

Die Eisenerzlager und die Eisenindustrie von Bilbao.*

Von Dipl.-Ing. E. Dann in Gerlafingen.

Die Eisenerzlager von Bilbao liegen auf einem dem kantabrischen Gebirge und größtenteils der Provinz Biscaya angehörenden Gebiete, das sich etwa umschreiben läßt durch ein Rechteck von 25 km Länge und 12 km Breite, dessen östliche Längsseite in der Richtung von Südost nach Nordwest von einem 4 km oberhalb Bilbao liegenden Punkte aus gegen die Somorrostromündung hin verläuft.

Die Erze liegen in den Schichten der Kreide; das Gegend bildet gewöhnlich der Sandstein des unteren Gault, der in den höheren Berglagen den darüber liegenden festen Kalkstein durchbricht. Die Erzkörper nehmen die Stelle dieses Kalksteins ein, entweder in breit aufliegenden Platten oder in Einkeilungen zwischen Sand- und Kalkstein, da wo des letzteren schrägaufgerichtete Schichten abbrechen, und häufig da, wo Verwerfungen geeignete Orte zur Ablagerung hergaben. Das Hangende bildet der tonige Kalkstein des Cenoman.

Der Bergbau ist fast ausschließlich Tagebau. Die Erze sind entstanden als Niederschlag aus mit Kohlensäure übersättigten Wassern, gefällt durch den leichter löslichen Kalkstein. Im allgemeinen bestehen die untersten Partien der Erzlager aus Spateisenstein, darüber liegt, aber nicht überall, das durch Luftzutritt in Roteisenstein umgewandelte Erz. Gegen das Ausgehende hin hat man es mit Eisenoxydhydrat, Brauneisenstein, zu tun, und diese Erzart bildet bei weitem die Hauptmasse.

* Literatur: Ramón Adán de Yarza, Ing. Jefe del cuerpo de minas: Descripción física y geológica de la Provincia de Vizcaya. Bilbao 1892.

W. Gill: Gegenwärtige Lage der Eisengewerbe von Biscaya und Santander. Journal of the Iron and Steel Institute 1896, II, S. 36/100; St. u. E. 1896, 1. Okt., S. 792/3.

Bergreferendar John: Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao und ihre Bedeutung für die zukünftige Versorgung usw. Glückauf 1910, Nr. 51 u. 52.

Monografía de la Sociedad Altos Hornos de Vizcaya de Bilbao. Barcelona 1909.

A. Kaysser: Altes und Neues über Bilbao. St. u. E. 1898, 15. April, S. 373/7.

A. Kaysser: Santander. Allgemeines und die Gewinnung des Rubio lavado. St. u. E. 1898, 15. Juli, S. 662/3.

Beim Spateisenstein (carbonato) unterscheidet man den gelblichweißen eisenreicheren Spat I und den grauen, mehr kieseligen und ärmeren Spat II. Er hat 32 bis 33% Kohlensäure und wird bei den Gruben geröstet. Mit dem Abbau und der Röstung dieses Erzes wurde aber erst im Jahre 1891 begonnen.

Der Roteisenstein in seiner festen Form heißt Campanil, hat rotbraune Farbe, zeigt noch das kristallinische Gefüge des Spates und hat den höchsten Kalkgehalt. An feuchten Stellen kommt der Roteisenstein in erdiger Form als Vena vor und enthält bis zu 60% Eisen. Bis zum Aufkommen der Hochöfen im Lande wurde fast nur der Vena nachgegraben, auch mit Stollenbau, von 1860 an auch eifrig dem Campanil. Jetzt beträgt der Anteil des Campanil nur noch wenige Prozent der Gesamtförderung; die Vena ist noch seltener.

Bei der starken Nachfrage nach Bessemererzen gewann bald der Brauneisenstein, Rubio, die Vorherrschaft. Er besitzt kieselige Gangart, hat wechselnde gelbbraune Farbe und zahlreiche Hohlräume, deren Wände mit stalaktitischen und glaskopfförmigen Gebilden besetzt sind. Man unterscheidet Rubio I oder Rubio avenado und Rubio II. Außer in felsiger Form kommt der Rubio auch in Erzseifen in der Form von Erzkörnern vor, die in Ton eingehüllt sind. Diese Erze heißen Chirta. Sie werden durch Handauslese und Waschprozeß gewonnen; das Haufwerk enthält etwa 50% Erz. Im Bilbaobezirk wurden die ersten Erzwäschen im Anfang der neunziger Jahre eingerichtet. Bis dahin und noch später blieben diese Erzseifen unberührt liegen oder wurden auf Halden gefahren. Die Chirtalager liegen meist an der Oberfläche, aber auch zwischen den festen Erzen; man nimmt daher an, daß auch sie an Ort und Stelle als Niederschläge entstanden und nicht von weiterher angeschwemmt sind. Für die Besitzverhältnisse ist diese Annahme von Bedeutung. Abb. 1 zeigt den Abbau von Wascherzen.

Die Durchschnittsanalysen der verschiedenen Erzarten sind:

	Rostspat I—II %	Vena %	Cam- panil %	Rubio I (avenado) %	Rubio II %
Fe. .	45—39	56—57	52—55	50—54	47—50
Mn .	1,0—0,6	0,85	1,35	0,6	0,5
P . .	0,015—0,020	0,015	0,010	0,020	0,035
S . .	0,14—0,40	0,016	0,014	0,025	0,045
CaO .	1,7	1,3	5,5	0,85	0,5
SiO ₂ .	6—9	6,2	5,3	7,5	10

Der Rostspat I enthält 58 bis 59%, der Rostspat II 55% Eisen.

Man kann die Erzvorkommen von Bilbao un-
gezwungen in vier Hauptgruppen einteilen:

1. Die eigentlichen Somorrostrogruben im nordöstlichen Teil des Bezirks, mit etwa 55% der heutigen Förderung.

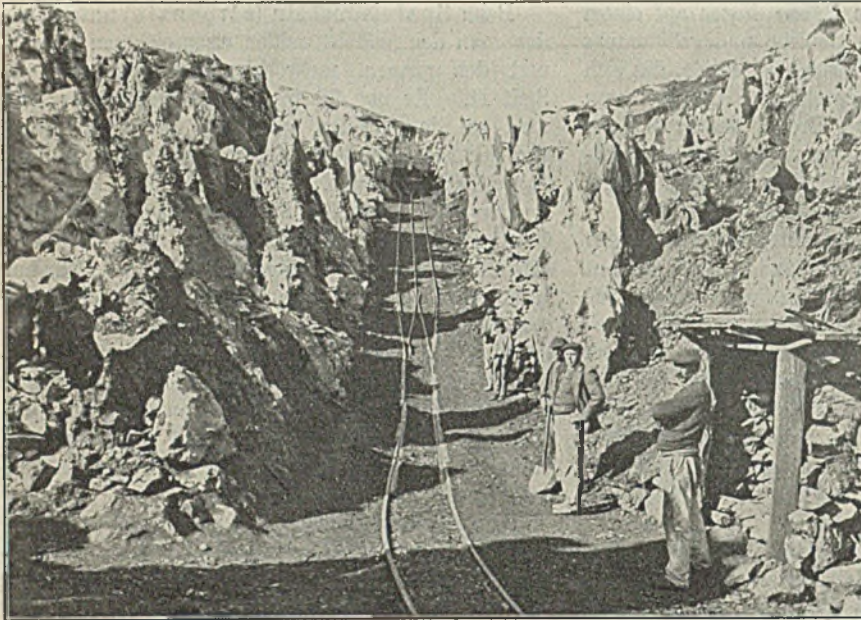


Abbildung 1. Abbau von Wascherzen zwischen Kalksteinkörpern.

2. Die Gruben von Galdames, Sopuerta, Arcenales und einige andere, westlich von der ersten Gruppe, mit etwa 25% der Förderung.
3. Die Gruben in der Nähe der Küste, mit etwa 10% der Förderung.
4. Die Gruben im südlichen Teil des Bezirkes in der Nähe von Bilbao mit ebenfalls etwa 10% der Gesamtförderung.

Die Somorrostrogruben sind die ältesten und bedeutendsten. Sie liegen in Höhen bis zu 500 m auf dem Berge, der sich, $3\frac{1}{2}$ km von der Somorrostromündung entfernt, erhebt und 12 km weit gegen Südosten erstreckt. Die größten zusammenhängenden Erzkörper sind die nach den Dörfchen Triano und Matamoros benannten, mit Längen von 3100 und 2250 m, Breiten von im Mittel 700 bis 800 m und mit Tiefen, die in den Conchagruben 40, in der Uniongrube 70 m erreichen. Yarza

schätzte 1892 ihren ursprünglichen Erzgehalt bei 15 m mittlerer Tiefe und 1,5 bis 1,75 Nettotonnen Erz auf das Kubikmeter auf 75 bis 85 Millionen t, und fand schon damals, daß die Gruben nicht mehr der Schatten des Einst seien. Es sind bis jetzt etwa 100 Millionen t Erz herausgeholt, und die Arbeiten in den großen Steinbrüchen machen allerdings den Eindruck einer Nachlese. Immerhin sind die äußeren Grenzen noch nicht überall erreicht, und das Ende dürfte bei langsam abnehmender Förderung wohl noch auf 15 bis 20 Jahre hinausgerückt sein dadurch, daß man jetzt die Chirtaerze aus den natürlichen Lagern und den Halden herausholt, daß der Spat auch in seiner kleinstückigen und sandigen Form jetzt nicht mehr verschmätzt wird und endlich auch dank dem durch neuere Bohrungen festgestellten Vorhandensein eines

durch das ganze Trianogebiet sich hinziehenden Stockes von Spateisenstein. Abb. 2 gibt ein Bild von einem Abbau im Trianogebiet.

Die Erzgewinnung besteht jetzt etwa aus 12 bis 15%

Rostspat, etwas Campanil und Vena und im übrigen aus Rubio, davon die Hälfte Wascherz. In Triano und Matamoros fördert die Orconera Iron Ore Co. mit zurzeit etwa 800 000 t

Jahresförderung, seit 1877 mit eigener doppelgleisiger Bahnlinie nach Luchana am Nervion.

Je zwei Siebentel ihrer Förderungen gehören den englischen Firmen Dowlais Iron Co., Dowlais, und Consett I. Co., Blockhill, und der deutschen Firma Fried. Krupp, A. G., Essen, und ein Siebentel der A. G. Altos Hornos de Vizcaya, Bilbao. Ferner die Soc. Franco-Belge des Mines de Somorrostro mit etwa 400 000 t Jahresförderung und eigener Bahnlinie, ebenfalls nach Luchana; ihre Förderung gehört mit je zwei Siebentel Beteiligung der Soc. Cockerill, Seraing; der Soc. Denin, Anzin; der Soc. Montataire, Paris; ein Siebentel der A. G. Altos Hornos de Vizcaya, Bilbao. Ueberdies fördern dort die Somorrostro Iron Ore Cie. und viele Einzelbesitzer mit Erzbeförderung durch die schon 1865 gebaute Bahn der Provinzialdeputation nach Sestao am Nervion. An den Südwesthängen des Berges baut aus einer Reihe von Gruben die englische Aktiengesellschaft Luchana Mining Cie. mit etwa 200 000 t

Jahresförderung und eigener Bahn durch das Regatotal ebenfalls nach Luchana.

Die Jahresförderungen des ganzen Somorrostrogebietes betragen:

1881	2 599 204	1909	2 284 285
1895	3 632 312	1910	2 032 548
1907	2 507 039	1911	2 124 140
1908	2 463 546		

Die Mittel der Erzbewegung in den Gruben sind im ganzen noch so, wie sie Gill 1896 beschrieben hat: für Horizontaltransport Pferde und Lokomotiven, schräg abwärts Seil mit Handbremse, gemischte Bewegung mit Kette; außerdem Seilbahnen, die älteren englischen Systems mit nur einem Seil für Tragen und Ziehen — so eine sechsfach verzweigte Linie von den Matamorosgruben nach Arcocha — die neueren deutscher Art und Herkunft.

Die Zunahme der Wascherze veranlaßte Vermehrung und Verbesserung der Wäschereien. Dabei wuchsen die Schwierigkeiten der Wasserbeschaffung und die Verschlammung der Wasserläufe. Die Orconeragesellschaft bringt daher seit 1911 ihre

Erzseifen mittels einer doppelt angelegten Bleichertschen Seilbahn von ihren hochgelegenen Carmengruben aus zum Waschen nach Poveña am Meer und die gewaschenen Erze wieder zurück in Füllrumpfe bei der Eisenbahnstation in Gallarta. Die Entfernung von der Ladestation bis Poveña beträgt 8,1 km, der höchste Punkt der Bahn ist 370 m und die Waschanlage 90 m über dem Meere. Die Seilbahn bringt stündlich 210 t Waschgut hin und 105 t gewaschene Erze zurück, sie hat zwei elektrische Motoren von je 100 PS. In Poveña werden in etwa 400 mm weiten Röhren 9 cbm/min Seewasser zur Waschanlage hinaufgepumpt. Das Hautwerk wird aus den Seilbahngefäßen in Füllrumpfe mit schrägem Holzboden abgestürzt und von da mit je zwei Handschläuchen in sechs nebeneinander liegende, paarweise in Drehung versetzte Trommeln von 3 m Durchmesser und 6 m Länge hineingespült. Die Trommeln sind im Innern mit Spiralen versehen, die das Waschgut zum andern, konisch verengten Ende befördern. Dabei wird es von dem entgegen-

strömenden Wasser durchwaschen und fällt hinter jeder Trommel auf ein Leseband, von dem eine Anzahl Leute die ganz tauben und die eisenarmen Stücke (pelotas) ausliest; die letzteren werden vorläufig auf Halden zurückgelegt. Das gute Erz fällt auf ein gemeinsames Förderband. Dem Washwasser wird in Gruppen von zwei und vier kleineren Konussen der Feinerzgehalt noch möglichst abgenommen, zuletzt in Sandform, und alles Erz wird auf dem gemeinsamen Band in Füllrumpfe für die Seilbahn gebracht. Die sechs Haupttrommeln brauchen 165-PS-Motoren; Pumpen und Rohranlagen sind doppelt vorhanden. Zum Auswaschen von einer Tonne Hautwerk sind erforderlich $2\frac{1}{2}$ cbm Washwasser und eine PS/st. Die lehmige Masse ist schwierig zu handhaben, so daß

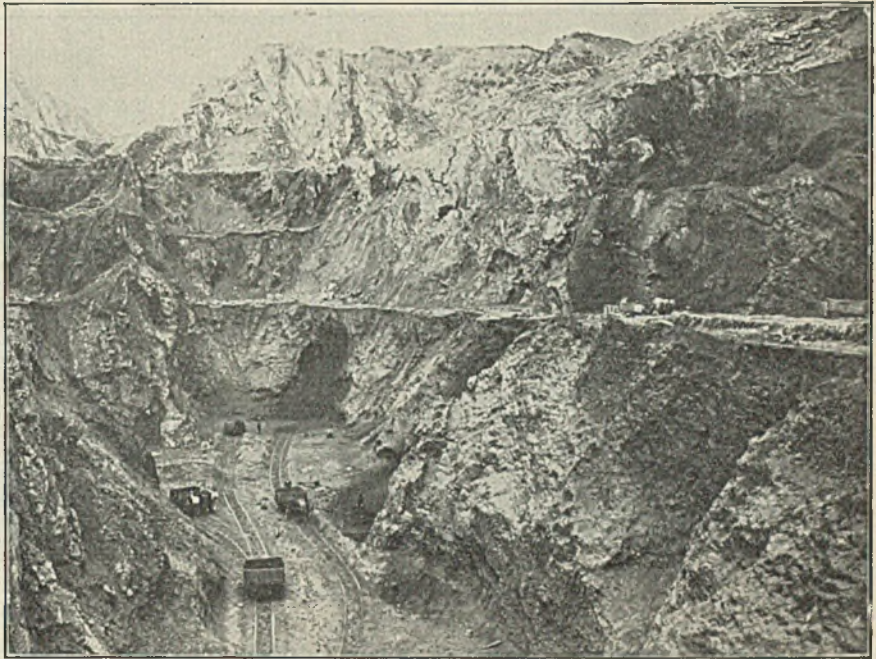


Abbildung 2. Abbau im Trianogebiet.

auf der Ladestation bei den Gruben 50 Mann zum Entladen der Wagen und Bedienung der Seilbahn erforderlich sind. Die Kraft für die ganze Anlage wird dem Ueberlandnetz der Hidroelectrica-Iberica mit 30 000 Volt entnommen. Diese ganze Waschanlage sieht sehr gut aus. Andere sind im Prinzip ähnlich eingerichtet. In Ollargan wird das Hautwerk vor der Einführung in die Trommeln in der Zuführungsrinne mittels Schlägerwerks vorgewaschen.

Bei der wachsenden Bedeutung des Spaterzes wird jetzt auch den Röstöfen größere Aufmerksamkeit geschenkt. Man betreibt sie jetzt mit kräftigem Unterwind, um auch bei feinerem Röstgut die Erzeugung auf der Höhe zu halten; möglich, daß dabei auch mehr Schwefel entfernt wird als bisher. Die Orconera-Gesellschaft hat bei ihrer Grubenstation sechs Röstöfen von 4 m Weite und $12\frac{1}{2}$ m Höhe für je 20 000 t Jahreserzeugung

an Rostspat. Je zwei Ofen haben einen Ventilator von 60 PS, der 500 mm Unterdruck erzeugt. In halbstündigen Perioden ist immer ein Ofen am Blasen, der andere am Ziehen. Die Luchana Mining Cie. hat Ofen von 7,5 m Durchmesser und 15 m Höhe, die bis zu 120 t täglich rösten. Die Franco-Belge-Gesellschaft will 20 kleinere Ofen von je 50 t Tageslieferung bauen mit mechanischer Beschickung und Austragung.

Galdames-Gruppe. Den Somorrostroberg begleitet im Westen parallel ein höherer Bergstock, der im Monte Ereza zu 909 m Höhe ansteigt. Zwischen beiden öffnet sich nach Süden das romantische Regatotal. Auf der Westseite des Monte Ereza liegen in 300 m Höhe die Gruben von Galdames, die seit 1872

Jahr	t	Jahr	t
1907 . . .	1 223 870	1910 . . .	993 125
1908 . . .	1 156 836	1911 . . .	789 335
1909 . . .	1 169 446		

Die Erzart ist neben Spat hauptsächlich Rubio (darunter auch Wascherze), der in Sopuerta und Arcenales stark kieselig ist. Die Förderung in diesen Gebieten dürfte wohl noch zehn Jahre andauern.

Küstengruppe. Die Gruben dieser Gruppe liegen zwischen der Somorrostromündung und der Stadt Castro Urdiales. Es sind von Ost nach West die Gruben von Cobaron, Onton, Setares und Dcido, von denen nur die erstere Gruppe in der Provinz Biscaya, die übrigen in der Provinz Santander liegen. In den Cobaron- und Onton-Minen wird auch Spat-

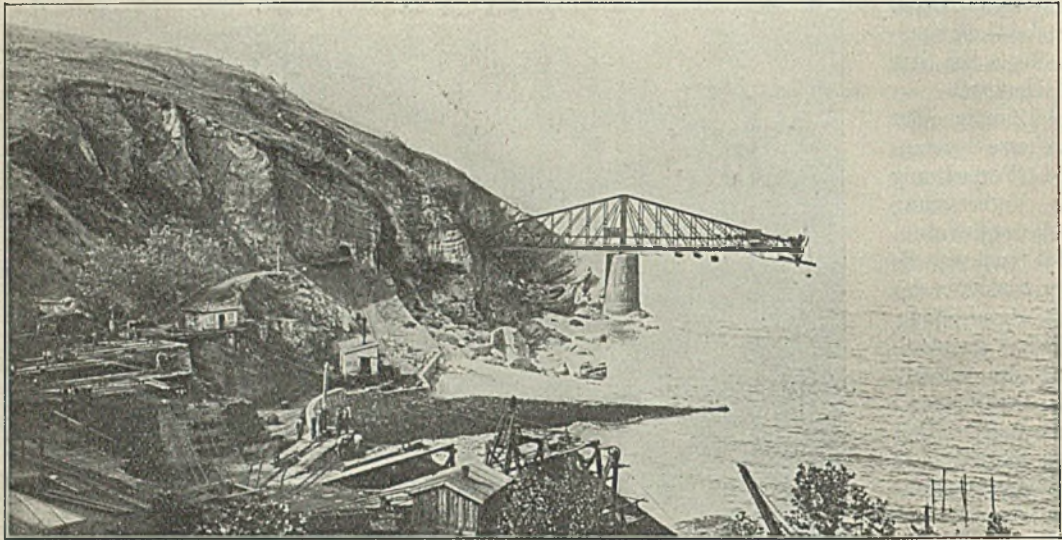


Abbildung 3. Eine Erz-Ladestelle am Meer.

abgebaut werden und seit 1876 eine eigene, 22 km lange Bahnlinie (Bilbao River and Cantabrian Railway Cie.) nach Portugaleta am Nervion haben. Weiter im Westen liegen im Quellgebiet des Somorrostro die jüngeren und jüngsten Gruben von Sopuerta und Arcenales mit der jetzt in Betrieb gesetzten Sorpresa-Grube, die auf 3 Mill. t Erz geschätzt wird. Diese Gruben liegen in Höhen bis 580 m. Auf der Südseite des Monte Ereza in 600 m Höhe liegen die Gruben von Gueñes, und gegenüber südlich vom Cadaguafluß in den Schluchten des 1000 m hohen Canegogorta die Gruben von Alonsótegui. Die Gruben dieser zweiten Gruppe liefern ihr Erz teils an den Nervion, größtenteils auf der 22 km langen Bahnlinie Galdames-Portugaleta, sowie auch teilweise mit der Bahn Santander-Bilbao nach Zorroza und teils mit zwei Bahnlinien ans Meer nach Castro Urdiales. Wenn man von den Beförderungen durch die Santander-Bilbao-Linie den vierten Teil dieser Gruppe anrechnet, so betragen nach den englischen Konsulatsberichten die Beförderungen durch die genannten vier Eisenbahnen;

eisenstein gefördert, im übrigen ist alles Rubio mit 10 bis 13 % Kieselsäuregehalt. Onton und Setares sind stark ausgebeutet. Der Erzvorrat von Dcido wird noch auf zweidrittel Millionen geschätzt. Die Erze werden mit Eisenbahn, Seilbahn und Kette an die sechs Ladestellen am Meer gebracht (vgl. Abb 3); diese bestehen aus Doppelauslegerbrücken bis 65 m Länge, teilweise mit Förderung in zwei Etagen mit 300 t stündlich, um die Stunden ruhigen Meeres gut auszunutzen. Die Jahresförderungen betragen:

	t	t	
1895	434 000	1909	449 013
1907	355 847	1910	382 475
1908	282 044	1911	338 123

Bilbaogruppe. Südwestlich bis südöstlich über Bilbao liegen die Gruben von Castrejana, Iturrigorri, Miravilla, Ollargan und El Moro. Der Erzkörper von Miravilla (mit den Gruben Abandonada, Silfide und Malaespera) ist nächst Triano und Matamoros der größte des Bezirks, ist aber jetzt stark abgebaut. Die Erze sind größtenteils Rubio mit viel Chirta; Spat wird jetzt nur in Castrejana und Iturrigorri

gerüstet, aber es sind tiefere Spatadern in Miravilla und Ollargan aufgedeckt und Röstöfen geplant und im Bau. Die Gruben von Bilbao haben durchschnittlich einen etwas höheren Phosphorgehalt, 0,038 bis 0,065 %. Ihr Kieselsäuregehalt bewegt sich zwischen 11 und 15 %. Wenn man die Jahresförderungen dieser Gruppe annimmt als Summe der Beförderungen durch die Bahnen Bilbao-Portugaleta, Santander-Bilbao (von diesen nur drei Vierteile), durch die Leichter

samtförderung gezeichnet, einschließlich der Anlieferungen an die Meeresküste. Die Förderungen erheben sich 1878 erstmals über eine Million Tonnen, schon 1880 über die zweite, infolge der starken Nachfrage nach Bessemererzen und der Hafenverbesserungen. 1899 erreichten sie mit über 6½ Mill. t ihren Höchstpunkt und sind seitdem im Fallen. 1910 und 1911 litt die Förderung durch Ausstände, so daß sie 1912 mit rd. 4 150 000 t wieder die Höhe von 1910 erreichte.

Von dieser Förderung verbrauchten die Werke am Nervion etwa 600 000 t; mit Küstenschiffahrt wurden nach Asturien geliefert etwa 16 000 t, in den freien auswärtigen Handel gelangten etwa 2½ Mill. t.

Wie steil die Linie der Jahresförderungen weiterhin abfallen und wie lange sie sich praktisch noch hinziehen wird, ist schwer zu sagen, weil neue Aufschlüsse nicht ausgeschlossen sind und die Preispolitik mitspricht. Doch ist in Bilbao die Meinung ziemlich allgemein, daß man noch mit einer Erzausfuhr von 15 bis 20 Jahren rechnen kann.

Daß der Eisengehalt der Bilbaerze mit der Zeit zurückging, erklärt sich daraus, daß die reicheren Roteisensteinerze Vena und Campanil sowie das bessere Brauneisenerz Rubio avenado seltener wurden, und daß die Güte der Chirtaerze natürlich von der Sorgfalt der Auslese und des Waschprozesses abhängt.

Arbeitsverhältnisse. Die Arbeitszeit auf den Gruben dauert jetzt im Jahresdurchschnitt 10 Stunden täglich; der gewöhnliche Grubenarbeiter verdient 3,25 Peseten, ein Bohrer 3,75 Peseten, ein Vorarbeiter 5,50 Peseten. Auf den eigentlichen Grubenarbeiter werden über 3 t Roherz täglicher Förderung gerechnet. In den Sommermonaten geht ein großer Teil der Belegschaften in die Heimatprovinzen zur Landarbeit, weshalb die Gruben mit Ausgleichvorräten arbeiten.

(Schluß folgt.)

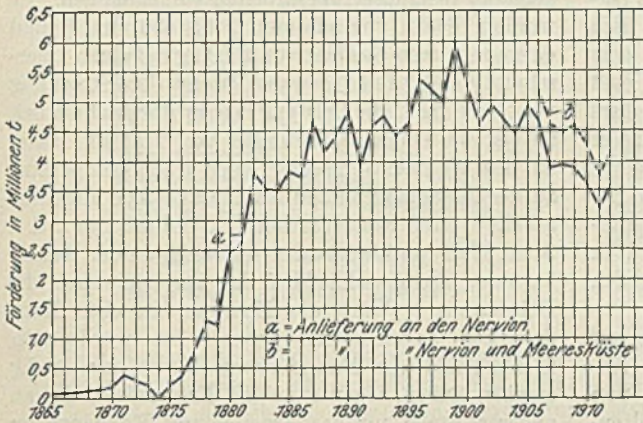


Abbildung 4. Schaubild der Jahresförderungen an Eisenerzen im Bilbaobezirk.

vom Bilbao-Kai und durch die Seilbahn von Castrejana so ergeben sich für

Jahr	Förderung (t)	Quelle	Jahr	Förderung (t)
1881	84 128	nach Gill	1909	686 837
1895	638 055		1910	744 653
1907	662 270	nach obiger	1911	426 954
1908	524 582	Berechnung		

Bei der anscheinend zurückhaltenden Förderung darf auch hier wohl noch auf 10 bis 15 Jahre Dauer gerechnet werden.

Das Schaubild Abb. 4 gibt die Jahresförderungen des ganzen Bilbaobezirkes, soweit sie an den Nervion und an die örtlichen Werke gefahren wurden. Für die letzten Jahre ist darüber die Linie der Ge-

Ueber Walzenzugmaschinen.

Von Dr.-Ing. C. Kiebelbach in Düsseldorf.

(Hierzu Tafel 23.)

Die zahlreichen in der Literatur befindlichen Angaben über den Dampfverbrauch von Dampfmaschinen beziehen sich fast ausnahmslos auf den Beharrungszustand, also auf gleichbleibende Belastung. In der Praxis kommen aber solche Belastungszustände sehr selten vor, und es bleibt die Frage offen, wie weit der tatsächliche Betriebszustand sich von dem bei einem etwaigen Abnahmeversuch mit konstanter Last unterscheidet. Daß hier eine große, oft empfundene Lücke klafft, erklärt sich dadurch, daß die üblichen Versuchseinrichtungen, Bremszaun und dergleichen, nur dann eine zuverlässige Messung gestatten, wenn die Schwan-

kungen der Belastung innerhalb ganz enger Grenzen bleiben. Es ist leicht, die Maschine für schwache, starke oder übermäßige Belastung zu untersuchen, wenn der jeweilige Belastungszustand während einer genügend langen Zeit konstant bleibt. Es ergibt sich dabei, daß der Dampfverbrauch keineswegs in so hohem Maße von der Beanspruchung abhängt, wie man dies auf Grund der Expansionsverhältnisse vermuten könnte, und zwar deshalb, weil die mit steigender Füllung verminderte Innen-Kondensation und der gleichzeitig sich verbessernde mechanische Wirkungsgrad die Verluste, welche durch geringere Expansion entstehen, wieder ausgleichen. Die ge-

wöhnlichen Versuchseinrichtungen gestatten aber nicht, nachzuweisen, daß auch bei ständig schwankender Belastung ähnlich günstige Resultate zu erzielen sind; infolgedessen hat sich die Phantasie dieser Dinge bemächtigt, und es sind in dieser Beziehung selbst auf wissenschaftlicher Seite die ausschweifendsten Vorstellungen entstanden.

In neuerer Zeit gibt die Messung der erzeugten elektrischen Energie Mittel an die Hand, für beliebige wechselnde Belastungszustände einwandfreie Versuche durchzuführen. In der Literatur findet sich hierüber nichts. Dankenswerterweise hat aber eine unserer ersten Dampfmaschinen-Firmen, R. Wolf in Magdeburg-Buckau, auf Anregung des Schreibers dieser Zeilen umfangreiche Untersuchungen dieser Art durchgeführt, und dabei hat sich das verblüffende Resultat ergeben, daß selbst dann, wenn die Belastungsschwankungen so groß sind, wie sie im praktischen Betrieb überhaupt nicht vorkommen, doch der Dampfverbrauch für die PSst sich nur unerheblich ändert.*

Alles vorher Gesagte bezieht sich zunächst auf moderne Schwungrad-Betriebsmaschinen; die Anwendung auf Walzenzugmaschinen ergibt sich von selbst. Bei den wechselnden Widerständen der Walzenstraßen sind die Belastungsschwankungen sehr erheblich, aber doch kaum jemals so groß, wie sie bei den Versuchen künstlich erzielt worden sind. Es folgt daraus, daß der wirkliche Dampfverbrauch moderner Schwungrad-Walzenzugmaschinen nur unerheblich höher ist als er bei gleichmäßiger Belastung sein würde.

Für Umkehrmaschinen lassen sich die gefundenen Zahlenwerte nicht ohne weiteres verwerten. Immerhin sind die Grundlagen in beiden Fällen dieselben, und es finden so die günstigen Dampfverbrauchszahlen der modernen Umkehrmaschinen, die mit den früher üblichen Annahmen in so starkem Widerspruch stehen, ihre Erklärung.

Bekanntlich ist es bei Umkehrmaschinen kaum oder nur unter großen Schwierigkeiten möglich, die wirklichen mittleren Arbeitsleistungen während einer längeren Versuchszeit festzustellen. Der Dampfverbrauch f. d. PS ist deshalb im allgemeinen nicht bekannt, aber auch der Verbrauch f. d. t ausgewalzten Materials läßt sich nach Lage der örtlichen Verhältnisse häufig nicht bestimmen. Nachstehend sollen einige Versuchsergebnisse mitgeteilt

* Die Normalleistung der untersuchten modernen Verbundmaschine mit starker Ueberhitzung betrug 350 PSe. Beim Versuch 1 schwankte die Last in Zwischenräumen von je $1\frac{1}{4}$ Minute von 40 % bis zur Normallast. Der Dampfverbrauch war nur 3,45 % größer als bei der mittleren Belastung. Beim Versuch 2 schwankte die Last innerhalb je zwei Minuten von 23 %, etwa entsprechend dem Leerlaufe einer Walzenstraße, bis zur Ueberlastung von 123 %. Der Dampfverbrauch stieg gegenüber dem bei mittlerer Belastung um 9,64 %. In beiden Fällen wurden die Widerstände so geregelt, daß die Grenzwerte so lange wie möglich eingehalten wurden, um dadurch die ungünstigen Temperaturunterschiede zu einem Größtwert zu machen.

werden, bei denen es möglich war, den Dampfverbrauch der Umkehrmaschine vollkommen von demjenigen der übrigen Werksanlage zu trennen.

Auf einem niederrheinischen Hüttenwerke wurden an einem Blockwalzwerke zwei Versuche von je sechs Stunden Dauer angestellt. Die Straße wurde angetrieben von einer Umkehrmaschine, die seit sieben Jahren mit Tag- und Nachtschicht im Betriebe war. An der Maschine wurden für die Versuche keinerlei Instandsetzungsarbeiten vorgenommen. Es wurden Blöcke von 565 mm \square bis 590 mm \square und einem mittleren Gewicht von 4650 kg auf einen Querschnitt von 130 mm \square gewalzt. Die mittlere Streckung war 18,88 fach, die Leistung betrug durchschnittlich 65 t/st bei einem Dampfdruck von 9 at im Mittel an der Kesselbatterie und einer Dampftemperatur an der Maschine von 260 bis 270 ° C. Die Maschine arbeitete ohne Kondensation und verbrauchte f. d. t Stahl 275,1 kg Speisewasser, gemessen an der Kesselbatterie, also einschließlich der Verluste durch die Rohrleitung. Wäre die Maschine an eine Kondensation angeschlossen gewesen, so würde sich f. d. t Stahl ein Dampfverbrauch von nur 193 kg ergeben haben, wenn man die Ersparnisse, die an anderer Stelle für das Arbeiten mit Kondensation festgestellt worden sind, berücksichtigt. Es ist zu beachten, daß es sich bei den beiden vorgenommenen Versuchen um eine ältere Maschine handelt, die mit mäßiger Ueberhitzung und ohne Füllungsregulierung arbeitet.

