

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Verlag Stahl Eisen m. b. H.,
Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 37.

14. September 1910.

30. Jahrgang.

Die Umwälzung im Handelsschiffbau und ihr Einfluß auf die Profilwalzwerke.

Von Schiffbau-Ingenieur Carl Kielhorn in Geestemünde.

Ahnlich wie im vorigen Jahre in England durch die neuen Bauvorschriften des Englischen Lloyd,* so ist in diesem Jahre in Deutschland durch die soeben im Druck erschienenen neuen Bauvorschriften des Germanischen Lloyd eine große Verschiebung in der Verwendung der Profilstahle im Handelsschiffbau eingetreten. Da diese für die Walzwerke, welche Schiffbaumaterial herstellen, von Bedeutung ist, so sei hier kurz auf die einzelnen Profilarten eingegangen.

Die Winkelstahle.

Die Verschiebung in der Verwendung der Winkelstahle ist in der bisherigen Richtung weiter fortgeschritten. Der ungleichschenklige Winkel verschwindet immer mehr, während der Verbrauch der gleichschenkligen Winkel weiter zugenommen hat. An früherer Stelle** dieser Zeitschrift ist eine Zahlentafel der in den Bauregeln von 1908 vorkommenden ungleichschenkligen Schiffbau-Winkelstahle nach ihrer Verwendung aufgestellt. Wir können die Verdrängung des ungleichschenkligen Winkels aus dem Handelsschiffbau nicht besser veranschaulichen, als wenn wir in diese Zahlentafel die Verwendung des ungleichschenkligen Winkels nach den neuen Bauregeln eintragen.

Als Spantwinkel im Raum kommen im ganzen nur noch 3 ungleichschenklige Winkel vor statt der bisherigen 23, weil man die Bauweise der aus Winkel und Gegenwinkel zusammengesetzten Spanten verlassen hat. Als Verstärkungswinkel von Spanten bei Schiffen von großer Raumbreite kommt dann noch ein ungleichschenkliges Profil 100×90 mm vor, entsprechend dem englischen Profil $4'' \times 3\frac{1}{2}''$.

Als Ersatzprofile für die in Wegfall gekommenen aus Spant- und Gegenspantwinkel zusammengesetzten Spanten finden wir noch als Notbehelf die Profile 90×60 , 100×65 , 115×65 und 130×65 mm, weil uns eben Wulstwinkel von so kleinen Abmessungen

fehlen. Wir finden ferner noch als Spantwinkel in kurzen Aufbauten die Profile 90×75 bis 140×75 sowie von 160×90 bis 200×90 mm aufgeführt, doch haben dieselben nur schematische Bedeutung, da niemand wegen des zu geringen Gewinns an Gewicht die Profilstahle über Deck abschneiden wird. Auch die Zahl der Schottversteifungsprofile ist verringert, indem alle ungleichschenkligen Winkel, die sich durch Wulstwinkel ersetzen lassen, durch solche ersetzt sind, und die ganze Methode der Schottversteifung aus Spantwinkeln fallen gelassen ist. Bei den Deckbalken finden wir statt der zwölf ungleichschenkligen Winkelbalken des Jahres 1908 nur noch sieben.

Das Gesamtergebnis wäre also eine ganz erhebliche Verringerung der Ueberzahl der meist aus den Zeiten längst verlassener Bauweisen stammenden ungleichschenkligen Winkelstahle, wenn nicht die Raumstringerwinkel der Profilstahle entsprechend den englischen Vorschriften aufgestellt worden wären, wodurch statt der bisherigen vier Profile jetzt zwölf ungleichschenklige Winkel als Raumstringerwinkel verwendet werden. Immerhin ist die Verringerung der Zahl der ungleichschenkligen Spezialprofile in den neuen Bauvorschriften als ein erfreulicher Fortschritt zu bezeichnen.

Die Verwendung der gleichschenkligen Winkelstahle hat gleichfalls eine für die neuen Grundsätze im Handelsschiffbau bezeichnende Aenderung erfahren. Die sämtlichen Spant-, Gegenspant-, Längs- und Vertikalwinkel im Doppelboden, die früher 90 und 100 mm Schenkelbreite haben mußten, brauchen jetzt nicht mehr, als für einfache Vernietung erforderlich ist; außerdem brauchen sie nicht mehr dicker als die Bodenstücke zu sein. Dies bedeutet allein bei diesen Verbandteilen ein Mindergewicht von 25 % und mehr. Die Tabellen für diese Teile hat man ganz fortgelassen. In erhöhtem Maße zeigt sich diese Verringerung bei den Stringerwinkeln der unteren Decks, wo kein Winkel mehr über 100 mm Schenkelbreite zu haben braucht, gegen 140 mm des Jahres 1908.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1909, 8. Dez., S. 1935/9.

** 1908, 26. Aug., S. 1233/7.

Zahlentafel 1.

Zusammenstellung der in den Bauregeln 1908 und 1910 geforderten ungleichschenkligen Schiffbau-Winkelprofile nach ihrer Verwendung.

(Die Zahlen in Klammern gelten für 1910.)

Schiffbau- profil mm	Spantwinkel	Ersatzwinkel für Spant und Gegenspant	Spantwinkel in Auf- bauten über dem Oberdeck	Raumsträgerwinkel bei Profilsparanten (früher Hoehspannen)	Deckbalken- winkel	Schottversteif- ungen
45 × 30	1	—	—	—	—	—
45 × 35	1	—	—	—	—	—
55 × 45	—	—	—	—	1	—
60 × 40	1	—	—	—	—	—
60 × 50	—	—	—	—	—	—
65 × 45	1	—	—	—	—	—
65 × 50	1	—	—	—	1 (1)	—
65 × 55	1	—	—	—	—	—
75 × 50	—	—	—	—	1 (1)	—
75 × 55	1	—	—	—	1	—
75 × 65	1 (1)	—	—	—	—	—
85 × 65	1	—	—	—	1	—
90 × 60	—	—(1)	—	—	1 (1)	—
90 × 75	1 (1)	—	—(1)	—(1)	—	—
100 × 65	—	—(1)	—	—	1 (1)	—
100 × 75	1	—	—(1)	—(1)	—	—
100 × 90	—	—	—	—	—	—
110 × 75	1	—	—(1)	—(1)	1 (1)	—
110 × 90	—	—	—	—(1)	—	—
115 × 65	—	—(1)	—	—	—	1
120 × 75	1	—	—(1)	—	1 (1)	—
120 × 90	—	—	—	—(1)	—	—
130 × 65	—(1)	—(1)	—	—	—	—(1)
130 × 75	1	—	—(1)	—	1 (1)	—
130 × 90	1	—	—	1 (1)	—	—
130 × 100	—	—	—	1	—	—
140 × 75	—	—	—(1)	—	1	—(1)
140 × 90	1	—	—	—(1)	—	—
150 × 75	—	—	—	—	1	—
150 × 90	1	—	—	—(1)	—	—
150 × 100	—	—	—	1	—	—
160 × 90	1	—	—(1)	—(1)	—	—
160 × 100	—	—	—	—	—	—
170 × 75	—	—	—	—	—	1
170 × 90	1	—	—(1)	—(1)	—	—
170 × 100	—	—	—	—(1)	—	—
170 × 115	—	—	—	1	—	—
180 × 90	1	—	—(1)	—	—	—
200 × 90	1	—	—(1)	—	—	—
200 × 100	—	—	—	—(1)	—	—
225 × 90	1	—	—	—	—	1
250 × 90	1	—	—	—	—	1

Man darf indessen hieraus nicht schließen, daß die größeren gleichschenkligen Winkeleisen im Handelsschiffbau weniger Verwendung finden würden, denn durch die jetzt allgemein in Aufnahme gekommene Bauweise mit weitstehenden Deckstützen und schweren Deckunterzügen werden für letztere außergewöhnlich schwere Winkel erforderlich. Die schwersten Winkel des Verzeichnisses der Normalprofile für Schiffbaustahle genügen hier meist nicht mehr. Seit mehreren Jahren haben daher die Werften

Winkelprofile 180 × 180 und 200 × 200 mm angefordert, die auch von einzelnen Werken geliefert werden. Ein großer Teil des Gewichtes, das früher in schweren Rundstählen verbaut wurde, wird jetzt in diesen schweren Winkeln der Unterzüge verbraucht.

Die [- Profile.

Am empfindlichsten wird von der Verschiebung in der Verwendung der Profile das [- Profil betroffen. Es herrschte seit der Mitte der neunziger Jahre im Handelsschiffbau. Indessen hat es sich keineswegs als das geeignetste Profil erwiesen. Das Bestreben des Steges, bei Biegungsbeanspruchungen seitlich auszuweichen, ist selbst bei den verstärkten Profilen des Jahres 1908 noch immer erheblich größer als beim Wulstwinkel. Dazu machten es seine scharfen Kanten, die leicht Beschädigungen der Güter herbeiführten, beim Verfrachter mißliebzig, und so dürfte es auch heute im deutschen Handelsschiffbau den Höhepunkt seiner Verwendung überschritten haben. In England war ihm schon bei Aufstellung der British Standard Sections das Urteil gesprochen.

In den neuen Vorschriften hat nun auch der Germanische Lloyd das [- Profil fallen lassen und fast überall da, wo es sich durch Wulstwinkel ersetzen läßt, durch solche ersetzt. Die Deckbalkentabellen kennen keine [- Profile mehr, nur bei den allergrößten Schiffen steht allein noch das [- Profil 300 und 320 mm, weil es keine gleichwertigen Wulstwinkel von dieser Stärke gibt.

Die vom Verfasser längst angestrebte Verringerung der Zahl der [- Profile * ist nun auch in vollem Umfang verwirklicht worden. Die sogenannten Spantprofile, die breitflanschigen [- Profile SP 14/8, 15/8½, 16½/9, 18/9, 20/9, 22/9½ und 24/10, d. h. sieben Profile mit 28 verschiedenen Dicken, sind gestrichen, und somit ist die Zahl der Schiffbau-Spezial[- Stahle von 18 Profilen mit 75 Dicken des Verzeichnisses der Normalprofile für Schiffbaustahle 1908 auf 11 Profile mit 47 Dicken verringert.

Von der einschneidendsten Bedeutung für das [- Profil ist aber die Aufgabe des Grundsatzes, daß die Gleichwertigkeit der Schiffbauprofile lediglich nach dem Widerstandsmoment erfolgt. In den neuen Regeln erfolgt die Bewertung nach dem Querschnitt. Hierdurch ist die bisherige Ueberlegenheit des [- Profils über den Wulstwinkel beseitigt; da aber letzterer im übrigen große Vorzüge gegenüber dem [- Profil aufweist, so ist es sehr wahrscheinlich, daß der Verbrauch der [- Profile im gleichen Maße zurückgehen wird, wie der der Wulstwinkel steigen wird.

Die Wulstwinkel.

Wie es nach dem Vorgange Englands und der Bevorzugung des Wulstwinkels durch die Reeder nicht anders zu erwarten war, ist derselbe auch in Deutschland zum eigentlichen Normalprofil des Handelsschiffbaues geworden.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1907, 29. Mai, S. 757.

Zahlentafel 2.

Vergleichstafel der Bewertung des Wulstwinkels nach den Tabellen des Germanischen Lloyd 1908 und 1910.

[-Profile nach dem Verzeichnis der Normalprofile für Schiff- baustahl 1908	Gleichwertige Wulstwinkel 1908		Gleichwertige Wulstwinkel 1910		Gewicht des gleichwertigen Wulst- winkels 1908	Gewicht des gleichwertigen Wulst- winkels 1910	Gewicht des [-Profils
	mm	mm	mm	mm			
150 × 10,0 × 75 × 12	180 × 11,5 × 80 × 11,5	165 × 11 × 75 × 11	26,76	23,54	24,38		
150 × 11,0 × 75 × 12	180 × 11,5 × 80 × 11,5	165,5 × 12,5 × 76,5 × 11,5	26,76	25,84	25,56		
165 × 10,0 × 80 × 12	200 × 12,0 × 85 × 12,0	180 × 11,5 × 80 × 11,5	30,65	26,76	26,50		
165 × 12,0 × 80 × 12	200 × 12,0 × 85 × 12,0	180,5 × 12,0 × 81,5 × 12,0	30,65	29,26	29,09		
180 × 11,0 × 80 × 13	201 × 15,0 × 88 × 13,0	200 × 12,0 × 85 × 12,0	36,17	30,65	30,05		
180 × 13,0 × 80 × 13	201 × 15,0 × 88 × 13,0	200,5 × 13,5 × 86,5 × 12,5	36,17	33,41	32,88		
200 × 11,0 × 85 × 14	221 × 16,0 × 93 × 14,0	220 × 13 × 90 × 13,0	41,84	35,82	34,50		
200 × 13,0 × 85 × 14	240 × 14,0 × 95 × 14,0	220,5 × 14,5 × 91,5 × 13,5	42,81	38,82	37,64		
200 × 14,0 × 85 × 14	240 × 14,0 × 95 × 14,0	221 × 16,0 × 93 × 14,0	42,81	41,84	39,21		
220 × 11,5 × 90 × 15	241 × 17,0 × 98 × 15,0	240 × 14,0 × 95 × 14,0	48,73	42,81	39,42		
240 × 12,0 × 95 × 15,5	280 × 15,0 × 95 × 15,0	260 × 14,0 × 95 × 14,0	49,91	44,38	43,89		
240 × 13,0 × 95 × 15,5	280 × 15,0 × 95 × 15,0	260,5 × 15,5 × 96,5 × 14,5	49,91	47,89	45,78		
260 × 12,5 × 95 × 16	300 × 15,0 × 95 × 15,0	280 × 15,0 × 95 × 15,0	52,27	49,91	47,45		
280 × 13,0 × 100 × 16,5	—	300 × 15,0 × 95 × 15,0	—	52,27	52,33		
280 × 14,0 × 100 × 16,5	—	300,5 × 16,5 × 95,5 × 15,5	—	56,25	54,53		
280 × 15,0 × 100 × 16,5	—	301 × 18,0 × 98 × 16,0	—	60,23	56,73		

In der neuen Profilvergleichstabelle des Germanischen Lloyd ist als das normale Profil der Wulstwinkel aufgestellt und als ihm gleichwertig das [-Profil vom gleichen Querschnitt angeführt. Aus der vorstehenden Vergleichs-Zahlentafel 2 der Bewertung des Wulstwinkels nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd 1908 und 1910 ist diese Verschiebung zugunsten des Wulstwinkels im einzelnen ersichtlich. Beträgt diese Besserstellung schon an und für sich bis zu 20 %, so liegt der Schwerpunkt doch noch in einem anderen Umstand. Man hat nämlich den Wulstwinkel nicht nur als Ersatz für das bisherige [-Profil günstiger gestellt, sondern ihm sowohl als Balken wie als Spant und Schottversteifung einen viel größeren Wert an und für sich zugeschrieben als bisher. Es würde zu sehr in das Sondergebiet des Handelsschiffbaues einzugehen erfordern, wollten wir diese grundlegenden Aenderungen in den Spant- und Balkentabellen einzeln auführen. Es genüge zu erwähnen, daß man z. B. bei den Balken der Eindeckschiffe und allen unteren Balkenlagen der Mehrdeckschiffe jetzt mit durchweg um ein volles Drittel leichteren Wulstbalken auskommt als bisher. Aehnliches gilt für den Wulstwinkel als Schottversteifung.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß neuerdings auch in Deutschland die Bauweise des Engländers *Isherrwood* immer mehr in Aufnahme kommt, bei welcher statt der querschiffs laufenden Spanten und Balken die Außenhaut, der Doppelboden und die sämtlichen Decks ausschließlich durch längsschiffs laufende Wulstwinkel

versteift werden; selbst die weitstehenden Querträger sind durch Wulstwinkel versteift, so daß das Schiffbaumaterial nach diesem System fast ausschließlich nur noch aus Platten und Wulstwinkeln besteht.

Untersuchen wir zum Schluß kurz, wie die Wulstwinkel des Verzeichnisses der Normalprofile für Schiffbaustahl der veränderten Richtung genügen. Die Zahl der Wulstwinkel ist 1908 von acht auf elf erhöht worden, und jedes dieser elf Profile wird in drei verschiedenen Dicken gewalzt, so daß wir im ganzen auf 33 verschiedene Profile kommen. Nun haben sich zwar die Ansichten im Schiffbau, namentlich auch diejenigen Englands, nach denen für die Spanten damals möglichst dicke Stege erforderlich waren, heute etwas geändert. Ueber die Verringerung der Dicke der Wulstwinkel in England ist schon früher in dieser Zeitschrift eingehend berichtet worden.* Auch für unsere deutschen Wulstwinkelprofile machen sich ähnliche Ansichten geltend. Ja, einzelne deutsche Walzwerke walzen schon seit Jahresfrist einzelne der am meisten begehrten „British Standard Bulbangles“. Indessen sind die neuen Bauvorschriften auf den vorhandenen Wulstwinkel-Profilen des Verzeichnisses der Normalprofile für Schiffbaustahl 1908 aufgebaut und genügen diese also demnach.

Die Frage, ob wir durch Aenderungen in der Form und Zahl der Wulstwinkel noch bessere Bedingungen schaffen können, wollen wir, als über den Rahmen des Vorwurfs hinausgehend, an dieser Stelle unerörtert lassen.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 8. Dez., S. 1935.

Ueber die neuere Entwicklung der Kokerei nach Bauart der Oefen und Ausbildung des mechanischen Betriebes.*

Von Professor Fr. Herbst in Aachen.

(Fortsetzung von Seite 1496.)

2. Kokereibetrieb für städtisches Gas.

Von wesentlicher Bedeutung für den Bau und Betrieb von Koksöfen ist die Frage der Gewinnung von Leucht-, Heiz- und Kraftgas für Städte aus Zechen- und Hüttenkokereien, die heute in den Vordergrund des Interesses gerückt ist, wie schon ihre lebhaft erörterung in der Gasfach- und Tagespresse erkennen läßt. Bei der Ähnlichkeit des Betriebes von solchen Kokereien mit denjenigen von Gasanstalten kann es nicht wundernehmen, daß bereits seit längerer Zeit Bestrebungen im Gange waren, das für die Beleuchtungs- und Heizungszwecke in Städten erforderliche Gas aus Koksöfen (oder, wie sie der Gastechniker nennt, „Großraum-“ oder „Kammeröfen“) zu gewinnen. Einen kräftigen Anstoß hat diese Bewegung einerseits durch die Erfindung der Koksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte und andererseits durch die Erfindung des Gasglühlichtes gewonnen, da Teerkokereien ein dem Leuchtgas in der Zusammensetzung ähnlicheres Gas zu liefern gestatten, und da andererseits das für Glühlichtbrenner zu benutzende Gas keine sehr großen Anforderungen an die Leuchtkraft der in ihm enthaltenen Bestandteile stellt, sondern nur einen genügenden Heizwert erfordert. In letzterer Hinsicht ist zu bemerken, daß die Gasanstalten jetzt in der Regel einen unteren Heizwert von 5000 WE/cbm verlangen.

Die lebhafteste Entwicklung haben die Gaskokereien in den Vereinigten Staaten genommen, wo Dr. Schmwied, ein geborener Bochumer, schon seit Jahren als unermüdlicher Vorkämpfer dieses Gedankens tätig ist.** Seinem Betreiben ist es zu verdanken, daß dort in den Jahren 1895 bis 1901 bereits rund 2200 Oefen erbaut worden sind, welche der Gasversorgung von Städten dienen. Und zwar verteilen sich dieselben auf 10 Anlagen, von denen allerdings nur zwei für die Abgabe von Leuchtgas bestimmt waren, während sieben lediglich Heizgas abgaben, und eine Kokerei Gas für beide Zwecke erzeugte. Eine der bedeutendsten dieser Anlagen ist diejenige von Everett bei Boston †, welche zur Versorgung der letzteren Großstadt dient und 400 Oefen in 8 Batterien zu je 50 Oefen umfaßt. Beiläufig bemerkt, sind die Schmwiedschen Oefen solche der Otto-Hoffmannschen Bauart in verbesserter Ausführung als Regenerativöfen mit einem mitten unter den Oefen in der Längsachse der Batterie angeordneten Regenerator.

In Europa hat es, obwohl z. B. Bunte schon 1893 die Gasgewinnung aus Kammeröfen empfahl, etwas länger gedauert, bis die Gastechniker ihr anfängliches Mißtrauen gegen die Leuchtgaskokerei überwand, jedoch ist dieses Mißtrauen gegenwärtig schon in vielen Fällen überwunden, sodaß bereits eine Anzahl von Städten ihr Gas aus eigens dazu erbauten Koksöfen erhalten oder mit kokserzeugenden Zechen- oder Hüttenwerken in ein Vertragsverhältnis wegen der Lieferung von Gas eingetreten sind. Naturgemäß kann es sich bei einem Großbetriebe, wie es derjenige einer Kokerei ist, aus wirtschaftlichen Gründen nur um die Lieferung großer Gasmengen handeln; man wird die Mindestmenge, die erforderlich ist, um den Betrieb lohnend zu gestalten, mit etwa 10000 cbm pro Tag ansetzen können, falls eine Stadt eine eigene Kammerofenanlage betreiben will.

Die Frage, ob die Gaserzeugung für städtische Zwecke aus Koksöfen bzw. Kammeröfen derjenigen aus Retorten vorzuziehen sei oder nicht, läßt sich im Rahmen dieses Aufsatzes nur in den Hauptlinien behandeln.

Zunächst möge kurz auf die technische Seite der Frage eingegangen werden. Es ergeben sich hier Vergleiche einerseits zwischen Kammerofen und Retortenöfen überhaupt und andererseits zwischen den verschiedenen Arten der Kammeröfen (Horizontal-, Schräg- oder Vertikal-Ofen).

Was den Vergleich zwischen Kammer- und Retortenöfen betrifft, so ist der Kammerofen den Oefen mit horizontalen und denjenigen mit schrägliegenden Retorten zweifellos überlegen: die Retorten werden in ungünstiger Weise auf Biegung beansprucht und erfordern viel Raum, da erst ein ger Ofen mit seinem wesentlich größeren Raumbedarf einem normalen Koksöfen gleichwertig ist und außerdem für die Beschickung und Entleerung der Retorten der Raum vor und hinter denselben in Anspruch genommen wird. Diese Raumbeanspruchung von vorn nach hinten ist auch bei den in dieser Hinsicht anspruchsvollen Kammeröfen in nicht größerem Maße vorhanden, wenn man horizontale und schräge Retorten- und Kammeröfen unter sich vergleicht. Zwar ist auf vielen Zechen-

* „J. f. Gasbel.“ 1908 S. 1119; 1909 S. 101, 214, 231, 452, 691, 962; 1910 S. 385 u. a.

** „Iron and Coal Trade Rev.“ 59, 1033; 60, 503; 73, 883, 1070, 1574.

† „Stahl und Eisen“ 1902, S. 90; „J. f. Gasbel.“ 1900, 53.

kokereien der Raumbedarf noch größer, doch kann er durch Ausdrückmaschinen mit gebrochener Stange (vergleiche weiter unten) und durch einen schräg abfallenden Koksplatz wesentlich verringert werden. — Ferner ist infolge der größeren dem Verschleiß und Abbrand ausgesetzten Oberfläche die Abnutzung der Retorten eine bedeutend größere, so daß die für den Kokereitechniker geringfügige Zeit von 1000 Betriebstagen als eine gute Leistung angesehen wird.

Weiterhin liefert bei den Kammeröfen jede Einheit weit größere Mengen: bei Koksöfen bilden Beschickungen von 6 bis 8 t die Regel, wogegen eine Retorte nur etwa 200 kg faßt. Es ergibt sich also die 30 bis 40-fache Leistung im ersten Falle gegenüber einem einzelnen Element im zweiten Falle. Damit hängt dann die bedeutende Ersparnis an Arbeitslöhnen zusammen, die sich beim Betriebe einer Kokerei ergibt, da die Löhne für die Ofenbedienung sich auf wesentlich größere Mengen verteilen und der Betrieb des Kammerofens sich ohne Schwierigkeiten so einrichten läßt, daß die Garungszeit 24 Stunden beträgt, die Beschickung und Entleerung also nur in einer Schicht zu erfolgen braucht. Der aus der verschiedenen Größe der Einheiten sich ergebende Unterschied in der Zahl der Füllungs- und Entleerungsvorgänge mit ihren nachteiligen Begleiterscheinungen — Qualm, Gas- und Wärmeverluste — fällt sehr zugunsten der Kammeröfen ins Gewicht. Diese Vorteile finden sich in dem folgenden Urteil eines Gasfachmannes* zusammengefaßt: „Aus dem Tag und Nacht lärm- und qualmerfüllten Retortenhaus ist ein stilles und luftiges Gebäude geworden, in dem nach Vollzug der Charge nur mehr ein Mann anwesend ist.“

Andererseits ist allerdings nicht zu verkennen, daß die unausgesetzten Bemühungen der Gastech- niker, die Retortenvergasung hinsichtlich der Wärmeausnutzung, der Gasausbeute und der Bedienung zu verbessern, heute dem Koksöfen den Wettbewerb nicht mehr ganz leicht machen: es ist Körting** darin Recht zu geben, daß die Vertikalretorten nach diesen Richtungen hin einen erheblichen Fortschritt bedeuten, da sie zunächst die Forderung, durch Vollhalten der Retorten den Gasen möglichst wenig Zeit zur Zersetzung zu lassen, in vollkommener Weise erfüllen, ferner die Bedienung wesentlich erleichtern und schließlich auch durch Einblasen von Wasserdampf gegen Ende der Garungszeit die Gasausbeute zu steigern gestatten. Auch hat die Zergliederung der Gaserzeugung in Einzelelemente den obenerwähnten Nachteilen gegenüber hier den Vorteil, daß der Koks immer nur in geringen Mengen entfällt, und deshalb seine Löschung und Fortschaffung auf mechani- schem Wege erleichtert wird. Dazu kommt die gute Raumausnutzung der Vertikalöfen, da diese im Grundriß wenig Platz erfordern, dagegen die zur Genüge zur Verfügung stehende Höhe ausnutzen, wogegen auf der andern Seite ein Kammerofen in der Höhenausnutzung beschränkter ist.

Trotzdem zeigt der Umstand, daß die Hamburger Gaswerke nach reiflicher Ueberlegung und längeren Versuchen dem Kammerofen vor dem Dessauer Vertikalretortenofen den Vorzug gegeben haben† und daß auch zahlreiche andere Großstädte (s. unten) zum Bau von Kammeröfen übergegangen sind, zur Genüge, daß man auch in den Kreisen der Gastechner die Vorzüge der Kammeröfen zu würdigen weiß.

Jedenfalls aber ist das Körtingsche harte Urteil über den Koksöfen †† zu weitgehend und ein- seitig, da er die neuesten Retortenöfen mit älteren Ausführungen von Kokereien vergleicht und dem Koksöfenbetriebe die „umständliche Aufbereitung“ zum Vorwurf macht, die mit dem Wesen des Destillationsvorgangs im Ofen nichts zu tun hat, sondern nur auf Verbesserung der Koksbeschaffen- heit gerichtet ist.

Vergleicht man die verschiedenen Kammeröfen unter sich, so hat der Horizontalofen den Vorteil verhältnismäßig geringer Anlagekosten, dafür aber den Nachteil, daß er in die Breite statt in die Höhe geht und infolgedessen bei beschränkten Raumverhältnissen den Raum ungenügend ausnutzt: der Raum unter den Oefen läßt sich allerdings für Regeneratoren und Generatoren ausnutzen; der Raum über den Oefen dagegen gestattet keine weitere Ausnutzung, und die Höhe der Kammern läßt sich ohne Beeinträchtigung ihrer Standfestigkeit über ein gewisses Maß hinaus nicht vergrößern. Dem- gegenüber bietet der Schrägkammerofen entsprechende Vorteile; allerdings werden seine Anlage- kosten um etwa $\frac{1}{3}$ höher als diejenigen des Horizontalofens. Obwohl nun die Gasanstalten der Städte an deren Umfang angelegt werden müssen, wo die Bodenpreise verhältnismäßig billig sind, und die Platzfrage daher nicht in dem Maße in den Vordergrund tritt, wie das bei hochwertigem Gelände der Fall ist, so werden doch für ältere Gasanstalten, die keine Erweiterungsmöglichkeiten mehr haben, die Vorteile des Schrägkammerofens gegenüber dem Horizontalofen erheblich ins Gewicht fallen.

Was die Vertikal- kammeröfen betrifft, so ist der älteste Vorläufer auf diesem Ge- biete der Ofen von Appolt, der aus den 1850er Jahren stammt, aber bald wegen seiner den- mangelhaften damaligen Erfahrungen entsprechenden Mängel wieder abgeworfen worden ist. Neuer-

* Ries im „Journal für Gasbeleuchtung“, 1907, 717 (Sonderdruck, S. 10).

** „J. f. Gasbel.“ 1909 S. 509; 1910 S. 1; „Technik und Wirtschaft“ 1910, 257.

† „J. f. Gasbel.“ 1910 S. 261, 409.

†† „Technik und Wirtschaft“ 1910 S. 262

dings ist die Firma Klönne mit einem Vertikalofen hervorgetreten, der auf der Dortmunder Gasanstalt in Betrieb ist. Jedoch liegen auf dem Gebiete der Vertikalöfen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor, um zu einem abschließenden Urteil gelangen zu können. Jedenfalls bietet aber die Handhabung der größeren Koksmengen, die hier bei der Entleerung aus einer Einheit herausfallen, gegenüber den Vertikalretortenöfen nicht unwesentliche Schwierigkeiten.

Es wäre aber verfehlt, den Kokerei- und Retortenbetrieb lediglich nach technischen Gesichtspunkten zu beurteilen, vielmehr spielen hier betriebliche und wirtschaftliche Erwägungen sehr viel mit. Der Betrieb eines Koksofens ist eben von vornherein von demjenigen einer Retorte wesentlich verschieden, weil er ganz andere Ziele verfolgt. Der Berg- und Hüttenmann will aus seinem Koksofen eine möglichst große Menge möglichst stückreichen und festen Koks und eine möglichst große Menge wertvoller Nebenbestandteile gewinnen. Der Gasfachmann dagegen arbeitet mit allen Mitteln auf eine möglichst hohe Gasausbeute hin, der gegenüber die Rücksichten auf Koks- und Nebenbestandteile in den Hintergrund treten. Daraus ergeben sich dann entsprechende Folgen, die sich sowohl bei der Frage der Kohlenbeschaffenheit als auch bei den Erscheinungen im Ofenbetriebe bemerklich machen und die bewirken, daß die Kammer- und Retortenvergasung an sich gar nicht vergleichbar sind, wenn nicht der Vergleich auf alle in Frage kommenden Besonderheiten ausgedehnt wird. Für die Kokerei kommt in erster Linie eine möglichst gut backende Kohle in Betracht; die gute westfälische Kokskohle hat in der Regel 20 bis 25 % Gasgehalt. Hochwertige Kokskohle verträgt einen bis zu 30 % steigenden Zusatz von magerer Kohle, die, da magere Feinkohle schlecht zu verwerten ist, zu billigen Preisen erhalten werden kann. Andererseits allerdings muß die Kohle in feinkörniger Beschaffenheit geliefert und vor der Destillation zur Erzielung eines möglichst wenig Asche enthaltenden Koks einer Aufbereitung unterzogen werden. Jedoch sind gewaschene Kokskohlen immer noch billiger als Gaskohlen, zumal wenn man den Zusatz von Magerkohle mit in Rechnung stellt. Wollte man aber auch annehmen, daß bei stärkerem Betrieb von Koksofen und infolgedessen wachsender Nachfrage nach Kokskohle die Preise noch anzögen, so würde doch immerhin schon bei einer Differenz von nur 50 Pfg. f. d. Tonne für eine Gasanstalt von täglich 20 000 cbm Gas, die also täglich etwa 70 t Kohle verkoken möge, eine Ersparnis von 35 Mk. f. d. Tag, gleich annähernd 13 000 Mk. jährlich, erzielt werden können. Dabei ist noch nicht die günstigere Unterfeuerung berücksichtigt, die sich aus der wesentlich besseren Qualität des beim Koksofenbetriebe gewonnenen Koks ergibt.

Hinsichtlich des Ofenbetriebes ergeben sich die bekannten Gegensätze: beim Koksofen kein Graphit und geringe Belästigungen durch Ruß-, Dickteer- und Naphthalinverstopfungen, mit welchen Erscheinungen der Gasbetrieb in größerem Umfange zu rechnen hat; außerdem eine höhere Ammoniakausbeute.

Prüft man die Frage der Gasversorgung von Städten mit Hilfe von Kokereien auf ihre Wirtschaftlichkeit hin, so ergeben sich offenbar drei Klassen von Städten, nämlich:

1. solche, die mitten in einem Gruben- und Hüttenbezirk liegen,
2. solche, die von einer Gruben- oder Hüttenkokerei aus durch eine Ferngasleitung versorgt werden können, und
3. solche, die, wenn sie zum Koksofengas übergehen wollen, eine eigene Kokerei anzulegen genötigt sein würden.