Auf einem böhmischen Hüttenwerke walzte man mittels einer direkt gekuppelten Drillings Tandem-Umkehr-Maschine mit Kondensation, ohne Ueberhitzung und mit einer Dampfspannung von nur $7\frac{1}{2}$ at Träger von 200 mm Höhe in neun Stichen aus Blöcken von 171×170 mm mit einem Dampfverbrauch, gemessen an der Maschine, von 379 kg f. d. t Material. Ferner 260er Träger in 11 Stichen aus Blöcken von 225×210 mm mit einem Verbrauch von 320 kg Dampf f. d. t und 400er Träger in 15 Stichen aus Blöcken von 335×305 mm mit einem Dampfverbrauch von 267 kg f. d. t.

Es wurde oben davon gesprochen, daß es in der Regel nicht möglich ist, den Dampfverbrauch f. d. PS zu berechnen. Bei den vorstehend mitgeteilten Zahlen kann man den Versuch machen, diese Werte annähernd zu bestimmen. In dem Werke von Dr. Puppe „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes an Walzwerken“ finden sich für das Auswalzen von Trägern Zahlen, aus denen man den Aufwand an elektrischer Energie für bestimmte Walzarbeiten ermitteln kann. Nimmt man an, daß im vorliegenden Falle für die gleiche Walzleistung auch die gleiche Energie verbraucht worden sei, so ergibt sich der Dampfverbrauch zu 7,2 kg/PSe. Die Veröffentlichungen von H. Hoff* gestatten ganz ähnliche Rechnungen, aus denen sich der Dampfverbrauch beim Trägerwalzen zu 7,15 kg/PSe ergibt.

* Vgl. St. u. E. 1911. 22. Juni. S. 993/1010; 6. Juli, S. 1085/7; 13. Juli, S. 1130/42.

gibt. Dabei muß man sich aber darüber klar sein, daß die Unterschiede, welche aus den verschiedenartigen Betriebsverhältnissen sich ergeben, hierbei nicht berücksichtigt sein können. Immerhin sind die gut miteinander übereinstimmenden Zahlen lehrreich, da sie doch einen ungefähren Anhalt geben.*

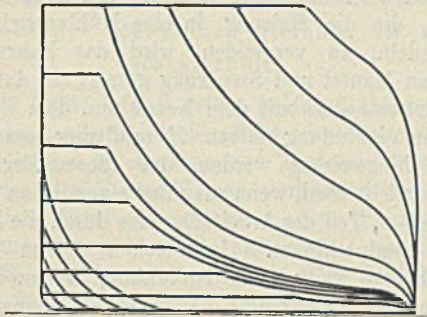


Abbildung 1. Arbeitsdiagramm einer Walzenzugmaschine (theoretisch).

Die Steuerungen der Umkehrmaschinen sind heute wohl durchweg so ausgeführt, daß jeder Stellung des Kulissenhebels, der einen Servomotor steuert, eine bestimmte Füllung entspricht. So hat es der Maschinist in der Hand, tatsächlich mit kleinen Füllungen in wirtschaftlicher Weise zu fahren.

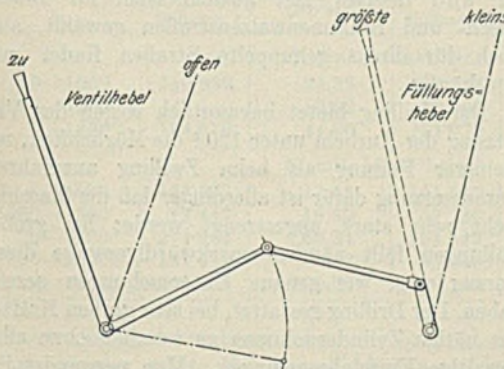


Abbildung 2. Einhebelsteuerung.

keit dieser Aufgabe liegt darin begründet, daß man mit großer Füllung sowohl bei nahezu geschlossenem als auch vollständig offenem Absperrventil fahren muß. Der erstere Fall tritt regelmäßig ein beim langsamen Anziehen oder auch beim Durchziehen, wenn der Block — etwa wegen eines unganzen Kopfes, oder weil er spießkantig geworden ist, oder aus irgendwelchen anderen Gründen — ganz vorsichtig gewalzt werden muß. Der zweite Fall tritt allemal ein, wenn die Maschine ihre Höchstleistung hergeben soll. Es folgt hieraus, daß es nicht ohne weiteres angängig ist, die Stellung des Frischdampfventils mit der Füllung in Verbindung zu bringen.* In Abb. 1 ist ein theoretisches Diagramm dargestellt, das klar machen soll, welche Aufgabe zu lösen ist. Man erkennt daraus, wie der Größtfüllung sowohl der kleinste als auch der größte Eintritts-Dampfdruck entspricht. Vermindert man von der größten Leistung aus die Füllung, so bleibt der Dampfdruck erhalten, bis die zulässige Minimalfüllung erreicht ist, alsdann erst tritt Drosselung auf. Mit zunehmender Drosselung vermehrt sich dann die Füllung, bis beim Schluß des Fahrventils die Füllung wiederum ein Maximum wird. Das Diagramm ist so gezeichnet, als ob es sich dabei um gleichbleibende Drehzahl handele. Da in Wirklichkeit aber ein unaufhörlicher Drehzahlwechsel stattfindet, so sieht die Sache tatsächlich wesentlich anders aus, z. B. kann das kleinste Dia-

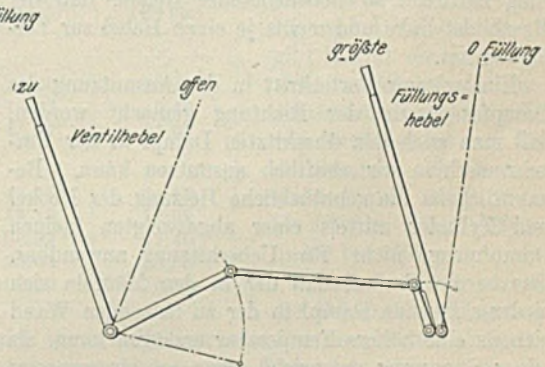


Abbildung 3. Steuerung mit Füllungsbegrenzung.

Es ist aber nicht zu verkennen, daß dazu ein erhebliches Maß von Aufmerksamkeit und gutem Willen gehört, das man in der Regel nicht voraussetzen kann. Das Bestreben der Konstrukteure geht deshalb dahin, die Maschinisten zu zwingen, mit der jeweilig zulässigen kleinsten Füllung zu fahren. Die Schwierig-

gramm in Wirklichkeit beim langsamen Fahren zu einem Größtdiagramm werden. Diese Verhältnisse sind aber so verwickelt, daß darauf verzichtet werden muß, das an dieser Stelle näher auszuführen. Es möge genügen, die gestellte Aufgabe anschaulich gemacht zu haben.

* Hierbei möge darauf hingewiesen werden, daß in St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 45/56; 16. Jan., S. 107/15, ausführliche Mitteilungen über diejenigen Dampfmen gen gemacht worden sind, die durch hinter die Martinöfen gelegte Dampfkessel gewonnen wurden. Das Studium dieser Aufsätze zeigt, daß man mit derartigen Kesselanlagen ohne Anwendung von Steinkohlen nicht nur die gesamte Blockarbeit, sondern in manchen Fällen auch die Fertigwalzarbeit leisten kann. Das gilt besonders dann, wenn zu den dort beschriebenen Kesselanlagen noch Vorwärmer hinzukommen.

Eine Lösung findet sich in Abb. 2. Darin sind der Hebel des Fahrventils und der Kulissenhebel zwangsläufig durch einen Kniehebel verbunden. Dem geschlossenen Ventil entspricht die Höchstfüllung. Wird das Ventil geöffnet, so vermindert sich die Füllung. Bei mittlerer Stellung des Ventilhebels ist das Fahrventil annähernd ganz offen, und die Füllung ist auf dem Mindestwert angelangt. Bei weiterer

* Vgl. St. u. E. 1911, 19. Jan., S. 97/101; 21. Sept. S. 1553/6; 1912, 4. Jan., S. 19/24.

Erhebung des Fahrventils findet nur noch eine geringe Weiteröffnung statt, gleichzeitig wird die Füllung vergrößert, und der Endlage des Fahrventils entspricht wiederum die Maximalfüllung. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß durch diese einfache Abhängigkeit die in Abb. 1 gestellte Aufgabe gelöst wird, und zwar in der Form einer Einhebelsteuerung. Die Praxis des Umkehr-Maschinenbetriebes bringt es aber mit sich, daß eine solche zwangläufige Verbindung nach Abb. 2 doch nicht in allen Fällen das Ideal ist. Es empfiehlt sich vielmehr, die beiden Hebel gemäß Abb. 3 miteinander zu verbinden, so daß die Stellung des Füllungshebels zwar nach größeren Füllungen hin zwangläufig begrenzt wird, nach geringeren Füllungen hin aber frei bleibt. So erreicht man in wirtschaftlicher Beziehung alles das, was auch bei der zwangläufigen Verbindung erreicht wurde. Man hat aber die Möglichkeit, mit dem Füllungshebel die Maschine stillzusetzen, wenn der Ventilhebel hierzu aus irgendwelchen Gründen versagt. Wie wichtig das unter Umständen sein kann, ist allgemein bekannt geworden, nachdem eine sehr große Maschine vollkommen zu Bruch gegangen ist, weil eine Kupferdichtung sich unter das Fahrventil gesetzt hatte, während gleichzeitig ein Stillsetzen mit dem Füllungshebel nicht möglich war. In den Abbildungen sind die beiden Hebel hintereinandergesetzt, während sie bei der praktischen Ausführung natürlich so nebeneinander stehen, daß der Maschinist links und rechts je einen Hebel zur Verfügung hat.

Ein weiterer Fortschritt in der Ausnutzung des Dampfes ist in der Richtung gemacht worden, daß man auch den überhitzten Dampf in der Umkehrmaschine wirtschaftlich ausnutzen kann. Bekanntlich ist die gebräuchliche Heizung der Deckel und Zylinder mittels einer abgezweigten kleinen Dampfmenge nicht für Ueberhitzung anwendbar. Das beruht darauf, daß der in den Mänteln sich niederschlagende Dampf in der zu heizenden Wand niemals eine höhere Temperatur erzeugen kann, als seiner Spannung entspricht, ganz so, als wenn er nicht überhitzt wäre. Da aber der Arbeitsdampf erheblich höhere Temperatur hat, so würde eine solche „Heizung“ während der Arbeitsperiode lediglich eine Abkühlung bedeuten und erst zur Heizung werden während der Austrittsperiode. Aus diesen Gründen führt man den ganzen überhitzten Arbeitsdampf an den zu heizenden Flächen vorbei; hierbei kühlt er sich um einige Grade ab und ist beim Austritt aus den Mänteln immer noch etwas wärmer, als er beim Eintritt in den Zylinder ist. Dieses Verfahren ist ohne weiteres anwendbar auf Schwungradmaschi-

nen jeglicher Art. Bei Umkehrmaschinen indessen versagt es, und zwar deshalb, weil beim jedesmaligen Schließen der Fahrventile sich die zu heizenden Räume entleeren und damit abkühlen. Auch beim Drosseln wird die Temperatur des Dampfes erniedrigt und damit dem später eintretenden ungedrosselten Dampfe Gelegenheit zur Abkühlung gegeben. Um diese Uebelstände, die die Heizung in eine Kühlvorrichtung umwandeln, zu vermeiden, wird das Fahrventil zwischen Mantel und Steuerung gesetzt, so daß die Mantelräume stets mit dem Kessel und dem Ueberhitzer in Verbindung bleiben. Es muß aber besonders darauf hingewiesen werden, daß dieses Ergebnis nicht erreicht wird, wenn man nur einen, wenn auch erheblichen, Teil des Arbeitsdampfes durch die Heizräume hindurchführt. In solchen Fällen tritt nämlich eine weitgehende Abkühlung in den Heizräumen ein, während die mittlere Temperatur des Arbeitsdampfes keineswegs in gleichem Maße sinkt.

Die neuere Entwicklung ist dahingegangen, daß für die Umkehrmaschine fast ausnahmslos Tandem-Anordnung in Betracht kommt, sei es als Zwilling mit vier Zylindern oder als Drilling mit sechs Zylindern.

Der Zwilling hat den Vorzug größerer Einfachheit und geringerer Anlagekosten, außerdem gestattet er die bequeme Anordnung eines Vorgeleges. Er wird deshalb fast ausschließlich für Block-, Blech- und Brammenwalzenstraßen gewählt, aber auch für direkt gekuppelte Straßen findet man ihn häufig.

Der Drilling bietet bekanntlich wegen der Versetzung der Kurbeln unter 120° die Möglichkeit, mit kleinerer Füllung als beim Zwilling anzufahren. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Maschine nicht sehr stark angestrengt werde; bei großen Füllungen fällt nämlich merkwürdigerweise dieser Vorzug weg, wie genaue Untersuchungen gezeigt haben. Der Drilling gestattet, bei sehr großen Kräften das nötige Zylindervolumen zu schaffen ohne allzu gewaltige Einzelabmessungen. Man verwendet ihn deshalb zum Antrieb sehr großer Straßen, und zwar besonders dann, wenn die zu leistende Walzarbeit in weiten Grenzen schwankt. Der oft gerühmte Vorzug des durch die Versetzung der Kurbeln herbeigeführten gleichmäßigeren Ganges hat für den Betrieb keinerlei Bedeutung. In Tafel 23 ist ein großer Drilling dargestellt, der von der Firma Sack & Kiebelbach in Düsseldorf-Rath erbaut wurde und sich auf der Adolf-Emil-Hütte in Esch in Betrieb befindet. Die Zeichnung zeigt bereits die Steuerung mit Füllungsbegrenzung.

Die Stein- und Braunkohlenvorräte des Deutschen Reiches.

Von Bergassessor H. E. Böker in Berlin.

(Schluß von Seite 1139.)

Summarische Betrachtung der Kohlenvorräte des Deutschen Reiches in seiner Gesamtheit.

Die Zahlentafel 3 zeigt, welche Kohlenmengen im ganzen Deutschen Reich insgesamt nach den Ermittlungen in den einzelnen Teufenstufen an der Summe aller Vorratsklassen vorhanden sind, und wie sich dieser Gesamtvorrat der verschiedenen Teufenstufen prozentual auf den Gesamtvorrat Deutschlands (d. i. die Summe aller Teufenstufen 0 bis 2000 m) verteilt. Dabei sind hier — wie übrigens in fast allen folgenden Zahlentafeln — zwei verschiedene Reihen von Prozentzahlen berechnet worden; einmal ist nur der Kohlenvorrat Deutsch-

abweichende Typen hervorgehoben sind; für die prozentualen Werte der einzelnen Teufenstufen vergleiche Zahlentafel 3.

Aus dieser folgt, daß der in heute sicher bauwürdigen Flözen enthaltene Steinkohlenvorrat aller Vorratsklassen (Gruppe A) von 0 bis 2000 m 290 163 Millionen t, rd. 70 % derjenigen Vorratsmengen (409 966 Millionen t) beträgt, die man erhält, wenn man, der Schätzung der kanadischen Vorschläge entsprechend, die Flöze bis zu 30 cm hinab (also Gruppe B) mit berücksichtigt.

Welche Mengen bergen die einzelnen Teufenstufen, oder mit anderen Worten, welche Prozentsätze der ermittelten Gesamtmengen Deutschlands stehen für die nächsten Jahrzehnte (das wären die Teufenstufen 0 bis 1000 m und 1000 bis 1200 m) und welche erst in späterer Zukunft (Teufenstufe 1200 bis 1500 m, und vor allem 1500 bis 2000 m) zur Verfügung? Die Zahlentafel 3 gibt hierfür die prozentualen Verhältnisse im einzelnen an,* sowohl für die vier Teufenstufen wie für die Summen der Teufenstufen, also auch für 0 bis 1200 m, 0 bis 1500 m und 0 bis 2000 m.

Nach Spalte 3 und 5 der Zahlentafel 3 ergeben

sich somit auffälligerweise fast die gleichen Prozentsätze, je nachdem man Gruppe A oder Gruppe B der Vergleichsrechnung zugrunde legt. Rund 34 % vom gesamten Kohlenvorrat Deutschlands (bis zu 2000 m Tiefe) sind in der ersten und zunächst wichtigsten Teufenstufe 0 bis 1000 m enthalten; in der zweiten Teufenstufe 1000 bis 1200 m rd. 10 %; in der fünfmal so mächtigen ersten Teufenstufe ist also nicht der fünffache, sondern nur der 3,4fache Kohlenvorrat der zweiten Teufenstufe vorhanden. Das zeigt aufs deutlichste den zahlenmäßigen Einfluß des Deckgebirges auf die Kohlenvorräte der Teufenstufen; dies tritt um so deutlicher in Erscheinung, wenn man die Mächtigkeit und den Kohlenvorrat der Teufenstufe 3

* Vgl. Abb. 3 bis 6 in Glückauf 1913, 5. Juli, S. 1045/58, in denen die wichtigsten, in den nachfolgenden Zahlentafeln 3 bis 6 aufgeführten prozentualen (und absoluten) Werte der leichteren Uebersichtlichkeit halber graphisch dargestellt worden sind.

Zahlentafel 3. Deutsches Reich 1.

Teufenstufen m	Verteilung des Gesamtsteinkohlenvorrates an allen Vorratsklassen des Deutschen Reiches auf Teufenstufen				
	1. Vorrat der Gruppe B		2. Vorrat der Gruppe A		
	a) absolut Millionen t	b) in % des Gesamt- vorrates dieser Gruppe B (409 966)	a) absolut Millionen t	b) in % des Gesamt- vorrates dieser Gruppe A (290 163)	c) in % des Gesamt- vorrates dieser Gruppe B (409 966)
	a) ohne Linksrhein				
0—1000	140 939	34,38	100 383	34,60	24,49
1000—1200	43 140	10,52	30 696	10,57	7,49
0—1200	184 079	44,90	131 079	45,17	31,97
	b) mit Linksrhein				
0—1200	194 537	47,45	141 537	48,78	34,52
1200—1500	77 447	18,89	52 786	18,19	12,88
0—1500	271 984	66,34	194 323	66,97	47,40
1500—2000	137 982	33,66	95 840	33,03	23,38
0—2000	409 966	100,00	290 163	100,00	70,78

lands an „heute sicher bauwürdigen“ Flözen (d. i. Gruppe A), das andere Mal ist außerdem noch der in vermutlich bauwürdigen Flözen bis zu 30 cm Mächtigkeit (entsprechend dem Vorschlage des Kongreßkomitees) hinab enthaltene Kohlenvorrat des Deutschen Reiches mit berücksichtigt worden (Gruppe B). Es ist jedoch zu beachten, daß bei den vorliegenden Kohlenvorratsschätzungen die in den geringmächtigen Flözen (bis zu 30 cm) enthaltenen Kohlenmengen (also Gruppe B) nur für die beiden großen Vorkommen — Westfalen und Oberschlesien — ermittelt worden sind, da nur diese im allgemeinen eine solche Regelmäßigkeit der Kohlenführung aufweisen, daß eine derartige Schätzung überhaupt angängig ist. Die absoluten Werte für die unter Berücksichtigung der Gruppe A einerseits, der Gruppe B andererseits sich ergebenden Kohlenmengen enthält Zahlentafel 2, in der die verschiedenen Zahlenwerte für die gleichen Bezirke und bei den Schlußsummen für das Deutsche Reich im Druck durch

(1200 bis 1500 m) und 4 (1500 bis 2000 m) mit derjenigen der Stufe 2 vergleicht. Es verhalten sich auffälligerweise die Kohlevorräte fast genau so wie die Gesteinsmächtigkeiten dieser drei Teufenstufen. Wenn dieses Verhalten auch zum Teil nur durch Zufälligkeiten bedingt ist, so mußte es doch erwähnt werden, da hier zunächst einmal Deutschlands Vorrat ganz summarisch betrachtet werden soll; über die Verhältnisse in den einzelnen Bezirken, die recht verschieden sind, gibt die große Zahlentafel auf Tafel 20* Aufschluß. Bis zu welcher Teufe der Steinkohlenbergbau in Deutschland in den nächsten Jahrzehnten vordringen wird, läßt sich nicht mit Sicherheit voraussagen; diese Maximalteufe hängt von den verschiedenartigsten geologischen, wirtschaftlichen, technischen und anderen Verhältnissen ab und wird in jedem Einzelfalle später besonders zu entscheiden sein. Für die vorliegende Betrachtung kann nur diejenige Maximalteufe berücksichtigt werden, bei der nach heutiger Anschauung sachverständiger Kreise aus allgemeinen technischen Gründen eine wirtschaftlichen Nutzen ergebende Gewinnung als voraussichtlich möglich angesehen wird, das wäre 1500 m Maximalteufe. Es kann nicht Aufgabe der vorliegenden Betrachtung sein, die nur eine erste Mitteilung über einige wichtige Zahlenergebnisse der jüngsten Kohlevorratsermittlung geben soll, zu dieser Frage nach der technischen Seite hin Stellung zu nehmen. Der hiernach gewinnbare Prozentsatz vom deutschen Gesamtvorrat an Steinkohlen aller Vorratsklassen von 0 bis 2000 m würde bis 1200 m rd. 48 %, bei einer Maximalteufengrenze von 1500 m rd. 67 % betragen. 33 %, also ein Drittel des Gesamtvorrates Deutschlands von 0 bis 2000 m lagert in dem untersten Viertel (1500 bis 2000 m), des gesamten bei der Vorratsschätzung berücksichtigten Teiles der Erdkrinde; diese 33 % können — darüber herrscht in Deutschland zurzeit wohl kein Zweifel — für einen Abbau in den nächsten Jahrzehnten nicht in Frage kommen, diese Mengen wird man daher zweckmäßig bei späteren auf diesen Vorratszahlen fußenden Betrachtungen der natürlichen Grundlagen unseres deutschen Wirtschaftslebens und der möglichen Gestaltung seiner nächsten Zukunft ausschalten. Außer Betracht müssen ferner diejenigen Kohlenmengen bleiben, die unterhalb der 2000 m-Stufe bis zu den „Beckentiefsten“ lagern. Diese letzteren Vorräte sind in den einzelnen Bezirken zum Teil sehr erheblich. Zahlenmäßige Schätzungen können — da ihre Ermittlung weder bei der Kongreß- noch bei der deutschen Vorratsermittlung vorgesehen war — nur für einige wenige deutsche Einzelbezirke gegeben werden.** Diese Lücke in den Zahlenwerten dürfte aber ohne Belang

sein, da diese Kohlenmengen doch nicht gewinnbar sind, und da außerdem alle Zahlenangaben über sie naturgemäß nur ziemlich unsichere Schätzungen sein können. Der jüngst ermittelte Kohlevorrat Deutschlands beträgt bis 1000 m über 100, bis 1200 m über 140 und bis 1500 m über 194 Milliarden t, wenn man nur die Gruppe A und die zunächst in Betracht kommenden Teufenstufen berücksichtigt; diese Zahlen erhöhen sich bei Mitrechnung der Flöze bis zu 30 cm, die ja unter besonderen Umständen in einzelnen deutschen Kohlenbezirken gelegentlich schon gebaut werden, in Gruppe B auf 140 bzw. 190 bzw. 272 Milliarden t, und zwar auf 290 (Gruppe A) bzw. 410 Milliarden (Gruppe B) unter Zurechnung der untersten Teufenstufe von 1500 bis 2000 m. Die eigentliche Bedeutung dieser Zahlen liegt natürlich in der Relativität; erst wenn wir die deutschen Kohlevorräte an verschiedenen Kohlenarten in den einzelnen Teufenstufen mit denjenigen der ausländischen Staaten zahlenmäßig vergleichen können, werden wir in der Lage sein, uns über den letzten Endzweck aller derartigen mühseligen Vorratsermittlungen — die voraussichtliche zukünftige Machtposition unserer Volkswirtschaft, soweit sie auf dem wichtigen Rohstoff, Kohle, basiert, im Vergleich zu der anderer Länder — näher begründete Vorstellungen zu machen. Sofern die jetzt in Angriff genommene Kongreßuntersuchung der Weltkohlevorräte zu Zahlenangaben führen sollte, die auf gleicher Basis ermittelt und somit vergleichsfähig sein würden, wird man eine derartige vergleichende Betrachtung voraussichtlich im Herbst d. J. nach dem Erscheinen des Kongreßwerkes anstellen können.

Bisher war nur der Gesamtvorrat an den Gruppen A und B betrachtet worden; es fragt sich weiter, wie verteilt sich dieser Vorrat auf die einzelnen Vorratsklassen? Auskunft hierüber gibt die Zahlentafel 4 — ebenfalls zunächst summarisch für das ganze Deutsche Reich — und zwar getrennt für die beiden Gruppen A und B.

Es fällt in erster Linie auf, daß für die Vorratsklasse III, der „möglichen“ Vorräte (possible), Zahlenangaben nur in den beiden Teufenstufen unterhalb 1200 m gegeben sind; diese Zahlenwerte beziehen sich, wie Zahlentafel 2 und Abb. 1 zeigen, nur auf Westfalen, während bei allen übrigen Bezirken für diese Vorratsklassen nur allgemeine Angaben, wie „mäßig“, „erheblich“ usw., gemacht worden sind. Da seitens der Bearbeiter der westfälischen Kohlevorräte für diesen Bezirk in dieser Vorratsklasse III Zahlenwerte eingeführt worden sind, so soll mit ihnen bei dieser summarischen Betrachtung der Kohlevorräte des ganzen Deutschen Reiches auch weiterhin gerechnet werden; es muß jedoch betont werden, daß diese westfälischen Zahlen für Vorratsklasse III immerhin auf so sicherer Unterlage ermittelt sind, daß sie ruhig zu den „probablen“ Vorräten im Sinne des Kongreßvor-

* Vgl. St. u. E. 1913, 12. Juli.

** Für Westfalen sind sie neuerdings geschätzt worden, vgl. den angeführten Aufsatz von Kukuk und Mintrop im Glückauf 1911, 4. Jan., S. 1/13; auf die älteren Literaturangaben über die Vorräte anderer Bezirke bis zum Beckentiefsten wird in der Hauptveröffentlichung noch zurückgekommen werden.

Zahlentafel 4. Deutsches Reich II.

Teufenstufen	Prozentualer Anteil der in den einzelnen Teufenstufen des Deutschen Reiches vorhandenen Vorräte der verschiedenen Vorratsklassen am Gesamtsteinkohlenvorrat des Deutschen Reiches (d. i. Summe aller Teufenstufen aller Vorratsklassen)								
	Vorratsklasse I „sichere“ Vorräte (actual reserves)			Vorratsklasse II „wahrscheinliche“ Vorräte (probable reserves)			Vorratsklasse III „mögliche“ Vorräte (possible reserves)		
	absolut	in % des Gesamt- vorrates überhaupt		absolut	in % des Gesamt- vorrates überhaupt		absolut	in % des Gesamt- vorrates überhaupt	
		1. an Gruppe A (409 966)	2. an Gruppe B (290 163)		1. an Gruppe A (409 966)	2. an Gruppe B (290 163)		1. an Gruppe A (409 966)	2. an Gruppe B (290 163)
m	Millionen t		Millionen t		Millionen t				
1. Unter ausschließlicher Berücksichtigung der „heute bauwürdigen“ Flöze (Gruppe A)									
a) ohne Linksrhein									
0—1000	39 119	13,48	9,54	61 264	21,11	14,94	—	—	—
1000—1200	7 211	2,49	1,76	23 485	8,09	5,73	—	—	—
0—1200	46 330	5,97	11,30	84 749	29,20	20,67	—	—	—
b) mit Linksrhein									
0—1200	56 788	19,57	13,85	84 749	29,20	20,67	—	—	—
1200—1500	8 632	2,98	2,11	26 554	9,15	6,48	17 600	6,07	4,29
0—1500	65 420	22,55	15,96	111 303	38,36	27,15	17 600	6,07	4,29
1500—2000	9 594	3,30	2,34	42 246	14,56	10,30	44 000	15,16	10,73
0—2000	75 014	25,85	18,30	153 549	52,92	37,45	61 600	21,23	15,03
2. Unter Berücksichtigung der Gruppe B									
a) ohne Linksrhein									
0—1000	51 704	—	12,61	89 235	—	21,77	—	—	—
1000—1200	9 050	—	2,21	34 090	—	8,31	—	—	—
0—1200	60 754	—	14,82	123 325	—	30,08	—	—	—
b) mit Linksrhein									
0—1200	71 212	—	17,37	123 325	—	30,08	—	—	—
1200—1500	10 887	—	2,66	40 060	—	9,77	26 500	6,46	—
0—1500	82 099	—	20,03	163 385	—	39,85	26 500	6,46	—
1500—2000	12 766	—	3,11	63 216	—	15,42	62 000	15,12	—
0—2000	94 865	—	23,14	226 601	—	55,27	88 500	21,58	—

schlages gezählt werden können. Es ist also jedenfalls bei späteren Vergleichen der aus der Kongreß-Enquete sich ergebenden Zahlen für Deutschland und die übrigen Staaten der Welt bei Deutschland der Vorrat an Klasse III, soweit für ihn Zahlenangaben vorstehend gemacht worden sind (Westfalen), der Vorratsklasse II (probable) zuzurechnen. Bei der weiter unten folgenden Untersuchung über die Vorräte der einzelnen deutschen Kohlenbezirke (s. Zahlentafel 2) ist übrigens hiernach schon verfahren worden.

Der Gesamtvorrat Deutschlands an Gruppe A von 0 bis 2000 m (d. s. 290 Milliarden t) verteilt sich mit 25,85% oder 75 Milliarden t auf die erste Vorratsklasse, und zu 52,92% oder 153 Milliarden t auf die zweite Vorratsklasse (probable) und zu 21,23% oder 62 Milliarden t auf die dritte Vorratsklasse (possible); faßt man diese beiden letzten Klassen zusammen zu der „Probable“-Klasse des Kongreßvorschlages, so würde also auf diese rd. drei Viertel des Gesamtkohlenvorrates an Gruppe A entfallen. Berücksichtigt man auch die geringmächtigen Flöze, so ergibt sich wiederum ein wenig abweichendes Verhältnis, wie die Zahlen in Zahlentafel 4 für Gruppe B zeigen, nämlich 23,14% für den Gesamtvorrat der Vorratsklasse I (actual) gegenüber 25,85% bei ausschließlicher Berücksichtigung der Gruppe A.

Wie verteilen sich nun diese Mengen der verschiedenen Vorratsklassen auf die einzelnen Teufenstufen?

Vergleicht man die Werte der Zahlentafel 4, so ergibt sich, daß sich das Verhältnis zwischen Vorratsklasse I einerseits und Vorratsklasse II und III bzw. der Summe dieser beiden andererseits immer mehr zugunsten der beiden letzten Klassen verschiebt, und zwar um so stärker und schneller, in je tiefere Teufenstufen man kommt. Das ist natürlich eine Folge davon, daß das bergbaulich in Angriff genommene Gebiet heute erst einen verhältnismäßig kleinen Teil des gesamten kohlenführenden Gebietes ausmacht, und daß diese letzteren Gebiete mangels zahlreicherer bergmännischer Aufschlüsse von vorsichtigen Bearbeitern im allgemeinen nicht zur Klasse I gezählt, sondern den Klassen II und III zugerechnet werden. Dabei ist, wenn auch nur in geringerem Umfange, das Deckgebirge von Einfluß. Es ist naturgemäß bedingt, daß umgekehrt der Vorrat der „Actual“-Klasse in den obersten Teufenstufen, absolut genommen, erheblich größer ist als in den tieferen Stufen, und daß auch seine verhältnismäßige Bedeutung zu den übrigen Klassen hier überwiegt; wie es ja auch nicht anders zu erwarten ist, wenn man bedenkt, daß der Steinkohlenbergbau Deutschlands heute noch auf die erste Teufenstufe beschränkt ist. Die „sicheren“ Vorräte (actual)

Zahlentafel 5. Deutsches Reich III.