Können die beiden ersten Gruppen betrifft, so können die Interessen der beiden vertragschließenden Teile teils gemeinsame, teils widersprechende sein. Die Besitzerin der Kokerei erzielt durch die Abgabe des Gases den Vorteil, daß sie ein vielleicht nicht sehr lohnendes, aber sicheres Geschäft macht, da sie das Gas einfach als solches abgeben kann und sich nicht weiter um dasselbe zu kümmern braucht. Allerdings wäre die Möglichkeit gegeben, die Gase in Motoren zu verbrennen. Es würde sich dann freilich auch bei einem Gaspreis von nur 2 Pfg. f. d. cbm noch ein höherer Brennstoffaufwand ergeben als beim Stochkesselbetriebe, jedoch könnte dieser Preisunterschied durch entsprechend höhere Bezahlung der nach außen hin abgegebenen elektrischen Energie wieder ausgeglichen werden. Bei dieser Auswertung der Gase schiebt sich aber die Notwendigkeit, Gasmotoren mit ihrem bei Koksofengas noch nicht ganz einwandfreien Betriebe in den Kauf nehmen und andererseits für den elektrischen Strom ein Absatzgebiet erschließen und behaupten zu müssen, dazwischen.

Die Gasanstalt der Stadt ihrerseits erhält das Gas zu einem billigeren Preise als derjenige, zu dem sie es selbst herstellen könnte. In dieser Hinsicht sei bemerkt, daß die Stadt Bochum von den gasliefernden Zechen einen Preis von $2\frac{1}{2}$ Pfennig und die Stadt Essen sogar einen solchen von $2\frac{1}{4}$ Pfennig erzielt hat. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß der Stadt dann noch die Kosten der Entschwefelung zur Last fallen und daß ihr andererseits die Gewinne aus dem Verkauf von Koks und Ammoniak entgehen.

Es würde sich also bei einer weitgehenden Abgabe von Koksofengas die eigenartige Wirkung ergeben, daß die größere Gaslieferung eines Koksofens, die an sich nach der früheren Entwicklung durch das Dazwischentreten des Gasmotors zur zentralisierten Erzeugung elektrischer Energie besonders

geeignet zu sein scheint, die Abgabe von Kraftgas in weiterem Umfange möglich macht und damit den Elektromotor aus städtischen Betrieben mehr verdrängen würde.

Auf der anderen Seite ergeben sich allerdings auch Schwierigkeiten. Zunächst verpflichtet sich die Kokerei zu einer ständigen Gasabgabe und ist damit genötigt, ihren Betrieb auch unter ungünstigen Umständen aufrecht zu erhalten. Dazu ist jedoch zu bemerken, daß bei der heutigen Stellung der Teeröfen im Betriebe eine solche Abhängigkeit schon auf anderen Gebieten besteht, indem Gas für Motoren oder für Kessel oder Abhitze für Kessel abgegeben und außerdem Sulfat erzeugt wird. Wie groß diese Abhängigkeit ist, zeigen die zurzeit überall massenhaft lagernden Koks-vorräte, die erkennen lassen, daß man sich trotz der schlechten Marktlage für Koks zur Stilllegung der Oefen in größerem Maßstabe nicht hat entschließen können. — Hinsichtlich der anderen Partei wird vielfach geltend gemacht, daß die Städte durch den Bezug von Kokereigas in eine unerwünschte Abhängigkeit von der Privatindustrie kommen und daß im Falle einer größeren Betriebsstörung oder eines Streiks auf der Grube oder Hütte keine Reserve vorhanden sein würde. Dem ist jedoch entgegenzuhalten, daß die Kokerei einer Grube, die Gas für öffentliche Zwecke abgibt, anders dasteht, als eine lediglich für Privatzwecke arbeitende, daß ihr also in Streikfallen ein weitgehender öffentlicher Schutz zur Verfügung gestellt werden kann. Außerdem sind städtische Gasanstalten auch hinsichtlich des Kohlenbezugs von der Kohlenindustrie abhängig und den Gefahren eines Streiks und einer größeren Betriebsstörung ausgesetzt, so daß sie sich durch größere Kohlenvorräte dagegen sichern müssen, was die Kokerei ihrerseits ebensogut tun kann. Ferner bietet die Erzeugung von Wassergas, die ohnehin jetzt bei allen größeren Gasanstalten als Reserve und für die Zeiten stärkeren Gasbedarfs vorgesehen ist, und das Vorhandensein der von früher her bestehenden Gaserzeugungseinrichtungen jederzeit die Möglichkeit, größere Störungen auszugleichen.

Alles in allem kann also das Vertragsverhältnis zwischen einer Privatkokerei und einem städtischen Gemeinwesen im Falle der unmittelbaren Nachbarschaft nur als für beide Teile vorteilhaft bezeichnet werden; die dagegen zu erhebenden Einwände haben keine ausschlaggebende Bedeutung.

In der Tat haben in den letzten Jahren eine ganze Anzahl von Städten, und zwar naturgemäß zunächst solche, die in unmittelbarer Nähe von kokserzeugenden Gruben oder Hütten lagen, Verträge mit diesen bezüglich gänzlicher oder teilweiser Lieferung des für das städtische Netz erforderlichen Gases abgeschlossen. So wird, um nur den Ruhrkohlenbezirk zu erwähnen, Homburg bereits seit längerer Zeit von der Zeche Rheinpreußen aus versorgt; Gelsenkirchen erhält Gas von Zeche Rheinelbe, Essen von Zeche Viktoria Mathias (im Jahre 1906/7 5,25 Mill. cbm von insgesamt 11,28 Mill.), Mülheim a. d. Ruhr seit Ende 1907 20 bis 30%, maximal 50% des Bedarfs von der 13 km entfernten Schachanlage Deutscher Kaiser IV und in neuester Zeit auch von einer Batterie Koppers-Oefen auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte; ganz kürzlich ist Bochum (Gasbezug von den Zechen Hannover und Hannibal) hinzugetreten.

Bemerkenswert ist dabei, daß das Gaswerk der Stadt Bochum, obwohl es schon im Besitz einer billig arbeitenden Kopperschen Schrägkammerofenanlage war, doch sich zum Abschluß des genannten Vertrages und zur Stilllegung dieser Anlage entschlossen hat.

Was die zweite der angenommenen Gruppen betrifft, so liegen in der Frage der Ferngasleitungen bei uns bisher erst geringe Erfahrungen vor. Während in den Vereinigten Staaten Naturgas schon auf Entfernungen von 600 bis 800 km in Hochdruckleitungen unter Drücken bis zu 6 bis 8 at versandt wird, und z. B. Chicago Naturgas durch eine Leitung von etwa 200 km Länge erhält, beschränken sich die Ferngasleitungen unserer Gaswerke auf die Umgebung größerer Städte oder auf das Hinterland einer städtischen Gasanstalt auf dem Lande und weisen eine Maximallänge von rd. 20 km bei dem Gaswerk Lübeck-Travemünde auf.* Jedoch haben sich unsere Gastechiker bereits seit längerer Zeit mit Ferngasleitungen beschäftigt, wie die zahlreichen Veröffentlichungen über diesen Gegenstand in den letzten zehn Jahren **erkennen lassen. Für einen besonderen Fall hat Ingenieur Lenze † in Düsseldorf die Frage erörtert, nämlich für den Fall einer Versorgung der Stadt mit Zechengas aus dem Ruhrbezirk auf eine Entfernung von etwa 50 km. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die beiden oben gegen einander abgewogenen Gesichtspunkte für diesen Fall auf eine Rohrleitung von 500 mm Durchmesser und einen Ueberdruck von 0,8 at führen würden. Jedoch wird sich die Beantwortung dieser Frage je nach den örtlichen Preisen für Rohre einerseits und für Betriebskraft andererseits verschieden gestalten.

Die erste große Gas-Fernleitungsanlage bei uns wird diejenige sein, die von einigen unter sich verbundenen Ruhrkohlenzechen („Deutscher Kaiser“ usw.) nach Barmen und anderen bergischen Städten gelegt werden soll. Es handelt sich um eine Länge von 61 km. Als Durchmesser der Leitung

* „J. f. Gasbel.“ 1909 S. 993.

** „J. f. Gasbel.“ 1901 S. 133; 1902 S. 293, 502; 1903 S. 141, 557, 985, 1045; 1904 S. 1077; 1905 S. 700; 1906 S. 31, 192, 453; 1909 675, 691 u. a.

† „J. f. Gasbel.“ 1909, 691.

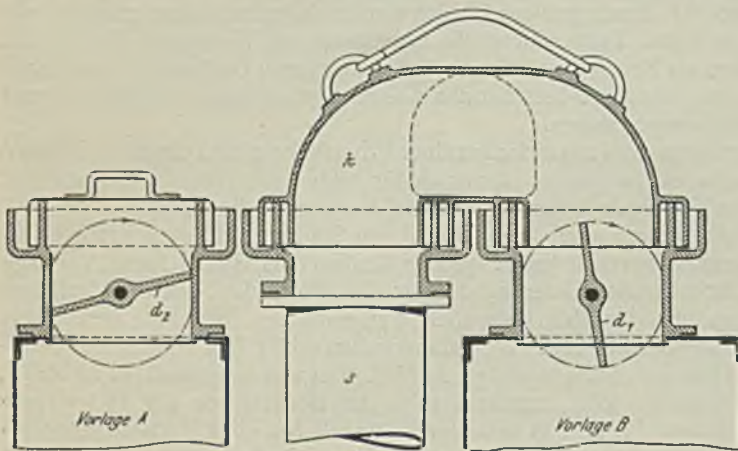
ist ein solcher von 400 mm in Aussicht genommen. Die Gasmenge soll 50 bis 60 Mill. cbm jährlich betragen. Man wird den Ergebnissen dieses großzügigen Unternehmens mit Interesse entgegensehen dürfen.

Erwähnung verdient hier noch der Martinsche Plan einer Versorgung Londons mit Gas aus den South-Yorkshire-Gruben, wobei es sich um eine Leitung von 275 km Länge und eine Gasmenge von 1130 Mill. cbm jährlich handelt und ein Druck von 35 at in Aussicht genommen ist.

Für den dritten Fall, nämlich die Erzeugung von städtischem Gas in eigener Kokerei, liegt bereits eine größere Anzahl von Beispielen vor: so sind Schrägkammeröfen der Bauart Ries (vergleiche weiter unten) erbaut oder in der Fertigstellung begriffen in den Städten München, Hamburg, Leipzig, Paris, Rom, Berlin, Hanau und Regensburg, Koppers-Oefen unter anderm in Bochum, Wien und Innsbruck, Oefen von Klönne in Königsberg (Schrägkammeröfen), Rotterdam (Horizontalöfen) und Dortmund (Vertikalöfen), ferner Oefen von Knoch in Halberstadt und Bölitze bei Leipzig und Oefen von Horn (Braunschweig) in Hecklingen in Thüringen.*

Wesentlich für diesen Betrieb ist, daß gerade die Großstädte, in denen Gaskokereien wegen der zu liefernden großen Gasmengen von vornherein mehr Aussicht auf einen wirtschaftlichen Betrieb bieten, auch für den Verkauf des besseren Koks der Kammeröfen die besten Bedingungen aufzuweisen haben, da in ihnen für Zentralheizungen sowohl wie für die stets vorhandene Industrie Nachfrage nach Koks besteht.

Naturgemäß wird aber in jedem Falle, unter welchen Umständen auch die Abgabe von Kokereigas erfolgen möge, der Betrieb der Kokerei durch diese Nebenverwertung beeinflusst werden. Und zwar sind hier verschiedene Möglichkeiten gegeben. Man kann sich mit dem von den Oefen selbst gelieferten Gas begnügen, so daß die ganze Anlage vollständig auf eigenen Füßen steht. Diese Regelung ist zB. in dem oben erwähnten großen Gaswerk der Stadt Boston ge-



s = Stielrohr. k = Krümmer.

Abbildung 30. Wechsellkrümmer von Koppers.

wählt worden, wo die Destillation als eine fraktionierte betrieben wird, indem nur das während der ersten Hälfte der Garungsdauer übergehende Gas als Leuchtgas benutzt, das in der zweiten Periode übergehende sogenannte „Armgas“ dagegen für die Heizung des Ofens selbst verwandt wird. In dem genannten Falle konnten an Reichgas 44,5 % der gesamten Gasmenge abgegeben werden, während für die Ofenheizung nur 50,5 % erforderlich waren. Die entsprechenden Wärmemengen verteilen sich mit 54,3 % auf das Reichgas und mit 45,7 % auf das Armgas. Es ist bei einer solchen Art des Betriebes natürlich möglich, auch in anderer Weise zu teilen. So hat man in anderen Fällen das zuerst übergehende Gas wegen seines hohen Wasserdampfgehaltes ebenfalls nicht als Leuchtgas verwandt, sodaß also hier die Reichgasperiode in die Mitte zwischen 2 Armgasperioden zu liegen kam: die Stadt Mülheim zB. erhält das Gas aus der 2. bis 10., die Stadt Essen dasjenige aus der 3. bis 12. Betriebstunde der Oefen. Die Verschlechterung des Gases gegen das Ende der Garungszeit beruht bekanntlich einerseits auf dem Rückgange des Gehalts an Kohlenwasserstoffen, andererseits auf dem erhöhten Kohlensäure- und Stickstoffgehalt, der auf das Eindringen von Luft durch die Undichtigkeiten infolge des gegen den Schluß der Garungszeit geringer werdenden Gasüberdruckes im Ofen zurückzuführen ist.

Zugunsten der fraktionierten Destillation ergibt sich außer der Möglichkeit, mit wenig gasreichen Kohlen arbeiten zu können, da ja nur der reichste Teil des Gases für die Gasanstalten in Betracht kommt, auch der weitere Vorteil, daß die vom Gastechner gefürchteten Naphthalinverstopfungen in den Rohrleitungen auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden, da während der Periode der Reichgaserzeugung wenig Naphthalin entsteht, dieses vielmehr erst im zweiten Teil des Garungsprozesses erzeugt wird, während im ersten Teile Aethylen, Benzol, Toluol u. a. überwiegen.

* „J. f. Gasbel.“ 1909 S. 962 u. f.

Bei einem derartigen Destillationsbetrieb sind zwei Vorlagen, eine für das Reich-, die andere für das Armgas, erforderlich. Die Umschaltung der Anschlüsse an diese Vorlagen bewirkt z. B. Koppers jetzt gemäß Abb. 30 mittels eines einfachen Krümmers k mit Wasserabschluß, der von dem in der Mitte befindlichen Steigrohr s aus die Verbindung entweder nach rechts oder nach links herstellt; die ausgeschaltete Vorlage wird dann durch eine Drehklappe $d_1 d_2$, die mit Hilfe der

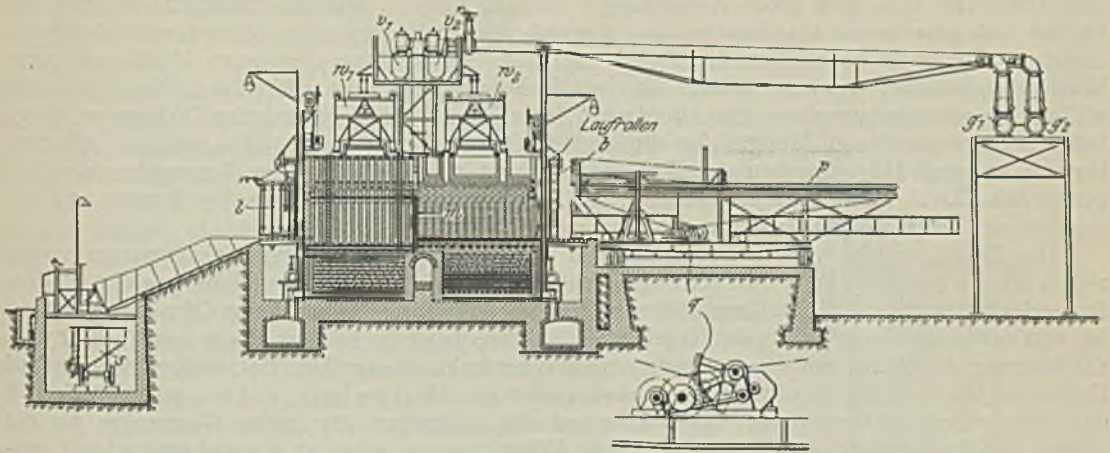


Abbildung 31. Amerikanischer Koppers-Ofen für fraktionierte Destillation, nebst Ausrüstung.

Dickteersansätze genügend abdichtet, abgeschlossen. Eine ähnliche Bauart weist der amerikanische Koppers-Ofen in Abbildung 31 auf; aus den beiden Vorlagen $v_1 v_2$ geht das Reich- bzw. Armgas zu den Gasleitungen $g_1 g_2$. In ähnlicher Weise werden bei dem Ofen nach Abbildung 32 die beiden Fraktionen durch Vermittlung der Klappen $d_1 d_2$ in die beiden Hälften $v_1 v_2$ einer großen Vorlage gebracht, die durch die mittlere Scheidewand und den Teerverschluß auf dem Boden gegeneinander

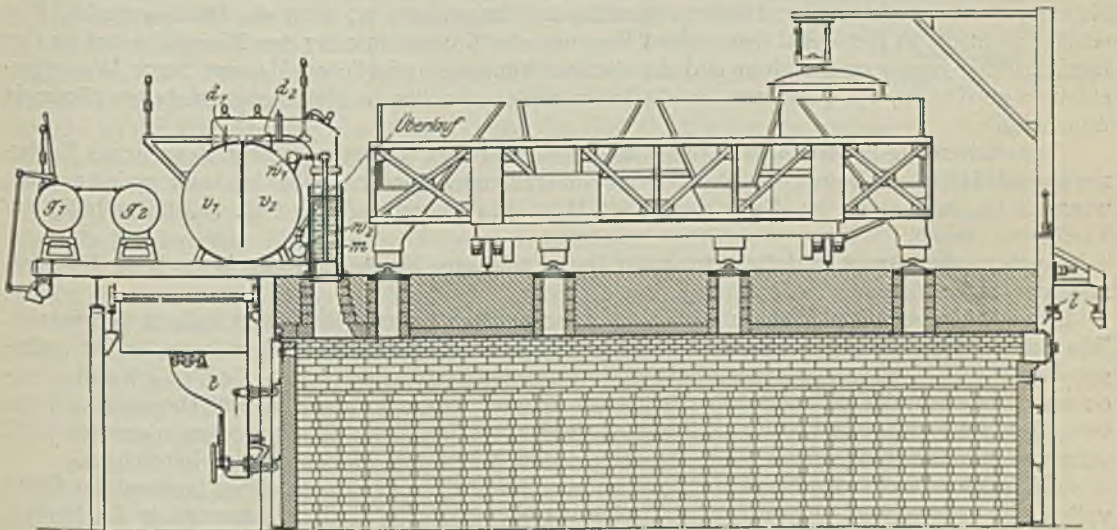


Abbildung 32. Amerikanischer Koppers-Ofen für fraktionierte Destillation, Wasserkühlung beim Steigrohr.

abgeschlossen sind und mit den Gasleitungen $g_1 g_2$ in Verbindung stehen. — Aus dem Armgas kann man, wie bei amerikanischen Anlagen geschieht, das Benzol gewinnen, um das Reichgas damit zu karburieren.

Andere Leuchtgaskokereien arbeiten mit dem ganzen erzeugten Gase auf den Gasometer. Man überläßt es dann den durch die verschiedenen Beschickungszeiten der Oefen bei größeren Anlagen ohnehin eintretenden Ausgleichungen sowie der Mischung der Gase verschiedener Zusammensetzung im Gasometer, ein Gas von mittlerer Güte aus den Erzeugnissen der verschiedenen Perioden zu erhalten. Da bei diesem Verfahren kein Heizgas für die Oefen abgespalten wird, so muß für diese eine

besondere Gasquelle zur Verfügung gestellt werden. Man bedient sich dazu in der Regel, wie bei der Retortenvergasung, der Generatoren, und zwar können sowohl einfache Gaserzeuger als auch Wassergaserzeuger oder auch Mischgas-Generatoren verwendet werden. Für Hüttenkokereien kommen auch Hochofengase infrage; jedoch eignen sich diese weniger wegen der großen Querschnitte, die sie infolge des geringen Wärmehaltes der Gase erfordern, wodurch die notwendigen Leitungen und Anschlüsse usw. sehr große Abmessungen erhalten müssen, während andererseits in der Regel für die Gichtgase in den Gasmotoren eine ausreichende und vorteilhafte Verwendungsmöglichkeit besteht. Weitere Möglichkeiten der Beheizung sind: Verwendung des beim Heißblasen eines Wassergasgenerators erhaltenen Gases für die Ofenheizung, des beim Blasen mit Dampf erzielten als Leuchtgaszusatz (amerikanische Anordnung), oder Betrieb einer gesonderten Ofengruppe lediglich zur Erzeugung von Heizgas für die andern Oefen, die ihrerseits auf Leuchtgas arbeiten. Ferner kann auf Hüttenwerken das Koksofengas, und zwar je nach den Verwendungszwecken nötigenfalls Reich- und Armgas getrennt, zu verschiedenen Feuerungszwecken benutzt und die Kokerei mit Generatorgas betrieben werden.

Die Frage, welche von den verschiedenen Gaserzeugungs- und Ofenbeheizungsarten vorzuziehen ist, ist einerseits nach dem für das Leuchtgas zu erzielenden Preise und andererseits nach dem Preise des Heizmaterials für die Generatoren zu beantworten. Je wertvoller der im Ofen erzeugte Koks ist, von dem man einen Teil in der Regel zur Generatorenfeuerung benutzt, um so kostspieliger wird die Heizung des Ofens, um so eher kann man also zur fraktionierten Destillation übergehen. Ist auf Erzeugung von besonders hochwertigem Koks im Ofen kein Wert zu legen, so kann man den Betrieb der Oefen wesentlich verbilligen, indem man auf das Austreiben der letzten Gasmengen aus der Kohle, das bekanntlich verhältnismäßig große Wärmemengen erfordert, verzichtet und mit entsprechend geringeren Heizgasmengen auskommt.

Ferner ist zu erwägen, wie eine für städtische Zwecke arbeitende Kokerei sich mit den stark wechselnden Anforderungen der Abnehmer auseinandersetzt, die sie in einen so durchgreifenden Gegensatz gegen die gewöhnliche Zechen- und Hüttenkokerei bringen. Da ist zunächst die Möglichkeit gegeben, die ganze Anlage von vornherein für den größten Bedarf zu bauen, sodaß dieser also gedeckt werden kann, wenn sämtliche Oefen in Betrieb sind und man durch Stilllegung eines beliebigen Antheiles der Oefen sich dem Minderbedarf anpassen kann. Es liegt auf der Hand, daß dieses Verfahren wegen seiner großen Anlagekosten und der Störungen, welche auf diese Weise in den Betrieb der Nebenproduktengewinnung und Gasreinigung hineingetragen werden, nicht empfehlenswert ist. Man schlägt vielmehr in der Regel den andern Weg ein, die Kokerei nur für den Minimalbedarf an Gas leistungsfähig genug zu gestalten und die darüber hinaus erforderlichen Mengen durch Wassergaserzeuger zu decken, ein Verfahren, das ja heute auch schon für die Retortengasanstalten allgemein üblich ist.

Die notwendige Erhöhung der Heiz- und Leuchtkraft des Wassergases kann dann durch Karburierung mit Hülfe von Benzol, das ebenfalls im Kokereibetriebe gewonnen werden kann, erzielt werden, wenn nicht, wie z. B. im Falle der Stadt Wien (s. u.), mineralische Öle besonders billig zur Verfügung stehen.

Auch in der Bauart und Beheizung der Oefen muß eine Gaskokerei den besonderen Erfordernissen ihres Betriebszwecks Rechnung tragen.

In erster Hinsicht sind Wechselwirkungen zwischen der Gas- und Kokereitechnik zu verzeichnen. Wie der Appoltsche Vertikalofen als Vorläufer des Vertikalretortenofens gelten kann, so hat andererseits der dem Gasfachmann vertraute Schräg-Retortenofen das Vorbild für den *Schrägkammerofen* abgegeben, der auf mehreren städtischen Gasanstalten mit Erfolg im Betriebe steht und von verschiedenen Fachleuten bereits als Endglied der Entwicklung zum Großraumofen angesehen wird, während andere ihn als vermittelnde Bauart auf dem Wege zum Horizontalofen betrachten.

Ein solcher *Schrägkammerofen* kann im übrigen der Bauart eines horizontalen Ofens vollständig entsprechen. Er unterscheidet sich von diesem durch die Erleichterung der Entleerung, da bei der gewählten Schrägstellung von rd. 40° eine besondere Ausdrückvorrichtung je nach der Art der verwendeten Kohle entweder vollständig entbehrlich ist oder doch in geringfügigen Abmessungen gebaut werden kann, indem sie höchstens den ersten Anstoß zur Einleitung der Bewegung zu geben hat. Ein Vorteil der Schrägkammeröfen ist weiter der Wegfall der Planierarbeit: die Kohle nimmt selbsttätig die der Neigung des Ofens entsprechende Lage in ihrer oberen Schicht an. Auch ist der Raumbedarf der Oefen im Verhältnis des Cosinus des Neigungswinkels geringer. Dafür ergibt sich allerdings auf der anderen Seite eine kostspielige Konstruktion, da die Oefen naturgemäß bei der Länge der gewöhnlichen Horizontalöfen von rd. 10 m am hinteren Ende eine sehr große Höhe erhalten und das ganze Mauerwerk mit seinen wechselnden Beanspruchungen infolge der verschiedenen Temperaturen durch eine sehr starke und teure Verankerung geschützt werden muß. Außerdem werden für den Transport der Kohle auf die Oefen kostspieligere Anordnungen erforderlich. Ferner

übt die glühende Kohlenmasse im Ofen auf die untere Tür einen starken und für die Standdauer derselben ungünstigen Druck aus. Daher macht sich neuerdings verschiedentlich das Bestreben geltend, zum gewöhnlichen Horizontalofen überzugehen, der bereits auf mehreren städtischen Gasanstalten vertreten ist. Besondere Beachtung verdient hier, daß das Gaswerk der Stadt Wien, das eine Schrägkammeranlage der Bauart Koppers in Betrieb hat, für die große Neuanlage sich für Horizontalöfen derselben Firma entschieden hat.

Was die Art der *B e h e i z u n g* betrifft, so ist zunächst der bereits vorhin erwähnte Unterschied zwischen Öfen mit fraktionierter und solchen mit ununterbrochener Destillation zu machen. Bei Öfen der letzteren Art, wie sie in europäischen Gasanstalten bevorzugt werden, ist außerdem noch die Möglichkeit vorhanden, die Gaserzeugung und den Ofenbetrieb nach Kammergruppen von je etwa 3 zusammenzufassen oder aber einen zentralen Generator für die ganze Kokerei aufzustellen. Ferner ist die Ausnutzung der Wärme in der Abhitze zu beachten: dieselbe erfolgt nicht überall, wie in der Regel bei den Zechenkokereien, nach dem Regenerativsystem, sondern vielfach noch in Anlehnung an Bauarten der Gas-technik mit Hilfe von Rekuperatoren.

Gegenwärtig tritt Koppers mit einem Ofen hervor, der nach Belieben entweder für fraktionierte Destillation oder für die Beheizung mit Generatorgas betrieben werden kann (Abbildung 33). Soll der Ofen (bei fraktionierter Destillation) mit eigenem Gase beheizt werden, so tritt dieses durch die Kanäle *b* zu, während die vorgewärmte Luft aus den beiderseitigen Wärmespeichern durch die Kanäle *e* zuströmt. Bei Heizung mit Generatorgasen dagegen wird der Ofen in derselben Weise wie der weiter unten angeführte Wiener Ofen betrieben, indem aus dem einen Wärmespeicher Luft, aus dem anderen Gas zugeführt wird.

Die Frage, ob auch das Gas vorgewärmt werden soll, ist offenbar für Generatorgas anders zu beantworten als für das hochwertige Koksofengas. Bei letzterem ist man bekanntlich, namentlich wegen der Gasverluste, der leichteren Zersetzbarkeit dieses Gases und der wegen der hohen Heizkraft nur geringfügigen Gasmengen, von der Gasvorwärmung, wie sie z. B. Otto schon 1883* bei der ersten Teerofenanlage des Ruhrbezirks auf Zeche „Pluto“ gebaut hat, wieder abgegangen. Bei dem geringwertigen, wenig zersetzlichen und in annähernd gleichen Mengen wie die Luft zu beschaffenden Generatorgas dagegen ist die Vorwärmung zweckmäßig, wenn das Gas nicht schon mit genügend hoher Temperatur aus dem Generator unmittelbar zuströmen kann, wie das bei Zentralgeneratoren (s. u.) der Fall ist.

Die Zentralisierung des Generatorbetriebes für eine ganze Ofenanlage bietet den Vorteil einer sorgfältigeren Behandlung der Generatoren und einer besseren Wärmeausnutzung durch Herabdrückung der Strahlungsverluste. In ersterer Hinsicht ist besonders die Möglichkeit einer Entstaubung der Generatorgase hervorzuheben, die man bei kleinen Einzelgeneratoren nur mit unverhältnismäßig großen Kosten würde schaffen können. Eine solche Staubbeseitigung ist wesentlich wegen der Verstopfungen der Ofenkanäle nicht nur, sondern auch wegen der für gewisse Staubsorten zu befürchtenden Gefahr einer Anfrassung des feuerfesten Materials durch Schlackenbildung infolge des Gehaltes des Staubes an basischen Bestandteilen, insbesondere Eisenverbindungen.

Andererseits ermöglicht ein Zentralgenerator nicht die Ausnutzung der Eigenwärme des ausgestoßenen glühenden Koks, wie das z. B. beim Triester Vertikalretortenofen** geschieht, bei dem ein Teil des Koks gleich aus der Retorte in den Generator fällt.

Im folgenden mögen einige Beispiele für neuzeitliche Leuchtgaskokereien kurz behandelt werden.

1. Die Kokereien der Stadt München. Die Stadt München ist in großem Maßstabe zur Herstellung von Koksofenanlagen für die Gaserzeugung übergegangen. Zu unterscheiden ist eine ältere, aus Versuchen hervorgegangene Anlage kleineren Umfanges (München-Kirchstein) und eine Neuanlage (M.-Moosach), die für die große Gasmenge von 300 000 cbm täglich (in 2 Systemen nebst einem Reservesystem) gebaut ist und gegenwärtig für 150 000 cbm ausgenutzt wird.

a) Der Vorläufer der alten Anlage war ein im Jahre 1902 gebauter Versuchsofen. Diesem sind jetzt 5 Ofengruppen zu je drei Kammern gefolgt, die nach dem Prinzip der Schrägkammer-

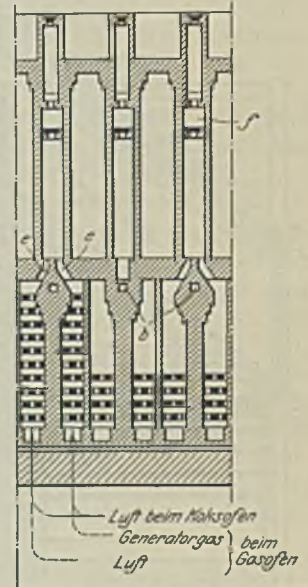


Abbildung 33. Verbundofen Koppers für wahlweise Beheizung mit eigenem oder Generatorgas.

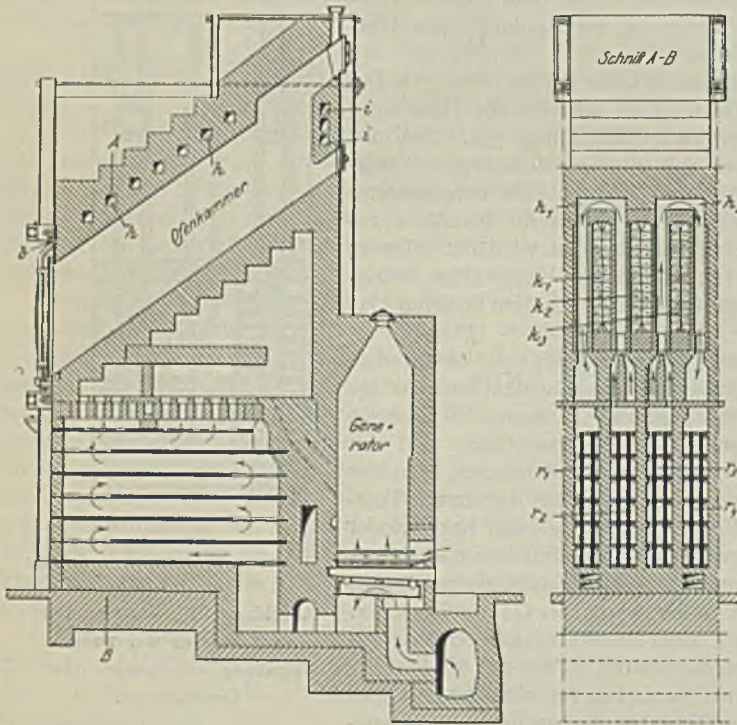
* Sammelwerk, Bd. IX, S. 414.

** „J. f. Gasbel.“ 1909, S. 591 u. f.

öfen — Bauart Ries — von der Stettiner Chamottefabrik ausgeführt worden sind.* Das gesamte Gas der Oefen wird für städtische Zwecke verwandt; je drei Kammern werden durch einen Generator bedient. Die Anlage liefert zur Zeit 75 000 cbm täglich und soll nach vollem Ausbau 100 000 cbm täglich abgeben können.

Der Generator wird mit unsortiertem Koks aus den Oefen beschickt; der Verbrauch an Heizkoks beträgt 13 bis 14%. Es wird außer gewöhnlichem Generatorgas auch Wassergas erzeugt, wozu unter dem Generator ein Wasserschiff eingebaut ist, das von dem zum Fuchs führenden letzten Zuge des Regeneratorsystems umspült wird; die Wasserverdampfung beträgt etwa 80% der verbrannten Koksmengen.

Die Beschickung der Oefen geschieht durch fahrbare Rutschen von Bunkern aus; in die Bunker wird die Kohle durch ein Becherwerk mit anschließender Kratzbandverteilung gebracht. Jeder Bunker enthält den für drei Ofenkammern erforderlichen Vorrat. Auch die Entleerung der Oefen wird durch fahrbare Rutschen vermittelt. Die unteren Türen werden gegen die Berührung



b, i = Heizkanäle. k₁—k₂ = Ofenkammern. r₁—r₄ = Rekuperatoren. b = Horizontale Türangel.

Abbildung 34 und 35. Münchener Schrägkammerofen der Stettiner Chamottefabrik. Bauart Ries.

der glühenden Koksmasse durch Vortüren geschützt, welche mittels einer Gitterversteifung gegen sie verstrebt sind und die außerdem, allerdings auf Kosten der vollen Ausnutzung des ganzen Ofenraumes, die Kohlenmasse von den schwächer beheizten Kopfenden der Wände zurückhalten.

Der Türverschluß erfolgt mit Hilfe von excentrischen Hebeln, die Abdichtung durch den aus der Kohle ausgetriebenen Dicketeer selbst, der sich am Türanschlag in einer plastischen Kruste ansetzt, in welche die Tür mit einer zugeschärften Kante eingreift.

b) Die mit allen Mitteln ausgestattete und über einen sehr ausgedehnten Raum sich erstreckende Neuanlage umfaßt 12 Ofengruppen mit je drei Kammern, von denen wieder jede Gruppe (vergl. Abb. 34 und 35) ihren eigenen Gene-

erator erhalten hat. Jede Kammer hat einen Fassungsraum von 6 t Rohkohle. Bei der Hälfte der Oefen erfolgt die Füllung noch in derselben Weise wie bei der alten Anlage von der Stirnseite her, die andere Hälfte dagegen hat man noch während des Baues selbst für Kohlenzuführung von der Decke aus eingerichtet. Auch hier handelt es sich um Schrägöfen, und zwar ist hier noch die Besonderheit zu erwähnen, daß auch die Heizzüge schräg angeordnet sind.

Wie der Querschnitt durch einen der dreikammerigen Oefen in Abb. 35 erkennen läßt, treffen Luft und Generatorgas oberhalb einer trennenden Zunge am Fuße der Heizwände zusammen, nachdem die Luft in den Rekuperatoren r₂, r₃ einen Teil der Wärme aus den Abhitze-Rekuperatoren r₁, r₄ entnommen hat. Von den Retortenöfen her ist die Umspülung des Scheitelgewölbes mit Heizgasen übernommen. Eine Gaszersetzung wird dadurch in diesem Falle nicht herbeigeführt, da der Ofen infolge der schrägen Lage bis zum Gewölbe gefüllt ist, jedoch wird der Aufwand an feuerfestem Material erheblich größer. Der Türverschluß ist in ähnlicher Weise wie bei der alten Anlage mit Selbstdichtung ausgeführt, um die lästige und zeitraubende Lehmschmierung zu umgehen; jedoch sind die Türen hier nicht um seitliche Angeln, sondern um eine an der Oberkante angebrachte Horizontalachse drehbar.

* Bezüglich der näheren Beschreibung und der Ergebnisse vergl. Ries im „Journ. f. Gasbel.“ 1907, S. 717 u. f.

Zur Erhöhung der Gasausbeute kann das Einblasen von Wasserdampf gegen Ende der Destillation, wie es bei Vertikalretorten verschiedentlich geschieht, in Frage kommen. Herr Gaswerkdirektor Ries, der diesen Gedanken bereits früher ausgesprochen hatte, teilte mir auf Anfrage mit, daß er wegen der ohnehin sehr hohen Gasausbeute — bis zu 400 cbm/t — einstweilen davon abgekommen sei, die Versuche aber wieder aufzunehmen beabsichtige.

Die Entleerung der Oefen erfolgt nach unten hin in große Wagen mit flachen Kasten, auf denen auch die Ablöschung stattfindet, indem der Wagen während des Herausstürzens des glühenden Koks langsam seitwärts gefahren wird. Vom Löschwagen aus gelangt der Koks in eine große Grube, die sich an der ganzen Längsseite der Batterie entlang zieht und aus der er durch einen großen Greifer, der sich auf einem großen Krane bewegt, nach Bedarf in Eisenbahnwagen verladen oder auf einen großen Stapelplatz gebracht oder auch der Koksieberei nebst Brechwerk, die für die Erzeugung weiterer verkaufsfähiger Produkte angelegt ist, zugeführt werden kann. Für die Kohlen ist ein großes Vorratsgebäude vorgesehen, von dem aus mittels eines Elevators die Bunker für die Oefen beschickt werden können. Im übrigen kann hier auf die Transport- und Beschickungsvorrichtungen nicht weiter eingegangen werden; es sei dieserhalb auf den Aufsatz von Hermanns* verwiesen. Für die Entleerung ist eine kleine, nur zur Nachhilfe dienende Ausstoßmaschine vorhanden.

Im alten Werk macht sich Graphitbildung an den Wandungen der Oefen bemerklich, die dazu nötig, etwa alle 4 bis 6 Wochen Graphitschalen von rd. 10 mm Stärke loszulösen und die Ofendecken bei jeder Beschickung abzukratzen. In der Neuanlage tritt diese Erscheinung nicht auf.

Nähere Einzelheiten können aus der Beschreibung von Ries** entnommen werden.

2. Die Kokereianlage der Stadt Innsbruck. Diese Kokerei ist dadurch bemerkenswert, daß sie eine der ersten mit Horizontalkammeröfen ist. Sie ist im Oktober 1909 in Betrieb genommen worden und für eine Tagesleistung von 15 000 cbm berechnet. Da eine Kammer bei der nutzbaren Länge von 4,1 m, wie sie hier gewählt ist, der üblichen mittleren Weite von 0,45 m und einer Kohlenfüllhöhe von 2,5 m nur 3,8 t Kohlen faßt, so sind für die genannte Leistung bei 24 stündiger Garungsdauer und einem Gasgehalt der Kohle von 328,5 cbm für die Tonne Kohle 12 Kammern erforderlich, sodaß bei der auch hier angewandten Zusammenfassung von je 3 Kammern zu einer Ofengruppe 4 Gruppen ausreichend sein müßten und auch in der Tat, wie ein angestrenzter Betrieb gezeigt hat, ausreichen. Jedoch sollen der Sicherheit halber noch 2 Gruppen zu je 3 Kammern später gebaut werden. Anpassungen an den Minderbedarf erfolgen hier in der Weise, daß die eine oder andere Ofengruppe von der Gasabsaugleitung getrennt und auf 48 stündige Garungsdauer eingestellt wird.

Zur Verkokung gelangt Saarkohle; der Durchschnitt der ersten drei Betriebsmonate ergab, daß aus 100 kg lufttrockener Saarkohle hergestellt wurden:

32,77 cbm Gas (bei 710 mm Quecksilbersäule und 15°C) mit einem durchschnittlichen oberen Heizwert von 5887 Wärmeinheiten.

70 kg Koks mit rund 5,50 % Kokslösche und Kleinkoks,

5,6 kg dünnflüssiger Teer,

0,22 kg Ammoniak.

Der Betrieb der Generatoren erforderte von dem erzeugten Koks 16,41 kg auf je 100 kg Rohkohle. Es ist jedoch bei dieser Zahl zu berücksichtigen, daß die Ofenanlage zeitweise nicht voll ausgenutzt werden konnte, und der Aschengehalt in die Zahl einbegriffen ist.

Zu bemerken ist noch, daß der niedrige Luftdruck der dortigen Gegend auf die Beschaffenheit des verkauften Gases in der Weise einwirkt, daß er die Erzeugung eines kräftigeren Gases, als es für gewöhnlich notwendig ist, erfordert, wie der Gehalt des Gases an Wärmeinheiten zeigt.

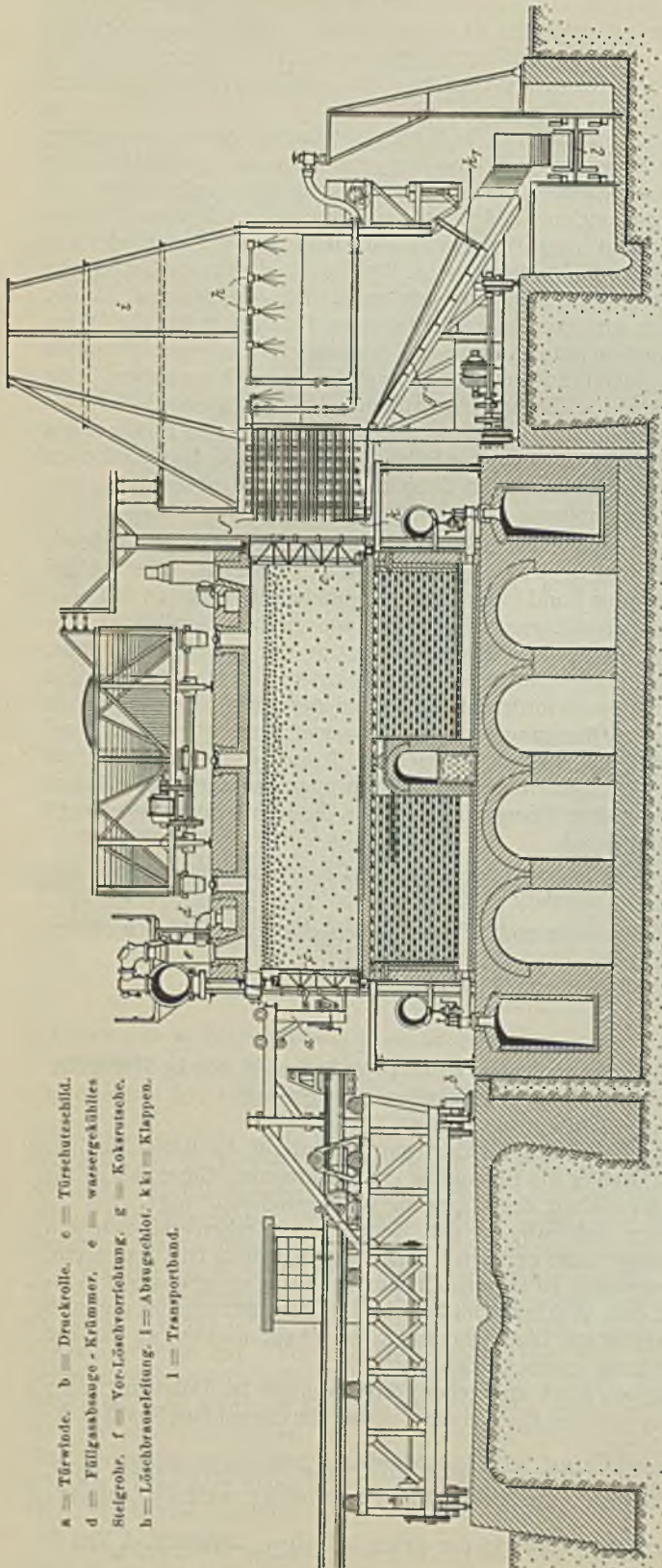
Besondere Betriebsschwierigkeiten haben sich, wie für den Kenner von Zechenkokereien von vornherein zu erwarten war, bei dieser Anlage nicht ergeben. Eine Graphitbildung tritt kaum ein. Bezüglich der Steigrohre ist, um eine Verstopfung zu vermeiden, nur ein tägliches einmaliges Ausbrennen des Rohres und Durchwischen mit dem Wischer erforderlich; zur Verringerung der dadurch entstehenden Belästigung der Nachbarschaft ist ein Blechschornstein eingebaut worden, an den die auszubrennenden Rohre durch eine Rohrleitung angeschlossen sind.

Die Kosten der Anlage werden mit 303 000 Mark angegeben; dafür werden bei Belassung einer Reserve von 1/6 der ganzen Anlage täglich 17 500 cbm Gas geliefert, sodaß die Ofenanlage das Kubikmeter Tageserzeugung mit 17,30 Mark belastet.

Der Bedarf an Leuten ist, da hier noch Lehmschmierung beibehalten ist, verhältnismäßig groß; es werden in 24 stündiger Schicht einschließlich Aufseher 11 Mann beschäftigt, weshalb auf eine

* Die Kohlen- und Kokstransportanlage des Gaswerks der Stadt München, „Zeitschr. d. Ver. d. Ing.“ 1910, 667.

** „J. f. Gasbel.“ 1910 S. 177.



a = Türwinde, b = Druckrolle, c = Türschuttschild,
 d = Füllgasbrause - Krümmern, e = wassergekühltes
 Stiefrohr, f = Vor-Löschvorrichtung, g = Kokerseite,
 h = Löschbrauseleitung, i = Absaugschlot, k ki = Klappen,
 l = Transportband.

Abbildung 30. Liegender Koksofen mit zwei Vorlagen für die Wiener Gaswerke, Bauart Koppers.

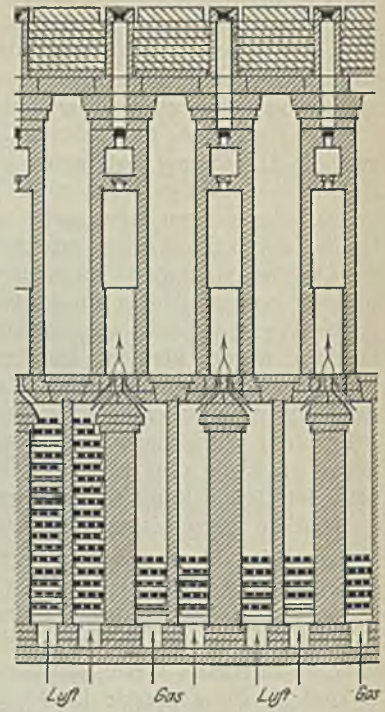


Abbildung 37.

Schicht 1300 cbm Gaserzeugung entfallen; jedoch werden allerdings die Leute bei der gegenwärtig noch nicht voll ausgebauten Anlage nicht vollkommen ausgenutzt.

Die Anlage ist hergestellt von der Koksofenbauanstalt Heinrich Koppers in Essen-Ruhr.*

3. Leuchtgaskokereien der Stadt Wien. Von besonderer Wichtigkeit für die Gewinnung des Gases aus Kokereien sind die umfangreichen Kokereianlagen, die seitens des städtischen Gaswerkes in Wien bereits hergestellt bzw. in Bau begriffen sind.

Die ältere, im Frühjahr 1909 dem Betrieb übergebene Anlage umfaßt 2 Gruppen von Schrägkammeröfen, in denen sich insofern ein Fortschritt bekundet, als die ältere Anlage in der vorher

* Weitere Einzelheiten sind zu entnehmen aus dem Aufsatz von Direktor Peischer in der „Zeitschrift d. Vereins d. Gas- und Wasserfachmänner in Oesterreich-Ungarn“ 1910, Heft 5.

geschilderten Weise aus 5 Gruppen zu je 3 Kammern zusammengesetzt ist, deren jede Gruppe ihren eigenen Generator hat, während der neuere Teil der Anlage 19 Einzelkammern umfaßt, die von einem zentralen Generator aus versorgt werden.

Das Generatorgas enthält u. a. 10% CO₂, 21% CO und 19,6% H. Sein Heizwert beläuft sich auf rd. 1150 Wärmeinheiten. Die Zentralgeneratoranlage ist mit Rücksicht auf die großen Reinigungs- und Reparaturkosten hergestellt worden, welche bei den nach dem früheren System vorgebauten Einzelgeneratoren infolge des mitgerissenen Staubes und der durch den großen Eisengehalt dieses Staubes herbeigeführten starken Verschlackung der Heizzüge aufgewandt werden mußten. Die Entstaubung erfolgt mit Hilfe eines ähnlich wie die sogenannten Boreas-Entstaubungsapparate der Braunkohlenindustrie wirkenden Apparates, bei dem ein Ventilator mit Wassereinspritzung verwendet wird. Der Wasserdampf, der als Wassergas dem Gase beigemischt wird, beläuft sich auf 60 bis 70 % der Koksfüllung des Generators; diese Wasservergasung dient hauptsächlich zur Abkühlung, da mit Rücksicht auf die Schlackenbildung des Heizmaterials eine Temperatur von 950 bis 1000° im Generator nicht überschritten werden darf. Der Koksverbrauch des Generators beläuft sich auf 13 bis 14% der gesamten Koksmenge.

Die Entleerung der schrägen Ofenkammern erfolgt zunächst auf eine schiefe Ebene, auf der abgelöscht wird und von der aus der Koks auf ein darunter liegendes Transportband gleitet; dieses führt ihn zu einem Elevator, von dem er zu einem Koksbruch- und Siebwerk gehoben wird, das sich in genügender Höhe über dem Gelände befindet, um Eisenbahnwagen mit dem Koks beladen zu können. Die Türen sind noch für Lehmschmierung eingerichtet, sollen aber für Selbstdichtung umgebaut werden. Die Ausnutzung der Abhitze erfolgt in Rekuperatoren, und zwar hat man dem Kanal für die Abhitze einen größeren Querschnitt gegeben, einerseits der größeren Mengen wegen und andererseits zur Erleichterung der Befahrung und Reinigung. Die Temperatur im Rekuperator beträgt beim Eintritt der Abhitze 1050°, beim Austritt der vorgewärmten Luft 350 bis 400°.

Für die aus dem Zentralgenerator gelieferten Gase sind, da diese wesentlich kälter als die aus den Einzelgeneratoren abgegebenen Heizgase sind, indem ihre Temperatur nur 550 bis 600° beträgt, Regeneratoren zweckmäßiger, die bei den neuen Anlagen auch vorgesehen werden sollen.

Als Reserve für die Zeit größeren Kraftbedarfs werden auch hier Wassergaserzeuger angewandt. Die Karburierung des Wassergases erfolgt nicht durch Benzol, sondern durch den Destillationsrückstand galizischer Erdöle, der sehr billig zur Verfügung gestellt werden kann.

Außer dieser bereits seit einiger Zeit in Betrieb befindlichen Anlage sind weitere Anlagen, und zwar, wie oben erwähnt, mit *Horizontalöfen*, teils in Bau begriffen, teils projektiert. Die gegenwärtig im Bau befindliche Anlage umfaßt 18 Kammern und sollte im Juni dieses Jahres in Betrieb genommen werden. Auch hier soll von einer Zentralgenerator-Anlage das nötige Ofenheizgas geliefert werden. Sodann ist eine weitere Anlage von 28 Kammern im Bau begriffen, die ebenfalls im Laufe des Jahres fertig gestellt werden soll. Endlich ist eine große Ofenanlage für das neue *Gaswerk Leopoldsau* bestellt, die im Oktober 1911 dem Betrieb übergeben werden und für eine Leistungsfähigkeit von vorläufig 200 000 cbm Gas täglich mit Erweiterungsmöglichkeit bis auf eine Tagesleistung von 1 000 000 cbm gebaut werden soll. Für diese Anlage ist gleichfalls eine große Zentralgenerator-Anlage vorgesehen, die mit drehbaren Rosten nach Kerpely ausgerüstet werden soll und bei der die Schlacke in granuliertem Zustande ausgetragen wird.

Der für die Neuanlage vorgesehene neue Kopperssche Ofen (Abb. 36 und 37) zeigt die Besonderheit, daß Regeneratoren für Luft und Gas vorgesehen sind, da bei der Generatorgasfeuerung annähernd dieselben Mengen Gas wie Luft benötigt werden. Gemäß der erprobten Kopperschen Bauart liegen die Regeneratoren in der Längsrichtung der Ofenkammern unter deren Sohle, so daß der größte Teil des hier zur Verfügung stehenden Raumes für das Steingitterwerk ausgenutzt ist. Jede Heizwand wird, wie die Abbildung erkennen läßt, von zwei Warmespeichern bedient, deren einer sie mit Gas, der andere mit Luft versorgt. Durch die Anordnung der Warmespeicher ist erreicht, daß die dünnen Teilwände nur Luft von Luft, nicht Gas von Luft trennen, Undichtigkeiten also nicht viel auf sich haben.

Hervorzuheben ist der gute Heizwert des in den Kammeröfen gewonnenen Koks in Vergleich mit Retortenkok, wodurch es ermöglicht worden ist, daß die Wassergasanlage jetzt statt der früheren Gasmenge von 110 cbm auf 100 kg eingesetztes Brennmaterial nicht weniger als 160 cbm liefern kann.

(Forts. folgt.)



Ueber Schienenstahl.*

(Hierzu eine Kunstdrucktafel.)

Nach einer einleitenden geschichtlichen Zusammenstellung der Entwicklung der Schienenstahlerzeugung in den Vereinigten Staaten von Amerika und in Europa stellte P. Breuil einige Betrachtungen über die Verbesserungen an, die bisher in der Behandlung des Metalles, über die Temperatur, welche am Ende des Walzverfahrens am geeignetsten ist, usw. durchgeführt worden sind, und besprach dann im einzelnen die Selbstkosten der Bessemerstahlschienen in Amerika. Auf diese Ausführungen mag hier nur hingewiesen werden, da sie nichts wesentlich Neues bringen.

Die Eigenschaften des Stahls werden durch die üblichen Bestandteile in folgender Weise beeinflußt: Der Kohlenstoff bildet bei steigendem Gehalt wachsende Mengen von Zementit, der dem Stahl seine größere Härte erteilt. Das Mangan spielt eine ähnliche Rolle, insofern als es in den Ferrit gelöst eintritt und so einen Teil desselben gleichsam wirkungslos macht. Der Kohlenstoff findet also eine kleinere Menge Ferrit vor, so daß es den Anschein hat, als ob man es mit einem kohlenstoffreicheren Stahl zu tun hätte; anderseits wird Ferrit, welcher Mangan aufgelöst hat, härter, wodurch auch das ganze Metallgefüge viel zäher wird. Der Schwefel befindet sich im Stahl in gelöstem oder gebundenem Zustande; im Ferrit gelöst, hat er bei kleineren Gehalten nur wenig Einfluß; wenn er dagegen an Mangan gebunden ist, bildet er Körner, deren schädliche Rolle weiter erörtert wird. Abb. 1 zeigt in einer Schiene solche Körner, die durch die Walzung in die Länge gezogen sind. Der Phosphor übt einen ebenso schädlichen Einfluß auf die Festigkeit aus; jedoch sollten nicht ihm allein alle Materialfehler zugeschrieben werden. Die Amerikaner lassen als oberste Grenze 0,1% zu; jedoch fand man auch Schienen, welche mit höherem Gehalt an Phosphor doch sehr lange gehalten haben. Das Silizium scheint dagegen geeignet zu sein, die Eigenschaften der Schienen zu verbessern. Breuil beleuchtet die Versuche von Sandberg und deren Besprechung durch Windsor Richards, David Evans, Arnold und Ripper, und erinnert daran, daß Sandberg sogar Schienen mit einem Siliziumgehalt bis zu 0,5% verlangte; dieses Silizium soll jedoch nicht im Roheisen enthalten sein, sondern mit den Zusätzen dem Stahl zugeführt werden.

Auf die Spezialstähle übergehend, bespricht der Verfasser zuerst den Manganstahl von Schneider & Cie, dessen Proben ausgezeichnet ausfielen (Zerreißfestigkeit 97 bis 107 kg bei 42 bis 55% Dehnung) sowie die Schienen der Passaic Steel Co., welche 9 bis 10%

Mangan und 0,90 bis 1,25% Kohlenstoff enthielten und dieselben Zahlen ergaben wie die ersteren. Die Boston Elevated Railway Co. hat auch Schienen aus Manganstahl erzeugt, welche jedoch sehr teuer zu stehen kamen. Diese Manganstahlschienen kosten nämlich 420 \mathcal{M} für die Tonne, während gewöhnliche Schienen nur auf 120 \mathcal{M} zu stehen kommen. Zieht man außerdem das leichtere Rosten, die schwierige Bearbeitung und Behandlung, welche sie erheischen, in Betracht, so scheint die längere Abnutzungsdauer der Manganstahlschienen dadurch reichlich aufgewogen.

Das Kupfer übt einen ähnlichen Einfluß aus wie das Silizium, Mangan usw. und erteilt dem Stahl eine größere Härte, wofür nicht zu große Mengen zugesetzt werden. Bei Stahl mit 0,15 bis 0,30% Kohlenstoff liegt die Grenze bei 15%, für kohlenstoffreicheren Stahl bei 10% Kupfer, wobei es sich um gegossenen Stahl handelt; sobald dieser jedoch gewalzt werden soll, so darf ein Gehalt von 4% Kupfer nicht überschritten werden. Bei 1% Kupfergehalt erhielt man einen Stahl von 65 kg Festigkeit und 20% Dehnung, wodurch die Selbstkosten um 12 \mathcal{M} erhöht wurden, aber ein äußerst gutes Material erzielt wurde.

Was den Einfluß des Titans betrifft, so sei auf die sehr ausführlichen Arbeiten von v. Maltitz* hingewiesen. Hier muß jedoch wieder der Kostenpunkt in Betracht gezogen werden, denn ein Preis von 1320 \mathcal{M} für die Tonne 15%iger Legierung gibt bei einem Zusatz von 5 kg f. d. t Stahl eine Preiserhöhung von 6,60 \mathcal{M} f. d. t. Das Vanadium verhält sich ähnlich wie das Titan, es spielt die Rolle eines Reinigungsmittels. Die Verwendung von Nickel und Chrom für Schienenstahl scheint nicht genügend versucht worden zu sein; ersteres zeigte wenige Vorteile, während das Chrom wieder viel zu teuer ist, um praktisch anwendbar zu sein.

Breuil kommt damit zu der Frage, ob es nicht zweckmäßiger wäre, Mittel zu suchen, durch welche der gewöhnliche Martin-, Thomas- oder Bessemerstahl für Schienenzwecke verbessert werden könnte; er erinnert hierbei an die Mitteilungen von Stead** über die Behandlung des Schienenstahls, obzwar immer gewisse Schwierigkeiten deren praktischen Anwendung im Wege stehen. Der Verfasser streift auch kurz die Verwendung von Elektrostahl und kommt zu dem Schlusse, daß gute Thomasstahlschienen ebenso gute Versuchszahlen aufweisen können, wogegen der Preis der Elektrostahlschienen mit 40 \mathcal{M} f. d. t höher bewertet werden muß. Die Thomasstahlschiene scheint somit schließlich den Markt behaupten zu sollen, wenn die Qualität und die Selbstkosten der Erzeugnisse der verschiedenen Verfahren in Vergleich gezogen werden.

* Auszügliche Bearbeitung eines von Pierre Breuil, Couillet, vor dem Internationalen Kongreß Düsseldorf 1910 gehaltenen Vortrages.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 13. Okt., S. 1593.

** „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1903.

Ueber Schienenstahl.

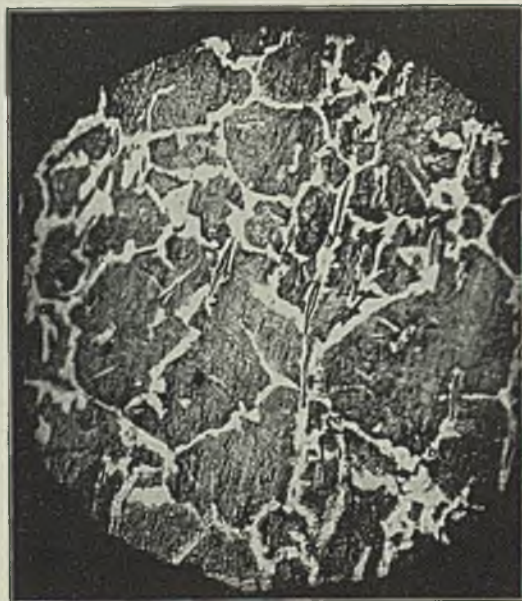


Abbildung 1. Einschlüsse $\times 35$
von Schwefelmangan in dem Ferrit eines Schienenstahls.

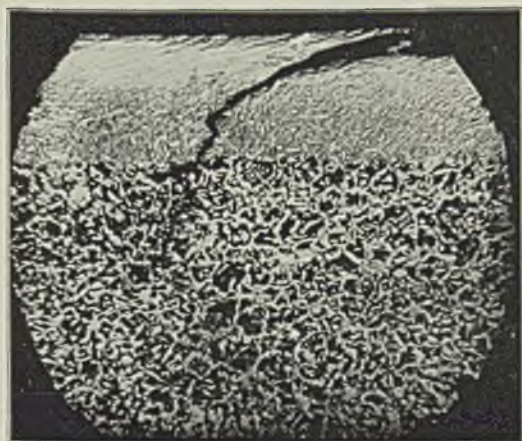


Abbildung 2. Längsschnitt $\times 35$
durch eine Schiene mit einem Riß im oberen Teil.

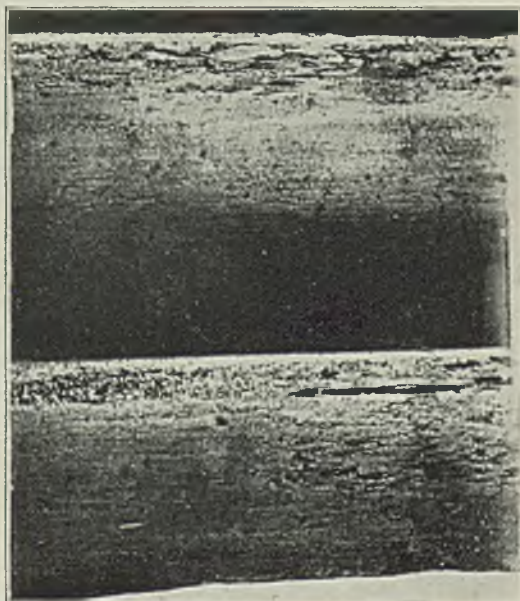


Abbildung 3. nat. Gr.
Schieneoberfläche mit feinen Rissen.



Abbildung 4. verkl.

Risse nach der Actzung mit verd. Salzsäure.



Abbildung 5. × 35

Lauffläche einer Schiene mit Rissen in dem spröden Teil.

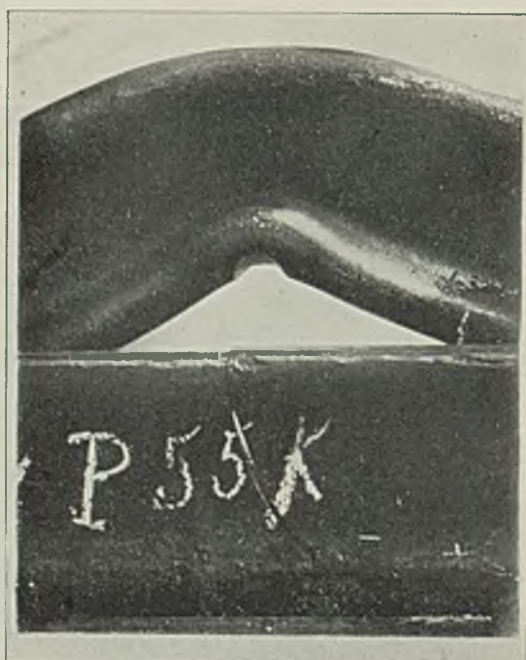


Abbildung 6. verkl.

Biegeproben derselben Schiene mit und ohne Zugbeanspruchung der spröden Laufflächenschicht.



Abbildung 7. verkl.

Bruchfläche einer Schiene, oben mit einem Risse entsprechenden schwarzen Fleck.

Zahlentafel 1.

Halbmesser der Kurven	Gewöhnlicher Bessemerstahl		Qualitäts-Bessemerstahl		Nickelstahl		Manganstahl		Martinstahl	
	Monate	Tage	Monate	Tage	Monate	Tage	Monate	Tage	Monate	Tage
25,0 Meter	2	3	8	18	3	12	76	4	1	11
27,0 „	2	17	10	15	4	4	80	10	1	27
27,5 „	2	18	10	11	4	3	66	15	1	20
30,5 „	4	3	11	13	6	19	128	9	2	21
32,0 „	3	7	13	8	5	7	101	5	2	7

Abnahmebedingungen von Schienen.

Breuil berührt diese Frage eigentlich nur vorübergehend und hebt besonders die Mitteilungen von Colby* über die amerikanischen Abnahmeverfahren hervor, wonach den Zerreißproben in Amerika keinerlei Wichtigkeit beigegeben wird, dagegen hauptsächlich die Schlagproben in erster Reihe stehen und als der Praxis am sichersten entsprechend angesehen werden. Dem Brinell-Verfahren, also der Messung der Härte der Schienenoberfläche, ist ein gewisses Interesse nicht abzuspüren, jedoch müsse man mit den daraus zu ziehenden Schlüssen vorsichtig sein. Nach kurzer Besprechung der von Stanton** und Saniter† vorgeschlagenen Schleifversuche, denen Breuil jedoch eine wirklich praktische Bedeutung abspricht, kommt er zum interessantesten Punkte seines Vortrags, nämlich der

Abnutzung der Schienen im Betriebe.

Auf Grund praktischer Messungen hat Couard den Satz aufgestellt, daß die Abnutzung des Schienenkopfes in direktem Verhältnis steht 1. zu der durchschnittlichen Tonnenzahl der Züge; 2. zu der durchschnittlichen Geschwindigkeit derselben; 3. zu der Durchbiegung der Schienen zwischen ihren Auflagepunkten; 4. zu einem mit der Stahlqualität wechselnden Koeffizienten und 5. zu den Neigungen der Strecke; er kommt hierbei zu folgender Formel:

$$N = \frac{100}{T \cdot V} \times \frac{J}{L^3} \times \frac{J}{J + a D^2} \times C.$$

Hierin bedeutet

N = die Anzahl der Züge entsprechend 1 Millimeter Höhenabnahme des Kopfes,

T = das Durchschnittsgewicht eines Zuges in t,

V = die Durchschnittsgeschwindigkeit in Kilometern für die Stunde,

J = das Trägheitsmoment des Schienenquerschnittes in Zentimetern.