Teufenstufen		Prozentualer Anteil der in den einzelnen Teufenstufen vorhandenen Vorratsmengen der verschiedenen Vorratsklassen am Gesamt-Steinkohlevorräte der betreffenden Vorratsklasse (für das Deutsche Reich insgesamt)								
		Vorratsklasse I „sichere“ Vorräte (actual reserves)			Vorratsklasse II „wahrscheinliche“ Vorräte (probable reserves)			Vorratsklasse III „mögliche“ Vorräte (possible reserves)		
		absolut	in % des Gesamt- vorrates der Vorrats- klasse I		absolut	in % des Gesamt- vorrates der Vorrats- klasse II		absolut	in % des Gesamt- vorrates der Vorrats- klasse III	
			m	1. an Millionen t		2. an Gruppe A	Gruppe B		1. an Gruppe A	2. an Gruppe B
I. Unter ausschließlicher Berücksichtigung der „heute bauwürdigen“ Flöze (Gruppe A)										
a) ohne Linksrhein										
0—1000	39 119	52,15	41,24	61 264	39,90	27,04	—	—	—	—
1000—1200	7 211	9,61	7,60	23 485	15,30	10,36	—	—	—	—
0—1200	46 330	61,76	48,84	84 749	55,19	37,40	—	—	—	—
b) mit Linksrhein										
0—1200	56 788	75,70	59,86	84 749	55,19	37,40	—	—	—	—
1200—1500	8 632	11,51	9,10	26 554	17,29	11,72	17 600	28,57	19,89	—
0—1500	65 420	87,21	68,96	111 303	72,49	49,12	17 600	28,57	19,89	—
1500—2000	9 594	12,79	10,11	42 246	27,51	18,64	44 000	71,43	49,72	—
0—2000	75 014	100,00	79,07	153 549	100,00	67,76	61 600	100,00	69,61	—
2. Unter Berücksichtigung der Gruppe B										
a) ohne Linksrhein										
0—1000	51 704	—	54,50	89 235	—	39,38	—	—	—	—
1000—1200	9 050	—	9,54	34 090	—	15,04	—	—	—	—
0—1200	60 754	—	64,04	123 325	—	54,42	—	—	—	—
b) mit Linksrhein										
0—1200	71 212	—	75,07	123 325	—	54,42	—	—	—	—
1200—1500	10 887	—	11,48	40 060	—	17,68	26 500	—	29,94	—
0—1500	82 099	—	86,54	163 385	—	72,10	26 500	—	29,94	—
1500—2000	12 766	—	13,46	63 216	—	27,90	62 000	—	70,06	—
0—2000	94 865	—	100,00	226 601	—	100,00	88 500	—	100,00	—

betragen von 0 bis 1200 m (d. h. einschließlich des linksrheinischen Gebietes)* ungefähr zwei Drittel (genauer $\frac{19,57}{29,21}$) derjenigen der „wahrscheinlichen“ (probable), während dieses Verhältnis in Teufenstufe III nur noch ein Fünftel (genauer $\frac{2,98}{9,15 + 6,07}$) und in Teufenstufe IV nur noch ein Neuntel (genauer $\frac{3,30}{14,56 + 15,16}$) ausmacht. Dieses vorerwähnte

Verhältnis von zwei Drittel der Klasse I zu Klasse II für die deutschen Kohlevorräte insgesamt verschiebt sich aber noch mehr zugunsten des uns wirtschaftlich zunächst am meisten interessierenden Vorrates, wenn man betrachtet, was dieses Zweidrittel-Verhältnis prozentual in bezug auf den Gesamtvorrat der sichersten Klasse (actual) bedeutet. Man findet dann, daß ungefähr vier Fünftel (genau 75,70 %) auf die Teufenstufe 0 bis 1200 m entfallen, wie die Zahlentafel 5 zeigt, während von Klasse II auf diese Teufe 0 bis 1200 m — d. i. also drei Fünftel der insgesamt bei der Berechnung berücksichtigten

* Weshalb vorstehend nicht die beiden oberen Teufenstufen im einzelnen, sondern nur ihre Summe der 3. und 4. Stufe im einzelnen gegenübergestellt worden ist, ist im Glückauf 1913, 5. Juli, S. 1045/58, ausführlich dargelegt worden.

Gebirgsmächtigkeit — rd. die Hälfte der Klasse II oder $\frac{84\ 749}{153\ 549 + 61\ 600} = 39,38\%$, also zwei Fünftel des Gesamtvorrates in den Klassen II und III in Gruppe A ausmachen (bzw. bei Berücksichtigung der Gruppe B $\frac{123\ 325}{22\ 660 + 88\ 500} = 38,24\%$). Alle näheren Angaben sind aus den Zahlentafeln und Schaubildern zu ersehen.

Von Bedeutung ist endlich noch — zumal in Hinblick darauf, daß für die nächsten Jahrzehnte nur die oberen Teufenstufen für den Abbau in Frage kommen — die Frage, wieviel Prozent des Gesamtvorrates (d. i. Summe aller Vorratsklassen) in diesen einzelnen Teufenstufen entfallen auf die Mengen der einzelnen Vorratsklassen in diesen selben Teufenstufen — insonderheit auf die Klasse der „sicheren“ Vorräte; Zahlentafel 6 gibt hierüber Aufschluß. Man beobachtet eine ganz ähnliche Erscheinung wie oben bei Zahlentafel 4, d. i. bei der Betrachtung des Prozentverhältnisses in bezug auf den Gesamtvorrat in allen Teufenstufen, insofern, als das relative Verhältnis zwischen Klasse I und Klasse II in Höhe von zwei Drittel auch hier in der Teufenstufe 0 bis 1200 m besteht. Hatten wir aus Zahlentafel 4 ersehen, daß bis zur 1200-m-Grenze

Zahlentafel 6. Deutsches Reich IV.

Prozentualer Anteil der in den einzelnen Teufenstufen vorhandenen Vorratsmengen der verschiedenen Vorratsklassen am Gesamt-Steinkohlevorrat aller Vorratsklassen in der betreffenden Teufenstufe (für das Deutsche Reich insgesamt)												
Teufenstufen	Vorratsklasse I „sichere“ Vorräte (actual reserves)			Vorratsklasse II „wahrscheinliche“ Vorräte (probable reserves)			Vorratsklasse III „mögliche“ Vorräte (possible reserves)			Gesamtvorrat aller Vorratsklassen in den einzelnen Teufenstufen		
	absolut	in % des Gesamtvorrates d. einzelnen Teufenstufen		absolut	in % des Gesamtvorrates d. einzelnen Teufenstufen		absolut	in % des Gesamtvorrates d. einzelnen Teufenstufen		absolut		%
		1. an Gruppe A	2. an Gruppe B		1. an Gruppe A	2. an Gruppe B		1. an Gruppe A	2. an Gruppe B	1. an Gruppe A	2. an Gruppe B	
m	Millionen t			Millionen t			Millionen t			Millionen t	Millionen t	
1. Unter ausschließlicher Berücksichtigung der „heute bauwürdigen“ Flöze (Gruppe A)												
a) ohne Linksrhein an Gruppe A												
0—1000	39 119	38,97	27,76	61 264	61,03	43,47	—	—	—	100 383	140 939	100,00
1000—1200	7 211	23,49	16,72	23 485	76,51	54,44	—	—	—	30 696	43 140	100,00
0—1200	46 330	35,85	25,17	84 749	64,66	46,04	—	—	—	131 079	184 079	100,00
b) mit Linksrhein												
0—1200	56 788	40,12	29,19	84 749	59,88	43,56	—	—	—	141 537	194 537	100,00
1200—1500	8 632	16,35	11,15	26 554	50,31	34,29	17 600	33,34	22,73	52 786	77 447	100,00
0—1500	65 420	33,67	24,05	111 303	57,28	40,92	17 600	9,06	6,47	194 323	271 984	100,00
1500—2000	9 594	10,01	6,95	42 246	44,08	30,62	44 000	45,91	31,89	95 840	137 982	100,00
0—2000	75 014	25,85	18,30	153 549	52,92	37,45	61 600	21,23	15,03	290 163	409 966	100,00
2. Unter Berücksichtigung der Gruppe B												
a) ohne Linksrhein an Gruppe B												
0—1000	51 704	—	36,69	89 235	—	63,31	—	—	—	—	140 939	100,00
1000—1200	9 050	—	20,98	34 090	—	79,02	—	—	—	—	43 140	100,00
0—1200	60 754	—	33,00	123 325	—	67,00	—	—	—	—	184 079	100,00
b) mit Linksrhein												
0—1200	71 212	—	36,61	123 325	—	63,39	—	—	—	—	194 537	100,00
1200—1500	10 887	—	14,06	40 060	—	51,73	26 500	—	34,22	—	77 447	100,00
0—1500	82 099	—	30,19	163 385	—	60,07	26 500	—	9,74	—	271 984	100,00
1500—2000	12 766	—	9,25	63 216	—	45,82	62 000	—	44,93	—	137 982	100,00
0—2000	94 865	—	23,14	226 601	—	55,27	88 500	—	21,59	—	409 966	100,00

rd. vier Fünftel des neuerdings ermittelten Gesamtvorrates an Klasse I in der Erde lagern, so zeigt Zahlentafel 6, daß von dem Gesamtvorrat aller Klassen bis zu 1200 m Teufe zwei Fünftel auf Klasse I und rd. drei Fünftel auf die Klasse II entfallen; in den tieferen Teufenstufen verschlechtert sich aus den oben angegebenen Gründen natürlich dieses Verhältnis.

In Teufenstufe 1200 bis 1500 m entfällt nur noch ein Sechstel,* in Teufenstufe 1500 bis 2000 m nur noch rd. ein Zehntel* des Gesamtvorrates an allen Klassen dieser Teufenstufe auf Klasse I.

Darlegung der zahlenmäßigen Verhältnisse in den verschiedenen Kohlenbezirken im einzelnen (vgl. Zahlentafel 7 auf Tafel 20).

Sind vorstehend die Verhältniszahlen für den Kohlevorrat des Deutschen Reiches in seiner Gesamtheit behandelt worden, so gibt die große Zahlentafel (Tafel 20) die absoluten und prozentualen Werte der entsprechenden Berechnungen für die verschiedenen deutschen Kohlenbezirke im einzelnen.

* Diese Zahlen stehen natürlich in gesetzmäßiger Beziehung zu den oben in Zahlentafel 2 erwähnten.

Die Unterschiede in den verschiedenen Bezirken gehen aus den Zahlenangaben so deutlich hervor, daß von ihrer Besprechung im einzelnen an dieser Stelle abgesehen werden kann,* zumal mit diesen Ausführungen nur eine vorläufige Mitteilung gegeben werden soll und in der Hauptveröffentlichung im „Archiv für Lagerstättenforschung“ hierauf ausführlichst zurückgekommen wird.

Zusammenfassende Darstellung der Bedeutung der Vorräte der einzelnen Steinkohlenbezirke im Rahmen des Gesamtvorrates des Deutschen Reiches (hierzu Tafel 21).

Es sollen nachfolgend die Fragen beantwortet werden:

1. Wieviel Prozent des Gesamtkohlevorrates (d. i. Summe aller Vorratsklassen) des Deutschen Reiches (also der Summe aller Einzelbezirke) entfallen auf den Gesamtvorrat eines jeden Einzelbezirkes?
2. Wieviel Prozent des Vorrates des Deutschen Reiches in den verschiedenen Vorratsklassen (d. i. Summe aller Teufenstufen) ent-

* Vgl. hierzu auch die graphischen Darstellungen Abb. 7 bis 13 im Glückauf 1913, 12. Juli, S. 1085/1101.

fallen auf die Vorräte eines jeden einzelnen Kohlenbezirkes, sowohl in Klasse I (actual) als auch in Klasse II (probable)?

Diese Zahlen sind in dem mitgeteilten Zahlenmaterial schon enthalten. Sie sind in der Tafel 21 der leichteren Uebersicht halber für alle einzelnen Bezirke graphisch dargestellt, und zwar sowohl für alle vier verschiedenen Teufenstufen wie auch für die drei Summen dieser Teufenstufen (0 bis 1200 m, 0 bis 1500 m, 0 bis 2000 m), nebeneinander für die beiden Gruppen A und B.

In der Tafel 21 stellen in den einzelnen Teufenstufen die linksstehenden Kreisdiagramme stets den Gesamtvorrat an allen Vorratsklassen dar, und zwar der innere Kreis die Gruppe A, der äußere Kreis die Gruppe B für das Deutsche Reich insgesamt, während die Sektoren des inneren Kreises die Vorräte der einzelnen Steinkohlenbezirke an Gruppe A angeben; die Verhältnisse der Einzelbezirke an Gruppe B sind ebenfalls als Sektoren berechnet worden.

Die rechtsstehenden Kreisdiagramme der Tafel 21 zeigen den Gesamtvorrat in seiner Verteilung auf die einzelnen Vorratsklassen an. Die beiden inneren Kreise geben den Vorrat an Vorratsklasse I (actual), und zwar der innere dieser an Gruppe A, der äußere an Gruppe B dieser Klasse. Die Vorräte dieser Einzelbezirke sind für Gruppe A und B jedesmal als Sektoren berechnet (vgl. die Anmerkung). Die beiden äußeren Kreise zeigen die Vorratsmenge an Vorratsklasse II (probable); diese Mengen sind aber — im Gegensatz zu der sonstigen Berechnungsart in Tafel 21 — nicht auf Kreissectoren, sondern auf Kreisringe berechnet worden. Das hat den Vorteil größerer Uebersichtlichkeit insofern, als dadurch in einem Kreisdiagramm für alle Einzelbezirke vier verschiedene Arten von Verhältniszahlen gegeben werden können, und daß man außerdem ein maßstäbliches Bild von der absoluten Größe der Vorratsmengen der beiden Klassen I und II (und zwar in beiden Fällen noch getrennt für die Gruppen A und B) an sich wie im Vergleich mit der Gesamtvorratsmenge an allen Klassen, die in den linksstehenden Kreisdiagrammen dargestellt sind, erhält.

Man sieht — um zunächst den Gesamtvorrat aller Klassen (die linksstehenden Diagramme) zu betrachten —, wie die verhältnismäßige Bedeutung Westfalens im Rahmen Deutschlands von Teufenstufe zu Teufenstufe zunimmt. Birgt Westfalen von 0 bis 1000 m nur fast ein Drittel (30 bis 32 %) des deutschen Gesamtvorrates, so enthält es in der Teufenstufe 1500 bis 2000 m über zwei Drittel des letzteren, nämlich rd. 70 %, oder wenn man die Gesamtheit der Teufenstufen von 0 bis 2000 m betrachtet, etwas über die Hälfte des ganzen deutschen Gesamtvorrates (nämlich 50 bis 52 %).

Umgekehrt verringert sich Oberschlesiens relative Bedeutung im Rahmen von ganz Deutschland immer mehr, je tiefer man kommt. Während es von 0 bis 1000 m allein 60 % des gesamten deut-

sehen Kohlevorrates enthält, also fast genau den doppelten Vorrat als Westfalen in dieser Teufenstufe hat, mithin weitaus das reichste Kohlenbecken Deutschlands in der heute in Abbau befindlichen Teufenstufe ist, weist es — nach ziemlich gleich durchhaltender Abnahme der relativen Bedeutung — in der untersten Teufenstufe nur noch ein Viertel (24,6 bis 26,6 %) des deutschen Gesamtvorrates auf, so daß der oberschlesische Bezirk in der Summe aller Teufenstufen von 0 bis 2000 m am Gesamtvorrat des Deutschen Reiches überhaupt nur noch mit zwei Fünftel (genau 29,3 bzw. 40,5 %) statt mit drei Fünftel wie in Teufenstufe 1 beteiligt ist. Während also Oberschlesien bis 1000 m doppelt so viel Kohlen birgt als Westfalen, hat es bis zu der tiefsten Grenze der Vorratermittlung, also von 0 bis 2000 m, nur rd. vier Fünftel des westfälischen Gesamtsteinkohlevorrates (in Gruppe A).

Das drittgrößte deutsche Steinkohlenbecken, der Saarbezirk, zeigt in seiner relativen Bedeutung im Rahmen des ganzen deutschen Steinkohlevorrates ein ziemlich konstantes Verhalten in den einzelnen Teufenstufen. Bei einer Beschränkung des Vergleiches auf Gruppe A* ergeben sich für die Teufenstufe 0 bis 1000 m 7,87 %, für die tiefste Stufe 1500 bis 2000 m 4,14 % und für die Summe aller Teufenstufen 0 bis 2000 m 5,7 % des Gesamtsteinkohlevorrates des Deutschen Reiches.

Der linksrheinische Bezirk mit dem alten Steinkohlenabbau in der Umgegend von Aachen und dem in der Entwicklung begriffenen neuen Bergbauegebiet auf der linken Rheinseite hat hinsichtlich seiner Kohlevorräte eine ganz ähnliche Bedeutung wie der Saarbezirk.

Neben diesen beiden Gruppen von Bezirken, der ersten mit den ganz großen Vorratsmengen, d. i. Westfalen und Oberschlesien, der zweiten mit den mittelgroßen Vorratsmengen, d. i. Saar- und linksrheinischer Bezirk, weist eine dritte Gruppe von deutschen Steinkohlenbezirken nur kleinere Vorratsmengen auf. Es gehören hierzu der niederschlesische und der Wäldertonkohlen-Bezirk (Wealden) sowie die kleineren Steinkohlenbecken des Königreichs Sachsen. Die größte Bedeutung von dieser dritten Gruppe der Kohlenbezirke hat — hinsichtlich der Vorratsmenge, nicht hinsichtlich der heutigen Förderung — Niederschlesien, das in den einzelnen Teufenstufen durchschnittlich wenigstens noch mit 1 % an dem Gesamtvorrat des Deutschen Reiches beteiligt ist. Den Wäldertonkohlen- und

* Diese Beschränkung des Vergleiches empfiehlt sich, weil im Saarbezirk wegen der dort rasch wechselnden Flözverhältnisse Vorräte nur für die Gruppe A ermittelt worden sind. Die Berechnung der in der Zahlentafel ebenfalls enthaltenen prozentualen Werte in bezug auf die Gesamtheit der Gruppe B von ganz Deutschland hat mehr rechnerischen Wert und ist — für diesen wie für die folgenden Bezirke, in denen ebenfalls keine Vorräte in Gruppe B angegeben worden sind — nur wegen der für die Berechnung und für die graphischen Darstellungen der Tafel B unbedingt notwendigen Vollständigkeit überhaupt angegeben worden.

den sächsischen Bezirken kommt für sich allein eine erheblich geringere Bedeutung zu; in der graphischen Darstellung der Tafel B sind diese letzteren Bezirke zusammengefaßt worden.

Das vorstehend in großen Zügen skizzierte Bild vom Anteil der Einzelbezirke am Gesamtvorrat (d. i. Summe aller Vorratsklassen) des Deutschen Reiches ändert sich zum Teil noch erheblich, wenn man an der Hand der Diagramme auf der rechten Seite der Tafel 21 betrachtet, wie sich der Vorrat des Deutschen Reiches in den Vorratsklassen I (actual) und II (probable) auf die einzelnen deutschen Steinkohlenbecken verteilt.

Die auffallendste Erscheinung ist dabei — im Gegensatz zu dem Anteil Oberschlesiens am Gesamtkohlenvorrat aller Klassen — die relativ geringere Bedeutung Oberschlesiens in der Vorratsklasse I. Das ist natürlich eine Folge des Umstandes, daß in Oberschlesien von der großen kohlenführenden Fläche nur ein verhältnismäßig kleiner Teil bisher in Abbau genommen ist, dessen Vorrat allein der Klasse I zugezählt werden konnte. Für Sachsens Kohlenbecken, für den linksrheinischen und den Wäldertonkohlen-Bezirk können Zahlenwerte für die Vorratsklasse II heute überhaupt noch nicht gegeben werden.

Eine besondere Bemerkung ist hinsichtlich des Saarbezirks erforderlich. In diesem Bezirk sind vom Verfasser die Vorratsmengen aus Gebieten, die nach dem sonst hier befolgten Verfahren eigentlich der Klasse II (probable) zuzuweisen sein würden, mit der Klasse I vereinigt worden. Das trifft besonders zu auf die nur durch Bohrungen erschlossenen, mehrere Milliarden t Kohlen enthaltenden Gebietsteile Lothringens (im Gegensatz zum eigentlichen lothringischen Bergbaubezirk). Dieses vom Schema abweichende Verfahren war aber nicht zu umgehen, da sonst aus den Zahlen der für das Hauptwerk zusammengestellten Erhebungen nach einzelnen — für die verschiedenen Verwendungszwecke besonders geeigneten — Steinkohlenarten und nach der Unterteilung der betreffenden Zahlentafeln auf die an diesem Lagerstättenbezirk beteiligten deutschen Staaten (Preußen, Bayern und Elsaß-Lothringen) ein in die örtlichen Verhältnisse Eingeweihter in einzelnen Fällen die Vorratsmengen des benachbarten Konkurrenzwerkes durch geschickte Umrechnung aus den Zahlenangaben hätte herauschälen können. Eine solche Möglichkeit mußte aber im wirtschaftlichen Interesse der Bergwerks- und Feldesbesitzer unbedingt vermieden werden. Es muß jedoch bemerkt werden, daß vom Verfasser die Vorräte in den eigentlich zu Klasse II gehörenden Gebietsteilen mit so geringen Mengen (nach derartig hohen Abzügen) in die Gesamtzahl eingesetzt worden sind, so daß bei der Zahl der Aufschlüsse und bei der in diesem Falle ganz besonders vorsichtigen und niedrigen Bewertung der Vorratsmengen die Gesamtvorratszahl rechnerisch ganz als echte Klasse I betrachtet werden darf.

Im einzelnen wäre zu den Verhältnissen, wie sie Tafel 21 zeigt, noch mancherlei anzuführen. Der Wechsel in der Winkelgröße der Sektor- und Kreisringflächen sowie das Vorhandensein bzw. Fehlen der verschiedenen Bezirkssignaturen zeigen aber die schwankende Bedeutung der einzelnen deutschen Steinkohlenbezirke, sowohl im Vergleich miteinander als auch mit der Summe des Deutschen Reiches für den Gesamtvorrat, für die einzelnen Vorratsklassen, für die einzelnen Gruppen und für die verschiedenen Teufenstufen im einzelnen und in ihrer Gesamtheit übersichtlicher, als es eine noch so ausführliche textliche Beleuchtung zu tun vermag, von der infolgedessen abgesehen werden soll.

Verhältnis zwischen Vorratsmengen und der Höhe der heutigen Förderung.

Einer der wichtigsten Zwecke aller Vorratsermittlungen ist die Frage nach der voraussichtlichen Erschöpfung der Vorräte der einzelnen Länder bzw. einzelner Lagerstättenbezirke, sei es, daß darauf Maßnahmen der Berggesetzgebung aufgebaut werden sollen, sei es, daß berechnigte oder unberechnigte Befürchtungen bestehen, die Versorgungsmöglichkeit mit wichtigen Rohstoffen könne in dem betreffenden Lande in kurzer Zeit in Frage gestellt werden, daß also das Gespenst einer „Kohlennot“, einer „Eisenernot“, einer „Phosphornot“ auftaucht. Die Lebensdauer der einzelnen Lagerstättenbezirke ist natürlich abhängig von der Menge des Vorrates und der Höhe der Förderung. Eine „Berechnung“ der Lebensdauer erscheint — besonders bei dem nicht fachmännisch gebildeten, allgemeinen Publikum — als eine ganz einfache Sache. In Wirklichkeit ist eine Mutmaßung über die voraussichtliche Entwicklung — um mehr kann es sich nie handeln, eine wirkliche Berechnung derselben ist einfach unmöglich — eine der schwierigsten Aufgaben, die dem Bergtechniker und Volkswirtschaftler gestellt werden kann.

Zunächst wäre als Lebensdauer nicht einfach das Verhältnis „zwischen Vorratsmenge und derzeitiger Förderhöhe“, sondern „zwischen zeitweilig tatsächlich bauwürdiger Vorratsmenge und Förderungshöhe unter Berücksichtigung der zukünftigen Steigerung der Förderung“ anzusehen. Zähler und Nenner dieses Bruches sind aber veränderliche Größen — das zeigt schon zur Genüge die Schwierigkeit der Aufgabe. Die „jeweilige Bauwürdigkeit“ schwankt gar sehr. Bei sonst normalen, d. h. bei in bezug auf Asche oder schädliche Beimengungen nicht ungünstigen Flözverhältnissen kann z. B. die Bauwürdigkeitsgrenze — soweit sie in den verschiedenen Zeiten allein durch die Flözmächtigkeit bedingt wird — durch technische Neuerungen und Verbesserung (z. B. Schüttelrutschen, Druckluft-hämmer u. v. a.) erheblich hinabgedrückt, der „jeweilig bauwürdige“ Kohlenvorrat entsprechend erheblich vergrößert werden. Andererseits können erfahrungsgemäß Veränderungen der Transportverhältnisse, der Aufnahmefähigkeit der bisherigen oder

möglichen Absatzgebiete und andere wirtschaftliche Momente die Herabsetzung der Bauwürdigkeitsgrenze durch technische Verbesserungen wettmachen, gelegentlich sogar mehr wie aufhebend wirken. Selbst wenn man den Zähler des Bruches, die jeweilig bauwürdige Vorratsmenge, als „berechnungsmöglich“ ansieht, was immerhin möglich ist, soweit man den Zeitraum von nur wenigen zukünftigen Jahrzehnten in Betracht zieht, so entzieht sich doch der Nenner, dessen Größe jährlich mehr oder minder schwankt (meistens steigt), vollkommen einer sicheren Schätzung. Die „Zunahme der Förderung“, die Förderung späterer Jahre im Vergleich zu den Zeiten, in denen solche Lebensdauerprophезeungen gemacht werden, ist die Resultante außerordentlich vieler und noch dazu kaum schätzbarer Komponenten (Faktoren der Berg- und Fördertechnik, des Transportes zu Land und Wasser, der Bevölkerungssteigerung, der Beschaffung der Arbeitskräfte, der Entwicklung der Aufnahmefähigkeit der bisherigen, der möglichen und der zukünftigen Absatzgebiete des In- und Auslandes, der staatlichen und privaten Bergbaupolitik, der Gesetzgebung usw.). Die Fülle dieser Momente macht es von vornherein höchst wahrscheinlich, daß ihre genauere zahlenmäßige Festlegung an sich schon sehr schwierig sein muß; daß diese praktisch unmöglich ist, beweist die Erfahrung. Alle Voraussagen in den verschiedenen Ländern über die zukünftige Steigerung der Förderung haben sich — oft schon wenige Jahre später, gelegentlich sogar schon zur Zeit ihrer Veröffentlichung — durch die tatsächlichen Verhältnisse als nicht zutreffend (meist als mehr oder minder erheblich überholt) herausgestellt.

Die Angabe der Lebensdauer, also die Behauptung, daß das Kohlenbecken X in Y Jahren erschöpft sein würde, ist zweifelsohne diejenige Form, in der man einem Laien eine Vorstellung von der Größe der Vorratsmenge am schnellsten und leichtesten geben kann. Verlangen muß man jedoch, daß bei Anwendung dieser Form schärfer betont wird, als es bisher vielfach üblich ist, daß es sich dabei nicht um genaue Angaben handelt und handeln kann, die so genau und zuverlässig sind, wie man es nun einmal allgemein bei der Angabe von Zahlen gewohnt ist, sondern daß es sich in diesen Fällen nur um eine ungefähre Vorstellung, um einen viel weniger zahlenmäßigen als vielmehr bildlichen Ausdruck handelt.

Der Verfasser möchte daher eine Angabe vermeiden, daß die Kohlenvorräte der einzelnen Bezirke nach so und soviel Jahrzehnten oder Jahrhun-

derten seiner Meinung nach voraussichtlich erschöpft sein würden; er möchte davon absehen, selbst auch in der einschränkenden Form: „unter Zugrundelegung der heutigen Höhe der Förderung“ oder „bei Annahme einer Steigerung der Förderung auf das x fache der jetzigen Höhe“. Da aber andererseits das Verlangen der Allgemeinheit, sich rasch irgendeine leicht faßbare Vorstellung von dem Verhältnis zwischen Kohlenvorrat und Förderung machen zu können, anerkannt werden muß, so sind die Unterlagen zur Erlangung einer solchen Vorstellung im Schaubilde gegeben worden (s. Abb. 2 und Tafel 21). Und zwar ist in beiden Fällen der Uebersichtlichkeit halber der Maßstab für die heutige Fördermenge anzeigenden Schaubilder so gewählt worden, daß er im Vergleich zu den Rechtecken (Abb. 2) und zu den Kreisen (Tafel 21), die die Vorratsmengen in den einzelnen Bezirken (Abb. 2) bzw. im Reich (Tafel 21) darstellen, nicht die heutige Fördermenge, sondern das Hundertfache der letzteren andeutet.

In Tafel 21 ist — außer der Darstellung der Förderhöhe des Reiches und der Einzelbezirke in absoluter Größe — durch Sektoren dargestellt worden, welchen prozentualen Anteil die einzelnen Kohlenbezirke an der gesamten Steinkohlenförderung des Deutschen Reiches im Jahre 1911 ausgemacht haben. Diese kleine Nebenfigur der Tafel 21 soll es durch einen Vergleich der Winkelgrößen der die einzelnen Kohlenbezirke darstellenden Sektoren in den Neben- und Hauptdiagrammen ermöglichen, sich eine Vorstellung von der vielfach recht verschiedenen Bedeutung (siehe z. B. die kleineren Bezirke) zu machen, welche die einzelnen Kohlenbezirke heute einerseits an der Förderung, andererseits an den Kohlenvorräten des Deutschen Reiches haben.

In Abb. 2 ist für die absoluten Größen das Verhältnis zwischen heutiger Förderung und den letzthin ermittelten Vorratsmengen in den einzelnen deutschen Kohlenbezirken gezeigt worden. Es soll jedem Leser überlassen werden, sich danach ein Bild zu machen, wieviele Jahrhunderte lang die Kohlenvorräte in den einzelnen Bezirken voraussichtlich den Bedarf zu decken noch imstande sein werden. Auch bei vorsichtigster Beurteilung braucht man jedoch, wie oben schon erwähnt, bei uns in Deutschland noch für manche Jahrhunderte keinerlei Befürchtungen zu hegen, daß die Möglichkeit der Versorgung mit einheimischer Steinkohle in Frage gestellt werden könnte.

Zuschriften an die Redaktion.

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

Die Fortschritte deutscher Stahlwerke bei der Herstellung hochlegierter Schnellarbeitsstähle.

(Hierzu Tafel 22.)

Professor Schlesinger hat in dieser Zeitschrift, im Heft vom 5. Juni 1913, S. 929/39, unter obigem Titel eine umfassende Abhandlung über Kobaltstähle eines rheinischen Stahlwerkes im Vergleiche zu

Stählen anderer Herkunft veröffentlicht. Der Abhandlung liegen Versuche zugrunde, die das Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule in Berlin auf Antrag eines rheinischen

Die Fortschritte deutscher Stahlwerke bei der Herstellung hochlegierter Schnellarbeitsstähle.

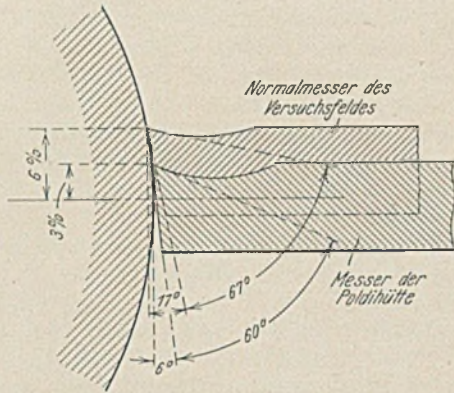


Abbildung 1. Einspannung der Versuchsstähle.

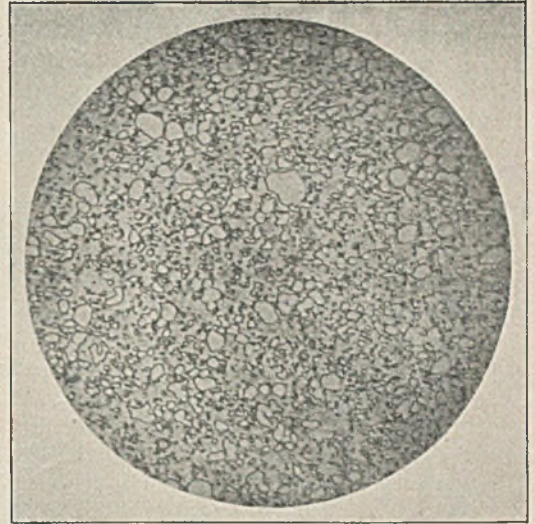


Abbildung 2. Stahl in Oel gehärtet.

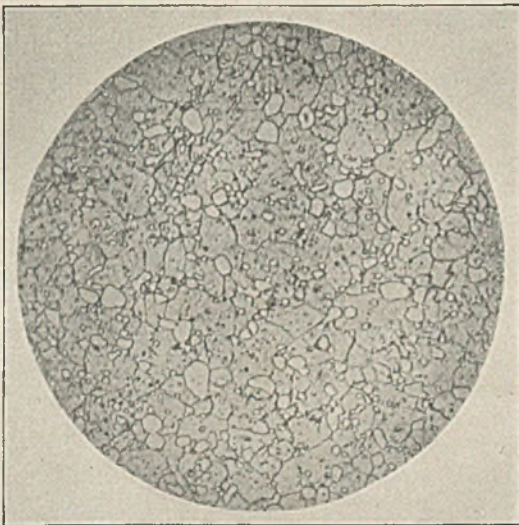


Abbildung 3. Stahl im Luftstrom gehärtet.

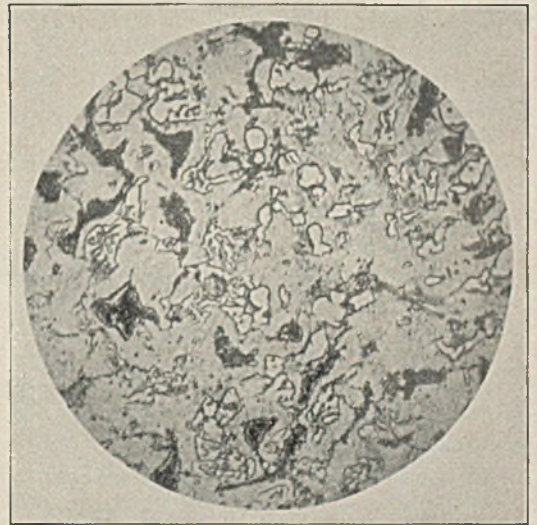


Abbildung 4. Ueberhitzter Stahl.

Stahlwerkes im Dezember 1912 angestellt hat, um „eine umfassende Untersuchung möglichst aller greifbaren guten Schnellstähle deutscher, österreichischer und englischer Herkunft für Drehzwecke anzustellen“.

In dieser Abhandlung verweist Prof. Schlesinger darauf, daß er, um ganz sicher zu gehen, die beiden besten bzw. teuersten österreichischen und einen der besten englischen Drehmeißel durch das Versuchsfeld direkt vom betreffenden Stahlwerke drehfertig geschliffen und außerdem mit jener Anschliffform gekauft hat, „die das Stahlwerk für die ihm bekanntgegebenen Versuchsgrundlagen als am zweckmäßigsten angesehen hat“.

Einen „der besten und teuersten österreichischen Meißel Marke N“ ließ Professor Schlesinger vom Königl. Materialprüfungsamte in Groß-Lichterfelde analysieren. Aus dieser Analyse und aus der Preisangabe geht zweifellos hervor, daß der Stahl N mit unserer Marke „Maximum Spezial“ identisch ist.

Wir fühlen uns daher berufen, auf die erwähnte Abhandlung zu erwidern und zunächst festzustellen, daß von uns allerdings ein gebrauchsfertiges Messer, und zwar von der Geschäftsstelle Berlin der Poldihütte, bezogen worden ist. Von den drei durch das Versuchsfeld drehfertig eingekauften Messern ist also eines aus Marke „Maximum Spezial“, und bezüglich dieses Messers entspricht die Behauptung in der erwähnten Abhandlung, daß dem liefernden Stahlwerk, also uns, die Versuchsgrundlagen bekanntgegeben worden seien, damit wir die zweckmäßigste Anschliffform liefern könnten, nicht den Tatsachen.

Wir stellen fest, daß am 18. Januar d. J. telefonisch „ein Drehmesser, oder wenn dies nicht vorhanden, ein Stahlstück aus Marke „Maximum Spezial“ in den Dimensionen \square 40 mm zur sofortigen Lieferung, spätestens aber am andern Tage, für Professor Schlesinger“ bestellt wurde. Bei der Bestellung war von Versuchsbedingungen, unter denen das Messer verwendet werden sollte, nicht die Rede. Wir lieferten somit das Messer in völliger Unkenntnis der Versuchsbedingungen. Wären uns diese Versuchsbedingungen bei der Bestellung dieses Messers bekanntgegeben worden, so hätten wir nicht verfehlt, bereits damals darauf hinzuweisen, daß wir Versuche auf diesen Grundlagen als nicht einwandfrei betrachten.

In seiner Abhandlung sagt Professor Schlesinger, daß er die Versuche in einer solchen Weise durchgeführt hat, „um allen Drehmeißeln in ganz unparteiischer Weise Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, und um die Ergebnisse auf eine vergleichbare und für die Praxis verwendbare Grundlage zu stellen“. Er kommt auf Grund dieser Versuche zu dem Schlusse: „Die Verwendung von Kobalt bei der Herstellung von Schnellstählen hat eine bemerkenswerte Steigerung der Leistung und Lebensdauer zur Folge, ohne den Anschaffungspreis über den durchschnittlichen Marktpreis zu steigern.“

Demgegenüber behaupten wir:

1. daß bei den Versuchen nicht alle Drehmeißel gleich gerecht behandelt worden sind, sondern daß die Kobaltstähle im Vorteile waren;
2. daß die Grundlagen der Versuche derart waren, daß sie einen Vergleich der Leistungen der erprobten Stähle nicht zulassen;
3. daß aus den Versuchen ein Schluß auf das Arbeiten der geprüften Stähle in der Praxis nicht gezogen werden kann, und
4. daß den Versuchen noch andere, das erzielte Ergebnis wesentlich beeinflussende Mängel anhaften.

Beweis:

Zu 1: Die Lieferung der Versuchsstähle in drehfertigem Zustande, also gehärtet und geschliffen, hatte mit wenigen Ausnahmen das antragstellende Stahlwerk zu besorgen. Es ist wohl klar, daß das Stahlwerk nicht unerprobte Messer seiner laufenden Herstellung Professor Schlesinger übergeben haben wird, sondern daß es seine Messer entweder selbst vorher erprobt oder erprobten Stangen entnommen und dabei gewiß das beste ihm zur Verfügung stehende Versuchsmaterial gewählt haben wird. Demgegenüber entstammen die Messer fremder Herkunft normaler, im Handel erhältlichlicher, nicht oder doch nicht besonders erprobter Ware.

Es ist nun eine bekannte Tatsache, daß Schnellarbeitsstähle der gleichen Marke und Herstellung, also von demselben Stahlwerk unter angestrebt gleichen Bedingungen erzeugt, in ihren Leistungen durchaus nicht immer vollkommen gleich sind, sondern bei Anwendung von auf die Spitze getriebenen Schnittgeschwindigkeiten selbst nicht unerhebliche Abweichungen zeigen. Daher ist es bei den normal aus dem Handel bezogenen Messern möglich, daß sie zufälligerweise in dieser Richtung an der unteren Grenze der Leistungsfähigkeit gelegen waren. Mit den Kobaltstählen sind sicher über dem Durchschnitt gelegene Werte erzielt worden. Denn es kann mit Bestimmtheit angenommen werden, daß das antragstellende Stahlwerk, dem offenbar bekannt war, daß mit derartigen auf die Spitze getriebenen Schnittgeschwindigkeiten gearbeitet werden wird, speziell solche Messer ausgesucht haben wird, die nach dieser Richtung hin erprobtermaßen Besonderes leisten.

Von den Stählen fremder Herkunft wurde, nach dem Kaufe bei der Poldihütte zu schließen, bloß je ein Messer versucht und aus den Ergebnissen dieses einen Messers auf die ganze Erzeugung des betreffenden Stahlwerkes ein Schluß gezogen. Kobaltmesser wurden nicht weniger als zehn den Versuchen zugrunde gelegt. Um den Vorwurf der nicht genügenden Gründlichkeit bei der Erprobung der Messer fremder Herkunft nicht aufkommen zu lassen, hätte unbedingt von allen Marken auch eine größere Anzahl Messer erprobt werden müssen.

Zu 1 und 2: Die für die Leistungsfähigkeit der Stähle äußerst wichtige Arbeit des Härtens und

Schleifens wurde nicht durchweg von einem über den Versuchen stehenden unparteiischen Organ des Versuchsfeldes vorgenommen, sondern es wurde dies dem antragstellenden Stahlwerke übertragen. Wenigstens geht dies aus den nicht völlig klaren Ausführungen Professors Schlesinger mit größter Wahrscheinlichkeit hervor. Er sagt diesbezüglich: „Das antragstellende Stahlwerk wurde verpflichtet, die Drehmeißel nach einer vom Versuchsfeld erprobten Form (vgl. Abb. 1 der Originalarbeit) drehfertig abzuliefern, d. h. gehärtet und geschliffen.“ Daß die Härtung und das Schleifen tatsächlich vom antragstellenden Stahlwerk ausgeführt worden ist, geht auch indirekt aus dem folgenden Absatz der Abhandlung hervor, wo gesagt ist, daß von jedem Stahl eine Härtevorschrift verlangt und diese später benutzt wurde, „um im Versuchsfeld selbst festzustellen, daß die drehfertig eingelieferten Stähle weder zu gut noch zu schlecht behandelt waren.“ Diese Kontrolle hat doch nur dann einen Sinn, wenn die Härtung einer an dem Ausgang der Versuche interessierten Partei überlassen worden ist. Daß beim Härten erhebliche Fehler begangen worden sind, beweist der Stahl A, der, wie Professor Schlesinger selbst anführt, „offenbar vorher unrichtig behandelt sein mußte.“ Dieser Stahl A stand, unrichtig gehärtet, an vorletzter Stelle der englischen Stähle und ist, durch das Versuchsfeld neu gehärtet, beinahe an die Spitze der englischen Stähle vorgerückt. Es ist keineswegs ausgeschlossen, daß auch noch eine ganze Reihe anderer Stähle ursprünglich schlecht gehärtet waren, dies aber nicht zutage getreten ist, weil nicht alle Stähle im Versuchsfeld umgehärtet worden sind. Aber auch bezüglich jener Stähle, die später umgehärtet wurden, beeinträchtigt natürlich die aus der schlechten ersten Härtung folgende mindere Leistungsfähigkeit das Ergebnis der ganzen Versuchsreihe. Die Härtevorschriften der Stahlwerke gelten für den gewöhnlichen Gebrauch der Stähle. Soll jedoch aus einem Stahl das Beste herausgeholt werden, muß er, auch innerhalb der Analysengrenze der betreffenden Marke entsprechend seinem Gehalte, insbesondere an Kohlenstoff, individuell gehärtet werden. Derart individuell sind die Kobaltstähle von Prof. Schlesinger behandelt worden, der erst selbst hierfür die beste Härtevorschrift gesucht hat. Mit den anderen Stählen hat Professor Schlesinger nicht diese Härtungsversuche durchgeführt.

Zu 2: Alle Messer wurden in der gleichen Weise, und zwar mit einer Ueberhöhung von ungefähr 6% des Drehdurchmessers eingespannt. Diese Ueberhöhung mag für die vom Versuchsfeld angegebene Schneidform stimmen, da dieser ein Ansatzwinkel von 11° entspricht. Der Ansatzwinkel des drehfertig gekauften Messers der Poldihütte betrug demgegenüber bloß 6°. Es hätte daher dieses Messer, gemäß der Anweisung der Poldihütte, mit einer Ueberhöhung von 3% angesetzt werden müssen, um die richtige Stellung der Messerschneide zum

Werkstück und dadurch die höchste Schnittleistung zu erzielen (Abb. 1 auf Tafel 22). Da dieses Messer jedoch mit einer Ueberhöhung von 6% angesetzt worden ist, hat ein Reiben der Stirnfläche des Messer und daher eine zusätzliche Wärmeentwicklung stattgefunden, die naturgemäß dessen Schnittdauer schädlich beeinflussen mußte.

Zu 3: Die Schnittgeschwindigkeiten waren bei sämtlichen Versuchsmaterialien zu hoch gewählt. Die erzielten Schnittzeiten erreichen, mit ganz wenigen Ausnahmen, nur einige Minuten, in vielen Fällen nur einige Sekunden. Wenn nun auch gelegentlich von Versuchen mit erhöhten Schnittgeschwindigkeiten gearbeitet werden kann, so dürfen diese, soll ein Bild über den praktischen Wert der Stähle erhalten werden, doch von den in der Praxis üblichen nicht zu sehr abweichen. Taylor setzt auf Grund seiner Erfahrung für Versuche solche Schnittgeschwindigkeiten fest, daß die Versuchsstähle in ungefähr 20 Minuten Schnittdauer stumpf werden. Bei kürzeren Versuchsdauern als 20 Minuten hat er, wie er selbst sagt, „bei völlig gleichförmig gehaltenen Stählen die wunderlichsten Ergebnisse erhalten“. (Vgl. Taylor-Wallichs: „Ueber Dreharbeit und Werkzeugstähle“, Verlag von Julius Springer, Berlin 1908, S. 11, § 25.) Es wird uns jeder Werkstättenmann recht geben, wenn wir behaupten, daß man in der Praxis von einem Drehmesser eine ununterbrochene Schnittdauer von etwa einer Stunde verlangt. Bei einem solcherart beanspruchten Messer findet eine normale Ableitung der beim Schnitt entwickelten Wärme statt. Die Zerstörung des Messers wird nach und nach durch den mechanischen Einfluß der Spanreibung bewirkt. Bei durch erhöhte Schnittgeschwindigkeiten erzielten kurzen Schnittzeiten tritt eine solche normale Wärmeableitung nicht ein. Die Wärme wird vielmehr derart an der Schneide des Messers konzentriert, daß diese übermäßig hoch erwärmt und daher weich wird. Bei Versuchen mit kurzen Schnittzeiten sind somit die Messer ganz anderen Zerstörungsbedingungen ausgesetzt als die in normaler Weise schneidenden Messer der Praxis. Es bedarf ferner keiner näheren Begründung, daß erst bei einer größeren Versuchsdauer ein annähernder Ausgleich der Fehlerquellen, wie z. B. Abweichungen in den Schneidwinkeln der Stähle, beim Ansetzen, Arbeiten auf harten Stellen, kleine Fehler in der Härtung usw., stattfindet. Will man daher Messer auf ihre Tauglichkeit für die Praxis untersuchen, geht es aus dem oben Gesagten nicht an, Schnittgeschwindigkeiten anzuwenden, die Schnittzeiten von bloß einigen Minuten oder gar nur Sekunden ergeben.

Zu 4: Mit Ausnahme von zwei Stählen wurden die übrigen Stähle bezüglich ihrer Zusammensetzung nicht kontrolliert. Es ist daher keine Gewähr dafür vorhanden, daß die Zusammensetzung der Messer den aufgeschlagenen Markenbezeichnungen wirklich entspricht und nicht etwa in dem einen oder andern Falle eine Markenverwechslung vorliegt. Diese Kon-

trolle hätte um so mehr erfolgen müssen, als jedes Messer der darauf gestempelten Marke entsprechend gehärtet worden ist (vgl. auch „Ueber Dreharbeit und Werkzeugstähle“, S. 44, §§ 121 und 122).

Aufzeichnungen darüber, ob und in welcher Weise die Werkstücke auf ihre Gleichmäßigkeit in der Härte hin geprüft worden sind, liegen nicht vor. Davon abgesehen, ist die verwendete Chromnickelstahlwelle für vergleichende Drehversuche ungeeignet, da es nicht möglich ist, bei einer Festigkeit von ungefähr 100 kg/qmm ein genügend gleichmäßiges Material zu erhalten. Messer, die daher zufälligerweise an einer härteren Stelle angreifen, werden eher stumpf als an weicheren Stellen arbeitende Messer. Diese Ungleichmäßigkeit in der Härte des Werkstückes kommt um so mehr zur Geltung, je geringer die Schnittzeiten sind. Gußeisen gibt ebenfalls infolge seiner ungleichen Härte und sandigen Einschlüsse kein geeignetes Versuchsmaterial ab, und Martinstahl nur dann, wenn er geglüht oder vergütet worden ist.

Eine Chromnickelstahlwelle mit einem Durchmesser von nur 150 mm ist zu leicht, um die bei den

gehend, ganz allgemeingültig einen Schluß auf den Einfluß des Kobalts auf Schnellarbeitsstähle gezogen. Wenn man sich die Aufgabe stellt, den Einfluß von Kobalt auf Schnellarbeitsstahl festzustellen, genügt es aber nicht, Stähle verschiedener Herkunft zu nehmen, auch dann nicht, wenn sie mit Ausnahme des Kobaltzusatzes eine gleiche chemische Zusammensetzung aufweisen würden, da die Schnitthaltigkeit eines Stahles nicht bloß von dieser Zusammensetzung abhängt. Sie ist vielmehr noch abhängig von dem Rohmaterial, von der Schmelzvorrichtung — Herstellung im Tiegel aus Graphit oder Ton oder im elektrischen Ofen mit basischer oder saurer Zustellung —, von der Art und Weise der Behandlung des Schmelzgutes, insbesondere von der Temperatur, dann von der Weiterverarbeitung des gegossenen Blockes bis zu der Form, in der der Stahl verkauft wird. Man muß daher zur Feststellung des Einflusses des Kobaltzusatzes auf Schnellarbeitsstähle vom Rohmaterial ausgehen und die Versuchsstähle in völlig gleicher Weise erzeugen.

Wir sind nun in der Lage, den Versuchen Professors Schlesinger Versuche gegenüberzustellen, denen Messer zugrunde gelegt worden sind, die den eben

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Schnellstähle.

Stahl	C %	Mn %	Si %	P %	S ‰	Cr %	W %	Mo %	V %	Co %
A	0,88	0,09	0,22	0,012	n. b.	5,1	17,2	1,6	1,15	—
B	0,94	0,11	0,51	0,008	0,020	5,0	16,7	1,3	1,07	—
C	0,96	0,17	0,56	0,008	0,016	5,0	17,8	1,3	1,04	5,2
D	0,75	0,16	0,50	0,006	0,005	4,15	17,1	0,64	0,82	4,7
E	0,81	0,16	0,36	0,005	0,012	5,4	18,2	0,96	0,98	4,7
F	0,76	0,09	0,49	0,004	0,012	5,3	18,2	0,80	1,10	—
G	0,78	0,18	0,60	0,012	0,005	3,4	13,1	1,05	0,27	4,7
H	0,75	0,10	0,58	0,008	0,011	3,55	13,95	0,85	0,33	—

hohen Schnittgeschwindigkeiten den Stahl schädlich beeinflussenden Erschütterungen hintanzuhalten. Diese Erschütterungen scheinen auch erfolgt zu sein, da Professor Schlesinger bloß bezüglich der martinistählernen und der gußeisernen Welle, die einen größeren Durchmesser hatten, angibt, daß sie völlig erzitterungsfrei blieben. Der Umstand, daß auch schwere Werkstücke verwendet wurden, beseitigt natürlich nicht die Fehler, die beim leichteren eingetreten sind.

Den gewonnenen Mittelwerten liegen nach den Angaben auf S. 929, Zeile 7 von unten, zu schließen, bloß je drei Einzelversuche mit jedem Messer zugrunde. Ein aus so wenig Versuchen gezogener Mittelwert ist von dem Einzelversuch zu sehr abhängig. Wenn ein Höchstwert oder ein Versager in diesen drei Versuchen zufällig vorkommt, so ist das Bild, insbesondere dann, wenn, wie bei den in Rede stehenden Versuchen, die Schnittzeiten der Einzelversuche sehr voneinander abweichen, schon ein ganz anderes.

Auf Grund dieser mangelhaften Versuche hat Professor Schlesinger nicht bloß den Stab über die Schnellarbeitsstahlerzeugung ganzer Länder gebrochen, sondern er hat auch, über den eingangs erwähnten Zweck seiner Untersuchungen hinaus-

geschilderten Bedingungen entsprechen. Diese Versuche sind auf unserem Werke in Kladno in der Zeit vom 29. Mai bis 11. Juni 1913 durchgeführt worden. Sie hatten von vornherein den Zweck, den Einfluß des Kobalts auf Schnellarbeitsstähle bekannter Zusammensetzung festzustellen.

Die Ergebnisse dieser Versuche besagen im Gegensatz zu der von Professor Schlesinger gefaßten Schlußfolgerung, daß ein Kobaltzusatz die Schnitthaltigkeit von hochlegierten Stählen bekannter Zusammensetzung nicht erhöht, von niedriglegierten Stählen zwar erhöht, aber nicht in einer solchen Weise, daß dadurch die Schnitthaltigkeit der bekannten hochlegierten Stähle geschlagen wird.

Den Untersuchungen wurden acht Messer zugrunde gelegt. Die Zusammensetzung dieser Messer ist aus Zahlentafel 1 ersichtlich.

Die Stähle der Messer B und C, dann E und F, und schließlich G und H wurden jeweils gleichzeitig in nebeneinanderstehenden Tiegeln aus dem gleichen Rohmaterial erschmolzen, nachdem vorher auf eine möglichst genaue Einwage gesehen worden war. Der Stahl A ist einer normalen Schmelzung der Marke „Maximum Spezial“ der Poldihütte entnommen. Stahl B entspricht in seiner Zusammensetzung dieser Marke. Die gleiche Zusammensetzung, vermehrt um etwa 5% Kobalt, weist der Stahl C auf. Der Stahl D hat einen niedrigeren Kohlenstoffgehalt und ist auch sonst etwas niedriger legiert. Die Stähle

E und F entsprechen nahezu der Zusammensetzung „Maximum Spezial“ mit und ohne Kobalt; sie haben jedoch weniger Molybdän und außerdem hat der Stahl F einen geringeren Kohlenstoffgehalt. Die Stähle G und H sind niedriglegierte Stähle mit und ohne Kobalt.

Die Verarbeitung der Stähle, insbesondere auch das Härten und Schleifen sämtlicher Messer, wurde in vollständig gleicher Weise vorgenommen. Auf Grund unserer Erfahrungen spielt bei den Stählen, die zu den Versuchen herangezogen worden sind, die Art des Härtemittels keinerlei wesentliche Rolle. Das gleiche geht für Kobaltstähle aus der Behandlungsanweisung des antragstellenden Stahlwerkes hervor, deren letzte Ausgabe besagt: „Für Drehmesser Härtung erst im Bleibade, dann im Luftstrom oder, wenn kein Bleibad vorhanden ist, im Kompressor- oder Gebläseluftstrom, Fischtran oder Rüböl.“ Um aber auch unwesentliche Unterschiede der Härteannahme durch die Wahl verschiedener

die schummerig aussehenden schwarzen Flecken (sie erinnern an Temperkohle), die für abgestandenen Stahl kennzeichnend sind, bewiesen. Die Abb. 4 (Tafel 22) zeigt das Gefüge eines in der gleichen Weise verdorbenen Stahles.

Als Werkstück wurde eine durch sechs Stunden hindurch bei 650 ° C geglühte, im Ofen erkaltete gelassene Martinstahlwelle von einem Durchmesser von 490 mm und einer Länge von 1900 mm verwendet und bis auf einen Durchmesser von 265 mm abgedreht. Aus den beiden Enden der Welle wurden Zerreißproben entnommen, die folgende Werte ergaben:

Probe 1: Streckgrenze = 37,7 kg/qmm, Festigkeit = 71,4 kg/qmm, Dehnung = 15 %, Kontraktion = 24,3 %.

Probe 2: Streckgrenze = 36,7 kg/qmm, Festigkeit = 73,2 kg/qmm, Dehnung = 13,8 %, Kontraktion = 21,3 %.

Außerdem wurde die Gleichmäßigkeit des Werkstückes in der Härte durch an verschiedenen Stellen vorgenommene Kugeldruckproben festgestellt. Die Versuche wurden auf einer starken Drehbank durchgeführt, die eine allmähliche Aenderung der Schnittgeschwindigkeit zuließ.

Die Messer wurden zur Hälfte je bei einer Schnittgeschwindigkeit von 18 und 20 m, einer Spantiefe von 5 mm und einem Vorschub

Zahlentafel 2. Schnittdauer von Schnellstählen.

Stahl	Schnittgeschwindigkeit in m	Vorschub in mm	Spantiefe in mm	Schnittdauer in Minuten beim Versuch :								Mittelwert min
				1	2	3	4	5	6	7	8	
				A	18	1,5	5	18	16	17,5	19,5	
B	18	1,5	5	21,5	22,5	13	19,5	20,5	21	19	18,5	19,5
C	18	1,5	5	17	15	8	28,5	12,5	15	16	19,5	16,4
D	18	1,5	5	6,5	6	6	6,5	6	7,5	6	3,5	6
E	20	1,5	5	18	10	19	11	14,5	14,5	11	11	13,6
F	20	1,5	5	13	14	12	15	14	16,5	9	9	12,8
G	20	1,5	5	7,5	11,5	9,5	10,5	9	12,5	7	6	9,2
H	20	1,5	5	4,5	4	3,5	3	4	5	4,5	3,5	4

Härtemittel bei den einzelnen Stählen auszuschießen, haben wir bei allen zu den Versuchen herangezogenen Stählen das gleiche Härtemittel, nämlich Rüböl, gewählt.

Professor Schlesinger hat die Kobaltstähle in Luft gehärtet. Er ist der Ansicht, daß der Stahl durch das Abkühlen in Oel ein schlechteres Gefüge erhält, und verweist diesbezüglich auf die seiner Abhandlung beigegebenen metallographischen Abbildungen. Diese Ansicht ist unzutreffend. Vielmehr ist es für das Gefüge gleichgültig, ob die Abkühlung in Luft, Oel, Wasser usw. erfolgt, da der Zweck und Effekt der Abkühlung der ist, den bei der Härtetemperatur schon vorhandenen Gefügebau festzulegen. Daß das Härtemittel bei in der gleichen Weise erhitzten Stählen keinen Einfluß auf das Gefüge ausübt, zeigen die Abb. 2 und 3 (Tafel 22) ein und desselben in Oel bzw. in Luft abgelöschten Stahles. Der Grund der von Professor Schlesinger beobachteten Gefügeänderung liegt lediglich darin, daß der Stahl (Abb. 11 der Abhandlung) offenbar zu lange auf die Härtetemperatur erhitzt worden und dabei abgestanden ist. Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch

von 1,5 mm (Spanquerschnitt 7,5 qmm) erprobt. Bei der Schnittgeschwindigkeit von 18 m wurden ungefähr 20 Minuten Schnittdauer erreicht. Bei der Schnittgeschwindigkeit von 20 m wurden geringere Schnittzeiten erzielt. Diese letzteren Versuche entsprechen daher nicht ganz dem eingangs erwähnten Taylorschen Grundsatz. Diese Versuche werden jedoch trotzdem angeführt, da bei ein und demselben Messer nicht viel von einander abweichende Einzelergebnisse vorliegen und infolgedessen immerhin ein Schluß auf die Eigenschaften der erprobten Messer gezogen werden kann. Jedes Messer wurde achtmal angesetzt und jedesmal bis zum völligen Stumpfwerden — Glattbremsen des Werkstückes und Aufhören der Spanabnahme — verwendet. Die Messer waren beim ersten Versuch neu geschmiedet, gehärtet und geschliffen. Nach dem ersten Stumpfwerden wurden sie nachgeschliffen, nach dem zweiten neu gehärtet und nachgeschliffen und nach dem dritten Stumpfwerden bloß nachgeschliffen. Der gleiche Vorgang wurde bei den zweiten vier Versuchen eingehalten.

Die in einem Schnittgang, also ohne Absetzen der Messer, erzielten Schnittzeiten sind in der Zu-

sammenstellung, Zahlentafel 2, und in den graphischen Darstellungen (Abb. 5 und 6) verzeichnet. Bemerkenswert bei Abb. 6 ist, daß die letzteren Versuche bei sämtlichen Stählen geringere Schnittzeiten ergaben. Es wurde infolgedessen das Werkstück durch Vornahme von Kugeldruckproben auf Härte nachuntersucht und gefunden, daß trotz des Glühens die Festigkeit in gleichmäßiger Weise nach innen zu um etwa 10 kg/qmm zugenommen hat.

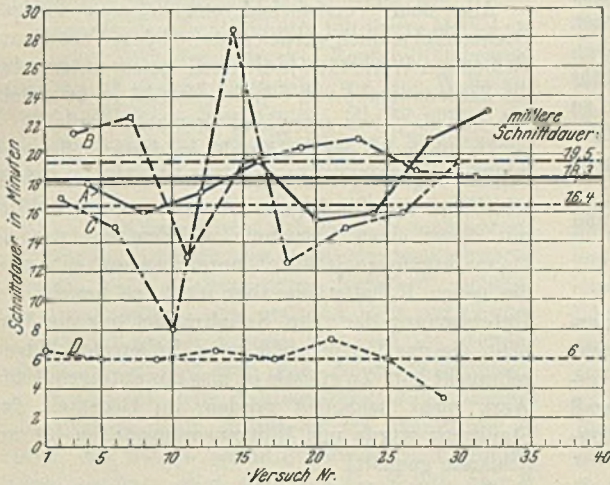


Abbildung 5. Schnittdauer von Schnellstählen.
A, B kobaltfreie Stähle; C, D Kobaltstähle.

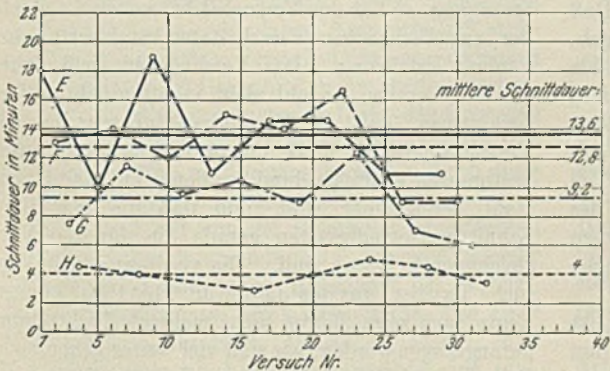


Abbildung 6. Schnittdauer von Schnellstählen.
F, H kobaltfreie Stähle; E, G Kobaltstähle.

Ein Vergleich dieser Versuche mit jenen Professors Schlesinger ergibt, daß unsere Versuche an den Mängeln der von Professor Schlesinger vorgenommenen Versuche, wie:

- unrichtige Wärmebehandlung der kobaltfreien Stähle,
- Erprobung einer nicht genügenden Anzahl kobaltfreier Stähle im Vergleich zu den erprobten Kobaltstählen,
- zu wenig Einzelversuche zur Erlangung von Mittelwerten,
- unrichtiges Einspannen der Messer,

nicht genügend gleichmäßige und zum Teil zu leichte Werkstücke, zu hohe Schnittgeschwindigkeiten und daher viel zu geringe Schnittzeiten, nicht krankten und daß daher das Ergebnis dieser Versuche als einwandfrei und für die praktische Beurteilung der untersuchten Stähle als wertvoll angesehen werden muß. Diese Versuche wurden im übrigen auch einem Einspruch, der von uns gegen eine die Kobaltstähle betreffende Patentanmeldung des in Frage kommenden Stahlwerkes erhoben worden ist, zugrunde gelegt, mit dem Antrage, die Richtigkeit unserer Angaben durch eine amtliche Kommission prüfen zu lassen. Wir haben des Interesses wegen als Anhang zu unseren vergleichenden Versuchen über Kobaltstähle unserer Erzeugung auch noch im Handel gekaufte Kobaltstähle des Stahlwerkes Becker erprobt und konnten feststellen, daß die Beckerschen Kobaltstähle im wesentlichen dieselbe Leistung ergeben haben, wie die von uns erzeugten Kobaltstähle gleicher Zusammensetzung.

Es soll nur noch kurz erwähnt werden, daß die von Professor Schlesinger aufgestellten Wertziffern mit Rücksicht darauf, daß die die Wertziffern mit bestimmenden kurzen Schnittzeiten, wie nachgewiesen, für die Praxis ohne Bedeutung sind, auch des praktischen Wertes entbehren bzw. eine zutreffende Folgerung auf die Wirtschaftlichkeit der Stähle nicht zulassen.

Poldihütte,
Wien, im Juni 1913. Tiegelgußstahlfabrik.

Es wird bestätigt, daß unter einem der besten österreichischen Stähle der Maximum-Spezial-Stahl gemeint ist, wie die Poldihütte aus bestimmten, ihr allein bekannten Tatsachen entnimmt und daß in den „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Versuchsergebnissen der Poldi-Stahl mit „Marke N“ bezeichnet ist; es ist der Stahl, den gerade auch das Königliche Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde chemisch analysiert hat (a. a. O., S. 936).

Die wesentlichen Einwendungen der Poldihütte lassen sich in folgende vier Punkte zusammenfassen:

1. Die den Kobaltstählen entgegengestellten Stähle seien ohne nähere Angaben der Versuchsgrundlagen bestellt worden. Die Kobaltstähle seien daher zu günstig, alle anderen zu ungünstig behandelt worden.
2. Die Verwendung von Versuchsstücken aus Chrom-Nickel-Stahl zum Prüfen der Lebensdauer von Drehstählen sei unzulässig, die Schnittgeschwindigkeiten von 20 m und 25 m minutlich zu hoch.
3. Der Kobaltgehalt möge zwar niedrig legierte Stähle verbessern, nicht aber hochlegierte wie den Poldi-Maximum-Spezial.

4. Das Versuchsfeld breche auf Grund unzureichender Versuche den Stab über die Stahlsorten ganzer Länder.

Zu 1. Alle Stähle, die das Versuchsfeld nicht direkt und selbst beschafft hat, sind auf Grund des folgenden Bestellbriefes gekauft worden:

„Bestellbrief.

Um neubeschaffte starke Drehbänke voll ausnutzen zu können, bedürfen wir eines sehr leistungsfähigen Schnelldrehstahls. Wir ersuchen daher, uns einen Probe-Drehmeißel nach beifolgender Skizze in Ihrer besten Qualität fertig gehärtet zum Gebrauch umgehend zu liefern und uns Ihren billigsten Preis für größere Bestellungen mitzuteilen. Von einem Besuche bitten wir abzusehen.

Der Meißel ist deutlich mit Ihrer Firma und der Qualitätsbezeichnung zu stempeln.

Hochachtungsvoll.“

Damit ist der Verwendungszweck eindeutig klar gestellt. Falsche Härtung und falscher Schliff geht zu Lasten des liefernden Werkes. Eine Markenverwechslung im Versuchsfeld ist, da die Marken überall eingeschlagen waren, bei den geübten scharfen Kontrollen ausgeschlossen.

Das Nachschleifen der einmal stumpfgefahrenen Stähle erfolgte stets im Versuchsfeld selbst, und zwar für acht bis zehn Versuchsreihen durch das Personal des Versuchsfeldes. Damit ist wiederum jede Einflußnahme Fremder ausgeschaltet worden. Daß das antragstellende Stahlwerk freimütig zugab, es kenne die beste Härtevorschrift für seine Stähle selbst noch nicht und bäte das Versuchsfeld um ihre Ermittlung, ist unmöglich als Vorwurf anzusehen, da ja alle anderen Stahlwerke gedruckte Vorschriften mitgeliefert haben. Daß diese zum Teil verbesserungsbedürftig sind, ist nicht Schuld des Versuchsfeldes, das vielmehr bemüht war, aus eigenem Urteil solche selbstverschuldeten Benachteiligungen wieder gutzumachen (vgl. Stahlsorte A.).

Gerade der Poldi-Maximum-Spezial, Marke N, ist aber fertig gehärtet und für Drehversuche geschliffen von der Geschäftsstelle Berlin zum Preise von 13,50 *M*/kg bezogen worden. Er hatte 40 × 40 mm Querschnitt und wog 4,83 kg; die Herstellung der Schneide kostete noch einmal 1,50 *M*. Bei so teuren Stahlmarken und einer so renommierten Stahllieferantin wie der Poldihütte sollten die angeführten hohen Verschiedenheiten der Chargen ausgeschlossen sein! Wenn die Poldihütte nun behauptet, daß sie nicht gewußt habe, daß dieser kostbare Stahl zu Drehversuchen benutzt werden sollte, so muß die Gegenfrage aufgeworfen werden, zu welchem Zwecke er dann wohl an das Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen verkauft worden ist? Oder gehört zu jedem Poldistahl ein besonderer Härtungskundiger?

Auch die Einwendungen gegen die unrichtig gewählte Stahlüberhöhung treffen nicht zu.

Der Ansatzwinkel des gekauften Poldistahles ist im Versuchsfeld nachgemessen und laut geführtem Protokoll mit 12° festgestellt worden; die Angabe des Einsenders, der Winkel habe 6° betragen, ist daher objektiv unrichtig. Wie fahrlässig die Behauptung aufgestellt ist, geht ferner aus der Tatsache hervor, daß dem Begleitbrief der Poldihütte eine Schablone beilag, nach der der Schliff vorzunehmen wäre, und diese Schablone enthielt nun wiederum einen Winkel von 12° bzw. das Komplement von 78°.