L = Entfernung zwischen den Schwellen in Metern,

D = Neigung der Strecken in Millimetern auf das Meter,

a = Koeffizient gleich 0,023 für Gefälle und 0,012 für Steigungen,

C = Koeffizient veränderlich je nach der Herkunft der Schiene.

Letzterer Koeffizient war für die Schienen der Bahn Paris—Lyon—Méditerranée mit 1,4 angenommen.

* „Proceedings of the American Society of Civil Engineers“ 1900, Bd. 26, Nr. 6, S. 763 bis 772.

** „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1908, Bd. I, S. 54.

† „Engineering“ 1908 S. 493.

Die Formel zieht diejenigen Schienen, welche wegen Bruch oder Ribbildung entfernt werden, nicht in Betracht und führt zu einer Abnutzung von 1 mm für 35 000 000 t bei Zugrundelegung von 200 000 Zügen zu je 200 t Durchschnittsgewicht. Die Französische Westbahn nimmt 1 mm, die Französische Nordbahn 1,86 mm für 100 000 Züge an. Die Abnutzung wird fünfmal stärker, wenn die Bremsen wirken; in Tunnels und bei den Bahnhöfen ist die Abnutzung zehnmal stärker als auf offener Strecke; endlich ist dieselbe an der See durch Korrosionswirkung äußerst stark. In den Jahren 1900 bis 1905 verglich Dudley weiche und harte Schienen von 49,6 kg f. d. m und fand, daß die harten nach 250 Millionen Tonnen 4 mm Abnutzung aufwiesen, während die weichen sich doppelt so rasch abnutzten. Breuil erinnert dann an die früheren Mitteilungen von Porel*, nach welchen nach einer sorgfältigen thermischen Behandlung Schienen mit 0,105 % Phosphor sich besser verhielten als solche mit 0,058 % Phosphor. Dormus führt Schienen mit 0,130 % Phosphor an, welche 22 Jahre im Betriebe standen, und Andrews erwähnt ähnliche mit 0,120 % Phosphor.

In Amerika wurden bei vier Eisenbahngesellschaften Versuche mit Nickelstahlschienen angestellt, wobei sich ergab, daß im Vergleich zu gewöhnlichen Schienen mit 0,49 % Kohlenstoff auf derselben Strecke mit Zuggeschwindigkeiten von 70 km i. d. Stunde die Querschnitte der Abnutzungen bei gewöhnlichem Bessemerstahl 2,1 bis 3,8 qcm, bei Nickelstahl 1,8 bis 2,3 qcm betragen. Ebenso ergaben Versuche auf der Metropolitan Railway in Boston bei mittleren Zuggeschwindigkeiten von 13 bis 16 km i. d. Stunde eine viel größere Dauer der Manganstahlschienen gegenüber den anderen, wie aus Zahlentafel 1 zu ersehen ist.

Breuil bemerkt hierzu, daß diese Versuche, die auf schwierigen Streckenpunkten durchgeführt wurden, für große Bahnen und offene Strecken nicht maßgebend sein können; auch ist zu berücksichtigen, daß 1 m Manganstahlschienen 88 \mathcal{M} kostet gegen 4,80 \mathcal{M} für gewöhnliche Schienen. Bei der Schienenrevision schenkt man meistens nur den äußerlichen Erscheinungen, wie Abflachung und Abnutzung, Beachtung, während man die eigentlichen inneren Strukturänderungen des Metalls außer acht läßt. Zuweilen zeigt die Lauffläche von im Betriebe gewesenen Schienen eine wellenförmige Riffelbil-

ding. Die nach der Brinellprobe gemessene Härte von solchen tiefen und vorstehenden Stellen ergab bei ersteren eine Härtezahl von 282, bei letzteren von 227, während die Seiten 183 aufweisen; die chemische Zusammensetzung dieser abgehobelten Teile war jedoch die gleiche, so daß man den Schluß ziehen kann, daß hier die Zusammensetzung des Stahls nicht von Einfluß ist; dagegen ist der Gefügebau nicht überall gleich, vielleicht kann auch die Bearbeitung im Walzwerk selbst eine Rolle bei dieser noch nicht aufgeklärten Erscheinung spielen. Die unregelmäßige Abnutzung fällt öfter auch mit Materialfehlern zusammen, wie z. B. dem Vorhandensein von tiefgehenden Rissen im Kopfe, oder auch dem Bruche der Schiene selbst. Die Hauptursache der Abnutzung liegt jedoch in den immer stärker belasteten Rädern und in den immer größeren Zuggeschwindigkeiten, wobei man nicht vergessen darf, daß theoretisch das Rad die Schiene nur in einem Punkte berührt, und daß dadurch fortwährende Formänderungen, ein Abreißen des spröde gewordenen Metalls und auch Molekularverschiebungen entstehen. Unter den mechanischen Einwirkungen, welchen die Lauffläche einer Schiene ausgesetzt ist, muß diese ihre Form ändern; da der Druck oft größer ist als die Elastizitätsgrenze des Metalls, so ist diese Deformation eine bleibende. Zugleich tritt eine gewisse Härtung ein, was eine einfache Probe bestätigt; drückt man z. B. eine Stahlkugel auf die Lauffläche und auf den Fuß einer solchen Schiene, so sieht man, daß der Härtekoefizient nach Brinell von 170 oder 200 auf 350 steigt, wie bei einer im Betriebe gebrochenen Schiene von 77 kg Zerreißfestigkeit festgestellt wurde.

Um zu sehen, wie tief diese Härtewirkung reicht, wurden von dem Kopfe einer Schiene acht Schichten von 1 mm Stärke nach und nach abgehobelt, so daß eine treppenförmig abgestufte Fläche entstand; auf jeder Stufe wurden drei Druckproben mit einer Kugel von 10 mm Durchmesser unter einem Druck von 3000 kg angestellt. Die in dieser Weise gefundenen Zahlen sind aus Zahlentafel 2 zu ersehen.

Zahlentafel 2.

Stufe	Lage der Eindrücke auf den Stufen		
	seitlich gegen die Außenseite der Schiene	in der Mitte	seitlich gegen die Innenseite der Schiene
Nr. 0 = (Lauffläche)	269	277	302
„ 1	293	286	277
„ 2	277	269	293
„ 3	255	241	269
„ 4	228	223	228
„ 5	228	212	217
„ 6	228	217	228
„ 7	228	207	228
„ 8	223	207	223

Die so untersuchte Schiene war eine doppelköpfige, deren unten liegender Kopf die Härtezahl 207 ergab; die Härtewirkung der Wagenräder in der Mitte ist demnach nur bis auf 6 mm von der Oberfläche gemessen merkbar. Diese Ergebnisse werden durch die mikroskopische Untersuchung eines Längenschnittes der Schiene nicht bestätigt; so zeigt z. B. Abb. 2 eine Strukturänderung des Metalls nur bis auf eine Höhe von $\frac{1}{2}$ mm. Dagegen zeigt uns die mikroskopische Untersuchung, in welcher Weise diese Härtung stattgefunden hat: man sieht ein Fließen des Metalls in einer, der Bewegung der Eisenbahnzüge entgegengesetzten Richtung. Auch beobachtet man unter dem Mikroskop einen Riß, welcher von der zerflossenen Metallschicht ausgeht und sich zwischen Inseln von Perlit in die darunter befindliche Schicht hinein erstreckt. Eine große Anzahl kleiner Risse konnte sogar mit bloßem Auge beobachtet werden, nachdem die gehärtete Lauffläche der Schiene abgerieben und mit Benzin gewaschen worden war. Abb. 3 zeigt diese Risse nur schwach, da sie sehr fein sind; etwas besser treten sie in der Abb. 5 hervor, da hier eine Politur und eine Ätzung vorausging. Man hat in diesem Falle zwei vollständig verschiedene Flächen, von denen die weiße, der gehärteten Zone entsprechend, die Risse zeigt, während die schwarze das gewöhnliche Gefüge des Schienenstahls aufweist. Eine einfache Vorbereitung zur makroskopischen Beobachtung läßt auch augenblicklich die Risse hervortreten, wie dies aus Abb. 4 ersichtlich ist. Selbstverständlich findet diese Härtung des Schienenkopfes in mehr oder weniger unregelmäßiger Weise statt, die Seitenteile werden in geraden Strecken weniger angegriffen als die mittlere Faser; das Umgekehrte findet in Kurven statt. Die chemische Zusammensetzung der untersuchten Schiene war mittelmäßig, sie enthielt 0,54 % Kohlenstoff, 0,144 % Phosphor, 1,00 % Mangan und 0,08 % Schwefel; trotzdem konnten während 28 Jahren Tausende von Tonnen darüber gefahren werden, und ist der Bruch nur dem unvermeidlichen Zerfall zuzuschreiben. Wurden Teile der Schiene in solcher Weise gebogen, daß der nicht befahrene Kopf auf Zug beansprucht wurde, so wurde eine Pfeilhöhe von 100 mm auf ein Meter Länge ohne Bruch erzielt; umgekehrt, d. h. bei Zugbeanspruchung des befahrenen Kopfes, brach die Schiene ohne jede Deformation, da die veränderte Oberfläche jede Fähigkeit zu einer Formänderung verloren hatte (vgl. Abb. 6). Die Bruchfläche zeigte schwarze elliptische Flächen, welche die früheren Risse kennzeichnen (Abb. 7). Ebenso konnten kleine Probestäbe aus der gehärteten Schicht zerrissen werden, ohne irgendwelche Dehnung zu zeigen, während Stäbe aus dem Kern des Kopfes eine Dehnung von 18 bis 20 % ergaben. Diese Erscheinungen sind von größter Wichtigkeit für die Sicherheit von Eisenbahnlinien, da sie auch bei den besten Stahlsorten vorkommen; sie wurden auch schon

* „Revue de Métallurgie“ 1904, Juni, S. 331.

in anderer Form von Thomas Andrews* angeführt. Die im Betriebe gehärteten Schienen sollten sorgfältig beobachtet und entfernt werden, sobald man mikroskopisch kleine Risse feststellt. Man könnte auch die gebildete harte Schicht durch geeignete Vorrichtungen entfernen, wonach die Schiene genügend elastische Eigenschaften beibehält, um weiter verwendet zu werden. Ein Ausglühen würde denselben Zweck erfüllen, ist aber nicht praktisch durchführbar.

Was die Schienenbrüche im Betriebe und ihre Beziehungen zu dem inneren Gefüge des Stahls anbetrifft, so haben die Arbeiten von Job**

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1905, Bd. 2, S. 320.

** „Cassiers Magazine“ 1907, Mai, S. 66.

und Dudley† ergeben, daß sichere Schlüsse über zahlenmäßige Verhältnisse unter den verschiedenen auf die Lebensdauer der Schienen einwirkenden Faktoren leider nicht gezogen werden können; es scheint jedoch, daß man die Wichtigkeit einiger dieser Faktoren übertreibt.

Zum Schlusse teilt Breuil einige statistische Zahlen darüber mit, nach welchen Schienenbrüche im Anfang der Betriebszeit häufiger sind als später. Die Ursachen für die Schienenbrüche im Betriebe sind noch nicht ganz klargestellt, jedenfalls aber muß gesagt werden, daß die Erzeuger nicht immer die Schuldtragenden sind.

A. Gouvy.

† „Proceedings of the American Society for Testing Materials“, Bd. 9, 1909 S. 98.

Ueber Bewegung und Lagerung von Eisenerzen auf Grubenanlagen.

Von Bergassessor Dr.-Ing. K. Glinz in Saarbrücken.

(Hierzu Tafel XXIX. — Schluß von Seite 1505.)

Für vereinigte Vorratsbehälter und Lagerplatzbetriebe ist eine besonders glückliche, von der Firma Heckel gemeinsam mit der betreffenden Verwaltung ausgearbeitete und ausgeführte Lösung, die als Normaltyp gelten kann, auf Abbildung 4 dargestellt. Es sind wieder zwei Schächte vorsehen, von denen in der Regel jeder auf je eine Hälfte (I und II) des Füllrumpfes und des Lagerplatzes arbeitet. Es kann aber auch ein kreuzweises Arbeiten mit einem Schacht auf die andere Hälfte der Stapelräume stattfinden. Im normalen Betriebe verkehrt auf jeder der beiden Hälften des Vorratsbehälters und des Lagerplatzes ein Mehrfachkreiselwipper, im ganzen also vier. Sämtliche Wagen machen den Weg über den Vorratsbehälter und Lagerplatz und kehren im Kreislauf über eine in der Mitte der Anlage gelegene feste Mittelbrücke zum Schachte zurück. Die Betriebsweise ist für den häufigeren, auf dem unteren Teil der Figur 2 dargestellten Fall der Ablagerung im Vorratsbehälter derart, daß die leeren Wagen aus dem Vorratsbehälterwipper dem Lagerplatzwipper zulaufen und ihn als Brücke, welche stationär an ihrer Stelle stehen bleibt, passieren, worauf sie über die Mittelbrücke zum Schacht zurückkehren. Für den Fall der Lagerplatzbeschickung, welcher aus dem oberen Teil der Figur 2 ersichtlich ist, ist das Verfahren ähnlich. Die Wagen laufen über den Vorratsbehälter bis zum Lagerplatzwipper, werden in diesem gekippt und kehren auf der mittleren Rücklaufbrücke zum Schacht zurück. Es ist nur der Unterschied vorhanden, daß als Brücke zum Passieren des Vorratsbehälters nicht der Kreiselwipper genommen ist, sondern eine besondere, leichte Hilfsbrücke zur Schonung des an sich öfter gebrauchten und daher stärker

beanspruchten Wippers für den Vorratsbehälter. Soll der andere Schacht auf die Hälfte I des Vorratsbehälters arbeiten, dann wird das Zwischenstück der festen Mittelbrücke weggenommen und der Kreislauf der Wagen durch Einrücken zweier an den Kopfenden der Anlage befindlichen Verbindungsgleisstücke hergestellt, ebenso wie der Lagerplatzwipper für Teil I für den Wagenrücklauf in die Achse der Hilfsbrücke gestellt wird. Die Wagen werden also im Wipper über Vorratsbehälter II gestürzt und fahren dann über die beiden Lagerplatzwipper und die Hilfsbrücke auf Vorratsbehälter I zum Schacht zurück. Das Rückverladen vom Lagerplatz geschieht hier, nebenbei gesagt, durch zwei Dampfschaufeln. Die beiden Gleise dafür sind in der Mitte zwischen der Wipperfahrbahn und dem außerhalb einer kleinen Wehrmauer befindlichen Gleis für die beladenen Eisenbahnwagen angeordnet. Sie vermögen somit leicht je eine Hälfte der Erzböschung abzutragen.

Zahlenmäßige Angaben über diese Anlage waren leider nicht zu erhalten. Will man die Rundlaufbrücke wenigstens für den Lagerplatz sparen, so ergibt sich die Anordnung nach Abbildung 5 Figur 2 mit teilweisem Wagenrücklauf.

Werden Leistungen gefordert, die mit einem einzigen Kreiselwipper normaler Bauart nicht mehr bewältigt werden können, so ist die Anordnung zweier Kreiselwipper auf einem einzigen Untergerüst (Abb. 5 Fig. 3) vorzuschlagen. Wird die Leistung für den Lagerplatz noch größer, also insbesondere bei kleinen Vorratsbehältern, und will man ferner wegen der größeren Entfernung z. B. eine Seilförderung anwenden, dann empfiehlt es sich, wie das Abbildung 6 zeigt, den Kreiselwipper für den Lagerplatz mit einer verfahrbaren Brücke

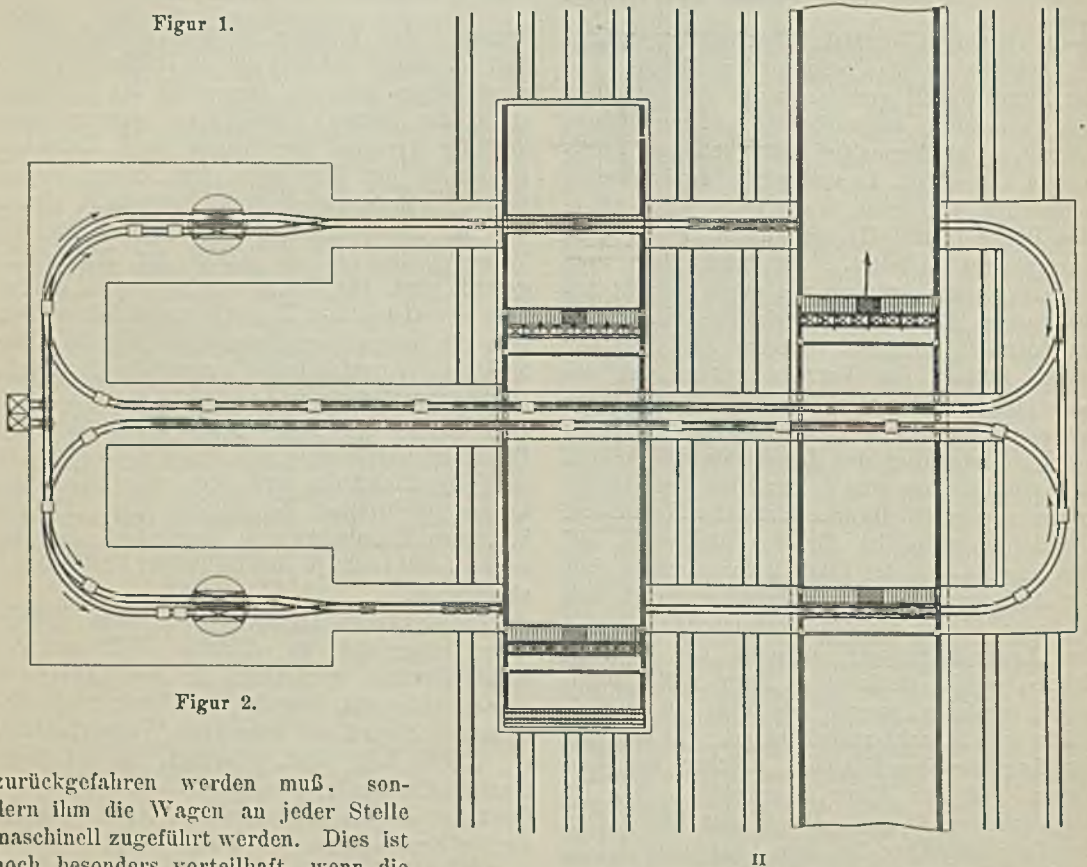
zu vereinigen, über welche die Grubenwagen gezogen werden. Es kann dieser Wipper weit mehr leisten, weil er zur Aufnahme der vollen Wagen nicht immer an eine bestimmte Stelle

anlagen gewissen Schwierigkeiten begegnete, die aber wegen der sonst damit erreichten Vereinfachung des Betriebes sehr erstrebenswert sind. Die Einführung in die Grube selbst ist auch nur



Abbildung 4.
Schachanlage mit vereinigttem Vorratsbehälter und Lagerplatz
sowie mit Betrieb durch Kreiselschwiper und Wagenrundlauf.

Figur 1.



Figur 2.

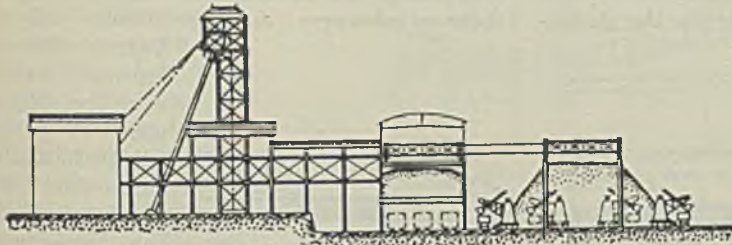
zurückgefahren werden muß, sondern ihm die Wagen an jeder Stelle maschinell zugeführt werden. Dies ist noch besonders vorteilhaft, wenn die Brücke aus später zu erörternden Gründen zwecks Rückladung mit Greifer ausgerüstet wird.

Für Förderwagen, welche des Kippens in Kreiselschwipern nicht mehr bedürfen, ist noch auf die als Selbstentladungswagen gebauten Fördergefäße einzugehen, deren Bauart bei ihrer Einführung in den Grubenbetrieb und auf Schacht-

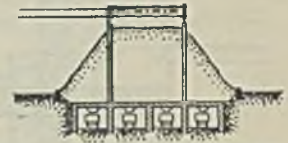
bei neuen Anlagen möglich und konnte bisher erst einmal von der Firma Heckel in einer Stollengrube ausgeführt werden, wodurch aber eine der interessantesten Anlagen des Minettebezirkes geschaffen wurde. Ist die Grube schon älter, dann muß man sich mit der Umladung über Tage abfinden, und man wendet dieses System.

welches wegen der Selbstentladewagen eine größere Beweglichkeit gestattet, vor allem da an, wo besondere örtliche Umstände dazu zwingen. Dieses kann sein, wenn z. B. der Betrieb für Grubenwagen mit Mehrwagen-Kreiselwipper deshalb nicht gut zugänglich ist, weil für die Aufstellung von Wagenzügen nicht der genügende Platz vorhanden ist, und man

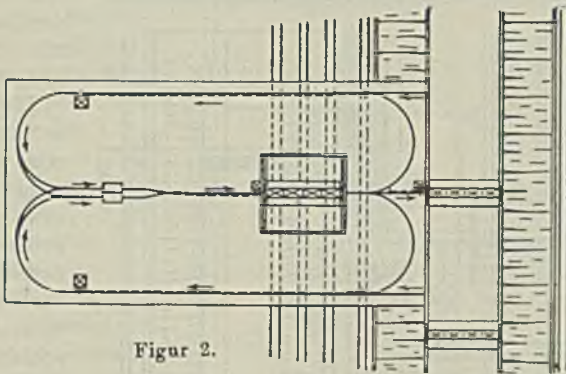
zeigen die Figuren 4 und 5 auf Tafel XXIX. Ueber den Radsätzen ist ein aus zwei schrägen Böden gebildeter, mit ihnen zu einem soliden Rahmen verbundener Längsrücken angeordnet, an dem die Stirnwände fest sind. Die Seitenklappen drehen sich oben um ein Scharnier, dessen Achse zwischen den beiden Stirnwänden befestigt ist. Diese Seitenklappen, die zum Schutz gegen Aus-



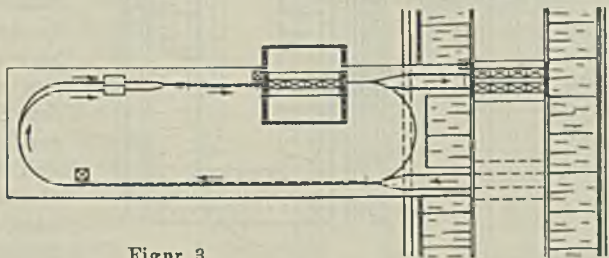
Figur 1.



Figur 4.



Figur 2.



Figur 3.

Abbildung 5. Schachtanlage mit vereinigtem Vorratsbehälter und Lagerplatz, sowie mit Betrieb durch Kreiselwipper und teilweisen Wagenrund- und Rücklauf.

sich wegen zu großer Nähe mit den Nebeneinrichtungen für den Kreiselwipper nicht richtig entwickeln kann, oder wenn z. B. die Plattform des Behälters höher liegt als die Schachthängebahn, um auf beschränktem Platz den nötigen Inhalt des Behälters zu erzielen.

Für den Grubenbetrieb mit Selbstentladewagen ist allgemein zu sagen, daß die Stärkeverhältnisse der einzelnen Wagenteile reichlicher als sonst zu wählen sind. Eine für Grubenbetrieb geeignete und ausgeführte Form solcher kleinen Wagen, die möglichst einfach gebaut sein müssen,

beulen auch recht kräftig sein müssen, sind etwas nach einwärts gerichtet und werden durch zwei Nasen festgehalten, welche an zwei in der Mitte unter dem Wagenrücken zusammenstoßenden Hebeln befestigt sind. Dieses Hebelpaar wird betätigt durch einen zwischen der Fahrbahn befindlichen Längshebel. Dieser Längshebel war nun bei sonstigen ähnlichen Selbstentladewagen so ausgebildet, daß er durch Anfahren gegen einen Anschlag und durch Ausweichen nach oben die seitlichen Oeffnungshebel wegdrückte und so die Seitenklappen freigab, so daß das mit Druck dagegenliegende Fördergut auf dem Rücken abrutschen konnte. Für den in der Praxis ausgeführten Fall wurde gemeinsam mit

der technischen Betriebsleitung des betreffenden Werkes die umgekehrte Einrichtung gefunden, daß der Oeffnungshebel nach unten gezogen wird.* Es wird dadurch vermieden, daß der Hebel durch Schleppen auf irgend einem in der Strecke liegenden Hindernis, wie z. B. einem Stück Erz oder dergl., nach oben gedrückt werden kann. Das Herunterdrücken des Hebels geschieht dann durch eine besondere Einrichtung, welche aus einer Winkelisenführung mit einem

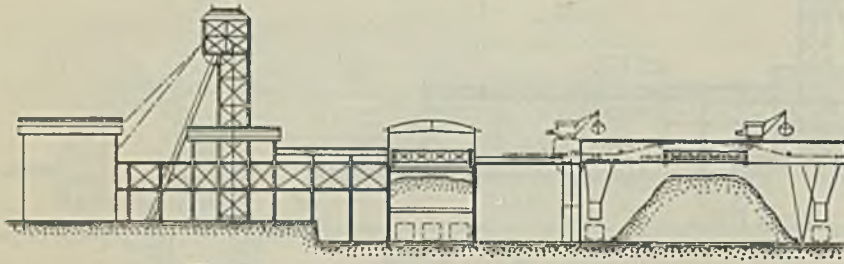
* Patent der Firma Heckel Nr. 191092.

Schlitz für den Oeffnungshebel besteht. In diesem Schlitz wird der mit einem Stifte versehene Oeffnungshebel zwangsweise nach unten geführt. Hat man verschiedene Entleerungsstellen, dann hat man die Oeffnungsvorrichtungen an verschiedenen Stellen anzuordnen oder sie von der einen zur anderen Stelle zu verlegen. Will man dieses öftere Verlegen vermeiden, dann können die Oeffnungsvorrichtungen in Reihen hintereinander, aber einzeln umlegbar, angeordnet werden. Der niedrig-

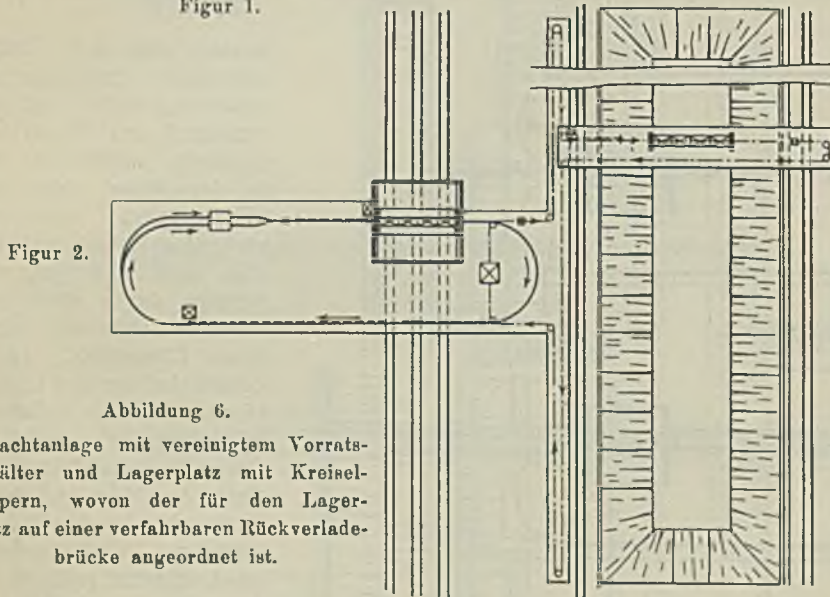
des Stapelraumes in Frage kommen. Es ist also bei dieser Einrichtung keinerlei Bedienungspersonal erforderlich, vorausgesetzt, daß auch die Bewegung der Wagen an sich maschinell, z. B. durch eine Lokomotive oder Seilförderung, erfolgt. Die von der Firma Heckel gebaute, mit solchen Selbstentladewagen ausgestattete Anlage, die einzige dieser Art für Eisenerz, ist auf Tafel XXIX dargestellt. Es handelt sich dabei darum, die Selbstentladewagen aus der Grube auf den

Vorratsbehälter zu bringen, welcher vor dem Stollenmundloch gelegen ist. Die Wagen besitzen einen Inhalt von $1,2 \text{ cbm} = 2 \text{ t}$. Ihr Eigengewicht beträgt 900 kg. Zur Erleichterung des Laufes sind sie mit Rollenlagern ausgerüstet.

Die Stollenlänge beträgt vorläufig etwa 1200 m und wird später auf etwa 2500 m vergrößert. Die Förderung aus dem Stollen auf den Vorratsbehälter geschieht durch eine Seilförderung. Die Leistung der Anlage soll 180 Wagen $= 300 \text{ t}$ in der Stunde betragen. Es ergeben sich dabei Wagenabstände von 15 m oder, da stets zwei Wagen angeschla-



Figur 1.



Figur 2.

Abbildung 6.

Schachtanlage mit vereinigttem Vorratsbehälter und Lagerplatz mit Kreiselschleifen, wovon der für den Lagerplatz auf einer verfahrbaren Rückverladebrücke angeordnet ist.

stehende Teil hat dann einen Drehpunkt, der hochstehende eine Verriegelung. Wird der Riegel zurückgezogen, dann legt sich dieser Teil gleichfalls nieder.

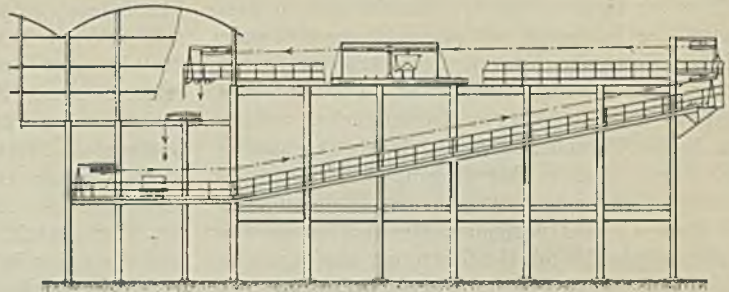
Das Schließen der Wagen geschieht dadurch, daß die Wagenwände durch zwei seitliche, etwas federnde Führungen zusammengedrückt und wieder eingeklinkt werden, wobei ein zeitweiliges Zusammenziehen der Oeffnungshebel zweckmäßig durch gleichzeitige Anordnung einer Führung für den Oeffnungshebel gleich derjenigen bei der Oeffnungsvorrichtung geschieht. Bei Anwendung solcher Selbstentladewagen fallen, abgesehen von den Oeffnungs- und Schließvorrichtungen, weitere maschinelle Einrichtungen weg. Es werden immer nur diejenigen Oeffnungseinrichtungen in die aktive Lage gebracht, die für den betreffenden Teil

wagen werden, von 30 m. Da der Stollen zum Mundloch großes Ansteigen hat, ist der Kraftbedarf ziemlich groß, und es ist für den Antrieb ein Motor von 250 PS vorgesehen. Die Antriebscheiben haben die bemerkenswerte Größe von $7 \text{ m } \phi$; um Betriebsstörungen vorzubeugen, ist die sehr nachahmungswerte Einrichtung getroffen, von vornherein einen Reservemotor aufzustellen, und zwar so, daß durch einfaches Einrücken eines auf der Welle verschiebbaren Ritzels sofort der Betrieb mit dem zweiten Motor aufgenommen werden kann. Um die Höhe des Füllumpfes zu gewinnen, ist die Bahn in einer großen Schleife um den Füllumpf herumgeführt. Da ein Teil der Wagen nach der Hütte und zu dem Verladeplatz eines am Bergwerk Mitbeteiligten durchläuft — und somit vom Seil

abgeschlagen werden muß, fand sich die interessante Lösung, sämtliche Wagen vor dem Stollen abzuschlagen und die Wagen für den Vorratsbehälter an ein anderes Seiltrum, welches auf die Höhe führt, wieder anzuschlagen. Auf diese Weise vermeidet man, daß das Seil dort, wo es die größte Zugspannung hat, um die vielen Kurven herumgehen muß, vielmehr übernimmt an dieser Stelle das den Antrieb mit geringerer Spannung verlassende Leerseil die Weiterbeförderung auf den Vorratsbehälter und von diesem zurück zum Stollen. Unter dem Füllrumpf bis zum Stollenmundloch führen die beiden Äste einer zweiten Seilförderung nach der Hütte vorbei. Der Vorratsbehälter hat in diesem Falle 100 m Länge, 14 m Breite, 9 m Höhe. Sein Inhalt beträgt 10 000 t.

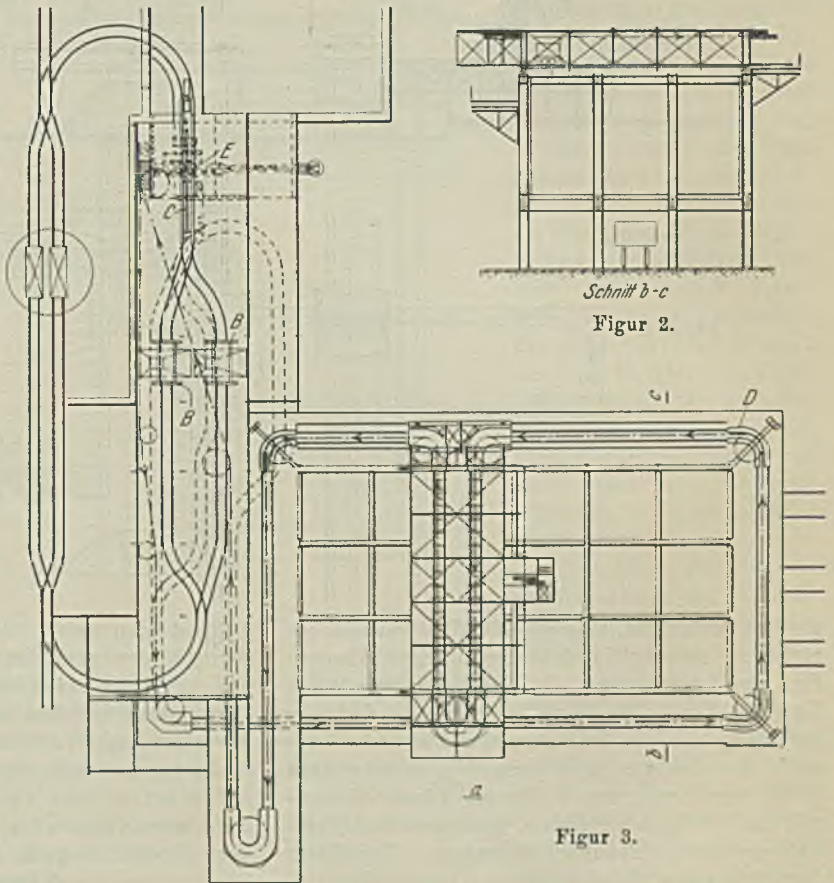
Eine Vorratsbehälteranlage mit vereinigtm Gruben- und Selbstentladewagenbetrieb zeigt Abbildung 7.* Bei dieser Anlage mußte der Füllrumpf nahe an den Schacht herangelegt werden, so daß Aufstellraum für Wagenzüge nicht vorhanden war. Außerdem sollte der Vorratsbehälter zwecks Erzielung größeren Fassungsraums eine größere Höhe haben, als es der Schachthängebank entsprach. Sein Niveau kam daher auf 2 m über Schachthängebank zu liegen. Der Inhalt beträgt 7000 t. Der Grundriß weist die Abmessungen von 13 × 16 m auf. Die Grubenwagen werden durch einen kleinen Fülltrichter bei B in Selbstentladewagen entleert, welche auf einer tieferen Bühne gefüllt werden. Die Aufgabe, diese Selbst-

entladewagen auf die Höhe des Füllrumpfs zu ziehen und dort in passender Weise zu entleeren, wird durch eine Seilförderung unter



Ansicht von a

Figur 1.



Schnitt b-c

Figur 2.

Figur 3.

Abbildung 7. Schachtanlage mit vereinigtm Gruben- und Selbstentladewagenbetrieb für den Vorratsbehälter

Benutzung eines Kettenseils gelöst, (wodurch allein ein ununterbrochener Betrieb ohne Aufzug ermöglicht wurde. Diese Einrichtung* hat den Vorzug, durch Wahl der Kettenstücke zum

* Ausführung der Firma Heckel, vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 7. April S. 504.

* Patent Glinz 111 606.

Befestigen der Wagen mittels Gabel eine unbedingt sichere Mitnahme der Wagen, auch in Steigungen, herbeizuführen. Sie soll jedoch den Nachteil vermeiden, welcher im Vergleich zum Seil in der großen Schwere besteht und in dem Mangel der Fähigkeit, mit angeschlagenen Wagen bei der Kette die Kurven selbsttätig zu durchfahren. Dieses ist mit dem Kettenseil in der Weise möglich, daß die kurzen Kettenstücke, welche sich in die Mitnehmergabel einlegen, verbunden sind durch längere dazwischengeschaltete Seilstücke, welche dem Zugorgan alle Eigenschaften des glatten Seiles verleihen. Das Seil ist an der Verbindungsstelle mit der Kette um eine Kausche gelegt und rückwärts, in einzelnen Drähten ab-

über eine verfahrbare Brücke. Ueber diese Brücke sind zwei Gleise gelegt, die am Brückenende a eine Kurve von 180° bilden und am vorderen Ende durch zwei Kurven von 90° mit dem Zufuhrgleise in Verbindung gebracht sind. Das Seil macht denselben Weg. Die Wagen entleeren sich auf der verfahrbaren Brücke an beliebiger Stelle, und es kann somit die ganze Fläche des Füllrumpfes bestrichen werden. Nachdem die Wagen das horizontale Stück am Füllrumpf passiert haben, kehren sie im Gefälle von 20° zu der Beladestelle zurück. Das Kettenseil besitzt alle 12 m ein Kettenstück, so daß bei einer Geschwindigkeit von 0,5 m in der Stunde 150 Wagen = 225 t gefördert werden können.

Zum Betrieb sind zwei Motoren erforderlich: einer von 20 PS für die Kettenseilförderung und einer von 10 PS für das Brückenfahrwerk

Figur 1.



Figur 3.



Figur 2.

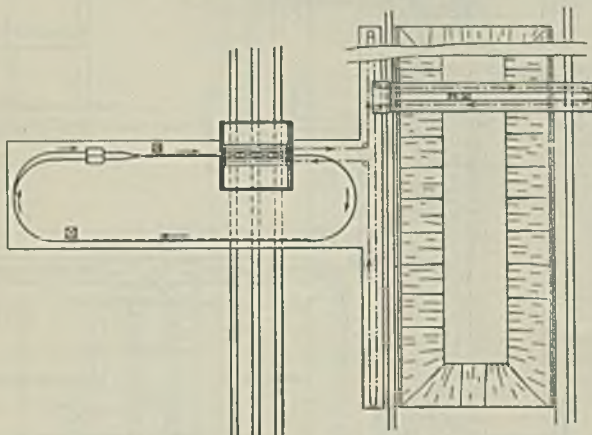


Abbildung 8.

Schachtanlage mit vereinigttem Vorratsbehälter und Lagerplatz, sowie vereinigttem Kreiselschlepper- und Selbstentladewagenbetrieb.

gesetzt verlaufend, eingespleißt. Die Kausche besteht nach neuerer Konstruktion aus schmiedbarem Guß und ist so hergestellt, daß beim Einspleißen Lappen überstehen, welche nach geschehener Spleißung um das Seil herumgreifen und dieses so in der dicksten, dem Verschleiß ausgesetzten Stelle vor Verletzung schützen. Dieses Kettenseil ist in vielen Betrieben, besonders bei Steinkohlengruben, Braunkohlengruben, Ziegeleien, Zementfabriken, Gasfabriken und dergleichen eingeführt und hat, besonders dort, wo abwechselnd Steigungen und Kurven durchfahren werden müssen, die beste Anwendung gefunden.

Im vorliegenden Falle werden die Wagen von 1500 kg Nutzlast an den Wänden des Füllrumpfes auf einer schiefen Ebene bis auf die Höhe des Vorratsbehälters und dann auf einer Horizontalen an dem Füllrumpf vorbeigezogen.

Die Beschickung des Füllrumpfes geschieht dann durch Hinwegziehen der Selbstentladewagen

Hat man neben dem Vorratsbehälter, der an sich mit den normalen Grubenwagen durch Wipper beschickt wird, einen weiter abgelegenen Lagerplatz, welchen man der Entfernung oder der geforderten Leistung wegen durch eine Seilförderung in ununterbrochenem Lauf beschicken will, dann ist eine Umladung in der Weise vorzuschlagen, daß alles Erz zunächst durch den Vorratsbehälter geht und erst aus diesem zur Beschickung des Lagerplatzes in Selbstentladewagen gefüllt wird (Abb. 8). Der Höhenunterschied kann dann wieder durch eine Schrägstrecke überwunden werden. Dieses scheint zwar etwas umständlich, ist aber, da für den normalen Betrieb nur eine Verladung durch den Vorratsbehälter stattfindet und man durch die Selbstentladung für den Lagerplatz wieder Vorteile hat, für gewisse Fälle ganz zweckmäßig.

Sollte man dazu kommen, auch in Schachtgruben Selbstentladewagen zu verwenden und

zugleich Vorratsbehälter und Lagerplatz anzulegen, dann würde eine Anlage z. B. nach Abbildung 9 vorzuschlagen sein. Hierbei werden der Vorratsbehälter wie der Lagerplatz von verfahrbaren Brücken überspannt, über welchen die Selbstentladewagen im Kreislauf verkehren. Das Kettenseil hat als Zugorgan für diesen Fall noch den besonderen Vorteil, daß durch Herausnahme entsprechender Seilstücke der längere Seilstrang

behälter immerhin noch von Bedeutung ist, was bei Eisenbeton nicht der Fall ist.

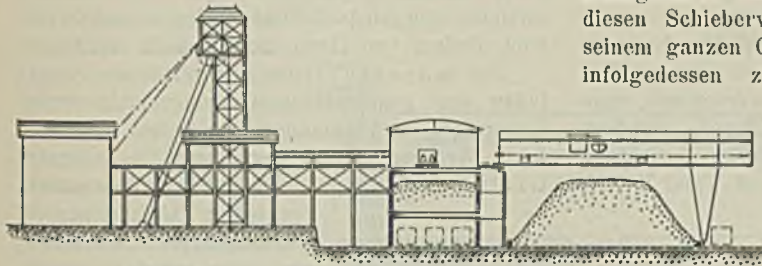
Die Armierung derartiger Vorratsbehälter besteht aus der oberen Fahrbahn für die maschinelle Beschickung und unten aus den Füllrumpfschnauzen zum Abziehen des Fördergutes zur Abförderung.

Am wenigsten bewähren sich die Horizontalschieber-Verschlüsse, welche meist durch Zahngetriebe mit Spindel bewegt werden. Auf diesen Schieberverschlüssen liegt das Erz mit seinem ganzen Gewicht auf, ihre Bewegung ist infolgedessen ziemlich schwierig, und wenn

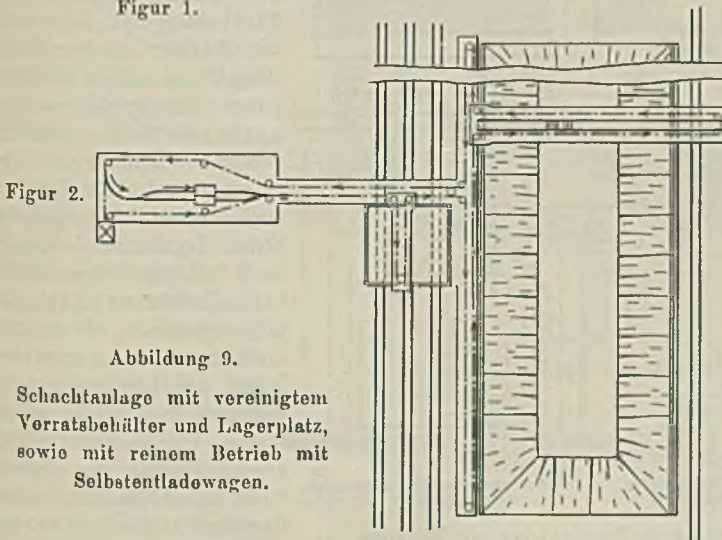
größere Stücke kommen, ist die Absperrung nicht einfach. Bessere Ergebnisse zeigen die Rundschieber-Verschlüsse, bei welchen der Schieber und das Schieberblech eine kreisförmige Bewegung machen. Hierdurch ist der Reibungswiderstand verhältnismäßig gering, und es findet im großen und ganzen ein guter und leichter Abschluß statt. Man unterscheidet Rundschieber, welche den Erzstrom von oben nach unten durchschneiden, und solche, welche das gleiche von unten nach oben tun (s. Abb. 10). Diese sind etwas leichter zu handhaben, da das Gut nach oben ausweichen kann, und sind daher von Handverschlüssen wohl am meisten zu empfehlen.

Bei allen Schieberverschlüssen dürfen die Auslaufschnauzen nicht zu groß genommen werden, da sonst die Schieberbewegung für einen Mann zu mühsam ist. So sehr sich also diese Schnauzen für die Einladung des Gutes in Drahtseilbahnwagen oder kleinere Eisenbahnwagen eignen, so zeitraubend ist ihre Verwendung beim Füllen größerer Eisenbahnwagen. Hierbei sind größere Auslaufschnauzen wünschenswert, die dann besser durch maschinell betätigte Klappen geschlossen werden. Abbild. 11 zeigt eine solche Ausführungsform.* Die Klappen liegen in einem Winkel von 45° vor den Abzugsöffnungen und werden durch Gegengewicht geschlossen gehalten. Es sind so viel Klappen zu einem System vereinigt, wie es ungefähr der Länge eines Eisenbahnwagens entspricht, meist sechs. Diese sind sämtlich mittels durchgehender

* System der Firma Züblin, Straßburg, gesetzlich geschützt.



Figur 1.



Figur 2.

Abbildung 9.

Schachtanlage mit vereinigt Vorratsbehälter und Lagerplatz, sowie mit reinem Betrieb mit Selbstentladewagen.

für den Lagerplatz zeitweilig ausgeschaltet werden kann und das kürzere Stück bei normalem Betrieb nur den Vorratsbehälter bedient. Bei gleichzeitigem Betrieb kann durch Doppelstellung des Entladehebels ein Teil der Wagen auf dem Füllrumpf und ein anderer auf dem Lagerplatz entleert werden.

Ueber die allgemeine Einrichtung der Vorratsbehälter und Lagerplätze läßt sich kurz noch folgendes sagen:

Die Vorratsbehälter für Eisenerz werden ab und zu in Mauerwerk und Haustein, meist aber in Eisenbeton oder Eisenkonstruktion ausgeführt. Bei Betonbau kommt auch Ausfütterung mit Granit in Betracht. Die Unterhaltungsbedürftigkeit ist bei Eisenbetonbauten geringer als bei Eisenkonstruktionen. Zum Vorteil dieser ist dagegen geltend zu machen, daß bauliche Abänderungen und Ergänzungen leichter gemacht werden können, und daß der Altwert solcher Vorrats-

Welle mit einem Motor verbunden, welcher sie zu gleicher Zeit betätigt. Ein Motor kann mehrere solcher Systeme bedienen. Es kann zugleich die Einrichtung so getroffen werden, daß nach Erreichung des richtigen Ladungsgewichtes maschinell eine Zusperrung der Klappen stattfindet. Für große Leistungen und für Abfüllung der Erze in Eisenbahnwagen hat diese Einrichtung demnach manchen Vorteil, und es wird angegeben, daß die Beladung eines Waggons etwa 10 bis 15 Sekunden beansprucht.

In den wenigen Fällen, wo das Eisenerz über Tage noch in reicheres und ärmeres Erz bzw. taubes Gestein geschieden werden soll, empfehlen sich Vorratsbehälter mit Brech- und Sortieranlagen. Einen solchen Behälter in Verbindung mit Selbstentladewagen zeigt Fig. 6 Tafel XXIX.

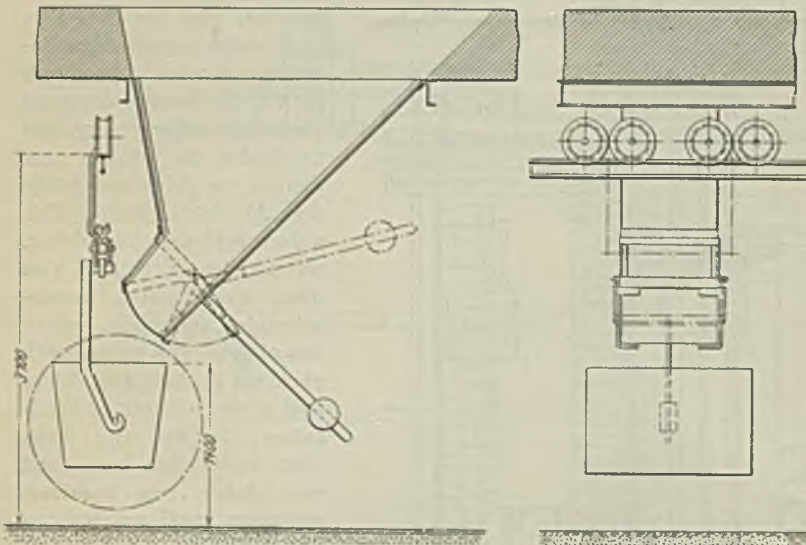


Abbildung 10. Füllrumpfverschluß durch Rundschieber mit Wirkung von unten nach oben.

Die Selbstentladewagen werden in der Mitte über den Vorratsbehälter gezogen und stürzen in zwei Streifen ab. Die Roste, welche das gröbere Gut zurückhalten, sind seitlich angeordnet und dienen zur weiteren Verteilung des Erzes. Um das Erz an jeder Stelle brechen zu können, ist für das überlaufende Gut ein fahrbarer Steinbrecher vorgesehen, welcher jeweils an der Stelle steht, wo die Oeffnungsvorrichtung den Förderwagen zur Entleerung bringt. Durch ihn wird das gröbere ausgeschiedene Gut zerkleinert, das gebrochene Gut wird weiter sortiert.

Bei Lagerplätzen ist der Erdboden, gepflastert oder ungepflastert, in der Regel ohne weiteres brauchbar. Eine selbsttätige Entleerung ist hier in der Weise ohne große maschinelle Hilfsmittel ausführbar, daß man für die Rückladung einfache Einschnitte oder Abzugskanäle im Boden vorsieht,

und das Fördergut in Fördergefäße abzieht (siehe Abbild. 5 Fig. 4). Diese Kanäle sind oben abgedeckt und es sind in der Decke Füllschnauzen, Schieber oder dergl. angeordnet. Statt solcher Tunnel können auch unmittelbar auf dem Erdboden Gewölbe aufgemauert sein. In diesem Falle wird der Zwischenraum durch tot daliegendes Erz ausgefüllt, auch bleiben sowohl hier wie bei der Untertunnelung die pyramidenförmigen, dem Rutschwinkel des Erzes entsprechenden Räume zwischen den Auslauföffnungen liegen und müssen nach Bedarf von Hand weggeschafft werden.

Die maschinellen Hilfsmittel zum Rückladen des geschütteten Gutes vom normalen Lagerplatz in Verbindung mit festen oder fahrbaren Brücken sind in der Regel die bekannten Greifereinrichtungen. Die Brücken überspannen

fest oder fahrbar wie ein Portalkran den Lagerplatz, und man arbeitet zwecks Rückladung mit Laufkatze und Greifer (siehe Abbildung 9). Geschieht die Weiterbeförderung in Eisenbahnwagen, dann ist es naturgemäß, die Spannweite so zu wählen, daß die Brücken auch diese überspannen. Statt Laufkatzen können auch auf der Brücke fahrbare Drehkrane (Abb. 6) angeordnet sein, die zwecks Hubverminderung beim Verladen in Eisenbahnwagen das Gut in Trichter fallen lassen, die auch zeitweilig zur Aufbewahrung dienen, wenn keine Eisenbahnwagen darunter stehen. Für gewisse Fälle, wenn die Spannweite der Brücke nicht zu groß ist, empfiehlt sich auch

ein mit dem Kran fest verbundener Drehkran. Man hat in einem solchen Falle die Auslegerbreite gleich der halben Brückenlänge zu wählen und den Drehpunkt des Drehkranes in Brückenmitte anzuordnen. Dann bestreicht dieser Drehkran den ganzen Lagerplatz und führt den Greifer ohne Verfahren durch einfache Drehung stets zum Rückladetrichter zurück. Ein besonderer Vorteil bei dieser Einrichtung ist noch, daß Sturzstelle und Rückladestelle immer verschieden gewählt werden können. Becherwerke in Verbindung mit fahrbaren Brücken haben sich wegen geringerer Leistungsfähigkeit weniger eingebürgert.

Es ist nicht leicht, für das harte grobstückige Eisenerz Greifer zu finden, welche genügend tief in das Fördergut eindringen. Hohes Eigengewicht und hohe Schließkraft sind not-

wendig, auch sind schwere, lange und fingerartige, nicht sehr spitze Zacken aus bestem Stahlguß oder geschmiedetem Stahl zu verwenden.

Bei Verwendung von Mehrfachkreiselwippern, also von Beschiekeinrichtungen, welche nicht unmittelbar zur Aufnahme von Greifereinrichtungen geeignet sind, sind ein wesentliches Mittel für die Eisenerzrückverladung in neuester Zeit die sogenannten Löffelbagger, bei Dampftrieb auch Dampfschaufeln genannt, geworden. Ihre Bauart und Wirkungsweise kann als bekannt vorausgesetzt werden.* Es ist nur zu erwähnen, daß sie neuerdings auch mit elektrischem Antrieb ausgerüstet werden, und daß man sie nicht nur auf Schienen laufen läßt, sondern nach Art der Dampfstraßenwalzen auf Scheibenrädern, so daß sie ohne Gleise überall auf dem Erdboden hin und her fahren können.

Als Fernbeförderungseinrichtungen für das zurückgeladene Fördergut kommen die bekannten Dampfbahnen, elektrische Bahnen mit oder ohne Selbstentladewagen, Seilbahnen auf fester Erde und Drahtseilluftbahnen in Frage, welche in ihrer allgemeinen Ausbildung bekannt sind. An Neueinrichtungen wären zum Schluß noch kurz aufzuzählen, wenn auch die genauere Charakterisierung und Würdigung ihrer Vor- und Nachteile besonderen Untersuchungen vorzubehalten ist: 1. bei elektrischen Lokomotivbahnen solche, welche mit hochgespanntem Gleichstrom betrieben werden. Man ist in Lothringen in einem besonderen Falle bis auf eine Spannung von 2000 Volt heraufgegangen und hat damit eine Bahn von 14½ km Länge und mit Steigungen bis zu 1:33 ausgeführt.** Der Strom wird als Drehstrom mit 5500 Volt zugeführt, durch zwei auf der Strecke verteilte Umformer auf Gleichstrom von 2000 Volt umgeformt und geht dann auf die Oberleitung. Die Leistung der Bahn beträgt bei 14stündigem Tagbetrieb und

unter Verwendung von Selbstentladewagen für je 30 t zehn Züge zu je 180 t = 1800 t, bei 24stündigem Betrieb 17 Züge = 3060 t.

Für normalspurige Dampfbahnen wird die immer mehr zunehmende Verwendung großer Selbstentladewagen charakteristisch. Hier ist man in einem Einzelfall bei einer Verbindungsbahn zwischen Grube und Hütte auf Talbot-Selbstentlader von 60 t Inhalt gegangen. Für den Verkehr auf den Reichseisenbahnen Elsaß-Loth-

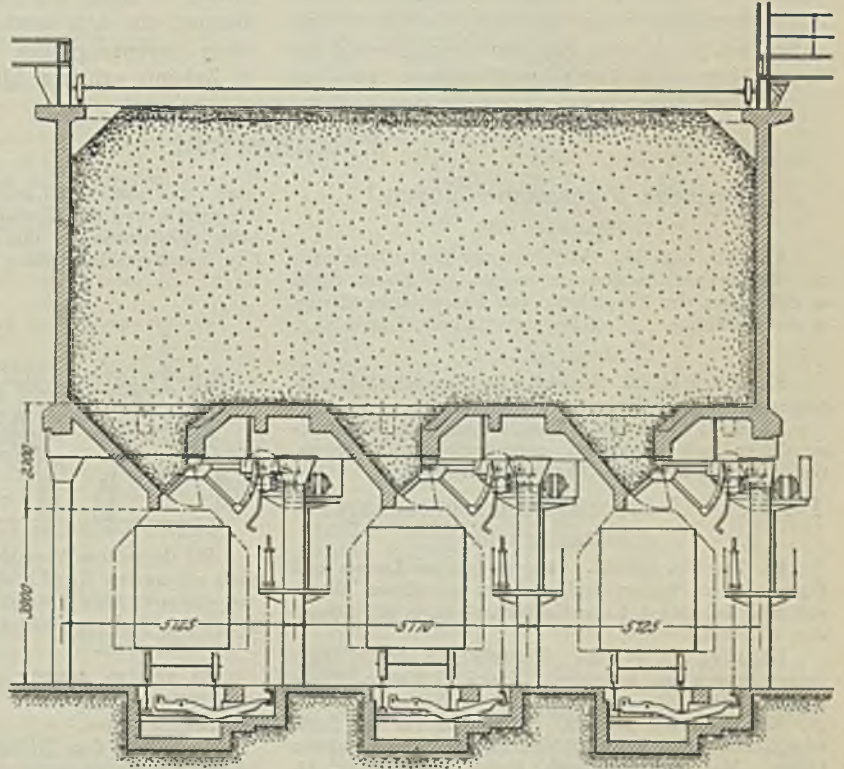


Abbildung 11. Füllrumpf mit maschinell betätigtem Klappenverschluß zum Beladen von Eisenbahnwagen.

ringens stellen diese selbst auch ganze Wagenzüge von Selbstentladewagen, jedoch kleineren Fassungsraumes. Es ist dann mit der Benutzung die Verpflichtung rascherer Abfertigung verbunden.

Seilbahnen auf fester Erde zur Verbindung von Grube und Hütte, also sogenannte bodenständige Bahnen, finden sich seltener. Jedoch können auch dafür die Verhältnisse geeignet sein, wie das Beispiel einer luxemburgischen Grube, die auch für den Stollenbetrieb Selbstentladewagen verwendet, zeigt. Das ist jene von der Firma Heckel gebaute Anlage, die auf Tafel XXIX ersichtlich ist. Dort besteht eine Bahn von 2,5 km, welche mit denselben Selbstentladewagen von 2 t Inhalt betrieben wird, die auch in der Grube verkehren. Die Leistung beträgt bei 30 m Wagenabstand und beim Anschlagen je zweier Wagen sowie bei einer Seilgeschwindigkeit von 0,75 m/sec

* In Deutschland hauptsächlich ausgeführt von der Firma Menck & Hambrock in Altona.

** Erbaut von den Siemens-Schuckert-Werken. S. „Elektr. Kraftb. und Bahnen“ 1907.

180 Wagen = 300 t i. d. Stunde. In der Strecke sind verschiedene Kurven vorhanden.

Bei den Drahtseilbahnen, welche in der Neuzeit auch verschiedentlich in großem Maßstabe für 11 bis 13 km Länge ausgeführt wurden, ist das Streben von Bedeutung, durch Vermehrung der Einzellast eine immer größere Leistungsfähigkeit zu erzielen. Es finden sich in Lothringen zwei von der Firma Pohlig ausgeführte Bahnen von 11 und 14 km, welche je 600 bzw. 750 kg Einzellast befördern mit einer Stundenleistung von 120 bis 135 t, und neuerdings auch eine von der Firma Heckel gebaute Bahn von 1500 kg Einzellast, was bei

50 m Abstand, der nötigen Wagenzahl und 2,5 m Geschwindigkeit 270 t Leistung i. d. Stunde ergibt. Bei solchen Wageninhalten geht man auch dazu über, die Zahl der Laufräder für das Gebänge zu vermehren, und wendet sogenannte Doppellaufwerke, solche mit 4 Rädern, an, um den Druck der Rollen auf das Seil möglichst zu vermindern.

So ist auf allen diesen Gebieten mit den wachsenden Anforderungen an die Bewältigung großer Mengen ein steter Fortschritt zu erkennen, an dem gerade die deutsche Technik einen hervorragenden Anteil hat, der ihr auch in Zukunft erhalten bleiben möge.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

1. September 1910.

Kl. 48 d, L 27 862. Verfahren zur Herstellung eines das Rosten verhütenden Ueberzuges auf Eisen, Stahl u. dgl. unter der Einwirkung von Phosphorsäurelösung in der Siedehitze. Adolf Dagobert Libeski, Luxemburg.

5. September 1910.

Kl. 12 b, E 14 521. Tiegelofen für chemische Schmelzprozesse. Regnier Eickworth, Witten.

Kl. 49 d, N 10 321. Tischführung für Feilemaschinen mit periodisch veränderlichem Vorschub. Georg Niebch & Söhne, Burg a. d. Wupper.

Deutsche Gebrauchsmustereintragen.

5. September 1910.

Kl. 7 c, Nr. 431 863. Werkzeug zum Lochen und Stanzen von Blechen und anderen metallenen Werkstücken. Schenck & Liebe-Harkort, G. m. b. H., Düsseldorf-Obercassel.

Kl. 10 a, Nr. 432 125. Einstellventil für die Heizgasleitungen an Koksöfen. Heinrich Grono, Oberhausen, Rhld.

Kl. 18 a, Nr. 432 090. Düsenrohr für die Luft- oder Gaszuführung bei Hochöfen, Rotieröfen und anderen Oefen. Max Schimmelbusch, Stettin, Bellevuestr. 11.

Kl. 31 b, Nr. 432 244. Vorrichtung zum Festhalten von Formkasten auf Form- oder Modellplatten u. dgl. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt.-Ges., vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

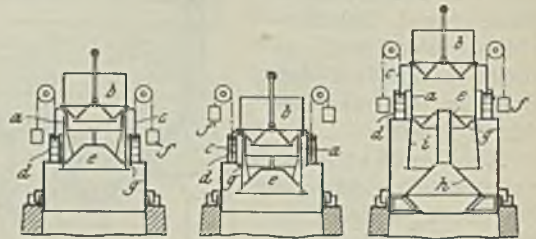
Kl. 48 e, Nr. 431 743. Glühofen für Emailgeschirr mit Durchlaßöffnungen aufweisenden Gewölbedecken und zum Ein- und Ausbringen des Glühgutes dienenden feuerfesten Schiebetüren. Johann Klößner, Düsseldorf, Fischerstraße 17.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18a, Nr. 220 707, vom 28. Juli 1908. Heinrich Stähler, Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen in Niederjeutz, Lothr. *Gichtverschluß für Schachtöfen mit Kübelbeschickung, bei dem der obere Verschluß während des Begichtens durch den aufgesetzten Kübel gebildet wird.*

Der Tragring a für den Kübel b taucht mit einem ringförmigen Ansatz c in eine Wasserrinne d. An ihm ist die Verschlußglocke e befestigt, die durch die Gegengewichte f gegen den feststehenden Trichter g gepreßt

wird. Der abdichtend aufsetzende Kübel b drückt den Tragring a und die Glocke e nach unten; beide werden beim Wiederanheben des Kübels durch die Gewichte f in ihre Verschlussstellung zurückgebracht.



Bei doppeltem Verschluß wird unter der Glocke e noch ein zweiter Kegel h angebracht und der Tragring a mit einem zweiten Verschlussorgan i versehen. In angehobener Stellung dichtet dann g auf e, in gesenkter Lage i auf h ab.

Kl. 31 c, Nr. 220 777, vom 23. Januar 1909. Conrad Köchling in Hagen i. W. *Formsandaufbereitungsmaschine.*

Der durch den Trichter a eingebrachte bereits gebrauchte sowie zugegebener frischer Formsand gelangen auf das kegelförmige Sieb b, dessen Löcher c nur den Sand und kleinere Fremdkörper durchlassen. Die größeren Fremdkörper bleiben auf dem Siebe b zurück und helfen



den Formsand zertrümmern. Bei zu großer Anhäufung gelangen sie über den Winkelring d auf dem Siebe b weiter und treten schließlich durch c und f aus. Das auf das feinere Sieb g gefallene Gut wird in Formsand und Beimengungen geschieden; letztere bleiben auf dem Sieb liegen und treten über h und f aus. Der durchgefallene Formsand gelangt auf den Vollmantel i und von da durch Öffnungen k in den Ringraum l. In diesem heben ihn Flügel m in den feststehenden Trichter n, der ihn einer Förderschnecke o zuführt, durch die er zu dem Auslaßrohr p geschafft wird.

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

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im August 1910.