Alle dem Versuchsfeld eingelieferten fertigen Drehmeißel endlich werden stets vor dem Versuch auf Reiben am Werkstück individuell genau untersucht; die Zahlenangabe von 6% im Bericht ist ausdrücklich nur als „etwa zutreffend“ gemacht worden.

Da übrigens der Poldistahl im fertig gelieferten Schliff ungünstiger arbeitete als im Versuchsfeldschliff, so sind die Ergebnisse des besseren Schliffes mit dieser einen Ausnahme veröffentlicht worden. Da marktgängige Stähle als normal anzusehen waren, die neuen Kobaltstähle aber nicht, so beweist die Untersuchung der zehn Kobaltmeißel nur die Vorsicht, die das Versuchsfeld gegen Ueberrumpelungen gebraucht hat. Zu günstig ist also das antragstellende Werk nicht behandelt worden, im Gegenteil, das Stahlwerk wurde mit Mißtrauenseinwänden bis zur Schikane gequält!

Zu 2. Das Versuchsfeld arbeitet seit etwa acht Jahren an der Untersuchung der Werkzeuge, insbesondere beschäftigt es sich mit den Schnellstählen. Wie die Stahlwerke auf dem Gebiete der Stahlherzeugung, so hat das Versuchsfeld auf dem Gebiete der zu Werkzeugen verarbeiteten Stahlsorten besondere Erfahrung. Das Versuchsfeld weiß daher aus einer großen Anzahl nicht veröffentlichter Versuchsreihen, daß die Ergebnisse auf sehr hartem Versuchsmaterial, z. B. Chrom-Nickel-Stahl, unter bestimmten Kautelen durchaus denen auf Maschinenstahl vergleichbar sind, und daß die gewählten Schnittgeschwindigkeiten gerade die für den Vergleichszweck besten sind. Die verdienstvollen Versuche Taylors aus den Jahren 1899 bis 1905* können heute nach zehn Jahren nicht mehr als Richtschnur herangezogen werden; wir sind viel weiter gekommen. Brinell- und Festigkeitsproben sind für die Ermittlungen der wirklichen Schneideigenschaften von Drehmeißeln unbrauchbar. Dazu muß der Meißel während der Arbeit selbst beobachtet werden. Die Poldihütte hat trotz der ausführlichen Beschreibung offenbar übersehen, daß das Versuchsfeld einen Meßsupport (vgl. a. a. O., S. 934, Abb. 4 bis 4b) zu diesem Zweck verwendet hat. Dieser Meßsupport zeigt jeden Augenblick durch die Aenderung der Druckangabe die tatsächlichen Verhältnisse an. Man kann 100 Brinellproben machen und gerade an dem eingesprengten Hartstahlstück der Prüfwelle vorbeigehen, das die Stahlsehneide sofort zerstört. Der Meßapparat kann das nie, weil er dauernd

* Vgl. Transactions of the American Society of Mechanical Engineers 1906, S. 31/68.

prüft. Die unvermeidlichen Unregelmäßigkeiten des Materials können bei Vergleichsversuchen nur in der Weise ausgeschieden werden, daß man, wie geschah, die verschiedenen Meißel immer je einen Schnitt hintereinander machen läßt, so daß jeder Stahl an drei ganz verschiedenen Stellen der Welle zum Arbeiten kommt. In der Praxis hat man bei Abnahmeversuchen auch kein ausgeglühtes Qualitätsmaterial, und wenn alle Stähle dieselben Gefahren und dieselben Arbeitsgeschwindigkeiten haben, scheidet der Materialfaktor als konstant aus.

Ferner sandte die Poldihütte mit ihrem Meißel am 21. Januar 1913 eine gedruckte Rentabilitätsberechnung mit, in der sie beschreibt, wie eine Welle aus Siemens-Martin-Stahl von 50 kg/qmm mit Poldi-Maximum für Schnellbetrieb mit 20 (zwanzig) Meter minutlicher Drehgeschwindigkeit bearbeitet wird.

Die Poldihütte schreibt also selbst 20 m als normal vor, dem Versuchsfeld aber macht sie einen schweren Vorwurf, wenn es ihre eigene Vorschrift befolgt! Der Kobaltstahl ist aber auch bei 15 m auf Chrom-Nickel-Stahl geprüft worden, war nach 1½ Stunden noch nicht stumpf und gab ein so außerordentlich überlegenes Schnittzeitenverhältnis zu anderen Schnellstählen, daß, gerade um ihn ungünstiger zu stellen, die höhere Schnittgeschwindigkeit gewählt werden mußte. (Vgl. dazu a. a. O., S. 931, Abb. 2. Zeitkurve bei 20 m und 25 m auf Chrom-Nickel-Stahl).

Endlich muß festgestellt werden, daß nicht drei, sondern sechs und höchstens elf Versuchsreihen mit je einem Stahl gemacht wurden, deren Ergebnisse gleichsinnig waren und daher Anspruch auf sachgemäße und richtige Versuchsanstellung durchaus erheben können, im Gegensatz zu den Poldiversuchen, wo von zwei Reihen immer eine Reihe das Gegenteil der anderen zeigt! Sobald größere Erschütterungen eintraten, wurden sie übrigens durch Einbauen einer Lünette gedämpft bzw. aufgehoben.

Zu 3. Den mir von der Poldihütte unterstellten Ausspruch habe ich nirgends getan. Ich habe vielmehr durch die metallurgische Abteilung des Königl. Materialprüfungsamtes Groß-Lichterfelde, also einer einwandfreien Autorität, feststellen lassen, daß die Kobaltstähle hochlegierte Stähle sind (vgl. S. 936 a. a. O.), genau so wie die Marke N, die den Poldi-Maximum-Spezialstahl darstellt.

Ich hebe also hervor: Die chemische Analyse beweist, daß der Kobaltstahl ebenso hoch legiert ist wie der Poldi-Maximum-Spezial; er enthält aber darüber hinaus 5% Kobalt, der Poldistahl nichts davon. Also erscheint eine Schlußfolgerung, betreffend den günstigen Einfluß des Kobalts auf die Schneidfähigkeit hochlegierter Schnellstähle, sehr berechtigt.

Zu 4. Das Versuchsfeld hat über keine Stahlsorte, noch weniger aber über die Stähle „ganzer Länder“ „den Stab gebrochen“. Es hat vielmehr festgestellt, daß die auf dem Markte befindlichen normalen Schnellstahlsorten im wesentlichen gleichwertig

sind (vgl. das Schaubild auf S. 931), und daß erst durch die Anstrengungen der Stahlwerke in letzter Zeit, und insbesondere durch die Kobaltstähle, eine erhebliche Gütesteigerung erzielt worden ist. Man kann doch wohl nicht gut annehmen, daß alle 22 Proben der verschiedenen Stahlwerke schlechtesten Chargen entnommen sind.

Das Versuchsfeld hat ferner festgestellt, daß eine recht billige Schnellstahlsorte für den Werkstattgebrauch einer sehr teureren nicht nur gleich, sondern sogar spezifisch überlegen sein kann. Für das große verbrauchende Publikum ist daher die objektive Feststellung der Wertziffern als Maßstab, die das Versuchsfeld geradezu als Verdienst für sich in Anspruch nimmt, wichtig.

Die Versuche des Versuchsfeldes sind unparteiisch und gänzlich uninteressiert angestellt worden, sie unterscheiden sich in dieser Beziehung grundsätzlich von denen der Poldihütte, die nicht nur für das eigene Fabrikat, sondern gegen ein Konkurrenzfabrikat gerichtet sind. Die Versuche der Poldihütte werden daher in Fachkreisen kein größeres Interesse erwecken können als die vielen anderen derartigen ad hoc und pro domo gemachten Veröffentlichungen. Eine Widerlegung des Versuchsfeldberichtes enthalten sie nirgends, wohl aber viele sachliche Irrtümer, sie können mich also auch zu keiner Abänderung meiner Feststellungen veranlassen.

Charlottenburg, den 5. Juli 1913.

Der Vorsteher des Versuchsfeldes
an der Technischen Hochschule, Berlin.

G. Schlesinger.

* * *

In dem Heft vom 5. Juni, S. 929/39, veröffentlicht Professor G. Schlesinger in Charlottenburg in obiger Arbeit eine Reihe von Ergebnissen, die bei der Erprobung von Schnelldrehstählen verschiedener Herkunft unter den gleichen Arbeitsbedingungen erhalten wurden. Aus denselben geht hervor, daß der Kobalt-Schnelldrehstahl des Stahlwerkes, das die Untersuchungen beantragt hat, die besten Werte zeitigte.

Dieser Erfolg der Untersuchungen muß bei der Art und Weise, wie sich das Versuchsfeld die Proben der zu untersuchenden Schnelldrehstähle verschafft hat, als nicht einwandfrei hingestellt werden. Professor G. Schlesinger sagte über die Beschaffung der Proben folgendes:

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

Das antragstellende Stahlwerk wurde verpflichtet, die Drehmeißel nach einer vom Versuchsfeld erprobten Form drehfertig anzuliefern, d. h. gehärtet und geschliffen. Jeder Stahl mußte zur Kontrolle die Fabrikmarke aufgeschlagen aufweisen. Ebenso war Härtevorschrift und Preis

für 1 kg Schnellstahl nebst einem Gütevermerk anzugeben.“

Das antragstellende Stahlwerk hatte demnach die Möglichkeit, einen Drehmeißel von einer ausgesuchten Charge seines Kobaltstahles auszuwählen, während die anderen Stahlwerke in der Wahl der Qualität dem Zufall ausgeliefert waren. Daß das Versuchsfeld sich außerdem die beiden besten beziehungsweise teuersten österreichischen und einen der besten englischen Drehmeißel von den betreffenden Stahlwerken drehfertig geschliffen gekauft hat, ändert in der obigen Beurteilung der Ergebnisse nichts, da der teuerste Stahl nicht gerade der beste sein muß und auch hier, weil der Zweck des Ankaufes nicht bekannt gegeben wurde, der Zufall eine Rolle spielt.

Obschon das Versuchsfeld, um jede Reklamemöglichkeit zu vermeiden, alle Namen der Stähle und Firmen durch Buchstaben oder Zahlen ersetzt hat, so ist es dem Antragstellenden Stahlwerk möglich, das Ergebnis der Versuche zu Reklamezwecken zu verwenden und gegen die Firmen, deren Stahl erprobt wurde, auszunutzen, denn es kann dieses Stahlwerk aus der Wertziffer und der Schnittdauer den Preis und damit die Herkunft der betreffenden Proben ermitteln. Nach meiner Ansicht hätte das Versuchsfeld als amtliche Anstalt diese Möglichkeit der Verwendung seiner Ergebnisse vermeiden sollen.

Wien, im Juni 1913.

Dr. E. Kothny.

* * *

Die Bedingungen, unter denen das Versuchsfeld Versuche anstellt, sind denen des Kgl. Materialprüfungsamtes in Großlichterfelde durchaus nachgebildet. Danach steht es jedem frei, Anträge an das Versuchsfeld zu stellen und Versuche von dem Versuchsfeld ausführen zu lassen. Der Antragsteller muß sich allerdings den Bedingungen des Versuchsfeldes, die ihm vorher übermittelt werden, und die

eine unzutreffende Reklame ausschließen, unterwerfen. Das Versuchsfeld hat nach diesen Bedingungen ein Recht, gegen eine unfaire Benutzung der Versuchsergebnisse amtlich einzuschreiten, aber auch nur dann.

Die von mir veröffentlichten Versuche sind nach allen Richtungen hin so gründlich angestellt worden und durch Versuchsreihen hinterher, bei denen sich das Versuchsfeld die Stahlsorten selbst verschafft hat, als so zutreffend nachgeprüft worden, daß ich für jeden meiner veröffentlichten Zahlenwerte einstehe. Insbesondere ist das antragstellende Stahlwerk entgegen einer Anzahl von ihm geäußerten Wünsche in allerschärfster Weise kontrolliert worden.

Daß der Antragsteller ihm günstige Ergebnisse zu seinen Gunsten zu verwerthen sucht, kann man ihm in keiner Weise verwehren, das ist sein gutes Recht, und dafür hat er die Gebühren für die Versuche, die im vorliegenden Falle sehr erheblich waren, an die Preussische Staatskasse geleistet.

Wenn irgendeine Firma der Ansicht ist, daß ihre Stähle bei den Versuchen zu kurz gekommen sind, so mag sie an den Vorsteher des Versuchsfeldes einen Antrag stellen, damit auch ihre Stähle einer besonderen Untersuchung unterzogen werden. Daß die Leitung des Versuchsfeldes sich durch besonders präparierte Stähle nicht hinters Licht führen läßt, dafür bürgt wohl die Erfahrung seines aus der Werkzeugpraxis stammenden Leiters.

Im übrigen teile ich mit, daß hier sechs Schreiben von zum Teil sehr hervorragenden Firmen Deutschlands und Oesterreichs vorliegen, die dem Versuchsfeld dafür danken, daß es durch seine Veröffentlichung Ordnung in die Verwirrung gebracht hat, die durch eine bössartige Reklame auf dem Gebiete der Schnellstähle hervorgerufen worden ist.

Charlottenburg, im Juni 1913.

Der Vorsteher des Versuchsfeldes:

G. Schlesinger.

Umschau.

Niederrheinische Braunkohlenbriketts im Drehrostgaserzeuger.

Der Aufsatz von Professor Simmersbach über die Vergasung von Braunkohlenbriketts im Stahlwerk von Schulz Knaut* erweckte in mir den Wunsch, auch über meine Erfahrungen in der Vergasung rheinischer Braunkohlenbriketts im Drehrostgaserzeuger zu berichten. Ich habe diese Briketts seit dem Jahre 1909 verwendet, teils mit Steinkohle gemischt, teils rein, und hatte auch Gelegenheit, verschiedene Generatorsysteme mit diesem Brennstoff arbeiten zu sehen.

Ich stimme mit Professor Simmersbach darin überein, daß das rheinische Brikett sich vorzüglich zur Vergasung und ebensogut zum Betrieb von Siemens-Martin-Ofen eignet. Selbst für unsere großen gemischten Werke, die über reichliche Mengen eigener Generatorkohle verfügen, dürfte hier und da die Frage der Brikettbeimischung der Erörterung wert sein.

Der Praktiker kennt die Schwierigkeiten, die eine stark schlackende Steinkohle, besonders bei niedrigem

Schmelzpunkte der Schlacke, im Gaserzeuger bereitet. In einem solchen Falle hat sich ein Zusatz von etwa einem Drittel Braunkohlenbriketts sehr gut bewährt. Die dadurch bedingte Auflockerung beeinflußte auch den gesamten Kohlenverbrauch recht günstig. Ich habe bei der Berechnung der Selbstkosten das Verhältnis der Heizwerte von Briketts und Steinkohle mit 2 : 3 angenommen und durch die Beimengung der Briketts eine prozentuale Verringerung des Kohlenverbrauchs erzielt.

Für die Vergasung von Braunkohlenbriketts im Drehrostgaserzeuger sprechen in erster Linie ihre gleichmäßige, staubfreie Beschaffenheit, die regelmäßige Form der Unionrundbriketts, der geringe Gehalt an Asche und Schwefel, die vorzüglich ausgebrannte Asche. In letzterer Hinsicht hat Professor Simmersbach allerdings weniger angenehme Erfahrungen gemacht. Dies bestärkt mich in meiner Ueberzeugung, daß für Braunkohlenbriketts der Drehrostgaserzeuger der geeignetste Vergaser ist. Bei zweckmäßiger Bauart, besonders des Rostes, und verständiger Bedienung liefert er stets die eigentümliche lehmgelbe, sandige Brikettasche. Ein Gaserzeuger, der von Hand aus entschlackt werden muß, liefert niemals eine ausgebrannte

* St. u. E. 1912, 5. Sept., S. 1477/84.

Asche, besonders nicht, wenn weichere bzw. sprödere Brennstoffarten, wie Briketts, verwendet werden. Als Nachteile der Briketts sind ihre Brüchigkeit im Feuer, der reichliche Wassergehalt, die feine, sandige Asche zu erwähnen; die Mehrzahl der Fehler sind aber durch geeignete Behandlung der Feuer zu beheben.

Weiter muß noch, wie Simmersbach auch erwähnt, in Rücksicht gezogen werden, daß das Brikettgas im Hauptgaskanal um rd. 300° C kälter ist als Steinkohlengas. Zu bemerken ist noch, daß man die Briketts gedeckt lagern muß und für regelmäßigen Abgang und für regelmäßigen Bezug frischgepreßter Kohlen sorgen soll.

Die Stocharbeit soll auf ein Mindestmaß beschränkt werden, weil, wie bei allen Feuerungen, auch im Gaserzeuger die Briketts möglichst in Ruhe gelassen werden müssen.

Über die Verwendbarkeit der verschiedenen Bauarten von Drehrostgaserzeugern für die Vergasung von Braunkohlenbriketts läßt sich schwer etwas sagen. Es ist eine Anzahl nahezu gleichwertiger Systeme auf dem Markt, die wohl alle auch mit Briketts betrieben werden können. Wenn der Rost für möglichst gleichmäßige Windverteilung Sorge trägt, die Rostspalten genügend groß und zur Verhütung von Verstopfungen nach unten geneigt sind, so kann man dem Feuer nach Belieben Steinkohlen, Briketts und Gemische beider anvertrauen. Ich habe dies wenigstens ohne jede Störung getan, um die Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit den verschiedenen Brennstoffen zu ermitteln, und ich vergase zurzeit in Drehrostgaserzeugern zweier bekannter und erprobter Bauarten mit solchen Rosten Braunkohlenbriketts mit gutem Erfolge.

Eine sehr strittige Frage ist die Durchsatzleistung der Gaserzeuger. Der scharfe Wettbewerb zwingt die liefernden Firmen, sehr hohe Durchsatzzahlen zuzusichern. Der Betriebsmann sollte sich von dieser zugesicherten Höchstleistung bei der Auswahl des Gaserzeugers nicht allzusehr beeinflussen lassen. Ein starkes Treiben des letzteren ist niemals einträglich, jedenfalls nicht bei Braunkohlenbriketts, wo an und für sich stärkere Windpressungen in Anwendung kommen. Das Auftreten von unliebsamem Mittelfeuer, das Spritzen des Feuers, der vermehrte Flugstaub usw. sind die Folgen der Ueberlastung der Feuer.

Mehr als 15 bis 18 t Briketts sollte man in der Doppelschicht in einem Gaserzeuger von 2,6 m Durchmesser nicht durchsetzen; ich bin übrigens sicher, daß ich in diesem Punkte nicht alle Kollegen auf meiner Seite habe. Je nach dem Durchsatz beträgt die Windpressung 150 bis 300 mm WS. Sie ist großen Aenderungen unterworfen, die durch die Veränderungen der Durchlässigkeit der Brennstoffsäule, besonders in der Schlackenzone beeinflusst werden. Simmersbach warnt vor dem Weglassen des Dampfzusatzes. Ich habe in diesem Punkte böse Erfahrungen gemacht. Die Annahme, daß der Wassergehalt der Briketts den Dampfzusatz unnötig macht, ist auch meiner Ansicht nach irrig. Ich arbeite durchschnittlich mit Dampf von 0,3 at hinter dem Reduzierventil; der Dampf wird durch einen Kondensstopp entwässert, die Leitung ist gut isoliert. Die Gasstoher haben den Auftrag, bei sehr weichem Feuer unter 0,3 at hinunterzugehen, den Dampf sogar stundenweise abzustellen, bei etwas härterem Feuer aber bis 0,5 at hinanzugehen.

In bezug auf die Feuerhöhe empfehle ich bei einem Gaserzeuger von 2,6 m Durchmesser eine Gesamthöhe von 1,3 m über Rostspitze bei 250 bis 300 mm Schlackenhöhe. Um dies zu erreichen, soll man den Rost nicht ständig in Bewegung halten, sondern entsprechend dem Durchsatz und dem Wachsen des Feuers, vor allem der Schlacke, nur stundenweise in gleichen Abständen Asche austragen lassen. Abgesehen von zu starkem Aschenauswurf, ist die beständige Rostbewegung der Auflockerung der Asche durchaus nicht dienlich. Man darf nicht vergessen, daß 10 t Braunkohlenbriketts nur rd. 500 kg Asche liefern, die stark zusammengepreßt wird und einen ver-

hältnismäßig sehr kleinen Raum einnimmt. Es empfiehlt sich, bei jedem Schichtwechsel durch ein Maß den Abstand der Feueroberfläche von der Bühne und durch eine auf die Rostspitze gestellte Stochstange, die einige Minuten im Feuer bleiben muß, die Höhe der Aschensäule festzustellen.

Auf diese Weise läßt sich die Zeit der Rostdrehung, d. h. der Aschenaustragung, sehr bald festlegen.

Ich komme nun zur ununterbrochenen, selbsttätigen Abschlackung. Es gibt wohl Generatorkohlen, bei denen die selbsttätige Entschlackung tadellos gelingt. Bei Braunkohlenbriketts habe ich dies nicht gefunden. Die Hilfeleistungen, die man dem Gaserzeuger zugestehen muß, sind aber so einfacher Natur, daß das Wesen der selbsttätigen Abschlackung immerhin gewahrt bleibt. Wie bei einer großen Zahl von Steinkohlensorten ist bei Briketts die Bildung von Schlackenklumpen meiner Ansicht nach unvermeidlich. Die Schlacke hat immer die Neigung, über dem Rost eine Haube zu bilden, die nach dem Rande zu rasch wächst, in der Mitte offen bleibt und dann das sehr unliebsame Mittelfeuer hervorruft.

Ich lasse alle zwei Wochen des Sonntags die Aschenschüsseln entleeren und die groben Schlackenstücke mit Haken nach außen ziehen. Kann ein großer Klumpen nicht unter dem Tauchmantel hindurchgezogen werden, so wird er mit Spitze und Hammer zertrümmert. Die Versetzungen liegen gewöhnlich dicht oberhalb der Wasseroberfläche, wie auch in den Winkeln zwischen Aschenteller und Rostunterteil, Arbeitsöffnungen im Tauchmantel würden die Reinigung sehr erleichtern. Wollte man die Schlackenklumpen durch die Stochstangen von oben zerkleinern, so wäre damit eine starke Zertrümmerung der Briketts verbunden, die sehr schädlich ist. Die geschilderte Reinigung kann sehr bequem in der Zeit des Ausbrennens der Gasleitung erledigt werden; man muß nur darauf achten, daß nicht zuviel herausgezogen wird, damit keine glühenden Briketts auf den Rost gelangen. Die Schütthöhe sinkt natürlich, kann aber in der Nachtschicht wieder auf die normale Höhe gebracht werden.

Die Bildung der Versetzungen und des Mittelfeuers wird teilweise auch mit den Wassermänteln in Verbindung gebracht; ich habe sie aber auch bei Gaserzeugern ohne Kühlmantel beobachtet. Was die Frage der Kühlmäntel an sich betrifft, so möchte ich nur behaupten, daß man bei Braunkohlenbriketts den Kühlmantel sehr gut entbehren kann. Ich habe bei einem Gaserzeuger mit ganz ausgemauertem Schacht nach einer Reise von über einem Jahre keine Beschädigungen des Futters bemerkt.

Die Bildung des Mittelfeuers ist bei Braunkohlenbriketts besonders unangenehm, weil hierdurch eine vermehrte Stocharbeit verursacht wird, die wiederum ein Zerstoßen von Briketts zur Folge hat. Dieses Mittelfeuer ließe sich vermeiden, wenn man die Verbrennungsluft willkürlich auf den ganzen Gaserzeugerquerschnitt verteilen könnte.

Bei der geschicktesten Rostkonstruktion ist dies jedoch nur in seltenen Fällen möglich. Wenn Mittelfeuer droht, hilft man sich bei abgestuften Rosten damit, daß man für einige Zeit die obersten (mittleren) Windspalten ganz oder teilweise vom Raum unter dem Rost her zumauert. In dieser Erkenntnis sind auch schon Roste erprobt worden, die die Windzuführung zur Feuermitte von der Windzuführung zu den äußeren Teilen der Brennstoffsäule trennen. Derartige Einrichtungen können die Bildung von Mittelfeuer verhindern und sehr zum wirtschaftlichen Betriebe des Gaserzeugers, auch bei Steinkohle, beitragen. Denn starkes Mittelfeuer hat unvollständige Verbrennung am Rande sowie eine unausgebrannte Asche zur Folge und kann oft zum Stillsetzen des Generators führen. Die geschilderte zeitweise Entschlackung von Hand verhindert in den meisten Fällen auch bei gewöhnlichen Rosten die unerwünschte Bildung des Mittelfeuers.

Dr.-Ing. G. Kassel in Heilbronn.

Ein elektrischer Ofen für hohe Temperaturen.

Ueber die Abmessungen, den Aufbau und die Brauchbarkeit eines elektrischen Ofens für hohe Temperaturen machten D. F. Calhane und E. E. Bard nähere Angaben.* Der im Schnitt in Abb. 1 wiedergegebene Ofen ist auf einer in einem Holzrahmen gefaßten Grundplatte H aufgebaut. Diese muß einerseits aus einem schlechten Wärmeleiter bestehen und andererseits eine gewisse Festigkeit besitzen; sie ist daher aus einer Zementmischung hergestellt, und zwar aus einem mit Wasser angerührten Gemisch von Sand, Portlandzement und Magnesia-Asbest. Zum Durchlaß der Elektrode b ist in der Platte eine Öffnung vorgesehen. Auf der Unterlagsplatte stehen vier aus ähnlicher Mischung wie diese verfertigte Seitenwände, von denen die beiden größeren c und d in der Abbildung zu sehen sind. Die Abmessungen dieser Seitenstücke sind $300 \times 170 \times 40$ mm, während die der Endstücke $187,5 \times 170 \times 40$ mm betragen. Zwei Eisenbänder halten die vier Seitenwände zusammen. In der Mitte des von diesen Seitenwänden freigegebenen rechteckigen Raumes steht eine feuerfeste Muffel e. Der Raum f zwischen Muffel und Seitenwänden ist mit zerkleinertem Magnesia-Asbest ausgefüllt. Die Oberplatte g des Ofens ist ebenfalls aus Zementmischung hergestellt. Das in der Mitte dieser Oberplatte gelassene

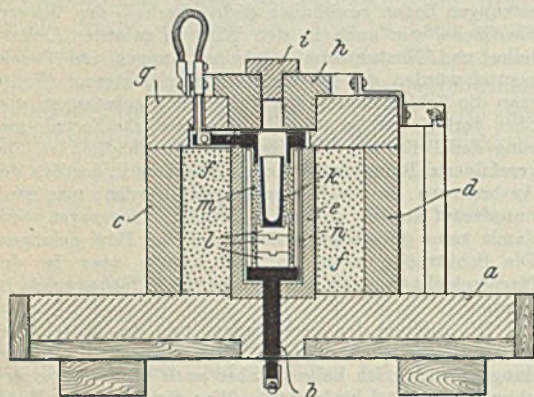


Abbildung 1. Elektrischer Ofen für hohe Temperaturen.

Loch wird mittels des Deckels h verschlossen, während eine im Deckel vorgesehene Öffnung durch den Stopfen i bedeckt wird. Deckel und Stopfen haben naturgemäß eine größere Hitze auszuhalten und sind dieserhalb auch von einer anderen Zusammensetzung. Die zu ihrer Herstellung benutzte Mischung besteht aus Sand, Zement, Magnesia-Asbest und feuerfestem Ton. Der ganze Ofen besteht aus sieben einzelnen Zementteilen, die mit Leichtigkeit auseinander genommen und zusammengestellt werden können.

Die Frage der erforderlichen Materialien, die die Temperatur des weißglühenden Kohlenstoffs aushalten, wurde durch die Wahl von Alundum gelöst. Die aus strengflüssigen Materialien bestehenden Ofenteile sind der Tiegel k und die Klötze l. Der Tiegel, aus Alundum gepreßt, ist 80 mm hoch, oben 35 mm und unten 28 mm weit, 68 mm tief und faßt ungefähr 100 g geschmolzenen Stahl. Die drei Blöcke l sind aus einer besonderen Alundumqualität verfertigt, die der in diesem Ofenteil herrschenden Temperatur standhält. Zwischen den Wandungen der Muffel e und dem Kohlenkern m ist eine Alundumröhre n eingeschaltet; diese besteht zur Vermeidung eines vorzeitigen Springens, das leicht durch ungleichmäßiges Erhitzen auftreten kann, aus zwei Teilen. Die aus Alundum verfertigten Teile halten äußerst hohe Temperaturen aus und werden bei Temperaturen von

1900° C von glühender Kohle praktisch gar nicht beeinflusst.

Weitere Vorteile, die den Ofen für viele Zwecke verwendbar machen, sind die direkte Benutzung von 110 V Netzspannung ohne Umformer und die Erzielung einer gleichmäßigen Erhitzung infolge gleichförmiger Stromverteilung durch den Kohlenkern.

Ein Beispiel über das Arbeiten des Ofens gibt Zahlentafel 1:

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Zeit	Amp	Volt	Watt	Temperatur (zu Anfang Zimmertemperatur)
3 ²¹	8,5	60	510	schwache Rotglut belle Rotglut
3 ²⁶	8,5	45	382	
3 ³⁸	10	45	450	
3 ⁵²	12	47	564	Weißglut
4 ⁰²	16,5	53	874	
4 ¹¹	19	58	1102	Eine Platinprobe war geschmolzen
4 ³⁵	15,5	66	1022	
4 ³⁸	15	70	1050	

In 1 st 17 min wurden 20 g Platin geschmolzen. Ist der Ofen noch von dem vorhergehenden Versuche angewärmt, so kann obige Temperatur in 1 st erreicht werden. Die aus Alundum verfertigten Teile halten diese Temperaturen gut aus und können während mehrerer aufeinanderfolgender Hitzten bis zum Platinschmelzpunkt verwendet werden. In der beschriebenen Form ist der Ofen am zweckmäßigsten zum Schmelzen kleiner Mengen sehr hochschmelzbarer Metalle brauchbar, wobei letztere nicht durch Kohlenstoff verunreinigt werden können. Bei anderweitiger Verwendung bedarf es kleiner Änderungen.

Dr.-Ing. A. Stadler.

Wesentliche Fehler der heutigen Ofen und ihre Beseitigung.

In dem Bericht* über meinen Vortrag vor dem Iron and Steel Institute äußert sich der Herr Berichterstatter zu einigen Punkten, worauf ich gern kurz eingehen möchte:

Bezüglich der von mir vorgeschlagenen Ventilkonstruktion und bezüglich der Frage, daß Teer und andere Arten von Verunreinigungen die Züge vom Gaserzeuger zum Ofen verstopfen könnten, muß ich annehmen, daß der Herr Berichterstatter die in meinem Vortrage ausdrücklich hervorgehobene Tatsache übersehen hat, daß die Ventile durch Federdruck so stark belastet sind, daß der zum Öffnen derselben benötigte Druck ein Vielfaches der in Frage kommenden Widerstände darstellt, so daß die letzteren praktisch vernachlässigt werden können.

Bezüglich der seherzhaften Bemerkung des Herrn Berichterstatters über den Teufel und Beelzebub bin ich sicher, daß bei näherer Erwägung er und andere den Beelzebub bevorzugen werden.

Eine Beschädigung des Ofens wird hervorgehoben durch die absoluten Höchsttemperaturen, denen er ausgesetzt ist. Wenn an Stelle der Rückgewinnung der Abhitze in Form von Dampf die Regenerierung soweit getrieben wird, daß sie die Anwendung von Gasregeneratoren theoretisch oder praktisch ausschließt (mit einer Ersparnis von durchschnittlich 10 % Brennmaterial hinsichtlich der Gasregeneratoren), so ist das Endergebnis, daß der Ofen keinen so hohen Höchsttemperaturen ausgesetzt ist, während die mittleren Höchsttemperaturen höhere sind, woraus sich ein besserer Wirkungsgrad ergibt. Mit anderen Worten, der Temperaturabfall wird verringert und ebenso der Unterschied zwischen den Temperaturen des zu erhitzenden Raumes (die Regeneratoren) und den Medien (Gas oder Luft), die Wärme abgeben oder aufnehmen.

* Met. Chem. Eng. 1912, August, S. 461/3.

* St. u. E. 1913, 12. Juni, S. 994/6.

Bei der Betrachtung von Stahlschmelzöfen muß man sich immer vor Augen halten, daß die absoluten Höchsttemperaturen, die erreicht werden können, sehr wenig über den absoluten Mindesttemperaturen liegen, die für das Verfahren notwendig sind, so daß man auf jegliche Weise anstreben muß, geringe Temperaturschwankungen zu haben. In der Tat lege ich mehr Gewicht darauf, daß meine Öfen bessere Stahlqualitäten herstellen und dem Ofen weniger Schaden zugefügt wird, als auf Brennstoff-erparnisse, die die Anwendung meiner Ofenkonstruktion ergeben muß. Ich bin überzeugt, daß manche der vorhandenen Stahlföfen tatsächlich keine Charge im geschmolzenen Zustand länger halten können, nachdem ein hoher Schmelzpunkt und niedriger Kohlenstoffgehalt des Materials erreicht ist, ohne die Wirkung der katalytischen Reaktionen mittels der Schlacke, und aus diesem Grunde kann in diesen Öfen, wie wiederholt hervorgehoben, ein richtiges Tiegelverfahren nicht durchgeführt werden.

London, im Juni 1913.

Alleyn Reynolds.