	Bezirke	Erzeugung			Erzeugung	
		im Juli 1910 t	im August 1910 t	vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1910 t	im August 1909 t	vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1909 t
Gießerei-Roheisen und Guß- waren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	117 039	129 649	906 520	98 742	698 235
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . .	21 393	25 691	168 574	17 133	152 535
	Schlesien	6 311	8 149	50 195	5 508	46 309
	Mittel- und Ostdeutschland	29 748	28 277	242 238	28 950	219 861
	Bayern, Württemberg und Thüringen	3 020	3 239	26 522	3 119	24 935
	Saarbezirk	*9 200	*9 280	76 180	9 000	64 500
	Lothringen und Luxemburg	58 168	58 040	431 221	54 570	386 034
	Gießerei-Roheisen Sa.	244 879	262 325	1 901 450	217 022	1 592 409
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	22 553	27 566	208 555	27 427	194 345
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . .	1 497	1 482	29 142	2 524	15 144
	Schlesien	243	158	10 072	1 170	17 064
	Mittel- und Ostdeutschland	10 440	10 430	78 810	6 260	46 920
	Bessemer-Roheisen Sa.	34 733	39 636	326 579	37 381	273 473
Thomas-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	319 294	321 044	2 537 980	276 855	2 248 086
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . .	—	—	—	—	—
	Schlesien	28 724	29 564	215 221	22 816	175 465
	Mittel- und Ostdeutschland	21 148	21 037	178 813	20 083	160 535
	Bayern, Württemberg und Thüringen	15 710	16 462	125 893	13 102	106 739
	Saarbezirk	92 491	97 391	725 538	91 369	684 089
	Lothringen und Luxemburg	292 435	306 881	2 359 885	264 513	2 022 822
Thomas-Roheisen Sa.	769 802	792 379	6 143 330	688 738	5 397 786	
Stahl- u. Spiegelisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	78 976	71 710	553 966	62 304	419 744
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . .	31 582	30 558	218 571	24 799	184 772
	Schlesien	13 515	12 491	92 971	14 260	106 102
	Mittel- und Ostdeutschland	3 123	601	17 157	—	3 417
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	3 250	—	2 800
Stahl- und Spiegelisen usw. Sa.	127 196	115 360	885 915	101 363	716 835	
Puddel-Roheisen (ohne Spiegelisen)	Rheinland-Westfalen	5 381	4 952	51 889	7 887	65 567
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . .	9 226	10 917	79 767	5 359	78 153
	Schlesien	27 202	27 602	223 664	28 009	213 867
	Mittel- und Ostdeutschland	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	410	410	3 815	352	3 566
	Lothringen und Luxemburg	9 487	9 223	76 743	14 560	99 036
Puddel-Roheisen Sa.	51 706	53 104	435 878	56 167	460 189	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	543 243	554 921	4 258 910	473 215	3 625 977
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . .	63 698	68 648	496 054	49 815	430 604
	Schlesien	75 995	77 964	592 123	71 763	558 807
	Mittel- und Ostdeutschland	64 459	60 345	517 018	53 293	430 733
	Bayern, Württemberg und Thüringen	19 140	20 111	159 480	16 573	138 090
	Saarbezirk	101 691	106 671	801 718	100 369	748 589
	Lothringen und Luxemburg	360 090	374 144	2 867 849	333 643	2 507 892
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 228 316	1 262 804	9 693 152	1 100 671	8 440 692	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	244 879	262 325	1 901 450	217 022	1 592 409
	Bessemer-Roheisen	34 733	39 636	326 579	37 381	273 473
	Thomas-Roheisen	769 802	792 379	6 143 330	688 738	5 397 786
	Stahl- und Spiegelisen	127 196	115 360	885 915	101 363	716 835
	Puddel-Roheisen	51 706	53 104	435 878	56 167	460 189
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 228 316	1 262 804	9 693 152	1 100 671	8 440 692

August 1910:

	Einfuhr	Ausfuhr		Einfuhr	Ausfuhr
Steinkohlen	1 090 540 t	2 261 050 t	Eisenerze	1 018 850 t	303 235 t
Braunkohlen	565 736 t	5 216 t	Roheisen	12 319 t	64 489 t
			Kupfer	14 471 t	908 t

Roheisenerzeugung im Auslande:

Belgien: Juli 1910: 161 260 t.

* Geschätzt.

Dampfkessel-Explosionen im Deutschen Reiche.*

Wie wir einer Zusammenstellung des Kaiserlichen Statistischen Amtes** entnehmen, betrug bei den im Deutschen Reiche vorhandenen Dampfkesseln

Im Jahre	die Zahl der Explosionen	die Zahl der verunglückten Personen	darunter wurden		
			sofort getötet †	schwer verwundet	leicht verwundet
1909	9	36	5	8	23
1908	11	13	3	2	8
1907	16	16	7	4	5

Nicht berücksichtigt sind hierbei die Explosionen solcher Dampfkessel, die von der Militärverwaltung oder der Verwaltung der Kriegsmarine benutzt werden, sowie die Kessel der Eisenbahnlokomotiven.

Die mutmaßliche Ursache der Explosionen des letzten Jahres bildete in fünf Fällen Wassermangel und in je einem Falle fehlerhaftes Material, Schwächung der Verankerung, Bruch eines Mannloch-Schraubenbolzens infolge gewaltsamen Nachziehens der Schraube und Blechschwächung infolge Abrostung.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 15. Sept., S. 1451.

** „Vierteljahresschäfte zur Statistik des Deutschen Reiches“ 1910, drittes Heft, S. 141 bis 155.

† oder es starben binnen 48 Stunden.

Aus Fachvereinen.

V. Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie.

(Schluß von Seite 1528.)

Von den in der Abteilung IV für praktische Geologie gehaltenen Vorträgen seien folgende, als dem Gebiete des Eisenhüttenwesens näher liegend, im Auszuge wiedergegeben.

Geheimrat Dr. Beyschlag, Berlin, machte Mitteilungen über die

Eisenerzvorräte der Welt.

Wir werden später auf diesen Gegenstand noch ausführlich zurückkommen.

Dr. G. Fliegel, Berlin, berichtete über

die Tektonik der Niederrheinischen Bucht in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Braunkohlenformation.

Auf die Schollenbewegungen, die vor allem an nordwestlich streichenden Sprüngen stattgefunden haben, ist es zurückzuführen, daß in der Niederrheinischen Bucht neben der miozänen, im Osten des Rurtales weit verbreiteten Braunkohlenformation in dem tiefen Grabeneinbruch des Rurtales und darüber hinaus nach Westen pliozäne, ebenfalls Braunkohlen führende Schichten eine Mächtigkeit von etwa 400 m erreichen. Ihr gehören u. a. die Braunkohlen des Lucherberges an. Die miozäne Braunkohlenformation ist am typischsten entlang dem Westrande des Rheintales in dem Vorgebirge entwickelt. Nach Westen ist sie hier durch den ebenfalls in Stunde 10 streichenden Erftsprung abgeschnitten, so daß die Rur-Erft-Scholle als eine zu dem tiefen Graben des Rurtales hinüberführende Staffel erscheint, in der das Pliozän bereits so bedeutende Mächtigkeit besitzt, daß die Braunkohlenformation in ihrem Bereich bis heute durch die Bohrungen noch nicht erreicht worden ist.

Die Nordwestbrüche werden im Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebiet durch ein ostwestliches Bruchsystem abgeschnitten, so daß die Rur-Erft-Scholle im Norden von einer breiten Zone abgelöst wird, in der schmale Horste, die durch ebenso langgestreckte Gräben getrennt werden, das Miozän stellenweise bereits in der für dieses Gebiet geringen Tiefe von etwa 40 m zeigen.

Nördlich von diesem Gebiet liegt die Braunkohlenformation wieder tiefer und ist, wie es scheint, auf die Gräben zwischen den auch hier in Stunde 10 streichenden Horsten von marinem Oberoligozän, dem Brüggener, Viersener und der südöstlichen Verlängerung des Krefelder Horstes beschränkt. In diesen Gräben nimmt sie nach Norden zu rasch an Mächtigkeit ab, da hier die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreicht ist.

Alle diese tektonischen Verhältnisse haben nicht nur ein wissenschaftliches Interesse, sondern auch eine hohe praktische Bedeutung, wenngleich es nicht zweifelhaft sein kann, daß die Auffindung wirtschaftlich wert-

voller Braunkohlenvorkommen am Niederrhein kaum noch zu erwarten ist.

Bergassessor K u k u k, Bochum, besprach

die tektonischen Verhältnisse der niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung auf Grund der neuesten Aufschlüsse.

Nach einem historischen Rückblick auf die Entwicklung unserer Kenntnisse über den Bau des Ruhrkohlenbeckens erörterte der Vortragende auf Grund der in den letzten Jahren geschaffenen Gruben- und Bohrlochaufschlüsse zunächst die weitere Ausbildung im Nordwesten, Norden und Nordosten der den niederländisch streichenden Falten der variskischen Alpen parallel verlaufenden charakteristischen Sattel und Mulden. Als besonders hervortretende, sich auch auf mehrere Muldenabschnitte erstreckende Bauelemente sind zu betrachten: der Königsborner Graben, der Horst von Kamen, der Graben von Preußen, der Dortmunder Graben, der Marler Graben, der Graben von Königgrube und der Horst-Emscher Graben. Sie haben in einer tektonischen Uebersichtskarte des Redners ihren graphischen Ausdruck gefunden.

Die weiteren Ausführungen behandelten die tektonischen Verhältnisse des nordwestlichsten bzw. nördlichsten Teiles des Bergbaugesbietes, das durch den Mangel ausgeprägter Faltung und durch das Auftreten zahlreicher Querstörungen den Charakter eines typischen Schollengebietes angenommen hat, wie er für die linksrheinischen Verbindungsstücke des Aachener Karbons mit dem Ruhrrevier kennzeichnend ist. Durch die fast zu allen geologischen Zeiten bis in die jüngste Zeit stattgehabten Bewegungen der Scholle gegen einander längs wieder aufgerissener spätkarbonischer Störungen, in Verbindung mit wiederholten Transgressionen, sind auch die Deckgebirgsschichten, insbesondere die Trias- und Zechsteinschichten, stark beeinflußt worden. Aus der Wirkung dieser Vorgänge erklärt sich das aus der Uebersichtskarte in großen Zügen ersichtliche Bild des Zurücktretens der südlichen Dyas- und Triasgrenze nach Norden auf den Horsten und des Vorspringens nach Süden in den Gräben. Die Oberfläche des Karbons bietet daher in diesem Gebiete nicht das Bild einer von tiefen Tälern und Schluchten durchfurchten Berglandschaft, wie früher angenommen wurde, sondern besitzt eine treppenförmig abgestufte Gestalt, deren höher gelegene Stufen „Horste“ und deren tiefere Stufen „Gräben“ darstellen. Charakteristische Beispiele dieser Art sind u. a. der Marler Graben, der Dorstener Horst, der Kirchhellener Graben, der Hiesfelder Horst und der Dinslakener Graben.

Zum Schluß wies der Vortragende auf die Beschaffenheit der aus zwei genetisch verschiedenen Teilen (Abrasionsflächen) bestehenden Oberfläche des Steinkohlengebirges hin und erläuterte die Ursachen der im einzelnen auftretenden Unregelmäßigkeiten unter besonderer Berücksichtigung der „Mergelabstürze“.

Eine Arbeit von Prof. Dr. H. Potonié, Berlin, behandelte die

Entstehung der Steinkohle.

Der Verfasser besprach zuerst die wichtigsten Punkte, die für die Beurteilung der Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt, d. h. der brennbaren organogenen Gesteine, in Betracht kommen, und legte dar, daß man in der Deutung der dabei in Betracht kommenden geologischen Tatsachen vollständig und ganz auskommt, wenn man sie mit noch heute auf der Erde in die Erscheinung tretenden Tatsachen vergleicht, die bei der Entstehung der rezenten Kaustobiolithe zu beobachten sind. Es zeigt sich dabei, daß die ganz überwiegende Zahl der fossilen Kaustobiolithlager ebenso an Ort und Stelle entstanden sind, wie noch heute die wesentlichen Lager dieser Art dort sich bilden, wo auch die Organismen leben, die das Urmaterial der Kaustobiolithe liefern. Diese scheidet der Verfasser in 1. Sapropelite (entstanden aus fett- und proteinreichen Organismen, wobei die Schwebeorganismen (das Plankton) die Hauptrolle spielen; hierher gehört z. B. die Cannel-Kohle und als abgeleiteter Kaustobiolith das Petroleum). 2. Humus-Kaustobiolithe (entstanden aus kohlenhydratreichen Pflanzen, d. h. Landpflanzen einschließlich der Sumpfpflanzen; hierher gehört die eigentliche echte Glanz-Steinkohle) und 3. Liptobiolithe (d. h., wie der Name sagt, zurückgelassene, von Lebewesen herstammende Gesteine bzw. Mineralien, was in der Richtung zu verstehen ist, daß diese Kaustobiolithe nach der Zersetzung von pflanzlichen Materialien zurückbleiben, wenn diese Materialien schwer zersetzliche Substanzen, wie Harze, Wachsharze und dergl., enthalten; hierher gehört z. B. der Kopal, der Bernstein, der Pyropissit usw.). Zu 1. sei noch hinzugefügt, daß Sapropel oder zu deutsch Faulschlamm seinen Namen von der schlammigen Beschaffenheit des rezenten Kaustobiolithes hat, der vorwiegend in stagnierenden Gewässern entsteht, d. h. unter möglichstem Sauerstoffabschluß, eine Zersetzung, die nach der Liebigschen Terminologie als Fäulnis zu bezeichnen ist.

Dr. W. Wunstorf, Berlin, lieferte einen Beitrag über

das flözführende Steinkohlengebirge im Rhein-Maas-Gebiet.

Der Vortragende führte aus, daß in wirtschaftlicher Hinsicht die Beständigkeit der flözarmen Partien im Liegenden von Sonnenschein besonders wichtig ist, die von Westfalen über das Niederrhein- und das Peel-Gebiet bis Aachen und die belgische Campine verfolgt werden konnte. Die hangenden Schichten sind in allen Gebieten durch besonderen Flözreichtum ausgezeichnet; sie bilden die wertvollsten Partien des Profils. Die liegenden Schichten (Magerkohlengruppe) sind dagegen weniger flözreich.

Im einzelnen treten in der Flözentwicklung der verschiedenen Stufen nicht unerhebliche Abweichungen hervor. Die Magerkohlengruppe ist verhältnismäßig flözreich im östlichen Niederrheingebiet und im Gebiet

von Erkelenz-Brüggen, während bei Aachen, in Limburg und der Campine ein Abnehmen der Flözführung zu erkennen und das Peel- wie auch zum Teil das westliche Niederrheingebiet durch auffallende Flözarmut ausgezeichnet ist. Die höheren Stufen enthalten am Niederrhein, wie auch im Peel-Gebiet in der oberen Fettkohlengruppe einen Schichten-Komplex, der sehr reich ist an mächtigen und guten Flözen. In den südlichen Gebieten tritt eine solche Flözhäufung nicht hervor; es scheint hier vielmehr eine gleichmäßige Verteilung der Flöze Platz zu greifen.

Was die wissenschaftlichen Ergebnisse betrifft, so hat sich herausgestellt, daß mit der fortschreitenden Untersuchung der Einzelgebiete immer mehr die Beständigkeit der marinen Horizonte, der Torfdolomite und auch der charakteristischen Sandsteinpakete und Konglomeratbänke hervortritt. Weniger beständig sind die Schichten mit Süßwasserfossilien, und der Gasgehalt der Flöze ist so beträchtlichen Schwankungen unterworfen, daß es sehr bedenklich erscheint, ihn zur stratigraphischen Gliederung zu benutzen. Für eine ins einzelne gehende Horizontierung bieten lediglich die marinen Horizonte, die Torfdolomite, die Konglomerate und besonders charakteristische Sandsteine wichtigere Anhaltspunkte.

Von den anderen in dieser Abteilung gehaltenen Vorträgen seien noch kurz angeführt:

Prof. Holz, Aachen: Die Verwertung der Wasserkräfte, unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland und Skandinavien. M. Krahnemann, Berlin: Ueber Lagerstättenpolitik und ihre Probleme. Bergassessor Maccò, Brühl: Bergwirtschaftslehre, ihr Inhalt und ihre Grenzen. Generaldirektor Schulz-Briesen, Düsseldorf: Bedeutung der praktischen Geologie für Wissenschaft und Volkswirtschaft. Dr. S. Papavasiliou, Naxos: Der griechische Schmirgel.

American Iron and Steel Institute.*

Das neugegründete Institute wird seine erste eigentliche Versammlung am 14. und 15. Oktober d. J. in New York abhalten. Die Eröffnungssitzung findet am 14. Oktober im Waldorf-Astoriahotel statt; der Vorsitzende E. H. Gary wird an diesem Tage die Eröffnungsrede halten; Vorträge sind bis jetzt von J. A. Farrel, Willis L. King und Charles Kirchhoff angemeldet. Für den 15. Oktober ist eine Fahrt durch den Hafen von New York vorgesehen. Die nächsten Tage dienen der Besichtigung der Werke der Lackawanna Steel Company in Buffalo, der Garywerke sowie anderen Anlagen in den Bezirken von Chicago und Pittsburg, außerdem soll ein Ausflug nach den Niagarafällen unternommen werden. Am 22. Oktober wird sodann der Präsident der Vereinigten Staaten die Teilnehmer in Washington empfangen.

* „The Iron Age“ 1910, 25. Aug., S. 447.

Umschau.

Betriebserfahrungen in einer Hochofen-Gas-Kraftzentrale.

Vor der Hauptversammlung der „American Society of Mechanical Engineers“ am 1. Juni 1910 zu Atlantic City hielt H. J. Freyn (Chicago) einen Vortrag über die Betriebserfahrungen, welche in der Hochofen-Gas-Kraftanlage der South Chicago Works, einer Abteilung der Illinois Steel Company, gemacht worden sind.* Da die Mitteilungen an Hand eines reichen Zahlenmaterials neben

den Bestätigungen deutscher Beobachtungen noch manches Interessante bieten, möge ein kurzer Auszug hier wiedergegeben sein.

Die Gaskraftmaschine für den Betrieb durch Hochofengichtgas hat in Amerika erst seit dem Jahre 1902 Eingang gefunden, und zwar zuerst bei der Lackawanna Steel Company in Buffalo. Vier Jahre später entschloß sich die United States Steel Corporation auf verschiedenen ihrer Hochofenwerke zur Einführung solcher Maschinen. Die Hochofen dieser Gesellschaft lieferten im Jahre 1909 11 Millionen t Roheisen. Wird das den Hochofen entströmende Gas außer zur Heizung der Wind-erhitzer in Gasmotoren ausgenützt, so können unter der Annahme, daß neben dem Kraftbedarf der Hochofen für jede Tonne in 24 Stunden erzeugten Roheisens noch 25 PS für andere Zwecke zur Verfügung stehen,

* Vgl. „The Journal of the American Society of Mechanical Engineers“ 1910, Juniheft, S. 919; ferner: „Ir. Trade Rev.“ 1910, 16. Juni, S. 1189; 23. Juni, S. 1220; 30. Juni, S. 1273; 7. Juli, S. 29; 14. Juli, S. 82; 21. Juli, S. 127; 28. Juli, S. 180; 4. Aug., S. 224. Auszug: „Ir. and Coal Tr. Rev.“ 1910, 10. Juni, S. 924; 17. Juni, S. 962; 8. Juli, S. 49; „Ir. Age“ 1910, 23. Juni, S. 1518.

750 000 PS in Form elektrischer Kraft anderweitig verwertet werden.

Das genannte Werk besitzt sechs Hochöfen mit einer Roheisenerzeugung von je 450 bis 500 t in 24 Stunden. Das Gichtgas wurde bisher in ungereinigtem Zustande außer zum Heizen der Winderhitzer unter Dampfkesseln verbrannt, und der Dampf für den Betrieb der Gebläsemaschinen sowie zur Erzeugung von Kraft in einer elektrischen Zentrale mit einer Gesamtleistung von 10 900 KW verwendet. Da diese Kraftquelle wegen der Beschaffung großer Antriebsmotoren für Walzenstraßen erweitert werden mußte, das noch freistehende Gas dann aber nicht mehr ausreichen konnte, wenn es wie bisher unter Dampfkesseln verbrannt wurde, so entschloß man sich zur Beschaffung von Gasmaschinen, obschon es wohl richtiger gewesen wäre, zunächst Gasgebläsemaschinen zu beschaffen. Im Jahre 1908 kamen vier Gasmaschinen mit einer Leistung von je 2000 KW, bei 25 Perioden/sec, 83,3 Umdrehungen/min, 2200 Volt Drehstrom, 1067 mm Zylinderdurchmesser, 1372 mm Hub, zwei Zylinder in Tandemanordnung, in Betrieb, welche mit von Dampfmaschinen und solchen von Gasmaschinen angetriebenen, etwa 20 Meilen entfernt gelegenen Generatoren auf ein gemeinschaftliches Kabelnetz anstandslos parallel arbeiteten. Ganz unerwartet begann im Jahre 1908 die Geschäftslage in ungünstiger Weise zu wechseln, so daß im Jahre 1909 eine ganze Zeit hindurch nur zwei Hochöfen in Betrieb gehalten werden konnten; nur im September und Oktober standen alle sechs Oefen im Feuer. Der Betrieb der Gasmaschinen wurde aber trotz der wechselnden Roheisenerzeugung so viel als möglich voll aufrecht erhalten. Daß sich hierbei die Gasmaschinen als sehr betriebssicher erwiesen, ist weiter unten klargelegt. Danach war die mittlere Ausnutzung der Gasmaschinen im ersten Halbjahr 1909 70 % und während des zweiten Halbjahres 74 %, mit einem mittleren monatlichen Maximum von 80,5 % und einem Minimum von 61,5 % im ersten und 82,5 bzw. 64 % im zweiten Halbjahr. Die Zeiten der Stillstände der Gasmaschinen sind im Jahresmittel zu 61 % durch Maschinenreparaturen und zu 39 % durch ausseitige Ursachen, wie Gasangel usw., hervorgerufen worden.

Um Betriebsunfällen in den Gasleitungen und der Gasreinigungsanlage vorzubeugen, sind an geeigneten Stellen selbstregistrierende Meßinstrumente angebracht, deren Angaben in Tagesrapporten eingetragen werden. An einzelnen Betriebsstellen, wie Kesselhäuser, Maschinenhäuser, Reinigeranlage usw., sind akustische und optische Signale angebracht, welche von der Instrumenten-Zentrale aus bedient werden, so daß bei etwaigen Gefahren, wie Sinken oder Steigen des Gasdruckes, Gasangel usw., Warnungssignale und Verhaltensmaßregeln gegeben werden können. Auch können die Antriebsmotoren der Theisenreiniger von der Instrumenten-Zentrale aus durch Fernschaltung ausgeschaltet werden. Diese Einrichtung hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen.

Die gesamte Gasmenge der Hochöfen wird an Hand der Gasanalysen, die täglich in gewissen Zeitabständen aufgenommen werden, sowie aus der Aufnahme der Windmenge, Temperatur, Druck und Feuchtigkeitsgehalt des Gebläsewindes, Koksverbrauch und Roheisenerzeugung, ferner durch Druck- und Temperaturbestimmungen der Gase, ermittelt. Die Bestimmung der Gasmenge kann dann entweder nach der Stickstoffmethode oder nach der Kohlenstoffmethode ermittelt werden.* Da man bei der Berechnung des Gebläsewindes einige Annahmen machen muß, so ist die Bestimmung nach der Kohlenstoffmethode genauer auf Grund der Ueberlegung, daß der Kohlenstoff, welcher in Form von Koks in den Hochöfen geführt wird, im Gas wieder erscheint. Die Berechnung der Windmenge erfolgte nach der Gleichung

$$\frac{1}{35,32} \cdot \left(\frac{t \text{ Eisen i. Tag}}{1440} + 35,32 \cdot \frac{\text{Koksverbr./kg}}{B} + A \right),$$

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910. 23. März, S. 500.

wenn A der Kohlenstoffgehalt in %, der dem Hochofen als Koks zugeführt wird, ist und B den Kohlenstoffgehalt in kg/cbm Gas bezeichnet.

Die Zusammensetzung und der Heizwert der Gase ist bekanntlich von der Beschaffenheit des Roheisens abhängig, was nachstehende Mittelwerte der Analysen vom Monat September 1909 (s. Zahlentafel 1) beweisen.

Zahlentafel 1.

Ofen Nr.	Kohlen-säure %	Kohlen-oxyd %	Wasser-stoff %	Kohlenoxyd % Kohlen-säure	WE/cbm	Erzeugnis
1	4,36	33,71	3,41	7,75	1072	Ferro-Silizium
2	13,47	26,34	4,43	1,95	861	basisches Eisen
3	14,98	23,97	4,43	1,60	814	„ „
4	13,91	24,09	4,10	1,70	838	„ „
5	14,17	25,61	3,85	1,81	850	Bessemoreisen
6	13,65	25,32	4,26	1,85	852	„

Die Zusammensetzung der Gase hat einen großen Einfluß auf den Betrieb der Gasmaschinen. So kommt es vor, daß die Gasmaschinen plötzlich Vorzündungen erhalten und zwar entweder alle gleichzeitig oder der Reihe nach beginnend mit der Maschine, welche der Gaszuführung am nächsten angeschlossen ist; in derselben Reihenfolge hören die Vorzündungen auf. Eingehende Beobachtungen und Untersuchungen haben ergeben, daß die Ursache dieser Erscheinung meistens in dem Wechsel der Zusammensetzung der Gase liegt, namentlich bei plötzlicher Zunahme von Wasserstoff und Methan, die z. B. durch Eindringen von Wasser in die weißglühenden Zonen des Ofens beim Undichtwerden der Windformen, der Heißwind-Abschlußorgane usw. erfolgen kann. Hier haben sich die Gasmaschinen in verschiedenen Fällen als vortreffliche Indikatoren für den Eintritt derartiger Undichtigkeiten bewährt. Die nachstehenden Analysen vom Februar 1909 zeigen den plötzlichen Wechsel in der Zusammensetzung der Gase sehr deutlich (Zahlentafel 2):

Zahlentafel 2.

Zeit	Kohlen-säure %	Kohlen-oxyd %	Wasser-stoff %	Methan %	WE/cbm
11 Uhr v.	14,0	24,5	3,5	0,2	810
12 ³⁰ „ n.	13,8	24,7	4,3	0,3	840
3 ²⁰ „ „	14,5	25,0	6,5	0,1	888
4 ¹⁰ „ „	14,2	24,3	4,5	0,2	843

Die Zunahme von Wasserstoff zwischen der ersten und der dritten Analyse beträgt fast 100 %; im Maschinenrapport desselben Tages ist vermerkt, daß gegen 3 Uhr nachmittags die Maschinen heftige Vorzündungen erhielten.

Auch die plötzliche Zunahme des Heizwertes der Gase bewirkt in den Gasmaschinen Vorzündungen, so z. B. weist der Maschinenrapport vom 10. August 1909 auf, daß gegen 1 Uhr nachmittags die drei in Betrieb befindlichen Gasmaschinen Vorzündungen erhielten, die Gasanalyse war an diesem Tage (Zahlentafel 3):

Zahlentafel 3.

Zeit	Kohlen-säure %	Kohlen-oxyd %	Wasser-stoff %	Methan %	WE/cbm n. Analyse	WE/cbm n. Kolorimeter
9 ²⁰ Uhr v.	10,9	27,6	3,6	0,2	904	904
1 ³⁰ „ n.	6,4	33,2	4,4	0,2	1080	1051
2 „ „	8,4	30,2	4,4	0,2	998	987
4 „ „	8,0	30,2	3,5	0,2	976	977

Zahlentafel 4.

	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Mittel in d. ersten Jahreshälfte	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel in d. zweiten Jahreshälfte
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kohlensäure . . .	13,26	13,38	11,53	12,43	13,10	13,20	12,82	14,10	12,50	10,03	11,96	13,88	13,75	12,53
Kohlenoxyd . . .	25,01	25,50	28,10	26,67	26,56	26,50	26,49	25,90	27,30	29,80	26,02	24,70	25,85	26,54
Wasserstoff . . .	2,99	3,95	2,92	3,16	2,74	3,89	3,44	3,86	4,06	3,77	3,45	3,59	3,98	3,78
Methan	0,21	0,23	0,24	0,21	0,22	0,18	0,22	0,17	0,18	0,19	0,21	0,19	0,15	0,18
WE/cbm/ber.* . .	828	852	895	879	861	874	865	852	903	968	916	772	853	877
WE/cbm/kal.** . .	832	855	898	873	875	882	869	850	904	956	918	827	842	883
Kohlenoxyd														
Kohlensäure . . .	1,93	1,90	2,43	2,15	2,02	2,00	2,07	1,83	2,18	2,98	2,17	1,78	1,88	2,12

Die Ursache für die Zunahme des Heizwertes liegt in der vermehrten Zufuhr von Koks bei Ofen I, in dessen Betrieb eine Störung eingetreten war. Als bei der Lackawanna Steel Comp. an einem Tage in den Gasmaschinen sehr heftige Vorzündungen eintraten, wurde sofort nach der Ursache gesucht, die sehr bald in einer undichten Stelle des Kühlwasserbehälters eines Heißwind-Abschlußorgans gefunden wurde.

Auch die Art des erzeugten Roheisens hat bekanntlich einen Einfluß auf den Gasmaschinenbetrieb bezw. auf die chemische Zusammensetzung der Gase, so z. B. wird der hohe Koksverbrauch bei der Erzeugung von Ferrosilizium im Gas einen niedrigen Kohlensäure-, aber einen höheren Kohlenoxyd-Gehalt und daher auch einen höheren Heizwert des Gases bewirken als bei der Erzeugung von Thomas-eisen oder Bessemer-eisen.

Eine starke Verringerung des Heizwertes bewirkt Fehlzündungen in der Gasmaschine, wodurch die Belastungsfähigkeit der Maschine stark herabgesetzt wird. Das ärmste Gas wurde am 17. November 1909 mittags 12 Uhr vorgefunden, die Zusammensetzung war:

Kohlen-säure	Kohlen-oxyd	Wasser-stoff	Me-than	Kohlenoxyd Kohlensäure	WE/cbm
%	%	%	%	%	%
17,1	21,6	3,1	0,1	1,26	707

Die nachstehende Zahlentafel 4 zeigt die mittleren monatlichen Analysen während des ganzen Jahres 1909:

Die Reinigung der Gase wird in zwei Folgen erreicht. In der ersten passiert das Gas Trocken- und Naßreiner, das so gereinigte Gas wird bezeichnet als Reingas oder vorgereinigtes Gas. Es kann für Heizung von Kessel und Winderhitzer verwendet werden, während das Gas für Verwendung in der Gasmaschine in Theisenreinigern weiter gereinigt wird; das so gereinigte Gas heißt Feinoder Maschinengas.

Die sechs Hochöfen sind in einer Reihe aufgestellt. Jeder Ofen besitzt einen eigenen Trockenreiner, von dem das Gas in eine Rohgasleitung gelangt. Aus dieser wird das für Kessel und Winderhitzer benötigte Gas diesen direkt zugeführt, während das Gas für die Gasmaschinen in eine zwischen Ofen II und III von der Rohgasleitung abzweigende Kraftgasleitung geführt wird. Das Kraftgas passiert zunächst einen Wasserverschluß, der dazu dient, die Kraftgasleitung von der Rohgasleitung vollständig abzuschließen, falls dies notwendig erscheint. Von dem Wasserverschluß geht die Kraftgasleitung in eine Zickzack-Leitung über, die für den Anschluß der Trockenreiner unter gleichzeitiger Bildung von Wasserabschlüssen und zur Ausscheidung eines Teiles des großen Staubes dient. Alle Trockenreiner sind so hoch gelegt, daß durch Öffnen einer im tiefsten Teil angebrachten Klappe der Staub in Selbstentlader-Wagen entleert werden kann. Die zwei parallel gehaltenen

Trockenreiner haben zylindrische Form, einen Manteldurchmesser von 6,7 m, eine Mantelhöhe von 9,5 m und 2,7 m Konushöhe an beiden Enden. Das Gas wird den Trockenreinigern am oberen Ende des Mantels tangential zugeführt, so daß es in Spiralförmigkeit im Reiniger von oben nach unten mit der geringen Geschwindigkeit von nur 0,5 m/sec geleitet wird. Der grobe Staub wird hierbei an die Innenfläche des Mantels geschleudert und sammelt sich in dem unteren konischen Teil an. (Schluß folgt.)

Hochöfen mit dünnen Wandungen, Koksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte und andere Probleme der Fabrikation feuerfester Produkte.*

Der Verfasser weist zunächst auf die Wichtigkeit des feuerfesten Materials hin und bemerkt, daß die Lösung schwieriger Probleme, welche die Technik auf vielen Gebieten zu verzeichnen habe, nicht in letzter Reihe dem Fortschritt auf diesem Gebiete zu verdanken sei.

Der Uebergang der Hochöfen mit kaltem Winde zu solchen mit heißem Winde betriebenen und die dadurch bewirkte bedeutende Temperaturerhöhung mit ihren erhöhten Ansprüchen an die Schwermelzbarkeit der Steine, desgleichen der in den letzten Jahren stark wachsende Verbrauch an Mesabi-Erzen, an schwer reduzierbaren Magnet-eisensteinen und an äußerst schwermelzbaren kubanischen Erzen, sowie die Zunahme des Flugstaubes stellen neue Aufgaben, nicht allein für den Hochofeningenieur, sondern auch für den Fabrikanten feuerfester Steine. Es sind hier hauptsächlich drei Faktoren, welche berücksichtigt werden müssen: die hohe Temperatur, die chemische Einwirkung und die mechanische Reibung zwischen Beschickung und Wandung. Die Temperaturen im Hochofen bewegen sich zwischen 2000° und 1800° C. Ueber die chemische Einwirkung auf das feuerfeste Material ist verhältnismäßig wenig bekannt. Der Verfasser macht besonders aufmerksam auf die Bildung von Cyaniden durch die Einwirkung des atmosphärischen Stickstoffs auf den glühenden Koks bei Gegenwart von Alkalien. Diese Cyanide setzen sich bei der Aufwärtsbewegung im Ofen in Karbonate um, und letztere treten sehr wahrscheinlich mit den Ofenwänden in Wechselwirkung unter Bildung von leichtflüssigen Silikaten. Wo Zinkerze verhüttet werden, wird selbst das beste feuerfeste Material durch Eindringen der Zinkdämpfe in das Innere des Steines und hierdurch bewirktes Auftreiben zerstört. Hier müßte ein Material gefunden werden von genügender Widerstandskraft gegen hohe Temperatur, welches das Eindringen des Zinkdampfes in den Stein verhindern könnte.

Sodann geht der Verfasser über zu dem neuen Hochofentyp mit dünnem Futter von nur 30 cm Dicke mit Ausnahme der Rast, wobei gleich-

* Nach der Analyse berechnet.
** Mit Kalorimeter bestimmt.