* * *

Den von Herrn Reynolds angeführten Satz in der Beschreibung seiner Vorrichtung zur Regelung der Primär- und Sekundärluft habe ich bei Abfassung des Berichtes keineswegs überschen, nur habe ich mir dabei nichts Rechtes denken können. Bleiben die Widerstände für den Durchgang der Primärluft durch den Gaserzeuger und der Sekundärluft durch die Kanäle oder Kammern des Ofens unwandelbar dieselben ursprünglichen, so ist die Reynoldssche Vorrichtung brauchbar. Diese Unveränderlichkeit der Widerstände ist aber in Wirklichkeit nicht vorhanden. Infolgedessen wird die dem Schenkel a (vgl. Abb. 1 meines Berichtes auf S. 994 d. J.) zugeführte Druckluft bei einseitig wachsendem Widerstand in b mehr durch c abblasen und umgekehrt. Daran wird auch die von Reynolds betonte Voraussetzung nichts ändern, daß der Druck zum Öffnen der Ventile vielfach größer sein muß als irgendwelche entgegenstehende Widerstände.

Meine Ueberlegung für die Wahl zwischen Teufel und Beelzebub erlaube ich mir im nachstehenden kurz darzulegen.

Hr. Reynolds läßt sich bei seiner Siemens-Martin-Ofenkonstruktion von den Gedanken leiten, das Mauerwerk der Ofenköpfe zu schonen und den durch das Wechseln entstehenden Gasverlust aufzuheben. Es ist auch kein Zweifel, daß mit seinem Vorschlag ein Ausgleich der Temperaturen im Ofen ermöglicht wird. Ist das aber ein Vorteil? Es steht fest, daß ein Regenerativgasofen dann vollendet arbeitet, wenn die höchste Temperatur im Arbeitsraum entwickelt wird. Die höchste Temperatur aber wird immer nur durch die Flamme erzeugt. In der Flamme werden die Kalorien des Brennstoffes frei, und zwar so, daß bei heißer Flamme die verbrennende Gasmasse auf spezifisch kleinstem körperlichem Umfang ihre Kalorien entladet. Wenn die Vermengung der Verbrennungsprodukte stattgefunden hat, ist die Wärme bereits zerstreut und die Temperatur geringer als in der Flamme selbst. Daher soll im Arbeitsraum des Siemens-Martin-Ofens die Flammenwirkung geltend werden, während in die Kammern die relativ kälteren Verbrennungsprodukte treten und in ihnen nur insofern eine „Flamme“ sein soll, wie die dissoziierten Gase und Gasreste nachträglich verbrennen.

Reynolds aber verbrennt das Gas größtenteils, bevor es in den Arbeitsraum tritt, und heizt es so von 500° auf 1600° C. Die unverbrannten Reste sollen dann noch im Arbeitsraum ausbrennen und der abziehende Gasstrom auch noch die Luftp kammer auf 1600° C wärmen. Es muß also schon eine stattliche Menge Gas abwechselnd in einem der Köpfe verbrannt werden. Schmelzen bei den heutigen Öfen die Köpfe durch die im Arbeitsraum entwickelte Flamme, so wird das höchstwahrscheinlich bei dem Reynoldsschen Ofen durch die in den Köpfen entwickelte Flamme geschehen.

Duisburg-Ruhrort, im Juni 1913. A. Roitzheim.

Jubiläumstiftung der deutschen Industrie.

(Schluß von Seite 1150.)

12. Bericht des Geheimen Regierungsrats Professors Mathesius über

Studienarbeiten, das System Eisen-Arsen betreffend, ausgeführt durch Dr.-Ing. Dieckmann.

In den Schlußsätzen des vorjährigen Berichtes ist darauf hingewiesen worden, daß es bisher weder durch rein oxydierende noch durch rein reduzierende Röstung möglich gewesen sei, aus künstlich dargestellten Eisen-Arseniden das Arsen zu entfernen. Das zu den Röstversuchen verwendete Material war reines Eisen-Monoarsenid (FeAs), dem als Verdünnungsmittel Kieselsäure zugesetzt wurde, so daß die Mischung folgende Zusammensetzung hatte: 78,3 % SiO₂, 9,3 % Fe, 11,4 % As.

Die Mißerfolge beim oxydierenden Rösten sind auf die Bildung von glühbeständigem Eisen-Arsenat zurückgeführt worden; für diese Annahme sprachen auch die Ergebnisse einiger weiterer Röstversuche.

Da die Röstungen stets unter gleichen Bedingungen ausgeführt wurden und der Arsengehalt etwa von 600° C an konstant blieb, muß angenommen werden, daß die zurückbleibende Arsenmenge in einer bestimmten Verbindung mit Eisenoxyd vorhanden ist, höchstwahrscheinlich aber als Eisenarsenat. Die Bildung von Eisenarsenat konnte nun offenbar nur dadurch verhindert werden, daß die Entstehung von Eisenoxyd unmöglich gemacht wurde. Es mußte daher in einer Atmosphäre gearbeitet werden, die auf das Eisen eine schwächere Oxydationswirkung ausübte, und die nur zu Eisenoxydul oxydierte. Dieses Oxyd ist natürlich zur Salzbildung nicht fähig, da sich in ihm das Eisenoxydul und -oxyd als Verbindung absättigen. Es wurden daher einige Röstungen im Kohlendioxidstrom vorgenommen. Das Arsen verflüchtigte sich dabei in metallischer Form und setzte sich in glänzenden Kristallen an den kälteren Teilen des Ofens ab. Aus den Versuchen geht hervor, daß es tatsächlich gelingt, reine Eisenarsenide durch Erhitzen im Kohlendioxidstrom bei Temperaturen über 900° C fast völlig vom Arsen zu befreien. Unter diesen Verhältnissen ist also der Sauerstoffdruck der Kohlendioxid größer als der des Eisens und kleiner als der des Arsens. Das letztere verhält sich also wie ein Metall, das edler ist als Eisen. Hierdurch erklärt sich auch einwandfrei das Fehlschlagen aller Versuche, die darauf hinzielten, Arsen aus Eisen durch Frischprozesse irgendwelcher Art zu entfernen.

Die Verhältnisse waren nun soweit geklärt, daß die Naturprodukte, also die arsenhaltigen Eisenerze selbst, zur Untersuchung herangezogen werden konnten. Es wurde zunächst ein aus Kleinasien stammender Roteisenstein mit 1,88 % As und ein Magnet Eisenstein unbekannter Herkunft mit 0,8 % As der Behandlung im Kohlendioxidstrom unterworfen.

Dauer der Behandlung: 7 Stunden.

Temperatur °C	Art des Erzes	As-Gehalt nach der Behandlung %
950	Kleinasiat. Erz	1,84
1100	„	1,37
950	Magnet Eisenstein	0,05
920	„	0,11

Durch diese Versuche ergibt sich, daß das Arsen aus dem Magnet Eisenstein fast vollständig entfernt wurde, während das kleinasiat. Erz selbst bei der Temperatur von 1100° C nur etwa ein Drittel seines Arsengehaltes verloren hatte. Diese Tatsache kann in zweierlei Weise ihre Erklärung finden. Erstens ist es möglich, daß das im kleinasiat. Erz enthaltene Eisenoxyd aus Sauerstoffüberträger gewirkt haben könnte, so daß sich bei der Röstung Eisenarsenat oder -arsenit gebildet hatte, und zweitens ist es nicht ausgeschlossen, daß in diesem Erze das Arsen bereits in oxydierter Form, also wahrschein-

lich als Eisenarseniat, vorhanden gewesen ist. Gleichviel, welche von diesen beiden Annahmen richtig ist, jedenfalls lag nun der Gedanke nahe, das Erz vor der Behandlung mit Kohlensäure in reduzierender Atmosphäre, also im Wasserstoffstrom, zu erhitzen. Bei der Ausführung dieser Versuche ergaben sich aber anfänglich mancherlei Schwierigkeiten. Die Menge des abdestillierenden Arsens war zwar in allen Fällen bedeutend größer als bei den Röstungen, bei denen von vornherein das Erz nur mit Kohlensäure behandelt worden war. In einigen Fällen war der Arsengehalt sogar nach der Röstung noch niedriger als bei der Untersuchung der reinen Eisenarsenide, aber diese günstigen Resultate konnten nicht immer erzielt werden, manchmal gelang die Entfernung des Arsens, manchmal nicht, ohne daß anscheinend ein Grund dafür vorlag. Schließlich stellte es sich heraus, daß die Temperatur, bei der das Erz zunächst im Wasserstoffstrom behandelt wurde, von wesentlichem Einflusse für das Gelingen der Röstung war. Die bei der Behandlung des kleinasiatischen Erzes erhaltenen Ergebnisse sind aus der hier folgenden Zahlentafel ersichtlich:

	Reduktions-	Dauer der	Temperatur bei	Arsengehalt
	Temperatur	Reduktion	der CO ₂ -Behandlung	des Röstgutes
	°C	st	°C	%
1.	720	12	950	0,10
2.	750	5	1100	0,09
3.	700	3	1000	0,11
4.	600—700	3,5	950	0,09
5.	600	3	850	0,23
6.	525	2	980	0,09
7.	350	3	980	0,027

Die Dauer der Behandlung im Kohlensäurestrom betrug bei allen Versuchen vier bis fünf Stunden.

Aus der Tatsache, daß die niedrigste Reduktionstemperatur das günstigste Resultat ergeben hatte, wurde geschlossen, daß beim Erhitzen im Wasserstoffstrom bei höheren Temperaturen eine teilweise Sinterung der Produkte eingetreten sei, die die Entfernung der letzten Reste des Arsens verhinderte. Diese Annahme wurde bestätigt durch folgenden Versuch: Das Erz wurde zunächst bei 800 °C im Wasserstoffstrom reduziert, nach dem Erkalten sorgfältig zerkleinert und dann der Behandlung mit Kohlensäure unterworfen bei einer Temperatur von 950 bis 1000 °C. Der Arsengehalt betrug nach der Röstung 0,04 %. Es erwies sich ferner als vorteilhaft, nach dem Umschalten auf Kohlensäure die Temperatur langsam auf 950 bis 1000 °C zu steigern. Danach bot die Entfernung des Arsens keine Schwierigkeiten mehr:

Kleinasiatisches Erz (1,88 % As).

Reduktions-	Dauer der	Temperatur bei	Arsengehalt
Temperatur	Reduktion	der CO ₂ -Behandlung	des Röstgutes
°C	st	°C	%
380	3	1000	0,040
380	2	1000	0,040
400	5	1000	0,043
400	3	970	0,044
450	3	1030	0,017
400	2	1070	0,033

Magneteisenstein (0,8 % As).

400	3	980	weniger als 0,01
-----	---	-----	------------------

Erz aus Kertsch (0,17 % As).

450	3	1050	0,013
-----	---	------	-------

Wenn es nun auch, wie vorstehende Zahlentafel zeigt, gelungen ist, den Arsengehalt auf ein Maß heruntorzudrücken, das die hüttenmännische Vorwertung des Röstgutes als durchaus möglich erscheinen läßt, so muß doch betont werden, daß das beschriebene Röstverfahren in der jetzigen Form für die Durchführung im großen Maßstabe ungeeignet ist. Dazu ist es zu umständlich und zu kostspielig. Es werden daher die Bestrebungen zunächst darauf zu richten sein, den Prozeß zu vereinfachen und zu vereinfachen. Vor allen Dingen erscheint es mit Rücksicht auf die oben beschriebenen Verhältnisse notwendig,

eine ganze Reihe von arsenhaltigen Eisenerzen zu untersuchen und festzustellen, in welcher Form eigentlich das Arsen vorliegt, ob als Arsenid oder als Arseniat. Um eine solche Feststellung zu ermöglichen, muß allerdings vorher ein analytisches Trennungsverfahren für Arseniat und Arsenid ausgearbeitet werden.

13. Bericht des Privatdozenten Dr.-Ing. W. Nußelt in Dresden über den Fortgang seiner

experimentellen Untersuchung des Wärmeüberganges in der Gasmaschine.

Nachdem die im letzten Bericht erwähnten Eichungen der Meßinstrumente beendet waren, konnte mit der Vornahme von Vorversuchen begonnen werden, die den Zweck hatten, die Genauigkeit der Versuchseinrichtung zu prüfen, und gleichzeitig dazu verwendet wurden, um Fingerzeige zu erlangen über die Art der auszuführenden Versuchsreihen. Es ergab sich hierbei, daß der zur Druckmessung dienende optische Membran-Indikator noch verfeinert werden mußte; insbesondere mußte die Membran vor der Einwirkung der heißen Gase geschützt werden. Das wurde vollkommen durch eine mit zahlreichen feinen Löchern versehene Kupferplatte erreicht, die zwischen Membran und Verbrennungsraum geschaltet wurde. Zahlreiche Kontrollversuche ergaben dann das einwandfreie Arbeiten des Indikators. Es gelingt damit, die Wärmeübergangszahl im Temperaturbereich von 100 bis 3000 °C festzulegen. Bei den anfangs mit Mischungen von Wasserstoff und Luft durchgeführten Versuchen wurden Ergebnisse erhalten, die mit den üblichen Anschauungen über die Wärmedurchgangszahl im Widerspruch standen. Da zu vermuten war, daß vielleicht der bei der Verbrennung entstehende Wasserdampf durch teilweise Kondensation an der Bombenwand die Unstimmigkeit verursachen könnte, wurden zur Klärung der Sachlage Gemische von Kohlenoxyd und Sauerstoff verbrannt. Da Kohlenoxyd nicht im komprimierten Zustand in den Handel gebracht werden darf, wurde eine Einrichtung zur Erzeugung großer Mengen von Kohlenoxyd geschaffen, was längere Zeit in Anspruch nahm. Es wird Kohlensäure über glühende Kohle geleitet und dadurch ein Gas erhalten, das aus 99 % Kohlenoxyd besteht. Die damit ausgeführten Versuche haben zu dem wichtigen und neuen Ergebnisse geführt: die Wärmeübergangszahl α ist eine Funktion der Zeit. Das heißt: führt man dem in einem geschlossenen Gefäße enthaltenen Gase plötzlich von innen bei kalt bleibenden Gefäßwänden Wärme zu, so ist die augenblickliche Wärmeübergangszahl nicht nur abhängig von der Wandtemperatur, der Gastemperatur, der Gaszusammensetzung und der Gasdicke, sondern auch von der Zeit, die seit dem Beginn der Abkühlung verlossen ist. Je kleiner diese Zeit ist, desto größer ist die Wärmeübergangszahl bei sonst ganz gleichen anderen Zustandsgrößen. Trägt man in einem Schaubilde über der Gastemperatur die Wärmeübergangszahl α (das ist der Wärmeverlust für die Zeiteinheit, Flächeneinheit und je 1 °C Temperaturunterschied zwischen Gas und Wand) auf, so erhält man für einen Versuch eine Kurve, die mit abnehmender Gastemperatur abnimmt und sich einem endlichen Grenzwert nähert. Erwärmt man bei einem zweiten Versuch dasselbe Gas auf eine kleinere Temperatur, so beginnt bei diesem Versuch in dem Schaubild die Kurve nicht in dem zu dieser Temperatur gehörigen Punkte der Kurve des ersten Versuches, sondern bei einer größeren Wärmeübergangszahl. Man erhält für den zweiten Versuch eine Kurve, die im ersten Teil der Abkühlung über der Kurve des ersten Versuches liegt. Im Laufe der Abkühlung nähern sich beide Kurven, um dann vollkommen zusammenzufallen. Diese neue Gesetzmäßigkeit kann aus dem Differentialgleichungssystem der Wärmeübertragung theoretisch begründet werden. Diese Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß Gemische von Kohlenoxyd, Kohlensäure und Sauerstoff gezündet wurden. Das Mischungsverhältnis und der Anfangsdruck wurden derart geändert, daß nach der Abkühlung bei den verschiedenen Versuchen immer die gleiche

Gasmischung von derselben Dichte entstand. Der Abschluß der Versuche ist im Laufe dieses Jahres zu erwarten.

14. Bericht des Generaldirektors der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Rheinland, Kommerzienrats Paul Reusch, über die

Versuche mit Eisenkonstruktionsteilen auf den verschiedenen Gebieten, in denen Meinungsverschiedenheiten bestehen.

Die Versuchskommission des Vereins deutscher Brücken- und Eisenbau-Fabriken, der seitens der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie für das laufende Jahr ein Betrag von 10 000 \mathcal{M} zur Verfügung gestellt wurde, hat bisher folgende Arbeiten ausgeführt:

Es wurden untersucht auf ihren Druckwiderstand:

1. Drei aus zwei U-Eisen hergestellte Probestäbe von 3,29 m Länge, welche der Strebe des eingestürzten Hamburger Gasbehälterführungsgerüsts nachgebildet wurden, die, nach Ansicht der Sachverständigen, durch Nachgeben infolge ungenügender Steifigkeit den Einsturz des Gasbehälters verursachte.

2. Ein Probestab von 7,88 m Länge, der einem Obergurtstab der Hohenzollernbrücke (Eisenbahnbrücke seitlich Ueberbau) in Köln nachgebildet wurde.

3. Ein Probestab von 14 m Länge, der einer Strebe der neuen Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Haus Knipp unterhalb Ruhrort nachgebildet wurde.

In Vorbereitung sind:

4. Druckversuche mit drei Stäben der unter 1 beschriebenen Ausbildung, mit zwei zwischen den Stegen der I -Eisen angebrachten Verstärkungen.

5. Ein Druckversuch mit einem Stab der unter 2 beschriebenen Ausbildung, wobei die Vergitterung des Stabes vermehrt und die Nietteilung verringert wurde.

6. Ein Zugversuch mit einem Stab, der einem auf Zug beanspruchten Diagonalstab der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Haus Knipp unterhalb Ruhrort nachgebildet ist.

Die Berichte über die bisher durchgeführten Versuche sind in einem Sonderdruck der Verhandlung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes veröffentlicht worden. In derselben Zeitschrift werden auch die weiteren Versuche besprochen werden.

15. Bericht des Professors Dr. techn. K. Brabbée in Charlottenburg über den Fortgang der

Untersuchung über den Wärmedurchgang und die Wärmeaufspeicherung von Baustoffen mit besonderer Berücksichtigung der Erfordernisse der Heizungs- und Lüftungstechnik.

Die Fertigstellung der gesamten Versuchsanordnung dürfte voraussichtlich im Sommer 1913 erfolgen, worauf

sofort mit der Durchführung der zunächst zu erledigenden Vorversuche begonnen werden soll.

16. Bericht von Bergrat Professor Dr. Tübben in Berlin über seine

Versuche zur Erforschung von Mitteln zur wirksameren Bekämpfung der Schlagwettergefahr in den Steinkohlen-gruben.

Die Versuche sind im Berichtsjahre über die notwendigen Vorarbeiten für die Herstellung von besonderen Versuchsapparaten zur Messung der Entgasung der Kohlen unter Unterdruck sowie zur Feststellung der Explosionsgrenzen der Schlagwettergemische bei Unterdruck noch nicht hinausgekommen. Nach Fertigstellung dieser Apparate werden die Forschungsarbeiten mit Genehmigung der Bergwerkschaftskasse Bochum in der Schlagwetterversuchsstrecke zu Dornie sowie in der Steinkohlen-grube „Unser Fritz“ bei Wanne ausgeführt werden. Die Versuchsergebnisse sollen in der Zeitschrift „Glückauf“ des Bergbaulichen Vereins zu Essen a. d. Ruhr sodann veröffentlicht werden.

Metallographischer Ferienkursus an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin.

Vom 15. bis 27. September d. J. wird zum ersten Male ein metallographischer Ferienkursus unter Leitung des Dozenten Dr.-Ing. Hanemann an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin abgehalten.

Da die Metallographie an den Hochschulen erst seit einigen Jahren gelehrt wird, hatten viele in der Praxis stehende Hüttenleute während ihres Studiums nicht Gelegenheit, sich darin auszubilden. Um dieses nachholen zu können, findet obiger Ferienkursus statt, der aus täglich 1 Stunde Vortrag und 5 Stunden Uebung bestehen wird. Die Vorträge werden in gemeinverständlicher Weise behandeln die Methoden der Metallographie, die Zustandslehre der Legierungen, das Kleingefüge und die Untersuchung der Gebrauchsmetalle und die Theorie der Wärmebehandlung; in den Uebungen werden Haltpunktsbestimmungen, Gefügeuntersuchungen und Gefügaufnahmen ausgeführt.

Da Plätze nur für eine beschränkte Zahl von Teilnehmern vorhanden sind, wird frühzeitige Anmeldung empfohlen.*

* Vgl. auch Seite 113 des Anzeigenteils.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung und Schluß der Carnegie-Arbeiten von Seite 567.)

J. C. W. Humfrey, Teddington, berichtete über **Brucherscheinungen von Eisen und Stahl.**

Wird eine Metallprobe über ihre Elastizitätsgrenze hinaus bis zum Bruch beansprucht, so wird man bei metallographischer Untersuchung der Bruchstelle durchweg beobachten können, daß der Bruch fast vollständig innerhalb der das Metall bildenden Kristalle und nicht längs der Umgrenzungslinien der letzteren verläuft. Die Fugen zwischen gleichförmigen Kristallen oder verschiedenen Komponenten, je nachdem ob das Metall aus einem oder mehreren Bestandteilen besteht, sind, wie durch angestellte Untersuchungen festgestellt worden ist, gewöhnlich bedeutend stärker als die Gleit- oder Spaltflächen im Innern der Kristalle. Während seiner Tätigkeit am National Physical Laboratory hatte der Verfasser Gelegenheit, zwei äußerst interessante Fälle zu untersuchen, in denen die Materialien, ein Kesselblech und eine Probe reines Elektrolyteisen, einen deutlichen inter-

kristallinen, d. h. einen längs der Kornumgrenzungen eingetretenen Bruch zeigten. Humfrey wurde hierdurch veranlaßt, zu untersuchen, worauf diese Veränderung des kristallinen Gefüges eines Metalles und der Eintritt dieser längs der Kornfugen eintretenden Brucherscheinung zurückzuführen ist.

Die Untersuchungen wurden an einem selbst hergestellten Elektrolyteisen, einem aus einem reinen Salz durch Reduktion mit Wasserstoff ebenfalls selbst hergestellten Eisen, einem Flußeisen mit 0,024 % Kohlenstoff und einem reinen schwedischen Eisen ausgeführt. Die im Verlauf der Untersuchung erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß in einem reinen Eisen, dessen Kristallfugen normal stärker sind als die Spaltflächen im Innern der Kristalle, die interkristallinische Sprödigkeit hervorgerufen wird durch Glühen bei Temperaturen oberhalb des Punktes A_1 (670 °C) in einer geringen Mengen Sauerstoff oder Kohlensäure enthaltenden Atmosphäre. Bei ähnlichen Zeit- und Temperaturbedingungen, wie im vorhergehenden Fall, tritt eine interkristallinische Sprödigkeit jedoch nicht ein, wenn die oxydierenden Gase beim Glühen in solchen Mengen vorhanden sind, daß auf der Probenober-

fläche eine stetige Oxydhaut gebildet werden kann, oder wenn eine solche Schutzhülle vorher auf der Probe durch Glühen an der Luft hergestellt und die Probe dann unter Bedingungen geglüht wird, die bei blanken Proben eine heftige Sprödigkeit hervorrufen würden. Bei bestimmter Temperatur und Atmosphäre wird die Kohäsion zwischen den einzelnen Kristallen um so schwächer, je länger die Glühdauer ausgedehnt wird. Schneller tritt die Sprödigkeit ein, wenn die Glüh Temperatur oberhalb Ar_2 liegt.

Weist eine Probe eine interkristallinische Sprödigkeit auf, so kann sie vollständig auf ihren ursprünglichen normalen Zustand zurückgeführt werden durch Glühen bei Temperaturen oberhalb des Punktes Ar_3 mit nachfolgendem Abschrecken oder durch genügend langes Wiedererhitzen in einer Wasserstoffatmosphäre bei Temperaturen oberhalb Ar_3 . Diese anormalen Proben lassen sich teilweise wiederherstellen durch Erhitzen oberhalb Ac_2 mit nachfolgendem Abkühlen auf Temperaturen zwischen Ar_3 und Ar_2 und Abschrecken oder durch Erhitzen oberhalb Ac_3 mit nachfolgendem Abkühlen auf Temperaturen zwischen Ar_2 und Ar_1 und Abschrecken oder endlich durch kurzes Erhitzen in Wasserstoff oberhalb Ar_3 . Unverändert bleiben die spröden Proben beim Erhitzen auf Temperaturen unterhalb Ar_3 mit nachfolgendem Abschrecken oder beim Wiedererhitzen in Wasserstoff bei Temperaturen unterhalb Ar_3 oder beim Wiedererhitzen an der Luft bei Temperaturen bis zu $1000^\circ C$.

Aus den erhaltenen Ergebnissen zieht Humfrey nachstehende Schlußfolgerungen: Werden Proben von nahezu reinem Eisen in einer schwach oxydierenden Atmosphäre geglüht, so bildet sich anscheinend ein Eisenoxyd, das in γ -Eisen löslich, in α -Eisen hingegen unlöslich oder sehr viel weniger löslich ist. Infolge dieser Unlöslichkeit in α -Eisen wird dieses Oxyd während der Abkühlung bei der Bildung der α -Kristalle in die Begrenzungsflächen dieser Kristalle ausgestoßen. Hierdurch wird die Kohäsion zwischen den Kristallen schwächer, und es entsteht eine interkristallinische Sprödigkeit. Die Menge des in Lösung gehenden und nachher ausscheidenden Oxyds ist sehr gering; letzteres kann selbst bei sehr spröden Proben durch das Mikroskop nicht nachgewiesen werden. Die Oberflächen der Kristalle an der Bruchstelle zeigen ebenfalls Metallglanz und keine Spuren eines Fremdkörpers. Das Oxyd ist verschieden von den bei Gegenwart genügender Mengen oxydierender Gase gebildeten Oxyden, die scheinbar in allen Eisenarten unlöslich sind und somit keine Sprödigkeit hervorrufen können. Eine in einer stark oxydierenden Atmosphäre gebildete Oxydschicht verhindert die Entstehung des löslichen Oxyds und somit ein Sprödewerden des Metalles. Sowohl die Bildung als auch das Lösen des löslichen Oxydes geht verhältnismäßig langsam vor sich, was vermutlich dem Umstande zugeschrieben werden muß, daß die Entfernung oder Oxydation des im Eisen in Lösung befindlichen Wasserstoffs oder Kohlendioxyds vorangehen muß. Die Entfernung dieser Gase kann durch Glühen im Vakuum beschleunigt werden, und zwar werden diese Gase am schnellsten im Vakuum bei einer dem Punkt Ar_1 entsprechenden Temperatur aus dem Stahl ausgetrieben; oberhalb dieser Temperatur konnte auch nur eine Sprödigkeit erzielt werden.

Dr.-Ing. A. Stadler.

Robert M. Keenley berichtete über die

Erzeugung von Stahl und Ferrolegierungen im elektrischen Ofen direkt aus dem Erz.

Einleitend werden die ältesten Versuche zur direkten Stahlerzeugung und die Bemühungen von Siemens und von Lash kurz gestreift; dann wird auf die Versuche von Stassano, Evans, Brown und Lathe, Neveu und Arnou, Lash und Keenley hingewiesen, die zur Durchführung des Verfahrens den elektrischen Ofen heranzogen. Weiter sind noch Angaben von Dittus und Bowman und von Keenley über die Herstellung von (mit Molybdän und Wolfram) legiertem Stahl direkt

aus Erz, sowie Mitteilungen von Rossi, Neumann, Moissan, Guichard, Lehner und Stassano über die Gewinnung von Ferrolegierungen direkt aus dem Erz im elektrischen Ofen zusammengestellt. Der Versuchsofen war aus Mauerwerk zusammengestellt, das innen mit Magnesit gefüttert war; als Bodenelektrode diente eine Eisenplatte mit senkrecht aufstehenden, eingeschraubten Eisenstiften, deren Zwischenräume mit Magnesitmasse ausgestampft waren (Kellersche Elektrode), während schräg von oben zwei flache Acheson-Graphit-Elektroden eingeführt wurden. In dem Versuchsofen wurden eine Anzahl Schmelzversuche zur Erzeugung von Stahl direkt aus Hämatiterz unter verschiedenen Bedingungen angestellt. Im Fertigerzeugnis wechselte der Kohlenstoffgehalt von Gehalten wie in weichstem Flußeisen bis zu 1,75 %; der Mangangehalt betrug durchschnittlich 0,11 %, der Siliziumgehalt war durchschnittlich 0,12 %. Ein größerer oder geringerer Zuschlag von Kalk bewirkte eine vergrößerte oder verminderte Kohlenstoffaufnahme im Stahl; eine gesteigerte Verwendung von Flußspat vermehrte ebenfalls die Kohlhung. Der erzeugte Stahl war teilweise brüchig. Der Eisenverlust in der Schlacke betrug 6,09 %. Der Ofen arbeitete mit 300 Amp und 40 V; es wurden 84 kg Stahl erzeugt. Der Stromverbrauch berechnete sich zu 4230 bis 5000 KWst/t, während man bei größeren Oefen mit 2650 KWst auszukommen hofft; es sollen 95 % des Eisens aus dem Erz ausgebracht werden.

Mehrere Versuche bezogen sich auf die Erzeugung von Chromstahl aus Chromeisenstein, Hämatit, Koks und Kalk. Der Chromgehalt schwankte zwischen 5 und 14 %. Den Kohlenstoffgehalt, der 1,56 bis 2,03 % betrug, hat man dabei nicht in der Hand, auch der Phosphorgehalt blieb ziemlich hoch (0,1 %). Die Menge des verschlackten Chroms konnte nicht festgestellt werden. Der Stromverbrauch betrug rd. 4000 KWst/t.

Bei den Versuchen zur Herstellung von Molybdänstahl aus Molybdänglanz und Hämatit erreichte der Molybdänverlust durch Verschlackung und Verflüchtigung 46,7 %. Die Beseitigung des Schwefels geschieht durch Kalkzuschlag. Kohlenstoff und Phosphor sind auf sehr niedrige Gehalte herunterzubringen; der Schwefel im Enderzeugnis blieb aber hoch (0,56 bis 0,90 %). Der Stromverbrauch war rd. 5000 KWst/t. Bei der Herstellung von Wolframstahl aus Ferberit ergaben sich Erzeugnisse mit 3,6 bis 7,11 % Wolfram; der Wolframverlust war außerordentlich groß, ebenso der Stromverbrauch (7180 bis 11780 KWst/t). Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel, Silizium konnten aber sehr weitgehend entfernt werden.

Zur Herstellung von Ferrolegierungen wurden ähnliche Versuche angestellt. Die Reduktion von Chromeisenstein ergab Ferrochrom mit 48,6 bis 72,7 % Chrom, dessen Kohlenstoffgehalt jedoch 4,3 bis 11,5 % betrug. Dieser hohe Kohlenstoffbetrag ist nur unter Preisgabe großer Mengen verschlackenden Chromoxyds herunterzudrücken. Phosphor und Silizium bleiben ebenfalls hoch. Der Stromverbrauch belief sich auf 5700 bis 14000 KWst/t. Eine Entkohlung scheint nur möglich nach dem Abstich der Reduktionsschlacke. Besser ging die Herstellung von Ferromolybdän aus Molybdänglanz unter Zuschlag von viel Kalk. Das Erzeugnis hatte 50 % Molybdän, 6,7 % Kohlenstoff und 0,19 % Schwefel. Die Reduktion von Ferberit ergab Ferrowolfram mit 37,5 bis 59,0 % Wolfram; alle Nebenbestandteile lassen sich sehr niedrig halten, auch der Kohlenstoff bleibt unter 2 %, wenn man vor dem Abstich eine Entkohlungsschlacke aufbringt. Der Stromverbrauch, f. d. t berechnet, schwankte zwischen 4100 bis 2700 KWst. Es wurden etwa 83,8 % Wolfram wiedergewonnen.

Die vorstehenden Versuche bestätigen die alte Erfahrung, daß man bei Benutzung so kleiner elektrischer Laboratoriumsofen keine Ergebnisse erwarten kann, die für den Betrieb von Großöfen auch nur annähernd maßgebend sein können; für die Praxis bringen diese Versuche außerdem kaum Neues. Andererseits kann wohl als sicher gelten, daß sich die Industrie schwerlich für diese

Art der direkten Erzeugung von Legierungsstählen aus Erz begeistern wird.

B. Neumann.

J. Newton Friend, Darlington, legte eine Arbeit vor über den

Schutz von Eisen mit Hilfe von Anstrichen.

In einer früheren Arbeit* gibt der Verfasser die Ergebnisse einiger Vorversuche an, die zwecks Feststellung der Schutzwirkung verschiedener Anstriche für Eisen

* St. u. E. 1912. 4. April, S. 585.

und Stahl ausgeführt wurden. Diese Versuche werden jetzt an großen Eisenplatten weiter fortgesetzt, sind jedoch noch nicht abgeschlossen. Der vorliegende Bericht, der nur als Einleitung weiterer Mitteilungen anzusehen ist, gibt eine Uebersicht über die Anordnung und den Gang der Versuche; fernerhin werden darin die Natur der Anstriche, die physikalische und chemische Beschaffenheit des Farbstoffes, die Beschaffenheit der zu streichenden Eisenoberfläche und die Art des Auftrages des Anstrichs besprochen. Bezüglich Einzelheiten dieser Punkte muß auf die Quelle verwiesen werden.

Dr.-Ing. A. Stadler.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

7. Juli 1913.

Kl. 7 a, O 8317. Walzwerk für absatzweise zu kalibrierende Stäbe. Gertrud Bauer, geb. Lenkersdorf, Kölnerstr. 16, und Paul Orywall, Gerresheimerstr. 11, Düsseldorf.

Kl. 7 a, T 17 228. Walzstabzuführungsvorrichtung für Kühlbetten o. dgl. Rudolf Traut, Mülheim-Ruhr, Beekstr. 56.

Kl. 7 b, B 69 554. Verfahren zum Ziehen von Draht aus oxydierbarem Metall unter Erhitzen. Bergmann-Elektricitäts-Werke, A. G., Berlin.