* Vortrag, gehalten von Kenneth Seaver vor dem Ingenieur-Verein von West-Pennsylvanien am 1. März 1910. „Iron Age“ 1910, 28. April, S. 1001.

zeitig der ganze Ofenmantel gekühlt wird.* Hierzu läßt sich natürlich nur ein außergewöhnlich gutes feuerfestes Material verwenden, wie solches bisher an wenigstens zwei Stellen im Lande, wie durch Untersuchungen erwiesen, gefunden wurde. Ueber die Vorteile dieser dünnen Wände, welche eine vollständige Kühlung erzielen lassen, liegen bis jetzt nur wenige, aber zufriedenstellende Berichte vor. In den Winderhitzern müssen die Steine nicht nur den stark wechselnden Temperaturen, sondern auch dem Angriffe der Gase standhalten, außerdem werden sie stark auf Druck beansprucht. Verfasser rät, die Winderhitzer nach etwa einjähriger Tätigkeit vollständig zu reinigen, wodurch eine vierzehn- bis fünfzehnjährige erfolgreiche Arbeitszeit gewährleistet werde.

Die Fortschritte in der Koks-ofen-industrie haben naturgemäß auch eine Vervollkommnung der benötigten feuerfesten Steine im Gefolge gehabt. Gegen früher werden höhere Anforderungen gestellt hinsichtlich der Temperatur, des Wärmeleitungsvermögens, der Dehnung bzw. Zusammenziehung und des Widerstandes gegen Reibung. Auch bei den Bienenkorbböfen, so einfach deren Verhältnisse auch scheinen mögen, sind Fortschritte zu verzeichnen, und es werden demgemäß ebenfalls höhere Anforderungen an das feuerfeste Material gestellt. Bisher machten immer noch die Abhitze Kanäle dieser Ofen Schwierigkeiten, weil das dazu verwendete feuerfeste Material der enormen Hitze zum Opfer fiel; doch kann auch diese Frage als in zufriedenstellender Weise gelöst betrachtet werden.

Bei den rotierenden Zementöfen sucht man immer noch nach einem passenden feuerfesten Futter, welches allen Anforderungen betreffend hohe Temperatur, Festigkeit und chemische Einwirkung der glühenden hochbasischen Charge Genüge leistet. Neuerdings versucht man diesem Futter eine solche Zusammensetzung zu geben, daß es aus der Beschickung eine Schicht fest auf sich niederschlägt und sich hierdurch vor Zerstörung schützt.

In Gasfabriken sucht man die Qualität der Retorten nach der Richtung hin zu verbessern, daß man ein Material verwendet, welches bei noch höherer Schwermelzbarkeit und dadurch verlängerter Lebensdauer der Retorte vergrößerte Wärmeleitfähigkeit besitzen soll, so daß die Entgasung der Kohle in kürzerer Zeit bei geringerem Unterfeuerungsvverbrauch beendet ist. Auch hier sollen die neuen Versuche auf dem besten Wege zur Lösung dieser Frage sich befinden.

Die Entwicklung der Stahlindustrie gab Veranlassung zu vielen Untersuchungen von feuerfestem Material für Silika-, Magnesit- und Chromsteine. Wenn sich im allgemeinen diese Steine auch bewährt haben, so kann das weitere Suchen nach noch besser geeignetem feuerfestem Material nur erwünscht sein. Die für die Zinkdestillation benutzten Retorten entsprechen noch keineswegs den gestellten Ansprüchen, und es sind Versuche im Gange, die Retorten mit Chromsteinen anzufüttern. Näheres hierüber ist noch nicht bekannt.

Eine neue Art Röstöfen lenkt die Aufmerksamkeit auf sich, da mit denselben günstige Resultate erzielt werden für solche Eisenerze, welche früher ihres hohen Schwefelgehaltes wegen ökonomisch nicht geröstet werden konnten. Bei diesem Ofentyp ist eine Muffel neu eingeführt, durch welche die Röstgase getrennt von den Verbrennungsgasen aufgefangen und zur Schwefelsäurefabrikation verwendet werden. Hier ist die Leitungsfähigkeit des Magnesits das wesentliche und ist das Verfahren eines der interessantesten aus der letzten Zeit.

Zum Schlusse verbreitet sich der Verfasser über die richtige Behandlung der feuerfesten Steine seitens der Verbraucher und schlägt gleichzeitig vor, die Steine nicht

nach der Stückzahl, sondern nach dem Gewichte zu kaufen. Auch empfiehlt er dringend gemeinschaftliches Arbeiten zwischen Fabrikant und Abnehmer zur Erzielung von feuerfesten Produkten mit den verlangten Eigenschaften.

Dr. B.

Ueber das Clevelander Eisenerz und Roheisen.

In einer Versammlung der Cleveland Institution of Engineers, die am 7. Februar 1910 in Middlesborough stattfand, hielt J. E. Stead, Middlesbrough, einen sehr interessanten Vortrag* über den Aufbau und die Entstehung des Clevelander Eisenerzes. Zur Untersuchung der Konstitution des Erzes bediente sich Stead der bei metallographischen Untersuchungen gebräuchlichen Methoden durch Herstellung von Schlifren und Beobachtung unter dem Mikroskop. Nach der Theorie von Dr. Sorby, Sheffield, wurde das Clevelander Erzlager ursprünglich von unreinem Kalkstein gebildet; dieser Kalkstein sei von in kohlen-säurehaltigem Wasser gelöstem Eisenkarbonat durchsickert worden, wobei sich das Eisenkarbonat gegen das Kalziumkarbonat ausgetauscht habe. Zum Beweise für die Richtigkeit seiner Theorie teilt Sorby mit, daß eine in der Robin-Hood-Bucht gefundene fossile Muschel hauptsächlich aus Eisenkarbonat bestand und doch zweifellos früher aus Kalziumkarbonat bestanden habe. Beim Clevelander Eisenerz nimmt Sorby an, daß sich über dem Kalksteinlager eisenführende Schichten befunden haben, aus denen kohlen-säurehaltiges Wasser das Eisen aufgelöst habe; beim Versickern des Wassers in die Tiefe habe dann dort die oben erwähnte Umsetzung stattgefunden. In ähnlicher Weise sei auch das Spateisensteinlager von Bilbao entstanden; dieses liegt über einem Dolomitlager, und über dem Spat liegt das Campanilerz, die eisenführende Schicht.

Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit dieser Umwandlung erblickt Stead in einem Ammoniten, der im Rosedale-Erz gefunden wurde, und dessen äußere Schale 66% Eisenkarbonat enthielt. Das ursprüngliche Mineral des Clevelander Erzes glaubt er eingeschlossen in der Wirbelsäule eines Plesiosaurus Propinquus gefunden zu haben, in welcher die ursprüngliche Mineralsubstanz möglicherweise durch den äußeren Knochen vor dem Einfluß des durchsickernden eisenhaltigen Wassers geschützt gewesen war; ihre Analyse ergab über 50% Kalziumkarbonat neben anderen, ebenfalls im Clevelander Erz vorkommenden Mineralien. Stead schließt daraus, daß die ursprüngliche Ablagerung kieselig und toniger Kalkstein gewesen ist, der nicht allein von Eisenkarbonat, sondern auch von gelöstem Eisensilikat verdrängt wurde. Interessant ist das Vorkommen fossilen Holzes im Erzlager. Folgende Mineralien konnten im Clevelander Erzlager festgestellt werden: Siderit, Limonit, Kalzit, Mangankarbonat, Kalziumphosphat, Schwefelkies, Schwespat, Titanverbindungen, Zinkblende, Quarz, verschiedene Silikate, Glimmer, Kohle und Petroleum; letzteres aber nur in Spuren. Es folgen dann ausführliche

Eisenoxydul . . .	32,40	34,58	34,97	36,51	39,99	37,15
Eisenoxyd . . .	2,35	3,00	3,67	1,43	1,00	3,14
Eisenbisulfid . . .	—	—	0,82	—	—	—
Manganoxydul . .	0,42	0,63	0,74	0,74	0,56	0,56
Tonerde	11,11	14,65	8,24	10,09	9,53	9,27
Kalk	4,05	4,75	5,00	5,24	5,50	5,48
Magnesia	3,42	2,52	4,56	4,42	4,57	4,81
Kieselsäure	18,65	13,10	12,90	14,00	10,16	11,03
Schwefel	0,69	0,13	—	0,44	0,55	0,85
Phosphorsäure . .	0,94	0,94	1,87	1,08	1,11	1,24
Geb. Wasser, organ.						
Substanz, usw. . .	8,39	4,35	5,40	25,88	26,51	25,93
Kohlensäure	17,45	21,45	21,80			

* Es sind dies im Prinzip die bei uns schon seit über zehn Jahren bekannten Hochöfen Burgers'scher Bauart (vgl. „Stahl und Eisen“ 1900, 1. Juli, S. 675), welche jetzt in Amerika unter Verwendung von viel Reklame anscheinend auch Eingang finden. Die Redaktion.

* „Proceedings of the Cleveland Institution of Engineers“ 1910, 7. Febr., S. 75/117.

Analysen, sowohl in Gewichts- wie auch in relativen Volumenprozenten, des rohen und gerösteten Erzes, wobei die Wirkung des Röstens eingehend beschrieben wird. Bei den angeführten Roheisenanalysen fällt auf, daß in einem Durchschnittsmuster von aus Eston-Erz erblasenem Roheisen 0,11 % Aluminium gefunden wurde. Auch die Beschaffenheit und Konstitution des Roheisens werden sehr eingehend besprochen.

In einem Anhang erscheinen Zahlentafeln mit ausführlichen, von Gruben und Hütten mitgeteilten Erz- und Roheisenanalysen, von denen vorstehende Erzanalysen (in % der trockenen Substanz) wiedergegeben sind.

Normalen für die Prüfung von Eisenblech.

Auf der am 26. und 27. Mai d. J. in Braunschweig abgehaltenen Hauptversammlung des Verbandes Deutscher

Elektrotechniker (E. V.) wurden mit Gültigkeit vom 1. Juli d. J. die von uns bereits mitgeteilten Normalien für die Prüfung von Eisenblech* mit folgenden Aenderungen angenommen: Unter b der Ausführungsbestimmungen muß es statt „Seidenpapier“ „Papierzwischenlagen“ heißen. Die Ausführungsbestimmung c hat jetzt folgenden Wortlaut: Zur Bestimmung der Magnetisierbarkeit dienen ballistische Meßmethoden an Ringen bzw. Streifen, oder der Apparat nach Köpsel. Auch die hierbei verwendeten Blechstreifen müssen zur Hälfte parallel und zur Hälfte senkrecht zur Walzrichtung mit einem scharfen Werkzeug kraftfrei geschnitten werden und dürfen einer weiteren Behandlung nicht unterliegen. Die Angaben beziehen sich auf Kommutierungspunkte.

* „Stahl und Eisen“ 1910, 25. Mai, S. 891/2.

Bücherschau.

„Hütte“, *Taschenbuch für Eisenhüttenkunde*. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte E. V. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1910. XVI, 946 S. 8°. In Leinen geb. 15 *M.*, in Leder geb. 16 *M.*

Dieses bereits in dem Vorwort zur 20. Auflage von „Des Ingenieurs Taschenbuch“, herausgegeben von demselben Verein, angekündigte Hilfsbuch für den Eisenhütteningenieur liegt nunmehr in Gestalt eines starken Oktavbandes vor. Angesichts des Umfangs erscheint die Uebertragung der Bezeichnung „Taschenbuch“, welche bei der genannten älteren Schwesterveröffentlichung durch die geschichtliche Entwicklung gerechtfertigt ist, auf die Neuerscheinung nicht recht am Platze. Im übrigen ist die Dickleibigkeit des Buches, zu dessen einzelnen Kapiteln namhafte Fachleute Beiträge geliefert haben, vollauf begründet durch die überaus große Vielseitigkeit und Reichhaltigkeit seines Inhalts, welcher sich in fünf Hauptabschnitte gliedert.

Von diesen nimmt der erste Abschnitt: „Hilfswissenschaften und wissenschaftliche Grundlagen“, den verhältnismäßig großen Umfang von 291 Seiten, d. i. fast ein Drittel des eigentlichen Buches, ein. Da letzteres nach den Ausführungen der Vorrede kein Lehrbuch sein soll, so dürfte bei Neuauflagen zu prüfen sein, ob nicht, unbeschadet des Wertes für die praktische Anwendung, gerade hier manche Kürzungen eintreten könnten. — Im zweiten Abschnitt sind unter „Feuerungskunde“ ausführliche Angaben über Brennstoffe, Verbrennungslehre, Ofenbaumaterialien, Generatoren sowie über Koksfabrikation und Nebenproduktegewinnung auf Hüttenwerken zusammengefaßt. — Der dritte Abschnitt behandelt nach Voraussetzung beachtenswerter allgemeiner Gesichtspunkte über die Einrichtung des Kraftmaschinenbetriebes die Dampfkessel, Kolbendampfmaschinen, Dampfturbinen, Großgasmaschinen, elektrische Maschinen, Hilfsmaschinen und Nebenbetriebe (unter welcher letzterer Bezeichnung Zerkleinerungs- und Aufbereitungsanlagen für Erze sowie Zementfabrikation verstanden werden) in der für die Zwecke der Benutzer dieses Buches angebrachten Beschränkung. Jedoch dürfte das Eingehen auf konstruktive Einzelheiten der Großgasmaschinen über diesen Rahmen hinausgehen. — Mit dem vierten Abschnitt: „Eisen- und Stahlerzeugung und Gießerei“, beginnt sodann das eigentliche Sonder-Fachgebiet. Eingeleitet wird es durch eine kurze Zusammenstellung über Erze und Zuschläge, sowie über Verfahren zur etwaigen Vorbereitung der Erze für die Verhüttung. Es folgen Angaben über den Bau des Hochofens und über die zugehörigen Nebenapparate. Die verschiedenen Arten der Gichtverschlüsse und Gichtaufzüge finden besondere Berücksichtigung. Für den „Hochofenbetrieb“ werden Tabellen nebst Beispielen für deren Anwendung gegeben, und die Arbeiten am Hochofen, Betriebsstörungen, Wind- und Gichtgasverhältnisse, Schlacke und deren Verwendung

besprochen. Angaben über Robeisenmischer und deren Betrieb leiten über zu den verschiedenen Verfahren zur Herstellung schmiedbarer Eisenarten. Während das Puddeln, entsprechend seiner geringer gewordenen Bedeutung und abgeschlossenen Entwicklung, kurz erledigt wird, finden Thomas- und Siemens-Martinverfahren hinsichtlich der Anlage, der Apparate und Oefen und des Betriebes eingehendste Würdigung und Behandlung. Angaben über Tiegelstahl und Elektrostaahlbereitung ergänzen dieses Kapitel. In dem Schlußkapitel „Gießerei“, umfassend Herstellung von gewöhnlichem Guß, Temperguß, Aluminothermisches Verfahren, Stahlformguß und Kleinbessemerie, werden neben Unterlagen rein technischer Art auch solche für die Gießereikalkulation gegeben. — Der fünfte Abschnitt: „Weiterverarbeitung“, bringt unter „Walzwerksbau“ zusammenfassende, genauere Angaben über ein Gebiet, über welches solche bisher noch nicht veröffentlicht worden sind. Ueber Walzenzugmaschinen geben neben knappem, das Wesentliche erfassendem Text ausführliche Tabellen über ausgeführte Anlagen mit Dampf- und mit elektrischem Betrieb Auskunft. Sehr eingehende Behandlung finden sodann die beim Walzwerksbetriebe gebräuchlichen Oefen. Ob der auf S. 764 angeführte Ofen mit Gaseischer Vorwärtsbewegung zu allgemeiner Einführung gelangt und daher als Musterbeispiel geeignet ist, dürfte allerdings fraglich erscheinen. Unter anzuerkennender Beschränkung auf Walzen für Halbzeug und einfache Stabeisensorten werden für das wichtige Kapitel „Kalibrieren der Walzen“ nach allgemeinen Vorbemerkungen sehr eingehende Angaben, Tabellen und Beispiele von Kaliberreihen mitgeteilt. Unter „Walzwerksbetrieb“ folgen Tabellen und Betriebsdaten über Walzwerksprodukte, Angaben über Herstellung von Blechen verschiedener Art, sowie über Radreifen- und Radscheibenherstellung. Sinngemäß schließt sich die Behandlung der Adjustage an. Das Sondergebiet der Erzeugung von geschweißten und nahtlosen Rohren bildet den Schluß des Kapitels „Walzwerk“. Ausführliche Mitteilungen werden auch zum ersten Male über „Drahtverfeinerung“ veröffentlicht, worunter die Drahtzieherei und die Herstellung von Stacheldraht, Drahtgeflecht und -gewebe, Drahtstiften und Nietten zusammengefaßt ist. Die Besprechung der Hammer- und Preßwerke bildet den Schluß des Buches, dem noch ein Anhang, enthaltend statistische Tabellen, Tabellen über Zusammensetzung von Eisenerzen und Umrechnungstabellen, angefügt ist.

Die Ausstattung des Buches in Druck und Figuren ist, wie stets bei den Werken des bewährten Verlages, muster-gültig. Daß einige Figuren (Abb. 144, 148, 149, 278, 345) durch teilweises oder vollständiges Fehlen der Querschnittskennzeichnung unendlich geworden sind, ist vielleicht auf Verwendung farbiger Originale bei der photographischen Verkleinerung zurückzuführen.

Zweifellos wird sich das Buch bei der oben nur auszugsweise angedeuteten Vielseitigkeit seines Inhalts und der Zu-

verlässigkeit seiner Angaben, für welche sowohl die Namen der Mitarbeiter als auch die zahlreichen Hinweise auf in dieser Zeitschrift veröffentlichte Ergebnisse aus der Praxis Gewähr bieten, in den Kreisen der Eisenhüttenleute den gleichen Platz sichern, welchen „Des Ingenieurs Taschenbuch“ bei den Maschinen- und Bauingenieuren bereits seit langem einnimmt, und das um so mehr, als auch die technisch-wirtschaftliche Seite, welche für den Hüttenmann bei dem heutigen scharfen Wettbewerbe nicht minder wichtig ist als die rein technische, überall in gebührender Weise berücksichtigt wird.

Dem Akademischen Verein „Hütte“, seiner Kommission zur Herausgabe des Buches und der Schriftleitung ein herzliches Glückauf! zu dem Ergebnis ihrer Arbeit.

Mathée.

Schenkel, M., Dipl.-Ing.: *Elektrotechnik*. Ein Lehrbuch für Praktiker, Chemiker und Industrielle. 8. Auflage, vollständig neu bearbeitet. Mit 310 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig, J. J. Weber 1910. XII, 460 S. 8°. Geb. 10 M.

Das vorliegende Buch soll für Praktiker, Chemiker und Industrielle geschrieben sein. Es zerfällt in 20 Abteilungen. Die ersten 11 Abteilungen befassen sich mit der Theorie der Elektrotechnik. In den übrigen 9 Abteilungen sind die elektrischen Apparate und deren Anwendung beschrieben.

Wenn auch anerkannt werden muß, daß das ganze Buch mit großer Sorgfalt geschrieben und insbesondere der theoretische Teil mit viel Gewandtheit durchgeführt ist, so glaube ich doch, daß gerade der Praktiker und Industrielle, der nur mit vollendeten Tatsachen und Betriebsresultaten zu rechnen gewohnt ist, und der sich wegen Zeitmangels mit der theoretischen Entwicklung der elektrotechnischen Probleme nicht befassen kann, beim Durchstudieren der ersten 11 Abteilungen Schwierigkeiten haben wird. Dagegen wird derjenige, welcher sich über die praktische Seite der Elektrotechnik und die Entwicklung derselben informieren will, in den letzten 9 Abteilungen mancher gesuchte Aufklärung finden.

Sehr interessant ist insbesondere das Kapitel 18 über Elektrizitätswerke, und Kapitel 19 über die Anwendung der Elektrizität in industriellen Werken. Das Buch kann daher, insbesondere wegen dieser letzten Abteilungen, doch für Praktiker, Chemiker und Industrielle empfohlen werden.

Kehren.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Brandt, K., Kgl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor: *Der vollwandige Zweigelenkbogen*. Entwurf, bauliche Ausbildung und Berechnung des Zweigelenkbogens, seiner Fahrbahn und Widerlager. Mit 83 Textabbildungen. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1910. VI, 66 S. 8°. 4 M., geb. 4,80 M.

Gürtler, Dr. W., Privatdozent an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin: *Metallographie*. Ein ausführliches Lehr- und Handbuch der Konstitution und

der physikalischen, chemischen und technischen Eigenschaften der Metalle und metallischen Legierungen. Erster Band: Die Konstitution. Heft 4. Mit Textabbildungen und Tafeln. Berlin (W. 35, Schöneberger Ufer 12 a), Gebrüder Borntraeger 1910. S. 225—288. 4°. 3,40 M.

Perrin, P. M., Contre-maître à l'École pratique d'Industrie de Firminy (Loire): *Traité de filetage théorique et pratique*. (Bibliothèque des Ecoles pratiques de Commerce et d'Industrie.) Paris (15 rue Soufflot), Ch. Delagrave (o. J.). 87 S. quer-8°. Kart. 3 fr.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 89. Der Wärmehübergang in Rohrleitungen. Von Dr.-Ing. Wilhelm Nubelt. — Ueber den Zusammenhang der Biegeelastizität des Gußeisens mit seiner Zug- und Druckelastizität. Von H. Herbert. Berlin 1910, Julius Springer (i. Komm.). 81 S. 4°. 1 M.

Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. (Aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“.) Heft 55. Neue maßanalytische Methoden zur Bestimmung von Eisen und Blei. Von Dr. Hermann Bollonbach, Kattowitz O.-S., Gebrüder Böhm 1910. 30 S. 8°. 1,50 M.

— *Dass.* — Heft 57. Beitrag zur Rauch- und Rußplage. Von Kgl. Oberlehrer Ingenieur M. Buchholz. Ebd. 1910. 16 S. 8°. 0,60 M.

— *Dass.* — Heft 58. Das Vorkommen von Zinkerzen in Nordamerika. Von Hütteningenieur Bruno Simmersbach. Ebd. 1910. 31 S. 8°. 1,50 M.

— *Dass.* — Heft 59. Die verschiedenartigen Spülleitungen im Versatzbetriebe. Von Oberbergdirektor Lück, Laurahütte. Mit 1 Tafel. Ebd. 1910. 39 S. 8°. 2 M.

— *Dass.* — Heft 60. Verbesserungen im Spülversatzverfahren nach dem Stande der derzeitigen deutschen Patentliteratur. Von Bergassessor Dr.-Ing. Dometer, Berlin. Ebd. 1910. 18 S. 8°. 1 M.

Scholz, Carl, Techniker: *Tabellen zur Gewichtsberechnung von Walzisen und Eisenkonstruktionen aus Flußeisen*, nebst einem Anhang: Gewichtstabelle für Wellbleche, mitgeteilt von der Firma Wolf Netter & Jacobi in Berlin und Straßburg i. E. Hauptsächlich verwendbar im Eisenhochbau, Brückenbau, Schiffbau und Hüttenfache. Zweite, verbesserte Auflage. Dortmund (Bornstraße 70), H. Achilles 1909. 61 S. 8°. Kart. 4 M.

Wirtschaftsfragen, Südwestdeutsche. Veröffentlichungen des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Saarindustrie und der Südwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 20. Die Förder- und Preispolitik des staatl. Saarkohlenbergbaues 1902 bis 1910. Denkschrift der Handelskammer Saarbrücken. (Aus dem Jahresberichte der Kammer für 1909.) Saarbrücken 1910, C. Schmidtke (i. Komm.). 53 S. 4°. 1 M.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Deutschland. Die Lage des Roheisenmarktes hat sich seit unserem letzten Berichte wenig verändert. Die Verkaufstätigkeit für Hämatit- und Gießereiroheisen für nächstjährige Lieferung wurde noch nicht aufgenommen. Die Preise sind ebenfalls unverändert geblieben. Der Abruf und der Versand sind recht befriedigend.

England. Aus Middlesbrough wird uns unterm 12. d. M. wie folgt berichtet: Das Geschäft war hier in dieser Woche für Eisen ab Werk recht still, dagegen wurde viel in Warrents gehandelt. Die Wiederaufnahme der Arbeit auf den Schiffswerften zieht sich länger hin als erwartet, da gestern von 50 000 Leuten nur 15 750

Stimmzetteln abgaben, deren Majorität sich gegen das Verhalten ihrer Oberleitung, hingegen für Einberufung einer Delegierten-Versammlung aussprach. — Günstigere Aussichten bieten jedoch die vormonatlichen Ausweise des Handelsamtes in Zunahme der Ein- und Ausfuhr von Eisen und Stahl, die etwas besseren Berichte aus Amerika und der steigende Verbrauch des Inlandes. Von den auf Hämatit gehenden Hochofen sind seit Ende vorigen Monats zwei außer Betrieb. Das Geschäft darin ist gering, der Mangel an Erz infolge des Ausstandes in Bilbao macht sich mehr fühlbar. Für September-Lieferung sind die heutigen Preise ab Werk; für Gießerei-Eisen Nr. 1, woran es noch immer sehr mangelt, sh 53/—, für

Nr. 3 sh 49/7½ d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 62/6 d f. d. ton, netto Kasse. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 49/6½ d Käufer, sh 49/7 d Abgeber. In den Warrantslagern befinden sich 400 617 tons, darunter 418 040 tons G. M. B. Nr. 3.

Vom französischen Eisenmarkt. — Den französischen Eisenwerken ist von den Zechen des nordfranzösischen Bezirks nach mehrfachen Verhandlungen eine Ermäßigung des Kokspreises eingeräumt worden, und zwar ist der Richtpreis für das letzte Vierteljahr auf 23,40 (statt 24) fr. f. d. t in der Weise herabgesetzt worden, daß der Unterschied von 0,90 fr. auf die Hälfte der bis zum Jahresschluß abgenommenen Koksmengen gutgeschrieben wird. Vom 1. September ab sind für Kohlen die im März festgesetzten Winterpreise in Kraft getreten, die für die Bezirke von Paris und Nancy eine Erhöhung der früheren Preise um 1 fr. f. d. t und für die übrigen Zonen eine solche um 0,50 fr. bedeuten. Es verlautet, daß die französischen Halbzugpreise um 5 fr. f. d. t erhöht werden sollen, eine Reihe der einschlägigen Verbraucher haben diesbezügliche Anzeigen erhalten.

Bergbau- und Hütten-Actien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Herdorf. — Wie aus dem Berichte des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr zu ersehen ist, ließ der Versand in Roheisen auch bei dem Unternehmen zu wünschen übrig, zumal da die Mengen, die im Herbst in Erwartung eines flotten Geschäftes gekauft waren, nur langsam abgenommen wurden. Dagegen war das Stahl- und Walzwerk voll beschäftigt, und der Absatz der Fabrikate bot weniger Schwierigkeit. Die Preise standen zu Beginn des Berichtsjahres allerdings sehr niedrig, erfuhren dann aber nach und nach eine mäßige Erhöhung. Der Rohgewinn beläuft sich unter Einschuß von 256 461,66 \mathcal{M} Vortrag nach Verrechnung von 146 936,02 \mathcal{M} Steuern, Unkosten und Zinsen auf 416 402,92 \mathcal{M} ; hiervon werden 290 757,54 \mathcal{M} abgeschrieben und 2449 \mathcal{M} der Rücklage überwiesen. Der Aufsichtsrat schlägt vor, aus dem Reingewinne von 379 658,04 \mathcal{M} 120 000 \mathcal{M} (3 % wie i. V.) Dividende auszuschütten und die restlichen 259 658,04 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen. Rechnet man zu dem letztgenannten Betrage noch das Aktienkapital mit 4 000 000 \mathcal{M} , die ordentliche Rücklage am 1. Juli d. J. mit 400 000 \mathcal{M} und den Erneuerungsfonds mit 112 752,79 \mathcal{M} hinzu und zieht hiervon den Buchwert der Anlagen und Gruben mit 3 949 943,48 \mathcal{M} ab, so sind an Betriebsmitteln der Gesellschaft 822 467,35 \mathcal{M} oder 20,56 % des Aktienkapitals vorhanden.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum und Union, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie zu Dortmund. — In den am 8. d. M. abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlungen der Gesellschaften wurde der Verschmelzungsvertrag* genehmigt.

Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie-Aktien-Gesellschaft zu Düsseldorf. — Nach dem Berichte des Vorstandes entwickelte sich das Unternehmen im abgelaufenen Geschäftsjahre im allgemeinen günstig. Es gelang der Gesellschaft nicht nur, die Verkaufspreise zum Teil etwas zu erhöhen, sondern sie konnte sich durch die bis in das Frühjahr anhaltende Kauflust auch Arbeit für ihre Betriebe sichern. Im Sommer trat eine gewisse Ruhe im Geschäft ein; die Grundstimmung blieb jedoch fest und an Aufträgen fehlte es auch fernerhin nicht. Nur in Stabeisen mußte das Unternehmen den Betrieb mit Rücksicht auf den Umbau der alten und die Schaffung neuer Walzwerksanlagen erheblich einschränken. Die Beteiligungsziffern der Gesellschaft in der Verfeinerung im Walzdrahtverbände sind nach dem Berichte unzureichend; das Werk mußte daher mit der Drahtstraße jeden Montag feiern, trotzdem aber noch wegen Ueberschreitung der Ziffern eine Abgabe von 42 520 \mathcal{M} zahlen. Von den benötigten Rohstoffen konnte

sich das Unternehmen in Roheisen zu günstigen Preisen rechtzeitig und reichlich eindecken. Dagegen hielt für Schrott die Aufwärtsbewegung unverändert an. Inzwischen trat hierin ein Rückgang ein, der einen gewissen Ausgleich für die gestiegenen Roheisenpreise bietet. Das günstige Ergebnis führt das Unternehmen in der Hauptsache auf die Neuanlagen und Betriebsverbesserungen zurück. Von größeren Betriebsstörungen blieb die Gesellschaft im Berichtsjahre verschont. Der Umsatz belief sich auf 8 024 601,55 (i. V. 7 276 415,11) \mathcal{M} . An Arbeitern wurden am 1. Juli d. J. 1132 beschäftigt gegen 1055 am gleichen Tage des Vorjahres. Die in der außerordentlichen Hauptversammlung vom 15. Oktober v. J. beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals um 450 000 \mathcal{M} * wurde inzwischen durchgeführt. Das neue Martinwerk wurde in Betrieb genommen und arbeitet gleich den im Berichtsjahre in Betrieb gesetzten sonstigen Neuanlagen in der Verfeinerung usw. durchaus zufriedenstellend. Das aus einer Grob- und einer Feinstrabe sowie Nebenbetrieben bestehende neue moderne Stabeisenwalzwerk geht seiner Vollendung entgegen und dürfte in Kürze in Betrieb kommen. — Der Betriebsüberschuß beläuft sich unter Einrechnung von 22 140,36 \mathcal{M} Vortrag und 41 331,09 \mathcal{M} Gewinn aus Grundstücksverkauf auf 1 241 321,22 \mathcal{M} . Nach Abzug von 361 969,66 \mathcal{M} für Handlungskosten, Steuern, Versicherungen, Zinsen, Teilschuldverschreibungszinsen usw., 275 720,30 \mathcal{M} ordentlichen und 34 279,70 \mathcal{M} außerordentlichen Abschreibungen sowie 41 331,09 \mathcal{M} Abschreibungen aus Gewinn aus verkauften Grundstücken verbleibt ein Reinerlös von 528 020,47 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 40 000 \mathcal{M} der ordentlichen und 10 000 \mathcal{M} der besonderen Rücklage zuzuführen, 77 970,03 \mathcal{M} Tantiemen an Aufsichtsrat und Vorstand zu vergüten, 12 000 \mathcal{M} zu Belohnungen zu verwenden, 360 000 \mathcal{M} (10 % gegen 6 % i. V.) Dividende auszuschütten und 28 050,44 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Gewerkschaft Kaiser Friedrich, Barop. — In der am 8. d. M. abgehaltenen Gewerkschaftsversammlung wurde der mit der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum geschlossene Verkaufsvertrag** genehmigt. Nach dem Verkaufsvertrage stellt Deutsch-Luxemburg der Gewerkschaft in bar 3000 \mathcal{M} für jeden Kux zur Verfügung, ist aber bereit, den Gewerken, die ihre Kuxe sofort oder spätestens bis zum 30. Dezember 1910 übertragen, für je zwei Kuxe drei neue Aktien von Deutsch-Luxemburg zum Nennwerte von 1000 \mathcal{M} mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1910 zu geben. Die Gewerken, die ihre Kuxe vor dem 30. September übertragen, erhalten von Deutsch-Luxemburg noch für jeden Kux 250 \mathcal{M} in bar ausgezahlt. Ferner wurde in dem Vertrage bestimmt, daß Deutsch-Luxemburg den Gewerken, welche die am 1. Juli eingezogene Zuluße von 300 \mathcal{M} bereits gezahlt haben, diesen Betrag zurückzahlt.

Hannoversche Waggonfabrik, Aktien-Gesellschaft in Ricklingen bei Hannover. — Die am 5. d. M. abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung der Gesellschaft beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals um 800 000 \mathcal{M} mit Dividendenberechtigung ab 1. Oktober. †

Hochofenwerk Lübeck, Aktiengesellschaft in Herrenwyk bei Lübeck. — Wie der Geschäftsbericht für 1909/10 ausführt, stand das abgelaufene Geschäftsjahr unter dem Zeichen eines heftigen Kampfes auf dem gesamten Roheisenmarkt. Eine besondere Schärfe erhielt dieser Kampf nach dem Berichte durch eine vom Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikate den rheinisch-westfälischen Werken für das inländische Absatzgebiet des Unternehmens gegebene Ausführungsunterstützung, die je nach dem Gebiet 3 bis 8 \mathcal{M} f. d. t betrug. Dieselbe zeitigte, wie der Bericht bemerkt, für Qualitätsroheisen in dem natürlichen

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 10. Aug., S. 1392; 17. Aug., S. 1432.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909 u. Okt., S. 1585.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 24. Aug., S. 1481.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 24. Aug., S. 1481.

Absatzgebiete der Gesellschaft Preise, die 10 bis 15 \mathcal{M} f. d. t unter den englischen Notierungen lagen und den Zollschatz vollständig illusorisch machten. Die gegen Ende des Geschäftsjahres eingesetzten Einigungsbestrebungen unter den deutschen Hochofenwerken führten zur Bildung einer gemeinsamen Verkaufsvereinigung. Der Absatz der Erzeugnisse des Unternehmens, insbesondere der Roheisenabsatz, war ein flotter. Als ersten Erfolg der mehrjährigen Bemühungen der Gesellschaft zur weiteren Verwertung der Neben- und Abfallerzeugnisse bezeichnet der Bericht die Errichtung einer elektrischen Ueberlandzentrale in unmittelbarem Anschluß an das Werk. Die Gesellschaft wird von den Siemens-Elektrischen-Betrieben, G. m. b. H., errichteten Anlagen einen Teil ihrer überschüssigen Hochofen- und Koks-ofengase liefern. Die Zentrale kommt Ende d. J. in Betrieb. Die Roheisenerzeugung des Unternehmens betrug 121 069 t, verladen wurden 129 035 t. An Koks wurden 156 171 t hergestellt und 154 246 t versandt oder im eigenen Werksbetriebe verwendet; 5768 t Steinkohlenteer, 2186 t Ammoniaksalz und 758 t Benzol wurden als Nebenerzeugnisse der Kokerei gewonnen. Die Schlackensteinfabrik stellte 1 691 492 Steine her. Die Zahl der durchschnittlich beschäftigten Arbeiter belief sich auf 581; an Löhnen wurden 892 806,78 \mathcal{M} verausgabt. An Rohstoffen (Erzen, Kalkstein und Kohlen) wurden scwärts mit 215 Dampferladungen, zwei Seglern und 1 Seelichter 428 890 t und aus dem Inlande mittels Bahn und Kähnen 26 170 t bezogen. Die Ansiedelungsbestrebungen des Unternehmens in der Ortschaft Kücknitz erfuhren im Berichtsjahre eine wesentliche Förderung. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 450,86 \mathcal{M} Vortrag und 37 286,58 \mathcal{M} Mieteinnahmen 661 527,10 \mathcal{M} Betriebsgewinn, andererseits 369 002,40 \mathcal{M} Unkosten, Provisionen, Zinsen usw. und 324 845,44 \mathcal{M} Abschreibungen, so daß ein Reingewinn von 5416,70 \mathcal{M} verbleibt. Hiervon sollen 5000 \mathcal{M} der Rücklage zugeführt und 416,70 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Hüstener Gewerkschaft, Aktiengesellschaft zu Hüsten in Westfalen. — Der Vorstand der Gesellschaft hat — vorbehaltlich der Zustimmung der Hauptversammlung — mit dem Walzwerk Gabriel & Bergenthal in Soest einen Vertrag abgeschlossen, wonach das Soester Unternehmen in der Gewerkschaft aufgehen soll. Der Kaufpreis wird abzüglich der von Hüsten zu übernehmenden Lasten durch Hingabe von Vorzugsaktien, die mit den im vorigen Herbst geschaffenen gleichberechtigt sind, belegt.

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien, Aktiengesellschaft in Langschede a. d. Ruhr. — Nach dem Berichte des Vorstandes machten sich die während des größten Teiles des abgelaufenen Geschäftsjahres ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse in der Eisenindustrie, verstärkt durch den langandauernden Bauhandwerkerzustand, besonders in der Abteilung Schweißerei des Unternehmens fühlbar. Außerdem verursachten die Verlegung des größten Teiles der Rothenfelder Abteilung nach dem Langscheder Werke sowie der Neubau der Fabrik erhebliche Störungen. Trotzdem war es der Gesellschaft nach dem Berichte möglich, durch die Ersparnisse, die sie infolge der weiter durchgeführten Erneuerungsarbeiten im Walzwerke erzielen konnte, sowie durch ihre Bemühungen zur Vervollkommnung und bestmöglichen Ausnutzung der Fabrikationseinrichtungen die Gesteigungskosten weiter herabzumindern, so daß ein befriedigendes Verhältnis zu den gesunkenen Verkaufserlösen entstand. Von der auf dem Blechmarkte eingetretenen besseren Stimmung konnte das Werk für das Berichtsjahr einen besonderen Nutzen nicht mehr ziehen, da die Erzeugung durch frühere Abschlüsse weit ins zweite Geschäftshalbjahr hinein verkauft worden war. Das Unternehmen erzielte einen um etwa 400 000 \mathcal{M} höheren Umsatz als im Vorjahre. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits 435 627,14 \mathcal{M} Fabrikationsgewinn, andererseits 299 065,36 \mathcal{M} allgemeine Un-

kosten und 92 218,98 \mathcal{M} Abschreibungen. Die Verwaltung schlägt vor, von dem verbleibenden Reingewinne in Höhe von 44 342,80 \mathcal{M} 5241,13 \mathcal{M} dem Delkrederefonds und 15 200,22 \mathcal{M} der Rücklage zuzuweisen, 17 920,44 \mathcal{M} für Notstandsarbeiten infolge der vorjährigen Hochwasserkatastrophe abzuschreiben und 5981,01 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. — Der Aufsichtsrat der Gesellschaft beantragt zur Verstärkung der Betriebsmittel und zu Neuanlagen und Umbauten die Erhöhung des Aktienkapitals um 7 500 000 \mathcal{M} auf 30 000 000 \mathcal{M} . Auf je drei alte Aktien entfällt eine neue, für das laufende Geschäftsjahr zur Hälfte dividendenberechtigte Aktie zu 175 %.

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, ließ die Geschäftslage in der ersten Hälfte des abgelaufenen Betriebsjahres viel zu wünschen übrig. Die schweren Straßen des Unternehmens, auf denen in der Hauptsache Produkte A des Stahlwerks-Verbandes hergestellt werden, arbeiteten wöchentlich mit einer Feierschicht; im dritten Viertel des Berichtsjahres konnte das Unternehmen die Zahl der Feierschichten schon beschränken, im letzten Viertel aber erst ohne dieselben arbeiten. Die Gesellschaft war instande, für ihre Stabstraßen und Blechwalzwerke in der ersten Hälfte der Berichtszeit leidlich genügend Arbeit — infolge des heftigen Wettbewerbs allerdings zu ungenügenden Preisen — hereinzuholen. Erst mit Ablauf des Jahres 1909 trat in Händler- und Verbraucherkreisen größeres Vertrauen ein, so daß der Absatz nach und nach zunahm. Das Ausland zeigte eine immer größer werdende Aufnahmefähigkeit. Die Absatzmengen des Unternehmens steigerten sich, und auch die Preise für die meisten Erzeugnisse, sowohl für diejenigen, die durch den Stahlwerks-Verband verkauft werden, als auch für die Produkte B, zogen an. Der Gesellschaft gelang es, neben der Vergrößerung ihrer Eigenverarbeitung, zu verhältnismäßig günstigen Preisen 50 000 t Thomasroheisen nach Belgien abzustößen, so daß sie im März den schon seit mehr als Jahresfrist zugestellten neuen Hochofen V anblasen und seitdem dauernd vier von den fünf großen Hochofen im Feuer halten konnte. Der hierdurch hervorgerufene größere Koksverbrauch wirkte günstig auf den Betrieb der Zeche Centrum ein, die in den letzten vier bis fünf Monaten des Berichtsjahres die Förderung und Koksherstellung steigern und sich von den im Geschäftsjahre 1908/09 entstandenen Koksorräten zum größten Teile entlasten konnte. Im Gesamtdurchschnitt des Berichtsjahres betrug der Absatz des Unternehmens in Prozenten der Beteiligung beim Stahlwerks-Verbande: in Oberbaumaterial 73 77 (i. V. 75,46) %, in Formeisen 62,59 (58,93) %, in Halbzeug 104,66 (94,85) %, in Stabeisen 98,81 (85,80) %, in Blechen 99,04 (93,87) % und in Guß und Schmiedestücken 64,46 (78,89) %. In rollendem Eisenbahnmaterial — Achsen, Bandagen, Radscheiben und Radsätzen — ließ der Absatz noch mehr zu wünschen übrig als im Vorjahre. Der Bedarf der inländischen Eisenbahnen war so gering, daß das Unternehmen in Guß- und Schmiedestücken die Beteiligungsziffer bei weitem nicht erreichte, zumal die Geschäfte aus dem Auslande nur zu verlustbringenden Preisen getätigt werden konnten. Der Rechnungsabschluß ergibt unter Berücksichtigung von 221 149,23 \mathcal{M} Vortrag und 3790,80 \mathcal{M} Dividende der Südrussischen Gesellschaft einen Rohgewinn von 5 877 569,27 \mathcal{M} und nach Abschreibungen in Höhe von 2 722 966,96 \mathcal{M} , nach Zuweisung von 200 000 \mathcal{M} an das Hochofenerneuerungskonto und von 100 000 \mathcal{M} an das Ersatzleistungs- und Delkrederekonto einen Reinerlös von 2 854 602,31 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, hiervon satzungsgemäß an den Aufsichtsrat 56 172,65 \mathcal{M} Tantiemen zu vergüten, der Talonsteuerrücklage 60 000 \mathcal{M} und der Beamten- und Arbeiterunterstützungskasse Meiderich 50 000 \mathcal{M} zuzuweisen, 2 450 000 \mathcal{M} (7 % gegen 6 % i. V.) Dividende

zu verteilen und die restlichen 238 429,66 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen. Mit diesen Vorschlägen glaubt die Gesellschaft der immerhin wenig sicheren Zukunft des rheinisch-westfälischen Eisen- und Kohlegewerbes Rechnung tragen zu müssen. Der Bericht fährt dann fort: „Kaum ist vor kurzem erst der Kampf im Baugewerbe beendet, welcher die Hoffnungen auf eine ausgesprochen gute Konjunktur dieses Frühjahrs und Sommers schwer enttäuschte, so droht der eben ausgebrochene Werftarbeiterstreik an allen deutschen Seeplätzen schon wieder das gerade sich an etwas besserer Arbeit langsam erholende deutsche Schiffbaugewerbe und mit ihm alle diejenigen Stahlwerke, welche, wie wir, Schiffbaumaterial liefern. Die Konventionen eines großen Teils unserer Fertigerzeugnisse sind schwankende Gestalten, selbst in ihrer vorläufigen Festlegung bis zum 1. April 1911, und sie werden wohl wieder über kurz oder lang einem schrankenlosen Wettbewerb weichen müssen, wenn es nicht gelingt, diejenigen Werke zur Einsicht zu bringen, die heute noch festen Verbänden widerstreben. Die vorhandenen festen Verbände sind aber auch nicht, oder nicht mehr von langer Dauer. Der soeben für ein Jahr geschlossene Roheisenverband mit seiner Vorgeschichte erbitterter Kämpfe, zunächst um den Absatz auf Kosten der Preise, dann um die Beteiligungsziffern, sowie die schon jetzt auf das Ende des Stahlwerksverbandes zugeschnittenen, jedenfalls auf außergewöhnlichen Quotenforderungen abzzielenden Neuanlagen zeigen, auf wie ernste Zeiten man sich schon in großer Bälde gefaßt machen muß. Mag der Kampf sich nun nach außen durch freien Wettbewerb in den Preisen kürzere oder längere Zeit hindurch abspielen, mag er vor dem äußeren Ausbruch durch Quotenbewilligung oder andere Mittel unter Aufrechterhaltung äußerer Verbandsformen beendet werden: jedenfalls muß ein Werk mittleren Umfangs, das seine Selbständigkeit behalten und in dem Kampf nicht durch die ganz großen Konzerne beiseite gedrückt werden will, alle Kräfte versammelt halten, um sich die nötige Stoßkraft zu bewahren. Dazu gehört nicht nur die technische Ausgestaltung zwecks Erzielung niedrigster Selbstkosten und wettbewerbsfähiger Erzeugnisse, sondern auch die entsprechende geldliche Bewegungsfreiheit. Wenn nun auch unsere flüssigen Mittel recht reichlich sind, so müssen wir doch strenge Vorsicht walten lassen, um sowohl die Ausgestaltung unserer Kohlenversorgung, für die unsere letzte Aktien-Ausgabe bestimmt war, weiter zu fördern, wie auch die Verbesserungen und Ergänzungen unserer Hüttenanlagen fertig zu stellen, mit deren Durcharbeitung wir jetzt beschäftigt sind. Es handelt sich hierbei namentlich um den Bau eines neuen Martinwerks, für das der Grunderwerb schon getätigt und der grundlegende Plan aufgestellt ist, eines neuen Hammerwerks an Stelle des verschlissenen alten, und sonstiger auf die Ermäßigung der Selbstkosten hinwirkender Betriebseinrichtungen und Anschaffungen.“ Für Neuanlagen wurden in Meiderich 370 454,27 \mathcal{M} , in Duisburg 15 082,25 \mathcal{M} und auf Zeche Centrum 252 885,21 \mathcal{M} verausgabt. Für Steuern, Versicherungen usw. zahlte die Gesellschaft im Berichtsjahre 1 765 360,60 (i. V. 1 611 621,52) \mathcal{M} , d. h. 5,95 (4,6) % des dividendenberechtigten Aktienkapitals oder 72,05 (76,74) % der auf dieses Kapital für das Geschäftsjahr zu verteilenden Dividende. — Ueber die verschiedenen Abteilungen entnehmen wir dem Berichte noch folgendes: In den Hochofen der Hüttenanlage zu Duisburg-Meiderich wurden 407 866 (i. V. 376 116) t Roheisen erblasen. Die ganze Anlage, einschließlich der Abteilung Duisburg, stellte 456 995 (421 061) t Thomas- und Martinstahl und 404 257 (374 545) t Halb- und Fertigfabrikate her; versandt wurden 392 397 (367 047) t Stahlfabrikate und 196 764 (148 108) t Roheisen, Stahlschrott, Thomaschlacken, Blechschrott, Steinschrott und sonstige Abfälle; berechnet wurden insgesamt 46 962 431,80 (44 727 456,23) \mathcal{M} . Die Zahl der durchschnittlich beschäftigten Arbeiter betrug auf den Meidericher Werken 4416

(i. V. 4393) Mann mit einem durchschnittlichen Schichtlohn von 4,95 (4,74) \mathcal{M} für alle Arten von Arbeitern ausschließlich der Meister, während bei der Abteilung Duisburg durchschnittlich 910 (842) Arbeiter und Meister beschäftigt wurden. Auf Zeche Centrum wurden 1 017 016,5 (1 008 246) t Kohlen gefördert und von diesen 418 838 t für Rechnung des Kohlen-Syndikates abgesetzt; hierin sind die Kokskohlen für 72 862,5 t Koks und die Kohlen für 56 760 t Briketts eingeschlossen, die gleichfalls für Rechnung des Syndikates abgesetzt wurden. Der Selbstverbrauch der Zeche stellte sich auf 45 410 t oder 4,47 % der Förderung. An Nebenerzeugnissen wurden u. a. 2314 (2552) t Ammoniak, 750 (777) t Teer und 3568 (4034) t Rohteer gewonnen. Auf der Ringofenziegelei wurden 1 464 600 (1 829 650) Steine hergestellt. Die Belegschaft der Zeche bestand am Ende des Berichtsjahres aus 4597 (4335) Mann, deren Schichtlohn im Jahresdurchschnitt (abzüglich der Kosten für Sprengmaterialien und Gezüge) sich auf 4,60 (4,80) \mathcal{M} belief (jugendliche Arbeiter und Invaliden mitgerechnet). Durch den Eisensteinbergbau in Algringen wurden 309 995 (198 752,5) t Minette gewonnen, die sämtlich in Meiderich verhüttet wurden. Beschäftigt waren im Durchschnitt 387 (413) Mann. Der durchschnittliche Schichtlohn stellte sich für Hauer und Gedingschlepper auf 6,25 (5,86) \mathcal{M} , für Schichtlöhner auf 4,74 (4,32) \mathcal{M} .

Stahlwerk Oeking, Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Lierenfeld. — Aus dem Berichte des Vorstandes entnehmen wir, daß die in der zweiten Hälfte des vorhergegangenen Geschäftsjahres einsetzende bessere Beschäftigung im abgelaufenen Betriebsjahre eine weitere dauernde Steigerung erfuhr, so daß das Stahlwerk gegen Ende des ersten Halbjahres voll beschäftigt war. Dagegen gingen die Preise im Laufe des Berichtsjahres infolge vollständiger Preisfreigabe der Verbände weiter erheblich zurück. In der Abteilung Maschinenfabrik konnte der Umsatz gegen das Vorjahr weiter erhöht werden. Infolge des scharfen Wettbewerbs ließen jedoch auch hier die Preise sehr zu wünschen übrig. Den verhältnismäßig günstigen Abschluß führt der Bericht darauf zurück, daß das Unternehmen seine Betriebseinrichtungen im vollsten Umfange ausnutzen und dadurch die Selbstkosten wesentlich herabmindern konnte. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 37 061,75 \mathcal{M} Vortrag 582 021,27 \mathcal{M} Rohgewinn, andererseits 116 364,54 \mathcal{M} Zinsen und Vertretergebühren und 301 740,67 \mathcal{M} Abschreibungen. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von dem sich ergebenden Reingewinne in Höhe von 200 977,82 \mathcal{M} 10 600 \mathcal{M} der gesetzlichen Rücklage zuzuführen, 3333 \mathcal{M} als Tantiemen für den Aufsichtsrat zu verwenden, 150 000 \mathcal{M} (5 % gegen 0 % i. V.) Dividende auszuschütten und 37 044,82 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Zwickauer Maschinenfabrik in Zwickau. — Die Gesellschaft beabsichtigt, ihr Kapital von 600 000 \mathcal{M} auf 1 300 000 \mathcal{M} zu erhöhen. Ferner soll der Hauptversammlung der Ankauf der Maschinenfabrik Gustav Tölle in Niederschlema vorgeschlagen werden.

Société Anonyme des Forges et Fonderies de Montataire, Paris. — Das am 30. April d. J. abgeschlossene Geschäftsjahr weist einen Reingewinn von 1 166 737 (i. V. 902 895) fr. auf. Zuzüglich 202 597 fr. ergibt sich ein verfügbarer Betrag von 1 369 334 fr.; hiervon werden zu Abschreibungen 253 900 fr. bestimmt. Den Rücklagen werden 551 421 fr. überwiesen. Die Tantiemen betragen 116 637 fr.; an Dividenden werden 231 900 fr. (6 % wie i. V. oder 30 fr. für die Aktie) ausgeschüttet und 215 476 fr. auf neue Rechnung vorgetragen. — Der Gesamtumsatz des Betriebsjahres erreichte 13 406 570 (i. V. 12 860 465) fr. Die Förderung der Erzechen der Gesellschaft in Frouard (Meurthe-et-Moselle) stieg auf 201 600 t gegen 176 800 t im Jahre vorher. An Roheisen wurden 78 984 t erblasen, und an Stahlblöcken 70 407 t hergestellt. Sowohl in Frouard, wo sich die eigenen Erzgruben, Hochofen und ein Thomas-Stahlwerk befinden, als auch auf den Werken

in Montataire (Oise), die ein Martin-Stahlwerk und verschiedene Walzenstraßen umfassen, wurden Betriebsverbesserungen ausgeführt, für die seit dem Vorjahre 918 500 fr. verausgabt wurden. Die Verwaltung hofft dadurch die Gesteungskosten wesentlich zu verringern.

Hochöfen an der Küste Frankreichs. — Der Umstand, daß in der Nähe von Caën in der Normandie unter der Mitwirkung deutscher Industrieller eine Hochofenanlage entstehen wird, gibt uns Anlaß, darauf hinzuweisen, daß eine ganze Reihe von Hochöfen an der Meeresküste Frankreichs bestehen. In Outreau bei Boulogne ist die Société des Acières de Paris et d'Outreau ansässig, die drei in letzter Zeit teilweise verbesserte Hochofenanlagen mit Gasreinigung und Hochofengasgebläse besitzt; zwei Öfen von 100 t erzeugen Hämatit und ein Ofen von 60 t Ferromangan. Hinsichtlich der Gasausnutzung ist zu bemerken, daß von den Hochöfen zusammen 6500 PS und von den Koksofenbatterien 4000 PS, insgesamt also 10 500 PS gewonnen werden sollen. Die elektrische Zentrale in Einheiten von 2000 PS befindet sich im Bau; sie wird Strom unter 5000 Volt Spannung an die zahl-

reichen Zementfabriken der Nachbarschaft, die elektrischen Bahnen, die Stadt und den Hafen von Boulogne-sur-Mer liefern. Eine zweite Anlage zwischen Stadt und Hafen Calais, die von einem belgischen Stahlwerke gegründet wurde und zwei Hochofen umfaßt, ist beinahe fertiggestellt. Weitere Hochofen besitzen die Usines Métallurgiques de la Basse-Loire in Trignac bei St. Nazaire; dieselbe Gesellschaft hat die Hochofen von Paulliac nördlich Bordeaux angekauft. Am Mitteländischen Meere wurde vor mehreren Jahren von der Firma Schneider & Co., Le Creusot, ein neues Hochofenwerk in Cette errichtet, jedoch schon nach sehr kurzer Zeit wieder aufgelassen. Eines der ältesten Hochofenwerke Frankreichs, das in St. Louis bei Marseille Spezialisen, namentlich Ferromangan, erzeugte, wurde 1905 vollständig aufgelassen, während die Ferromanganerzeugung nach Outreau übertragen wurde. Alle an der See gelegenen Hochofen beruhen in der Hauptsache auf dem Bezug von auf dem Seewege eingeführten ausländischen Erzen, während in Caën die in größeren Massen neu aufgedeckten Spateisensteine der Normandie verhüttet werden sollen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Das Mitglied unseres Vereins, Herr Dr.-Ing. J. Puppe in Dortmund, ist mit Wirkung vom 1. Oktober d. J. ab als Dozent für Hüttenmaschinenkunde an die Kgl. Technische Hochschule zu Br es l a u berufen worden.

Der deutsche Konsul in Sheffield, Sir Joseph Jonas, wurde bei Gelegenheit des Kongresses der British Association for the Advancement of Science von der Sheffield University zum Doctor of Engineering ernannt.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über die Laoc der im Verein für die berg- und hüttenmännischen Interessen in Aachener Bezirk vertretenen Industriezweige während des Jahres 1909.* Aachen 1910.
Rathenau*, Dr.-Ing. Emil: *Aufgaben der Elektrizitäts-Industrie.* (Sonderabdruck.) O. O. u. J

= Dissertationen. =

Berlowitz, Max, Dipl.-Ing.: *Der Wärmedurchgang in Maischbottichen.* Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule*) München 1910.
Felsner, Hans L., Dipl.-Ing.: *Der Einfluß der Seigerung auf die Festigkeit des Flußeisens.* Dissertation. (Aachen, Königl. Techn. Hochschule*) 1910.
Hallo, Herman S., Dipl.-Ing.: *Die Eigenschaften des Kaskadenumformers und seine Anwendung.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) Berlin 1910.
Hecht, Leopold, Dipl.-Ing.: *Ueber die Natur des Sulfammoniums und ein Beitrag zur spektrometrischen Untersuchung eines Gemisches mehrerer lichtabsorbierender Stoffe.* Dissertation. (Danzig, Königl. Techn. Hochschule*) (Berlin) 1910.
Henkel, Paul, Dipl.-Ing.: *Ueber die Oxydation von 1,4- und 3,4-Dimethyluracil.* Dissertation. (Hannover, Königl. Techn. Hochschule*) 1910.
Okor, Ferdinand: *Ursprung, geographische Verbreitung und wirtschaftliche Verwertung der rheinischen*

Braunkohle. Phil. Dissertation. (Bonn, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität*) 1910.
Philippi, Heinrich, Dipl.-Ing.: *Schmelz- und Lösungsversuche in der Reihe Kalk-Kieselsäure.* Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule*) 1908.
Struve, Karl, Dipl.-Ing.: *Ueber die Oxydation des Methyluracils.* Dissertation. (Hannover, Königl. Techn. Hochschule*) 1910.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Gorschlüter, Fritz, Ingenieur, Oberhausen i. Rheinl., Heidstr. 28.
Gruber, Karl, Direktor u. Vorstand der Werkzeugmaschinen-Otto Froriep, G. m. b. H., Rheydts.
Leyde, Oskar, Zivilingenieur, Schöneberg bei Berlin, Meranerstr. 3.
Mann, Emil K., Ingenieur b. d. Generaldirektion der Oesterr.-Alpinen Montan-Ges., Wien I, Kärntenerstr. 55.
Montigel, Wilhelm, Dipl.-Ing., A.-G. Phoenix, Duisburg-Ruhrort, Ludwigstr. 35.
Mühlhans, Walter, Dipl.-Ing., Ternitzer Stahl- u. Eisenw. von Schoeller & Co., Wien I, Wildpretmarkt 10.
Nostitz und Jänkendorf Drzewiecki, Herm. K. von, Dipl.-Ing., Hochofening. der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Esch a. d. Elz, Luxemburg.
Riemer jr., Julius, Betriebschef des Stahlw. d. Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenb., Grafenb.-Allee 308.
Roitzheim, A., Ingenieur, Köln, Am Bayenturm 23.
Schleicher, S., Dipl.-Ing., A.-G. Bremerhütte, Geisweid.
Walther, Karl, Obergeringieur, Saarbrücken I, Spichererbergstr. 27.
Weinberger, Ernst, Obergeringieur, Leipzig, Gohliserstr. 27.
Westphal, Hans, Zivilingenieur, Hamburg, St. Georg, Lindenstr. 31.

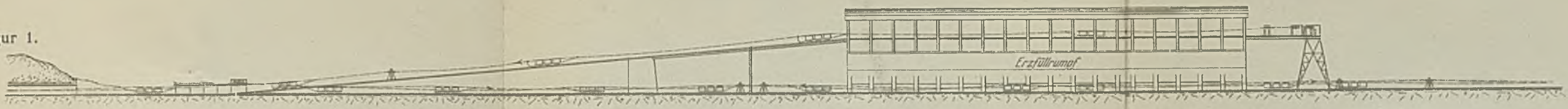
Neue Mitglieder.

Abramit, Karl, Ingenieur der A.-G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich.
Artzinger, Emil, Chemiker, Berg.-Gladbach, Gronauerstraße 105.
Haag, Victor, Chemiker des Berg. Gruben- u. Hüttenvereins, Hochdahl bei Düsseldorf.
Müller sr., Karl, Fabrikant, Oberweißbach i. Thür.
Weber, Richard, Obergeringieur, Köln-Ehrenfeld, Siemensstraße 46.

Die nächste HAUPTVERSAMMLUNG des Vereins deutscher Eisenhüttenleute findet am Sonntag, den 4. Dezember d. J. in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf statt. Die Tagesordnung wird noch bekannt gegeben.

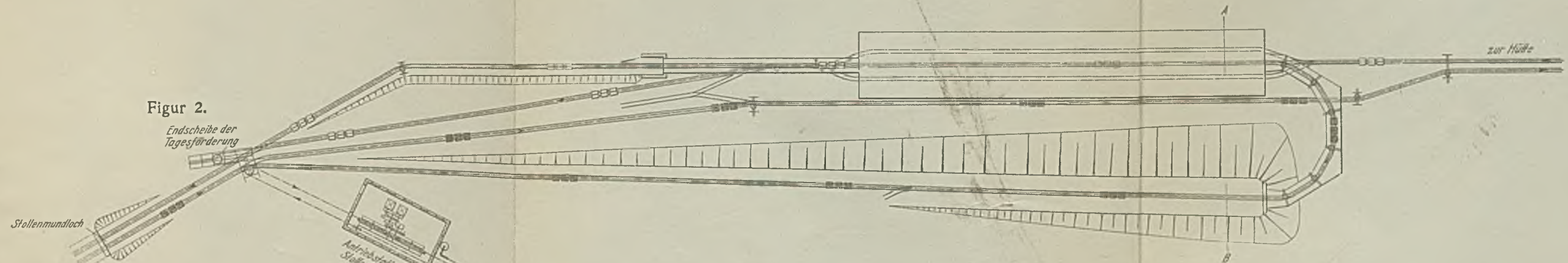
Vorratsbehälteranlage, beschickt durch Selbstentladewagen mit Zuförderung der Eisenerze aus dem Stollen und Abförderung zur Hütte durch je eine Seilförderung.

Figur 1.



Figur 2.

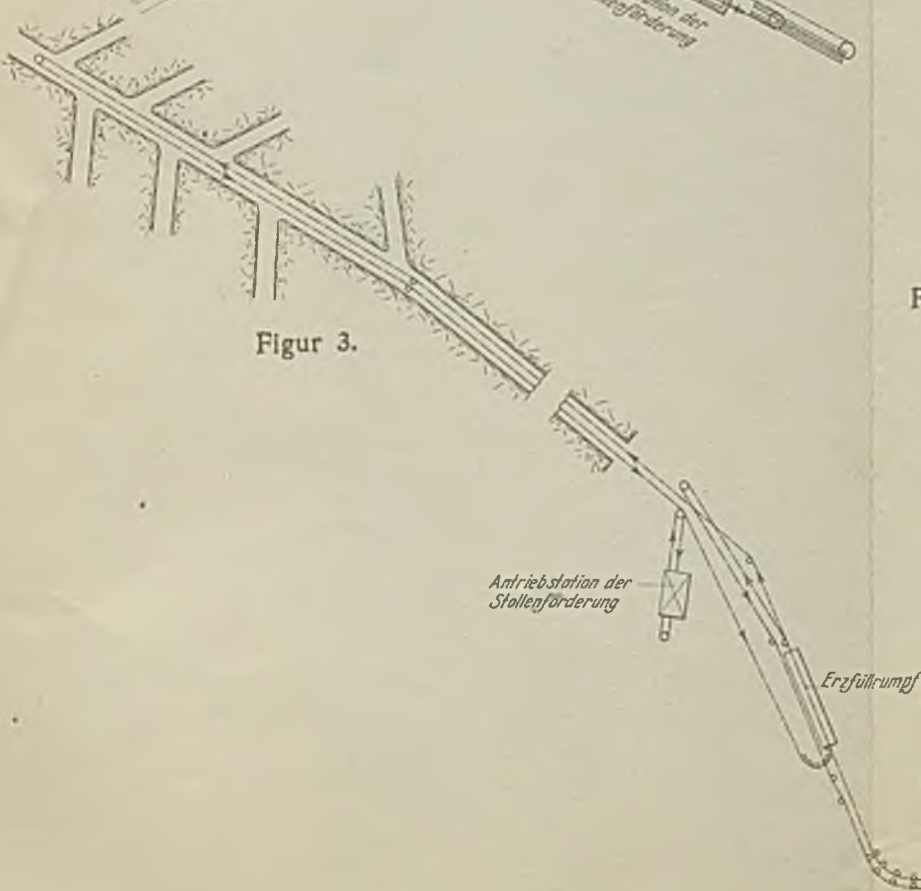
Endscheibe der Tagesförderung



Stollenmundloch

Antriebsstation der Stollenförderung

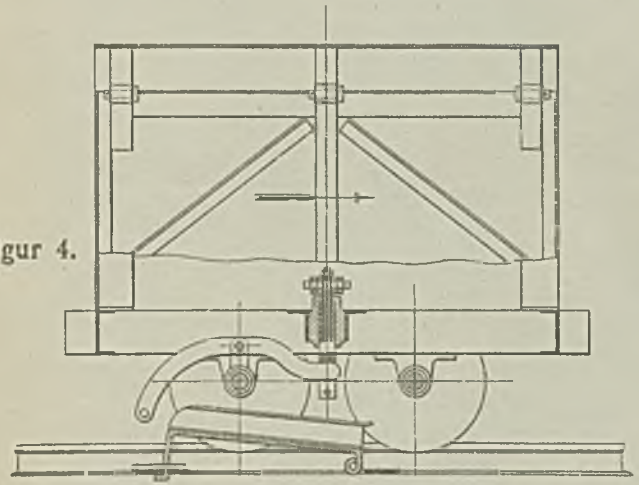
Figur 3.



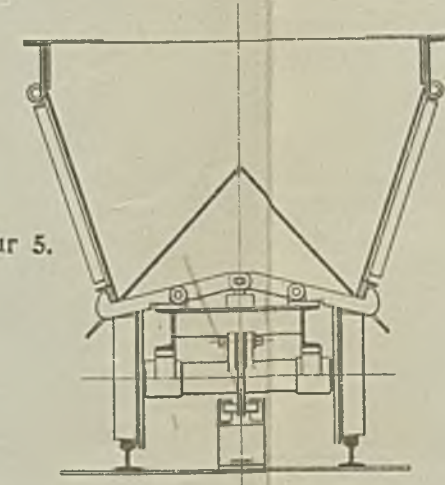
Antriebsstation der Stollenförderung

Erzfüllraum

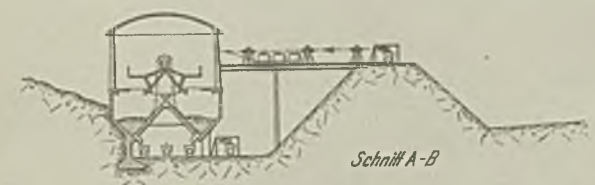
Figur 4.



Figur 5.



Figur 6.



Schnitt A-B

Hüllenwerk

Antriebsstation der Tagesförderung





~~AKADÉMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
W ŁODZI~~
BIBLIOTEKA