Kl. 10 a, F 36 577. Verlegung der Steinfugen bei dem Bau von Koksöfen o. dgl. Richard Frese, Dortmund, Braunschweigerstr. 3.

Kl. 18 a, A 23 422. Vorrichtung zur Beseitigung von Ringsätzen bei Drehrohrofen. Nikolai Ahlmann, Kopenhagen.

Kl. 18 a, B 65 338. Verfahren zum Betrieb von Feuerungen, z. B. Hochöfen mittels unter Druck stehenden Sauerstoffs. Dipl.-Ing. Otto Bracker, Hanau a. M., Steinheimer Landstr. 15.

Kl. 24 c, K 49 816. Ofen mit Regenerativfeuerung, der durch Gase von geringem Heizwert beheizt wird. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen, Ruhr.

Kl. 26 d, A 21 315. Mehrkammeriger Apparat zur Gewinnung der Nebenprodukte aus Gasen der Destillation kohlenstoffhaltiger Stoffe bei ununterbrochenem Arbeitsgang. Jacobus Gerardus Aarts, Dongen b. Breda, Holl.

Kl. 31 a, Sch 40 622. Kupolofen mit Wirdvorwärmung, bei welchem der Wind von einer Seite eingeführt und auf der gegenüberliegenden Seite wieder abgeführt wird. Eduard Schürmann, Kötzenbroda, Albertstr. 5.

Kl. 31 b, G 36 978. Verbundformpresse, bei welcher von einer gemeinsamen Antriebsvorrichtung aus zwei Einzelmaschinen angetrieben werden. Gießereimaschinenfabrik Kirchheim-Teck, G. m. b. H., Kirchheim-Teck.

Kl. 31 b, K 50 861. Vorrichtung zum Formen von Armkernstücken für Räder, Riemscheiben u. dgl. zwischen radialen Seitenwänden und bogenförmiger Außenwand. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 31 c, C 22 501. Verfahren zur Herstellung aufgeschnittener Liederungsringe. Donald James Campbell, Muskegon Heights, Mich., V. St. A.

Kl. 31 c, K 50 595. Verfahren und Gießtrichter, beim Gießen von Stahlblöcken usw. die Bildung von Hohlräumen zu verhüten. Friedr. Kohlhaas, Düsseldorf, Cranachstr. 38.

Kl. 40 a, S 35 857. Verfahren zur Gewinnung von Vanadin aus vanadinhaltigen Erzen durch Behandlung des zerkleinerten Erzes in einer heißen Säurelösung. Byraniji D. Saklatwalla, Pittsburgh, V. St. A.

Kl. 40 a, S 35 990. Verfahren zur Gewinnung von Metallen, Metalloxyden und Metallsulfiden durch Er-

hitzen eines Gemisches von Erzen o. dgl. mit einem Reduktionsmittel in einem Drehrohrofen. Dr. H. Specketer, Griesheim a. M.

Kl. 49 f, G 38 421. Verfahren zum Richten ungerader, unrunder oder windschiefer metallener Gegenstände. Gußstahlfabrik Felix Bischoff, G. m. b. H., Duisburg.

Kl. 75 b, F 35 155. Verfahren zur Uebertragung eines verkleinerten Musters auf Stahl oder anderes Metall zur Herstellung von Stempeln. Lorenzo Ferrari, Paris.

Kl. 75 b, L 34 846. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung mehrteiliger Modellabdrücke. Bernhard Löwy. Inhaber der Firma Elektro-chemische Platinanstalt J. Gasterstaedt, Wien.

Priorität aus der Anmeldung in Oesterreich vom 4. 8. 11 für die Ansprüche 1 bis 4 und vom 5. 7. 12 für die Ansprüche 7 und 8 anerkannt.

Kl. 84 c, T 17 588. Eiserner Spundwand. Heinrich Toussaint, Cassel-Wilhelmshöhe, Löwenburgstr. 6.

10. Juli 1913.

Kl. 10 a, K 52 131. Ofenanlage zur Erzeugung von Gas und Koks mit unmittelbarer Parallelschaltung zwischen Heizwänden und Wärmespeichern für senkrechte Ofenkammern. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Isenbergstr. 30.

Kl. 10 b, F 35 556. Einrichtung zur Beseitigung und gleichzeitigen Wiedernutzbarmachung des Staubes in Brikkettfabriken und ähnlichen Anlagen. Conrad Fischer, Frankfurt a. M., Offenbacherlandstr. 379.

Kl. 10 b, P 28 865. Verfahren zur Herrichtung von Sulfitzelluloseablauge als Brikkettbindemittel durch Entkalkung mittels Schwefelsäure in geringem Ueberschuß. Dr. Max Platsch, Frankfurt a. M., Bettinastr. 3, z. Zt. Pirna a. Elbe.

Kl. 21 h, B 69 177. Vorrichtung zum Ausglühen metallischer Geschoßhülsen oder ähnlicher röhrenförmiger Körper durch elektrische Widerstandserhitzung. John Henry Barker und Birmingham Metal & Munitions Company Ltd., Birmingham, Engl.

Kl. 21 h, G 37 603. Verfahren und Vorrichtung zum Schmelzen von Metallen, Metallerzen u. dgl. mittels Wirbelströme. Dr.-Ing. Sigmund Guggenheim, Zürich.

Kl. 35 b, O 8104. Lastmagnet mit beweglichen Polen. Rico Oddera, Savona, Ital.

Kl. 40 a, Sch 40 147. Schachtartiger Ofen zur fortlaufenden Erhitzung von Erzen, Hüttenerzeugnissen u. dgl. für chemische und metallurgische Zwecke mit inmitten der Beschiekung, unabhängig von der Schachtwand angeordnetem Heizkörper. F. O. Schnelle, Oker a. Harz.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

7. Juli 1913.

Kl. 10 a, Nr. 559 508. Ringförmig abdichtender Planierlochverschluß für Koksöfen. Johannes Schug, Borbeck, Kr. Essen.

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

Kl. 21 h, Nr. 559 426. Federnde Klemmvorrichtung für elektrisch beheizte Schmelztiegel. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin

Kl. 24 h, Nr. 559 340. Beschickungsvorrichtung für Tropfen- und Schrägrostfeuerungen. Franz Leuschel, Aschersleben, Goethestr. 2.

Kl. 31 b, Nr. 559 325. Formkastenabhebevorrichtung an Formmaschinen. Maschinenfabrik Hameln, G. m. b. H., Hameln.

Kl. 31 b, Nr. 559 717. Formmaschine zum Formen von Röhren usw. Guß- und Armaturwerk Kaiserslautern, A. G., Kaiserslautern.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

1. Juli 1913.

Kl. 7, A 10 711/11. Einrichtung zur vertikalen Verstellung der Vertikalwalzen in Universalwalzwerken mit festliegender unterer und einstellbarer oberer Horizontalwalze. Dr. Johann Puppe, Breslau.

Kl. 7, A 2118/12. Verfahren zur Herstellung von stabförmigen Körpern aus einem schwer- und einem leichtschmelzbaren Metall, insbesondere von Drähten aus Walzknüppeln. Eduard Schürhoff, Weißensee b. Berlin.

Kl. 10 c, A 8469/12. Kokslöschvorrichtung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt-Ges., Berlin.

Kl. 10 c, A 304/12. Verfahren zur Herstellung von als Zünder bei der Zinkdestillation dienendem Koks. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr.

Kl. 18 a, A 8891/12. Verfahren zum Sintern von feinkörnigen Erzen und Hüttenprodukten. Dr. Josef Savelsberg, Papenburg a. d. Ems.

Kl. 18 b, A 7788/11. Anlage zur Entfeuchtung von insbesondere hüttentechnischen Zwecken dienender Gebläseluft durch Kühlung. James Gayley, New York.

Kl. 18 b, A 5613/12. Verfahren zur Herstellung einer Eisenkupferlegierung für dynamoelektrische Zwecke. Walter Rübel, Berlin.

Kl. 24 e, A 1587/13. Drehrost für Gaserzeuger. Hugo Rehmann, Düsseldorf.

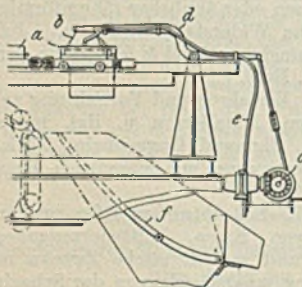
Kl. 24 e, A 727/13. Drehrost für Gaserzeuger. Jean Wingen, Lüttich.

Kl. 49 a, A 1488/12. Rollenrichtmaschine für Profileisen u. dgl. Johannes Ingrisch, Barmen.

Deutsche Reichspatente.

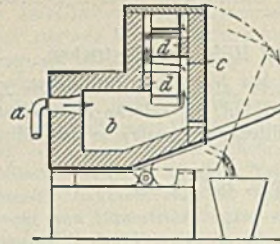
Kl. 31 c, Nr. 257 620, vom 1. Dezember 1911. The Enterprise Manufacturing Company of Pennsylvania in Philadelphia, V. St. A. *Vorrichtung zum Ausstoßen von Sand und Gußstücken aus von Förder- vorrichtungen bewegten bodenlosen Formkästen.*

Aus den von einer Fördervorrichtung bewegten bodenlosen Formkästen a wird der Formsand und die Gußstücke durch eine besondere Vorrichtung maschinell ausgestoßen und gleichzeitig die Wandungen der Kästen von dem anhaftenden Sande befreit. Diese Vorrichtung besteht aus einem heb- und senkbaren Kolben b, der an dem von der Welle c aus bewegten Hebelarm d befestigt ist. Bei seinem Niedergehen drückt er den Inhalt des Formkastens nach unten heraus, wobei auf seiner Außenseite angeordnete Preßluftdüsen, denen durch Rohr e Preßluft zugeführt wird, den noch anhaftenden Sand entfernen. Der Inhalt des Formkastens fällt auf das geneigte Sieb f, woselbst der Sand von den Gußstücken getrennt wird.



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

Kl. 31 a, Nr. 258 202, vom 6. Juli 1911. Wilhelm Lautenschläger in Frankfurt a. M. *Kippbarer Flammofen mit Gasheizung zum Schmelzen von Metallen und sonstigem Material.*

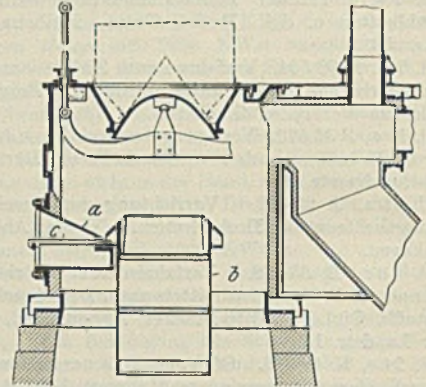


Der bei a durch Gas beheizbare kippbare Flammofen b besitzt einen Füllschacht c, in dem das eingefüllte Schmelzgut, das hierbei den Boden des Schmelzherdes als Auflagen hat, durch die abziehenden Gase vorgewärmt wird.

Zur besseren Führung der Gase ist der Füllschacht c auf der Innenseite mit vorspringenden Steinen d, die zwischen sich offene Kanäle bilden, versehen.

Kl. 18 a, Nr. 258 253, vom 27. Juli 1911. Firma Albert Hahn in Berlin. *Auf Konsolen ruhendes Verteilungsrohr für Hochöfen.*

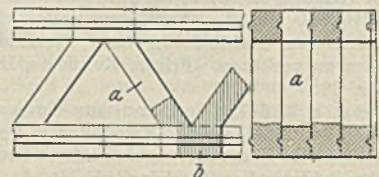
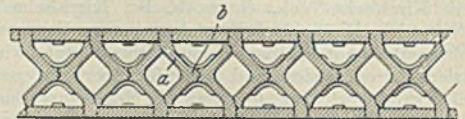
Die Konsolen a, auf denen das Verteilungsrohr b hängt, sind, da sie dem Verschleiß stark ausgesetzt sind,



auswechselbar eingerichtet. Sie werden als flache, durch Luft oder Wasser kühlbare Hohlkörper von außen in den Ofen eingeschoben und auf der Außenseite lösbar befestigt. Durch Riegel c wird das Verteilungsrohr in Stellung gehalten.

Kl. 10 a, Nr. 258 472, vom 22. April 1911. August Putsch in Bethlehem, Penns., V. St. A. *Koksofen mit senkrechten Heizzügen.*

Die Heizzüge der Heizwände haben dreieckigen Querschnitt und werden durch Bindersteine a von Y-Form



gebildet, die mit ihren Schäften b abwechselnd in die eine oder andere Ofenwand eingesetzt sind. Statt dessen können die Y-förmigen Bindersteine auch mit einem ihrer beiden Schenkel in die eine oder andere Ofenwand eingesetzt und mit ihren Schäften gegeneinander gerichtet sein.

Statistisches.

Großbritanniens Außenhandel.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Juni			
	1912 tons*	1913 tons*	1912 tons*	1913 tons*
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	2 916 538	4 022 629	2 712	2 550
Steinkohlen	169 144	13 534	26 173 323	35 526 235
Steinkohlenkoks			388 108	499 670
Steinkohlenbriketts			635 283	1 022 232
Alteisen	28 438	74 217	61 047	60 793
Roheisen	84 671	111 359	647 376	548 309
Eisenguß	2 447	3 490	2 136	2 854
Stahlguß	3 252	6 369	334	486
Schmiedestücke	857	815	155	74
Stahlschmiedestücke	9 505	11 055	1 551	695
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	67 824	110 163	64 816	78 188
Stahlstäbe, Winkel und Profile	47 185	89 030	111 530	136 699
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	31 371	40 285
Schmiedeeisen, nicht besonders genannt	—	—	31 077	35 675
Rohblöcke	16 007	24 659	21	117
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	259 098	268 906	1 564	2 063
Brammen und Weißblechbrammen	125 225	106 631	—	—
Träger	49 248	60 665	53 526	66 028
Schienen	13 055	23 125	192 489	258 155
Schienenstühle und Schwellen	—	—	56 807	61 955
Radsätze	664	505	16 882	20 379
Radreifen, Achsen	2 200	4 242	12 063	14 847
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht besond. genannt	—	—	27 598	42 331
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	35 824	68 050	66 053	70 038
Desgleichen unter 1/8 Zoll	11 866	17 481	36 196	38 718
Verzinkte usw. Bleche	—	—	289 574	378 628
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	26 794	34 251
Weißbleche	—	—	216 089	255 019
Panzerplatten	—	—	1 004	935
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	21 821	30 074	32 083	29 089
Drahtfabrikate	—	—	25 152	28 026
Walzdraht	48 339	51 382	—	—
Drahtstifte	26 434	25 518	—	—
Nägel, Holzschrauben, Niete	5 260	3 291	15 118	16 155
Schrauben und Muttern	4 005	4 318	13 209	12 620
Bandeisen und Röhrenstreifen	21 142	38 302	14 741	20 225
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	16 061	26 009	87 738	86 380
Desgleichen aus Gußeisen	1 761	5 741	95 625	124 968
Ketten, Anker, Kabel	—	—	14 902	18 040
Bettstellen und Teile davon	—	—	11 563	30 993
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	14 922	19 523	56 524	70 769
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	917 111	1 184 920	2 314 735	2 564 787
Im Werte von £	5 797 305	7 897 603	21 736 712	28 145 309

Außenhandel der Schweiz im Jahre 1912.

Dem Jahresbericht des Vereins schweizerischer Maschinen-Industrieller für 1912 entnehmen wir die folgenden Angaben über den Außenhandel der Schweiz in den letzten beiden Jahren.

	Einfuhr				Ausfuhr			
	Menge in t		Wert in fr		Menge in t		Wert in fr	
	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1911	1912
Steinkohlen	807 079	1 912 070	53 555 910	55 853 303	—	—	—	—
Braunkohlen	1 456	1 305	42 393	37 213	—	—	—	—
Koks	374 171	411 288	14 022 828	16 151 046	9 131	8 895	261 314	243 616
Briketts aller Art	954 289	864 402	26 223 286	24 459 937	290	300	10 223	10 249
Roheisen in Masseln	116 646	137 360	10 876 207	13 891 255	11 100	—	6 213 324	—
Rohstahl in Blöcken, gegos- senen Stäben, Luppeneisen usw.	—	33	—	19 920	—	12 606	—	6 427 514
Maschinen, Maschinenteile und Eisenkonstruktionen .	34 941	42 576	49 598 790	61 330 981	50 007	56 710	93 829 263	105 422 793

* zu 1016 kg.

Belgiens Hoehöfen Anfang Juli 1913.*

Hoehöfen im Bezirke	vorhanden am 1. Juli		im Betriebe am 1. Juli		außer Betrieb am 1. Juli	
	1913	1912	1913	1912	1913	1912
	Hennegau und Brabant	27	25	25	22	2
Lüttich	22	22	21	20	1	2
Luxemburg	6	6	6	6	—	—
Insgesamt	55	53	52	48	3	5

Belgiens Roheisenerzeugung im ersten Halbjahr 1913.*

Sorte	Erzeugung im 1. Halbjahr	
	1913 t	1912 t
Puddelroheisen	14 200	16 560
Gießereiroheisen	45 630	46 960
Roheisen für die Flußeisendar- stellung	1 262 570	1 068 050
Insgesamt	1 222 400	1 131 570

Die Koksgewinnung der Vereinigten Staaten im Jahre 1912.†

Nach den Ermittlungen von Edward W. Parker vom „United States Geological Survey“†† belief sich die gesamte Kokerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre auf 39 832 568 t im Werte von 111 523 336 \$ gegen 32 245 200 t im Werte von 84 130 849 \$ im Jahre 1911; die Zunahme beträgt also 7 587 368 t oder 23 %. Die Kokerzeugung aus Bienenkorbföhen betrug 29 811 589 (i. V. 25 127 205) t, während die Öfen mit Gewinnung von Nebenprodukten 10 020 979 (7 117 995) t erzeugten. Die Steigerung beträgt also bei den letztgenannten Öfen 49 %, bei den Bienenkorbföhen dagegen nur 18 %. Die Erzeugung der Öfen mit Gewinnung von Nebenprodukten gewinnt immer mehr an Boden gegenüber der Erzeugung der Bienenkorbföhen; während der Anteil der Öfen mit Gewinnung von Nebenprodukten an der

* Moniteur des Intérêts Matériels 1913, 11. Juli, S. 2586/7.

† Vgl. St. u. E. 1912, 25. Juli, S. 1246.

†† The Iron Age 1913, 3. Juli, S. 25.

Gesamt-Kokserzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1907 13,8 % ausmachte, belief er sich im Jahre 1911 bereits auf 22 % und erreichte im abgelaufenen Jahre 25,2 %.

Die Anzahl der in Betrieb befindlichen Retorten-Öfen stieg von 4624 im Jahre 1911 auf 5061 im Jahre 1912, während gleichzeitig die Anzahl sämtlicher Koksöfen von 103 879 auf 102 080 zurückging, da im Jahre 1912 2236 Bienenkorbföhen weniger in den Vereinigten Staaten vorhanden waren als im Jahre 1911.

Eisenerzförderung, -Außenhandel und -Verbrauch Frankreichs im Jahre 1911.*

Nach der vom französischen „Ministère des Travaux Publics“ herausgegebenen Statistik** bezifferte sich die Eisenerzförderung Frankreichs im Jahre 1911 auf insgesamt 16 639 000 t gegen 14 606 000 t im Jahre 1910; die Zunahme beträgt demnach 2 033 000 t oder 13,9 %. Der Gesamtwert der Förderung bezifferte sich im Jahre 1911 auf 77 462 000 (i. V. 67 511 000) fr. Der Durchschnittspreis belief sich auf 4,65 (4,62) fr f. d. t. Nach ihrer mineralogischen Beschaffenheit waren die gefördertten Eisenerze:

	Förderung t	Durchschnitts- preis f. d. t fr	Anteil an der Gesamt- förderung %
Eisenerze, mit weniger als 0,075 % Phosphor	469 000	8,31	2,8
Eisenerze, mit 0,075 bis 1,70 % Phosphor	1 010 000	6,09	6,0
Eisenerze, mit mehr als 1,70 % Phosphor	15 160 000	4,45	91,2
Insgesamt	16 639 000	4,65	100,0

Der Eisenerzverbrauch Frankreichs gestaltete sich, ohne Berücksichtigung der Vorräte, wie folgt:

Jahr	Förderung t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Verbrauch t
1911	16 639 000	1 351 000	6 176 000	11 814 000
1910	14 606 000	1 319 000	4 894 000	11 031 000

* Vgl. St. u. E. 1912, 30. Mai, S. 926.

** Statistique de l'Industrie Minérale et des Appareils à Vapeur en France et en Algérie pour l'Année 1911. Paris 1913, S. 25/31.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Eisenmarkte wird uns aus London unter dem 12. Juli 1913 geschrieben: Zu Beginn der Berichtswoche war die Haltung des Cleveland-Eisenwarrant-Markts wesentlich fester, hauptsächlich unter dem Einfluß der beständigen Verringerung der Warrantlager, und die Preise stiegen bis zu sh 56/— f. d. ton G, für Kasse-Lieferung. Doch blieb der Verkehr durehweg ganz unbedeutend infolge der allgemeinen Abneigung, neue Verpflichtungen einzugehen angesichts der wichtigen Verhandlungen bezüglich der geplanten Bildung einer Vereinigung der Cleveland-Hochofenbesitzer zur Regelung des Verkaufs ihrer Erzeugung. Auf einer am vorigen Mittwoch abgehaltenen Versammlung der Hochofenbesitzer wurden diesbezügliche Vorschläge angenommen und eine Kommission gewählt, um die Einzelheiten zu entwerfen. Es verlautet jedoch, daß zwei Firmen noch abgeneigt sind, sich einer solchen Vereinigung anzuschließen. Selbstverständlich wird die Existenz des Warrantmarkts dadurch bedroht. Auf dem Warrantmarkt schloß die Woche in unbelebter Haltung mit einem leichten Abschlag gegen die Vorwoche zu sh 55/6 d f. d. ton auf Kasse-Lieferung. Die Verbraucher verhalten sich eher gleichgültig, obwohl die laufenden Preise als verhältnis-

mäßig niedrig anzusehen sein dürften. Es ist jedoch letzthin eine flotte Nachfrage auf australische Rechnung nach Gießereieisen Nr. 3 aufgetreten, das zu sh 57/— f. d. ton für sofortige sowie für Juli- und August-Lieferung gehalten wird. Nr. 1 kostet sh 2/— bis sh 2/6 d f. d. ton mehr. Der Erzmarkt bleibt leblos, und Rubio-Erz notiert sh 20/— f. d. ton eif Middlesbrough. Die Hochofenwerke scheinen sich für die nächsten Monate gedeckt zu haben und weigern sich, weitere Mengen abzuschließen, bis neue Aufträge für Hämatiteisen in Aussicht stehen. Der Frachtsatz Bilbao—Middlesbrough bleibt auf sh 5/4½ d bestehen. Der Koksmarkt ist etwas fester, mittlere Sorten notieren sh 19/6 d, während bessere Sorten sich auf ungefähr sh 20/— stellen. Seit dem 31. Mai sind die Warrantlager von Gießereieisen an der Ostküste um weitere 829 tons verringert worden, sie belaufen sich jetzt auf 205 037 tons, darunter 204 988 tons Nr. 3. Solange sich die Erzeuger so wenig entgegenkommend verhalten, dürften weitere Bezüge aus den Warrantlagern vorgekommen werden. Die Verschiffungen aus den Teeshäfen betragen in diesem Monat bis zum 10. einschließlich 26 883 tons; hiervon gingen 11 868 tons nach einheimischen Häfen und 15 015 tons nach fremden Häfen.

Der Hämatitmarkt bleibt matt, und die einlaufenden Anfragen lauten nur auf kleine Posten. Die größeren Verbraucher halten sich aus dem Markt, da der Preisunterschied zwischen den Hämatit- und Cleveland-Gießereisorten zu groß ist. M/N notiert gegenwärtig sh 74/—, doch dürfte dieser Satz wahrscheinlich für größere Mengen ermäßigt werden. In halbfertigem Material wurde ein flottes Geschäft getätigt, und die Markttendenz ist etwas fester, da sich mehrere französische Werke aus dem Markt zurückgezogen haben. Die Nachfrage ist noch gut, doch bleibt das Geschäft in verarbeitetem Eisen und Stahl immer noch sehr flau und unbefriedigend, während Material aus dem europäischen Festland noch zu billigeren Preisen angeboten wird. Solange dieser Verkaufsdruck fort dauert, ist eine Besserung des Geschäftsgangs kaum zu erwarten.

Von belgischen Eisenmärkte. — Seit dem Schluß des zweiten Vierteljahres ist der Auftragseingang in den wichtigsten Erzeugnissen weiter unbefriedigend geblieben. Die Werke konnten sich daher nicht dazu entschließen, an eine regere Kaufstätigkeit in Roheisen heranzugehen; aus diesem Grunde blieben die Notierungen der Hochofenwerke andauernd unter Druck, zumal da die älteren Abschlüsse ihrer Auslieferung entgegengehen und die Notwendigkeit, die Verkaufstätigkeit eifriger aufzunehmen, immer näherrückt. Am Wochenschluß galten im Becken von Charleroi f. d. t frei Verbrauchswerk des engeren Bezirks folgende Preise: Frischerroheisen 77 bis 78 fr; O.-M.-Roheisen 76 bis 77 fr; Thomasroheisen 79 bis 80 fr und Gießereiroheisen 82 bis 83 fr. Damit sind die Preisstellungen, gegenüber den Schlußnotierungen des zweiten Vierteljahres, erneut um 1 bis 3 fr gewichen, und es liegen noch keine Anzeichen dafür vor, daß sich diese Preise bei ernstlichen Kaufverhandlungen durchsetzen lassen; es ist im Gegenteil zu erwarten, daß sie noch weiter unterboten werden. Im Vergleich zu dem Höchststande der Roheisenpreise ist bis jetzt ein Rückgang um 8 bis 10 fr (am stärksten bei Thomasroheisen) eingetreten; eine entsprechende Erholung zu den Rohstoffpreisen, namentlich bei Kohlen und Koks, erscheint vor derhand nicht möglich, man zieht daher in den Kreisen der belgischen Hochofenwerke bereits stellenweise vor, die Erzeugung einzuschränken und den einen und andern Hochofen zu dämpfen, zumal da auch die Stahl- und Walzwerke beginnen, einzelne Betriebe stillzulegen. — Die Roheisenerzeugung im Juni d. J. erreichte 214 650 (i. V. 196 980) t; die Zunahme von 17 670 t entfällt wieder ausschließlich auf Thomasroheisen. Auf dem belgischen Halbzeugmarkte hat die Abschwächung seit dem letzten Teile des vorigen Vierteljahres besonders scharfe Formen angenommen. Das Comptoir des Acieries belges ist für den Verkauf auf dem Inlandsmarkte für das dritte Vierteljahr noch erheblich über die anfänglich in Aussicht genommene Preisermäßigung von 15 fr hinausgegangen und hat die Notierungen um insgesamt 27 fr f. d. t heruntersetzt, unter Einschuß der vorher geltenden Sondervergütung bei Abnahme von mehr als 1000 t monatlich, in Höhe von 7,50 fr f. d. t, die aber seit dem 1. Juli ohne jede Einschränkung hinsichtlich der monatlichen Entnahmen für alle Verbraucher gelten sollte, die ihren Gesamtbedarf beim belgischen Comptoir decken. Dieser Sondernachlaß kann somit ohne weiteres der allgemein geltenden Preisermäßigung hinzugerechnet werden. Die seit dem 1. Juli in Kraft befindlichen Halbzeugpreise für den Inlandsmarkt stellen sich demnach f. d. t frei Verbrauchswerk des engeren Bezirks von Charleroi wie folgt:

	fr
Rohblöcke	92,50
Vorgewalzte Blöcke	100,—
Stahlknüppel	107,50
Platinen	110,—

Ein weiterer Nachlaß bei monatlicher Abnahme von weniger oder mehr als 1000 t findet also hierbei nicht mehr statt. Für den Ausfuhrverkehr sind, aus Anlaß

der noch ungünstiger gewordenen Absatzverhältnisse Preisermäßigungen um 6 bis 7 sh vorgenommen worden. Für die engl. ton wurden am Wochenschluß fob Antwerpen notiert:

	sh
Blöcke	73 bis 74
Dreizöllige Stahlknüppel	75 „ 76
Zweizöllige Stahlknüppel	77 „ 78
Einhalbzöllige Platinen	76 „ 79

Der Fertigeisenmarkt lag ebenfalls weiter schwach. In Stabeisen war der Auftragseingang zur Ausfuhr etwas besser als in den vorhergehenden Wochen, aber auch diese Bestellungen waren nur durch neue Preiszugeständnisse zu erkaufen. Flußstabeisen ging um durchschnittlich 2 sh auf 92 bis 94 sh, Schweißstabeisen um 3 sh auf 93 bis 95 sh zurück. Für den Inlandsverbrauch war bei beiden Stabeisensorten um 5 bis 7,50 fr billiger anzukommen; danach sind die entsprechenden Schlußpreise 127,50 bis 130 fr bzw. 142,50 bis 147,50 fr. Bleche gaben im Ueberseeverkehr um 2 bis 4 sh nach. Für die engl. ton wurde am Wochenende fob Antwerpen notiert:

	sh
Flußeisenero Grobbleche	108 bis 110
¹ / ₂ zöllige Bleche	110 „ 112
³ / ₃₂ zöllige Bleche	112 „ 114
¹ / ₁₆ zöllige Feinbleche	114 „ 116

Auf dem Inlandsmarkte ging der Grundpreis für Flußeisenbleche um 5 bis 7,50 fr auf 137,50 bis 142,50 fr zurück. Auch in Bandeseisen sind die Auftragsmengen erheblich kleiner geworden, so daß die Preise nicht mehr die frühere Widerstandsfähigkeit zeigten. Zur Ausfuhr war um 4 bis 5 sh niedriger zu 128 bis 130 sh und im Inlandsverkehr um 5 bis 7,50 fr billiger zu durchschnittlich 170 fr anzukommen. Im Gegensatz hierzu hat sich die Wertstufe der syndizierten Erzeugnisse Schienen und Träger weiter gut behaupten lassen. In Schienen liegt noch eine befriedigende Besetzung der Werke vor, außerdem ist letzthin neuer Ausfuhrbedarf hereingekommen; von Argentinien, Brasilien sowie von chinesischen Bahnen wurden insgesamt 13 300 t Stahlschienen an das Comptoir des Acieries belges aufgegeben.

Deutsche Drahtwalzwerke. Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. — Der Versand des Walzdraht-Verbandes im zweiten Vierteljahre 1913 betrug 111 900 t gegen 122 600 t im ersten Vierteljahre; davon entfallen auf das Inland 64 900 (73 200) t und auf das Ausland 47 000 (49 400) t.

Verein deutscher Nietenfabrikanten. — Die vor kurzem abgehaltene Mitgliederversammlung beschloß, die Preise für Kessel-, Brücken- und Schiffsnieten um 10 % auf 170 % f. d. t zu ermäßigen unter Beibehaltung aller sonstigen Bestimmungen; Dimensions- und Sortimentsnieten wurden ebenfalls um 10 % oder 2½ % herabgesetzt.

Vereinigung rheinisch-westfälischer Schweißereiwärker. — Die Vereinigung hat beschlossen, auch für das dritte Vierteljahr 1913 ihre Preise unverändert zu lassen.

Die Siegerländer Eisenindustrie im Jahre 1912. — Aus dem Jahresberichte des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen* geben wir die folgenden Mitteilungen über die Lage der Siegerländer Eisenindustrie im abgelaufenen Jahre wieder.

Wie der Bericht einleitend bemerkt, hat das Siegerland an dem erfreulichen Aufschwung des deutschen Wirtschaftslebens in reichem Maße teilgenommen. Die Gruben, Hütten, Siemens-Martinwerke, Walzwerke und Eisengießereien weisen durchweg Höchstziffern auf, wie sie die Wirtschaftsgeschichte des Siegerlandes bis jetzt noch nicht gekannt hat.

* „Mitteilungen des Berg- und Hüttenmännischen Vereins, E. V. zu Siegen“ 1913, Heft XXXV, S. 34 ff.

Wegen des Eisensteinbergbaues verweisen wir auf unsere früheren Angaben.*

Hochofenwerke. Das Jahr 1912 brachte Beschäftigung in steigendem Maße bei langsamem Anziehen der Preise. Seit dem Herbst war die Nachfrage so stark, daß die Werke ihre Bestände abstoßen und mit Hochdruck arbeiten konnten. Die starke Nachfrage hielt bis zum April 1913 unvermindert an. Auch die Preise, die der Roheisen-Verband seinen Mitgliedern zahlte, besserten sich vom 1. Juli ab so weit, daß selbst diejenigen Hütten, die bis dahin mit Verlust gearbeitet hatten, nunmehr zu verdienen begannen oder doch auf die Selbstkosten kamen. Die Roheisenerzeugung im Vereinsbezirke betrug im Jahre 1912 749 975 t; sie stieg gegenüber dem Vorjahre (625 147 t) um 124 828 t oder fast 20%. Der Wert dieser Erzeugung belief sich auf 49,71 Mill. \mathcal{M} oder 11,86 Mill. \mathcal{M} (31,33%) mehr als im Jahre 1911 (37,85 Mill. \mathcal{M}); der Durchschnittswert für 1 t betrug 65,48 \mathcal{M} gegen 60,54 \mathcal{M} im Jahre 1911 und 58,65 \mathcal{M} im Jahre 1910. Von den abgesetzten 765 899 t Roheisen fanden 185 268 t oder 24,19% im Selbstverbrauche der Werke Verwendung, und zwar im Siegerlande 107 493 t oder 14,04% und außerhalb des Siegerlandes 77 775 t oder 10,15%. 69 104 t (9,02%) gingen an andere Werke im Siegerlande, 354 480 t (46,28%) nach dem übrigen Deutschland und 157 047 t (20,51%) nach dem Auslande. Im Siegerlande sind also im ganzen 176 597 t oder 23,06% des Gesamtabsatzes verarbeitet worden.

Stahl-, Puddel- und Walzwerke. Wie der Bericht ausführt, mußte auch im Siegerlande das Schweißisen im Kampfe mit dem Flußeisen unterliegen; immerhin wurden im Jahre 1912 noch 19 541 (i. V. 17 837) t Luppen und Luppenstäbe, 6444 (6 037) t Walzeisen und 3348 (3210) t geschmiedetes Eisen hergestellt. Dagegen hob sich die Erzeugung von Flußeisen im Siemens-Martin-Verfahren seit 1897 von etwa 30 000 t auf 365 000 t im Jahre 1912 im Werte von 31,9 Mill. \mathcal{M} . In gleichem Maße stieg die Erzeugung von Walzfabrikaten aus Flußeisen, z. B. von Stabeisen und Blechen; während sie nämlich 1897 noch 133 373 t und 1902 163 415 t betrug, ging sie 1907 auf 296 420 t und 1912 auf 426 999 t in die Höhe. Aus Flußeisen wurden gewalzt

Im Jahre	Grobbleche t	Feinbleche t	zusammen	
			t	im Werte von Millionen \mathcal{M}
1910 . .	126 463	186 586	313 049	42,9
1911 . .	137 472	207 246	344 718	47,5
1912 . .	157 350	234 397	391 747	55,9

Die Blochfabrikation hat also im Jahre 1912 ganz wesentlich zugenommen. Die übrigen Walzwerkserzeugnisse ergaben etwa 75 000 t, von denen $\frac{1}{5}$ auf Röhren entfielen. — Die Geschäftslage war das ganze Jahr hindurch recht günstig, bis gegen Jahreschluß, unter dem Druck der politischen Verhältnisse und der Kriegswirren auf dem Balkan, die Kauflust abflaute und im offenen Markt sich geringe Preisrückgänge bemerkbar machten. Dagegen blieb die Beschäftigung andauernd lebhaft; Händler wie Verbraucher spezifizierten reichlich und beschwerten sich über die langfristigen Liefertermine der Werke. Die Preise für Grobbleche stiegen auf 129 bis 133 \mathcal{M} , die für Feinbleche auf 145 bis 147,50 \mathcal{M} ; Ende 1912 standen sie etwa auf 130 bzw. 140 bis 146 \mathcal{M} . Der Absatz von Grobblechen im Auslande war das ganze Jahr hindurch lebhaft, und die Preise standen denen im Inlande kaum nach. Ebenso stark war der Bedarf an Seeschiffbaublechen, und das „Schiffbaustahlkontor“ konnte den ihm angehörigen Siegerländer Werken belangreiche Aufträge zuweisen. Das Gerlinger (Feinblech-) Walzwerk, G. m. b. H. in Gerlingen ist seit Frühjahr 1912 und das Weißblechwerk der Wissener Eisenhütten, A. G. in Wissen seit Spätsommer 1912 im Betriebe. — Die Lage des Stabeisengeschäftes war sowohl bezüglich der Beschäftigung

als auch bezüglich der Preise durchaus befriedigend. Trotz der politischen Wirren blieb die Kauflust bis in die ersten Monate 1913 hinein ungeschwächt, und bei dem großen wirklichen Bedarf häuften sich die Spezifikationen so an, daß schließlich Liefertermine von vier Monaten und darüber gefordert werden mußten. Erst seit Mitte April etwa ist eine vollständige Zurückhaltung der Käufer zutage getreten. Der Abruf ist nach wie vor befriedigend, wenn er auch nicht mehr in dem Umfange wie noch vor wenigen Monaten erfolgt. — Gewalzte und gezogene Röhren. Das Geschäft lag zu Beginn des Berichtsjahres noch recht ungünstig, denn es wirkte der Preissturz infolge der Auflösung des Gasrohr- und Siederohrsyndikats nach, der sich unsommer fühlbar machte, als eine lose Preisvereinbarung sich bereits im März 1911 wieder aufgelöst hatte. Der Verkaufsgemeinschaft unter Leitung der Mannesmannröhren-Werke gehören auch die Siegerner Stahlröhrenwerke an. Eine weitere Verstärkung unter den größeren Firmen hatte den Erfolg, daß die bisherigen verlustbringenden Preise allmählich verschwanden und wieder mit einem, wenn auch bescheidenen Nutzen gearbeitet werden konnte. Die Beschäftigung war das ganze Jahr hindurch befriedigend, stellenweise sogar außerordentlich gut. Erst mit dem Zurückgehen der Bautätigkeit ging das Gasröhrengeschäft, im allgemeinen genommen, erheblich zurück; doch herrscht insbesondere nach nahtlosen Röhren, dem Haupterzeugnisse des genannten Siegerländer Werkes, noch immer starke Nachfrage.

Walzengiebereien. Im Siegerlande gibt es 18 Eisengiebereien. Von diesen stellen ausschließlich oder doch vorwiegend her: 10 Walzenguß und 2 Maschinenguß, 3 sind mit Maschinenfabriken und 3 mit Eisenkonstruktionswerkstätten verbunden. Die Zahl der Arbeiter betrug im Jahre 1912 1671. An rohen und abgedrehten Walzen, Gußwaren aller Art einschließlich Temperguß wurden zusammen 89 228 t hergestellt. Die Zahl der Arbeiter ist in den letzten zehn Jahren um 407 oder 32% gestiegen, während die Herstellung von Guß in demselben Zeitraume um 35 773 t oder fast 67% zugenommen hat, und zwar wurden 1912 23 706 t oder fast 62% rohe und vorgedrehte Walzen und 12 067 t oder über 76% Gußwaren aller Art mehr hergestellt als 1903. Das Jahr 1912 hat den Walzengiebereien des Bezirkes eine gesund fortschreitende Entwicklung gebracht. Die Beschäftigung war durchweg und ohne Unterbrechung und trotz der nicht unwesentlichen Mehrerzeugung gegenüber den vorhergehenden Jahren angespannt, und der Auftragsbestand am Jahreschlusse sicherte auch noch auf Monate hinaus reichliche Beschäftigung. Dagegen hat die Entwicklung der Preise nicht den Weg genommen, den man nach dem Beschäftigungsgrad hätte erwarten müssen. Ihre Verbesserung konnte sich gegenüber den größtenteils durch Verbände vorgenommenen Preiserhöhungen für die wichtigsten Rohstoffe nur zögernd und in einem nicht ausreichenden Maße durchsetzen. Wenn trotzdem gute Gewinnergebnisse erzielt wurden, so sind sie zum größten Teile der Zunahme der Erzeugung und der vollkommeneren Ausnutzung der Betriebsanlagen zuzuschreiben.

Maschinenfabriken. Die wirtschaftlichen Verhältnisse in der Maschinenindustrie haben sich trotz der gedrückten Preise im Berichtsjahre weiter günstig entwickelt.

Das Elektrizitätswerk Siegerland, G. m. b. H., hat sich in den sechs Jahren seines Bestehens als Ueberlandzentrale recht befriedigend entwickelt. Das Berichtsjahr 1912/13 brachte infolge der stetig wachsenden Nachfrage nach elektrischer Energie für Kraft- und Lichtzwecke ein besonders lobhaftes Geschäft.

Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz). — Einer demnächst stattfindenden Hauptversammlung soll vorgeschlagen werden, den Aktionären außer einer Dividende von 30,33% für das am 31. März d. J. abgelaufene Geschäftsjahr eine besondere Vergütung aus Mitteln der Gesellschaft derart zu gewähren, daß durch Zuzahlung von 285,71 \mathcal{M} auf jede Aktie von

* St. u. E. 1913, 27. März, S. 539/40: Siegerländer Eisenstein-Verein, G. m. b. H., Siegen.

1000 Gulden von der Gesellschaft Aktien zu je 2000 \mathcal{M} geschaffen werden. Diese sollen in dem erhöhten Betrage vom 1. Oktober 1913 ab an der Dividende teilnehmen. Ferner wird vorgeschlagen, das Aktienkapital um 11 720 000 \mathcal{M} ab 1. Oktober 1913 zu erhöhen. Den alten Aktionären wird das Bezugsrecht derart eingeräumt, daß auf jede alte Aktie eine neue zum Nennwert zuzüglich der Ausgabekosten bezogen werden kann. Auf die neuen Aktien sollen 30 % zuzüglich der Ausgabekosten am 1. Oktober 1913 eingezahlt werden.

Maschinenfabrik Thyssen & Co., A. G., Mülheim (Ruhr). * — Von der Gesellschaft wurden im Jahre 1912 ungefähr 50 000 t hergestellt. An Arbeitern und Angestellten beschäftigte sie rd. 2800 gegen 2232 im Jahre 1911, für die sie rd. 5 000 000 \mathcal{M} Löhne und Gehälter verausgabte.

Thyssen & Co., Röhren-, Eisen- und Stahlwerke, Verzinkerei zu Mülheim (Ruhr). * — Der Versand der Werke betrug im Jahre 1912 351 058 t gegen 325 000 t im Jahre 1911. Beschäftigt wurden 5413 Arbeiter und Angestellte, an die rd. 8 921 000 \mathcal{M} Löhne und Gehälter bezahlt wurden.

Slagen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein, Solingen. — Die am 9. Juli abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung beschloß, das Aktienkapital von 1 099 880 \mathcal{M} um 366 000 \mathcal{M} durch Zusammenlegung der Aktien im Verhältnis von 3 zu 2 auf 733 200 \mathcal{M} herabzusetzen und es zur Beschaffung von Geldmitteln wieder nur bis zu 733 200 \mathcal{M} durch Ausgabe von Vorzugsaktien auf 1 466 400 \mathcal{M} zu erhöhen.** Die vom 1. Juli 1913 an dividendeberechtigten Vorzugsaktien, deren Ausgabe zum Nennwert von 1200 \mathcal{M} erfolgt, sind mit einer nachzahlbaren Vorzugsdividende von 6 % ausgestattet. Den Aktionären ist ein Bezugsrecht derart eingeräumt, daß auf je 1200 \mathcal{M} zusammengelegter Aktien eine Vorzugsaktie von 1200 \mathcal{M} bezogen werden kann. Dadurch wird gleichzeitig ein gleich hoher Betrag zusammengelegter Aktien in gleichberechtigte Vorzugsaktien umgewandelt. Die Beschlüsse müssen bis zum 1. April 1914 durchgeführt sein.

Zur Krisis in der englischen Weißblecherzeugung. † — Wie wir der „South Wales Daily Post“ vom 24. Juni entnehmen, waren an dem genannten Zeitpunkte in Südwales 82 Weißblechwerke außer Betrieb, so daß ungefähr 2000 Arbeiter ohne Beschäftigung waren. Die hauptsächlich betroffenen Gebiete sind Llanelly, Neath, Pontardulais und Briton Ferry. Mit Schluß der Woche sollten acht weitere große Werke stillgelegt werden. Mr. Tom Griffiths von der Arbeitervereinigung „British Steel Sheet Smelters' Union“ führt die gegenwärtige Lage auf die Vernachlässigung des amerikanischen Marktes während des

* Nach dem Jahresbericht der Handelskammer zu Essen 1912, Teil II.

** Vgl. St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1045.

† Siehe auch St. u. E. 1913, 2. Jan., S. 38; 13. März, S. 459.

Magnetit-Industrie-Aktiengesellschaft, Budapest. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 1912 zeigt bei 2 785 783,56 K Warenverkauf und 1 634,08 K Mietzins-Ertragnis einerseits, 2 153 884,17 K Betriebsauslagen, 108 792,53 K allgemeinen Unkosten, 65 613,97 K Zinsen und 100 000 K Wertabschreibung andererseits einen Gewinn von 375 215,03 K. Dieser Betrag wird wie folgt verwendet: 26 849,80 K als Tantieme an die Direktion, 30 000 K als Ueberweisung an die Rücklage, 50 000 K an den Wertverminderungsfonds und 15 000 K an den Beamtenunterstützungsfonds, 240 000 K als Dividende (7½ % gegen 7 % i. V.) und 13 365,23 K als Vortrag auf neue Rechnung. Wie wir dem uns etwas verspätet zugehenden Geschäftsberichte entnehmen, waren sämtliche Werke der Gesellschaft im Durchschnitt des Betriebs-

geschäftlichen Aufschwungs in den Jahren 1910/11 und auf den darauf folgenden verhängnisvollen Kohlenstreik zurück. Aus diesen Gründen haben verschiedene Gewerkevereine beschlossen, Vertreter nach Rußland und Deutschland zu schicken, um neue Arbeitsverfahren in den Weißblechwalzwerken kennen zu lernen.

Die Lage des britischen Schiffbaues. — Der soeben von „Lloyds Register“ veröffentlichte Vierteljahresausweis zeigt, daß die großbritannischen Werften am 31. Juni d. J., verglichen mit dem gleichen Tage des Vorjahres, folgende Bauten, abgesehen von Kriegsschiffen, in Arbeit hatten:

Art der Schiffe	am 30. Juni 1913		am 30. Juni 1912	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe.				
1. aus Stahl	514	1 995 754	483	1 762 560
2. aus Eisen	—	—	—	—
3. aus Holz und verschiedenen Baustoffen	5	270	9	364
Zusammen	519	1 996 024	492	1 762 924
b) Segelschiffe.				
1. aus Stahl	17	7 095	29	10 413
2. aus Eisen	—	—	—	—
3. aus Holz und verschiedenen Baustoffen	7	122	8	703
Zusammen	24	7 217	37	11 116
a) und b) insgesamt .	543	2 003 241	529	1 774 040

Danach war also der Raumgehalt der Ende Juni d. J. im Bau befindlichen Schiffe 229 201 t höher als am gleichen Zeitpunkte des Jahres 1912, während er allerdings gegenüber dem 30. März d. J. (2 063 694 t) eine Abnahme von 60 453 t zeigt. Von den wichtigeren Schiffbauplätzen weisen gegenüber dem 30. Juni 1912 eine Zunahme auf die Bezirke Belfast von 68 450 t, Glasgow von 45 242 t, Greenock von 42 263 t, Sunderland von 24 018 t, Middlesbrough und Stockton von 18 138 t, Hull von 9501 t, Liverpool von 8014 t und Newcastle von 2091 t; eine Abnahme zeigen dagegen die Bezirke Hartlepool und Whitby um 13 064 t und Barrow, Maryport und Workington um 779 t.

An Kriegsschiffen hatten die englischen Werften am 30. Juni d. J. 88 mit einer Wasserverdrängung von 534 639 t im Bau, von denen 71 Schiffe von 405 339 t für Großbritannien und 17 von 129 300 t für fremde Staaten bestimmt waren. An dem Bau der britischen Kriegsschiffe waren die Staatswerften mit 14 Schiffen von 132 190 t und die Privatwerften mit 57 Schiffen von 273 149 t beteiligt.

jahres hinreichend beschäftigt. Wenn auch in dem Hauptabsatzgebieten — den Vereinigten Staaten — im ersten Halbjahre noch die Nachwirkungen der früheren Depression vorhielten, so wurde dieser Ausfall an Bedarf durch erhöhten Absatz in anderen Ländern ausgeglichen. Mit dem im Herbst eingetretenen Aufschwung der Wirtschaftslage in Amerika erhöhten sich die Versendungen der Gesellschaft dorthin beträchtlich. Auch die Schamottefabrik war das ganze Jahr hindurch voll beschäftigt. Trotz dieser Marktlage konnte die Gesellschaft, um ihren Absatz voll zu sichern, keine erhöhten Preise erzielen.

Altos Hornos de Vizcaya in Bilbao. — Das am 31. Dezember 1912 abgelaufene Geschäftsjahr schließt mit einem Betriebsgewinn von 14 175 335,01 Pesetas. Von dem nach Abzug von 3 064 092,25 Pesetas für allgemeine

Unkosten, Zinsen, Abschreibungen, Belohnungen usw. und Ueberweisung von 1 000 000 Pesetas an eine besondere Bautenrücklage verbleibenden 10 111 242,76 Pesetas werden 1 011 124,27 Pesetas der Rücklage überwiesen, 808 899,42 Pesetas an Aufsichtsrat und Verwaltung vergütet, 3 378 719,07 Pesetas einer außerordentlichen

Rücklage zugeführt und 4 912 500 Pesetas Dividende (15 % gegen 13 % i. V. auf 32 750 000 Pesetas Aktienkapital) verteilt. Die Gesellschaft stellte im Berichtsjahre 232 852 t Koks, 274 087 t Stahlblöcke, 50 127 t Schienen und 89 753 t Stabeisen her. Verkauft wurden u. a. 55 675 t Stahlblöcke, 48 194 t Schienen und 82 472 t Stabeisen.

Der Landeseisenbahnrat über Frachtermäßigungen.

Aus den Verhandlungen des preußischen Landeseisenbahnrats am 20. Juni* ist folgendes hervorzuheben:

Die beantragte Frachtermäßigung zur Unterstützung der Kleinisenindustrie des Kreises Herrschaft Schmalkalden wurde im Gegensatz zu dem ablehnenden Beschluß des Ausschusses:

- a) für Eisen, Stahl, Walzdraht und Bleche von Rheinland-Westfalen, dem Siegerland, Saargebiet und Elsaß-Lothringen,
- b) für Steinkohlen und Koks aus dem Ruhrgebiet,
- c) für Holzkohlen zum Hochofenbetrieb,
- und in Uebereinstimmung mit dem Beschlusse des Ausschusses:
- d) für Eisenerz von Stationen des Schmalkaldener Gebietes nach west- und mitteldeutschen Hochofenstationen befürwortet.

Bezüglich der Frachtermäßigung für Eisenerze nach Oberschlesien wurde von der Eisenbahnverwaltung eine nähere Prüfung zum Zwecke der völligen Klarstellung als erforderlich bezeichnet.

Bei der Erweiterung der Anwendungsbedingungen der Ausnahmetarife S 5 und S 5 t für Eisen und Stahl nach Seehafenstationen handelt es sich darum, ob für Formeisen und Stabeisen usw., das vor der Ausfuhr an den Hafenplätzen einer Bearbeitung zur Verwendung zu Eisenhoch- und Brückenbauten unterliegt, trotz der Bearbeitung die ermäßigten Ausfuhrtarife zu gewähren seien. Im Bezirkseisenbahnrat Köln** ist diese Frage bejaht worden, weil die Art der Bearbeitung keine nennenswerte sei und die Materie der Träger usw. dadurch nicht verändert werde. Den Einwänden der Gegner der Tarifierleichterung, der binnenländischen Konstruktionswerkstätten, die einer Begünstigung der Küstenwerke widersprechen, stehe besonders der Umstand entgegen, daß die Küstenwerke bereits seit zwanzig Jahren, wenn auch in unrichtiger Anwendung des Tarifs, die Begünstigung genossen haben. Auch im Landeseisenbahnrat wurde dies gewürdigt und noch geltend gemacht, daß den Hafenwerken das Verdienst zufalle, zur Ausschaltung der englischen Einfuhr, die vor noch nicht langer Zeit in Deutschland sehr fühlbar gewesen sei, erheblich beigetragen zu haben. Es müsse auf Erhaltung der Leistungsfähigkeit im Ausfuhrgeschäft großer

* Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1084.

** St. u. E. 1913, 3. April, S. 576.

Wert gelegt werden. Der Landeseisenbahnrat beschloß mit Stimmenmehrheit, den Antrag der Werke in Hamburg und Altona zu befürworten. Durch die formelle Aenderung des Tarifs wird der bisherige Zustand nur als Recht anerkannt.

Bei der Verhandlung über die Frachtermäßigung für niederschlesische Steinkohle traten als Gegner der niederschlesischen Wünsche außer der ober-schlesischen Montanindustrie und dem mitteldeutschen Braunkohlengebiet auch die niederschlesischen kohlenverbrauchenden Industrien und die Landwirtschaft hervor, weil diese aus einer Erleichterung des Absatzes in anderen Gebieten eine Erschwerung der Deckung ihres eigenen Bedarfs befürchten. Der Bergbau in Niederschlesien habe sich durchaus günstig entwickelt und sei nur im Vergleich mit Oberschlesien und dem Ruhrbezirk zurückgeblieben. Die auf natürlichen Ursachen (ungünstige Abbauverhältnisse usw.) beruhende ungünstige Lage werde zum großen Teil ausgeglichen durch die Beschaffenheit der Kohle und den Umstand, daß die Staubkohle von der Industrie in der Nähe aufgenommen werde. Von den Befürwortern der Anträge wurde vorgebracht, daß angesichts der großen Nachteile, welche die Tarifpolitik der letzten Jahrzehnte für Niederschlesien gebracht hätte, die Gewährung von Tarifierleichterungen angebracht erscheine, soweit dadurch Beunruhigungen für andere Bezirke in stärkerem Maße nicht hervorgerufen würden. Auch die Staatsregierung zeigte sich geneigt, in gewissem Umfange eine schwierige Lage des niederschlesischen Bergbaus anzuerkennen und daraus die Folgerungen auf tarifarischem Gebiete zu ziehen. Dabei wurde besonders auf die bereits in bedrohlichem Umfange eingetretene Abwanderung der Bergarbeiter hingewiesen. Von der Mehrheit des Landeseisenbahnrats wurde in der Schlußabstimmung die Hauptfrage:

Ist eine schwierige Lage des niederschlesischen Steinkohlenbergbaues anzuerkennen, welche die Gewährung besonderer Tarifiermäßigungen erforderlich macht? bejaht.

Ferner beschloß die Mehrheit die Befürwortung eines besonderen Ausnahmetarifs für Steinkohlen, Koks und Briketts für den Versand innerhalb eines Umkreises von 50 km von Waldenburg und Neurode sowie die Befürwortung der allgemeinen Uebertragung der aus den ober-schlesischen Sätzen des Rohstofftarifs sich ergebenden Einheiten auf die Sätze von Niederschlesien und einer Frachtermäßigung für die Ausfuhr von Koks nach Rußland. Die weitergehenden Anträge wurden abgelehnt.

Bücherschau.

Abhandlungen aus dem volkswirtschaftlichen Seminar der Technischen Hochschule zu Dresden. Hrsg. von Robert Wuttke. München und Leipzig: Duncker & Humblot. 8°.

H. 4. Gellert, Dr.-Ing. Oswald: *Eisen und Alzeisen in ihren technischen und wirtschaftlichen Beziehungen.* (3 Bl., 78 S.) 2,50 M.

Die Schrift setzt sich zur Aufgabe, die Bedeutung des Schrotts als Rohstoff der Eisenindustrie und anschließend auch Wesen und Bedeutung der Martinwerke zu untersuchen. Es sei vorausgeschickt, daß das Buch seiner Aufgabe nur zum Teil gerecht wird, daß es aber einer Besprechung an dieser Stelle wegen der mannigfachen inter-

essanten Ausführungen wohl wert zu erachten ist. Vor allem soll auch auf einige wichtige Fragen, die sich bei der Durchsicht des Buches aufdrängen, ohne in ihm eine Antwort zu finden, hier etwas näher eingegangen werden.

Der Verfasser sucht zunächst die Bedeutung des Schrotts als Rohstoff für die Eisenindustrie zu kennzeichnen durch Feststellung des Umfanges der gegenwärtigen Schrottverarbeitung sowie der theoretisch für die deutsche Eisenindustrie zur Verfügung stehenden Schrottmengen. Diese Mengen werden derart ermittelt, daß durch Zusammenziehung der in den letzten fünfzig Jahren hergestellten Roheisenmengen der gegenwärtige Eisenvorrat des Deutschen Reiches (159 Millionen Tonnen) berechnet, ferner durch Beobachtungen der Verbrauchs- und Abnutzungserscheinungen, insbesondere nach den

Akten der Sächsischen Staatseisenbahn (1,5 bis 2%), ein Anhalt für den Schrottfall gegeben und so die ungefähre Menge des zur Verfügung stehenden Schrotts bestimmt wird. Hierzu rechnet der Verfasser dann noch den Walzwerksschrott in Höhe von etwa 10 bis 12% der ständigen Erzeugung. Der Entfall der Werften, Konstruktionswerkstätten usw. wird nicht besonders berücksichtigt, soll also offenbar in dem zweiprozentigen ständigen Abfall des Gesamteisenvorrates enthalten sein. Es wäre doch wohl von Interesse gewesen, die Mengen des tatsächlich ausgedienten Alteisens von dem eigentlichen Fabrikationsentfall der Walzwerke, Werften, Konstruktionswerkstätten und sonstigen Eisenverfeinerungsbetriebe zu unterscheiden.

Es wird sodann über die Verhältnisse des Außenhandels in Schrott, über die Preisgestaltung des Schrotts und über die Selbstkosten in der Eisenindustrie berichtet, wobei allerdings wesentlich neue Ergebnisse nicht geliefert werden. Bezüglich der wirtschaftlichen Bedeutung des Schrotts für die Stahlwerke wird darauf hingewiesen, daß diesen durch die Möglichkeit, je nach der Geschäftslage für Roheisen und Schrott mehr von dem einen oder dem anderen Rohstoffe zu verwenden, eine große Anpassungsfähigkeit an die jeweiligen Marktverhältnisse gegeben ist. Als Vorzug der Martinwerke wird ferner die Tatsache angegeben, daß sie im Gegensatz zu den Thomasstahlwerken mit erheblich geringeren Mitteln eingerichtet und auch als reine Werke, d. h. ohne die Zugehörigkeit von Hoehöfen, betrieben werden können. Sie sind außerdem bei der geringeren Bedeutung der Frachten für ihre Selbstkosten gegenüber den Hoehöfen und Thomaswerken weniger an die Plätze der Kohlen- und Erzlager gebunden und können sich daher eher zu den Stätten des Eisenverbrauches hinziehen, wo ihnen zudem reichliche Schrottmengen zur Verfügung stehen; in diesem Sinne wird beispielsweise auf Sachsen, Oesterreich und Italien verwiesen.

Der Verfasser hat bei diesen Ausführungen vorwiegend die kleineren reinen Herdfrischbetriebe vor Augen. Die großen mit Hoehöfen verbundenen Martinwerke, wie es insbesondere die westdeutschen und die schlesischen sind, werden weniger gewürdigt. Als Werke solcher Art werden wohl an einer Stelle des Buches die nordamerikanischen erwähnt, und es wird ihr Bestehen vornehmlich damit erklärt, daß sie ein Roheisen, das aus Erzen, die zwischen Bessemer- und Thomasqualität liegen, erblasen ist, verarbeiten, und gleichzeitig ein dem amerikanischen Bessemerstahl qualitativ überlegenes Material liefern können. Für ein Buch, das vorzugsweise die deutschen Verhältnisse zur Darstellung bringt, ist die Bedeutung der ähnlich gearteten westdeutschen Martinwerke nicht ausreichend gewürdigt. Wenn diese in der Hauptsache nur als Verwertungsgelegenheit für den Schrottfall der dortigen Walzwerke und Eisenverarbeitungsstätten gekennzeichnet werden, so entspricht das dem Stande einer früheren Zeit. Heute sind diese Werke — ähnlich den obengenannten amerikanischen Anlagen — als ganz neuartige Betriebe anzusehen, bei denen die technischen Vorteile der Verarbeitung flüssigen Roheisens und der Benutzung von Hoehöfen- und Koksofengasen mehr und mehr eine größere Bedeutung zu erlangen scheinen als die Gelegenheit der Schrottverwertung, was sich schon daraus ergibt, daß der Schrott hier, bei dem Roheisen-Erz-Verfahren, durchschnittlich vielleicht nur noch ein Drittel des Einsatzes gegen drei Viertel bei dem alten Schrottröheisenverfahren beträgt. Es dürfte wohl anerkannt werden, daß hier gewissermaßen ein neuer Zweig der Stahlindustrie im Entstehen begriffen ist, der vielleicht unter bestimmten Bedingungen für die rheinisch-westfälische Eisenindustrie von wesentlicher Bedeutung werden kann, und es dürfte hierbei besonders darauf hinzuweisen sein, daß die lothringische Industrie das Martinverfahren fast gar nicht aufnimmt, sondern ihrer Rohstoffgrundlage gemäß der Vorort für die Herstellung von Thomasstahl ist.

Als Endergebnis seiner Untersuchung glaubt der Verfasser erwiesen zu haben, daß mit der Zunahme des Eisenverbrauches das Schrottangebot steige, wodurch auch eine etwaige Erschöpfung der Erzreserven auf längere Zeit hinausgeschoben erscheine, und daß die Wettbewerbsfähigkeit des Schrotts mit abnehmendem Eisengehalt der Erze und steigenden Förderkosten zunehmen müsse. So richtig (eigentlich sogar wohl selbstverständlich) dieser Satz ist, so zeigt er doch auch, daß dem Verfasser die oben gekennzeichnete Umwälzung im Martinbetriebe, vielleicht der bedeutsamste Vorgang in der gegenwärtigen Entwicklung unserer Eisenindustrie, völlig entgangen ist.

Ein zweiter wesentlicher Mangel des Buches ist die unzulängliche Darstellung des Schrotthandels, über den es nicht viel mehr enthält als eine Tafel der Preisentwicklung nach den verschiedenen Sorten und eine kurze Erörterung über den Außenhandel. Es ist um so verwunderlicher, daß der Verfasser dem Schrotthandel keine größere Aufmerksamkeit zugewandt hat, als er im übrigen dem Schrott als Rohstoff für die Eisenindustrie allgemein eine zu große Bedeutung beimißt. Wenn ihm auch die rein geschäftlichen Verhältnisse des Schrottmarktes naturgemäß weniger zur Kenntnis gelangten, so hätte er doch wohl etwas mehr darüber ermitteln können. Wesen und Art des Schrotthandels mußten eingehender berücksichtigt werden, so insbesondere der Aufbau dieses Gewerbebezuges von den Sammlern bis zu den Großhändlern mit ihren Lagern und Sortieranstalten, Handelsorganisationen, Verbandsgruppen, wie sie bei der schwierigen Lage des Schrotthandels als Konjunkturpuffer unbedingt notwendig sind. Hierher gehörte dann etwa eine Darlegung der hauptsächlichsten Quellen, aus denen der Schrotthandel seinen Bedarf deckt, und der Stellen, die er nachher damit versorgt, d. h. also eine Kennzeichnung der Schrottfallbezirke (z. B. die lothringischen Walzwerke, die Schiffswerften, die Konstruktionswerkstätten und Maschinenfabriken der verschiedenen Landesteile usw.) und eine Angabe der größten Schrottbezugsstellen (Schlesien, Sachsen, Rheinland-Westfalen usw.); daneben wäre dann ein Vergleich der überhaupt gehandelten und der tatsächlich verarbeiteten Schrottmengen am Platze gewesen. Eine Gegenüberstellung der Gesamtverzeugung von Siemens-Martin-Stahl hätte schließlich nicht nur für den Leser interessante Aufschlüsse gegeben, sondern auch den Verfasser selbst auf die oben erwähnte neue Entwicklung der Martinwerke geführt.

Das Buch bringt, wie schon gesagt wurde, für den Fachmann nicht viel Neues; es mag allenfalls als Einführung in die Verhältnisse der Siemens-Martin-Stahlindustrie dienen können. Der Verfasser hat wissenswerte Angaben aller Art mit teils mehr, teils weniger Geschick zusammengetragen und gibt gewissermaßen den Gang seiner Studien wieder; sein Werk ist damit offenbar weniger als zielbewußte Untersuchung denn vielmehr im Anschluß an die sich zufällig bietenden Unterlagen statistischer und informatorischer Art entstanden. So erklären sich auch ohne weiteres die Mängel des Buches, und zwar sowohl die schon erwähnten wie auch diejenigen allgemeiner Art; man weiß oft gar nicht, warum und in welchem Zusammenhang irgendwelche statistischen Mitteilungen oder Erörterungen, z. B. über Selbstkosten, Außenhandel oder ähnliches, gebracht werden, kurz, es fehlt Einteilung und Uebersicht der Arbeit.

Die gerügten allgemeinen Mängel des Buches sind an dieser Stelle besonders aus dem Grunde hervorgehoben, weil sie für derartige Hochschularbeiten charakteristisch sind. Mögen sie auch zum Teil auf dem gewöhnlich geringen Zusammenhänge, der zwischen den Verfassern und der Praxis besteht, zurückzuführen sein, so ist für sie in der Hauptsache doch wohl die Unzulänglichkeit mancher Seminarbetriebe verantwortlich zu machen, der auf Universitäten wie Hochschulen vielfach zum Massenbetriebe auszuarten droht. Jedenfalls trifft den Verfasser die geringere Schuld; er hätte vielmehr nach der Auffassung, die man im allgemeinen von seinen Ausführungen bekommt,

durch eine bessere Anleitung seiner Lehrer leicht auf den rechten Weg gewiesen werden können.

Dr. F. Salzmann.

Passow, Dr. Hermann, Inhaber der chemisch-technischen Versuchsstation Dr. Herm. Passow, Blankenese a. d. Elbe: *Hochofenzement*. Kurzer Leitfaden für die Erzeugung und Verwendung von Hochofenzement. 2. Aufl. Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung 1913. (66 S.) 8°. 1,50 M.

Das lebhafteste Interesse, das jetzt von allen Seiten der Verwertung der Hochofenschlacke entgegengebracht wird, spiegelt sich nicht nur in einem erheblichen Anwachsen der Patentliteratur auf diesem Gebiete wider, sondern auch in zahlreichen Veröffentlichungen, die sich allerdings im wesentlichen als Wiederholungen und Verallgemeinerungen der wenigen vorhandenen Forschungsarbeiten darstellen. Die neue Passowsche Schrift dagegen ist eine grundlegende Arbeit. Sie wird besonders demjenigen nützen, der sich über die Herstellungsweise

und die Eigenschaften des Hochofenzementes unterrichten will. Einige Angaben Passows fordern allerdings zum Widerspruch heraus, z. B. die Behauptung, daß die Hochofenzemente beständiger wären gegen Salzwasser als die Eisenportlandzemente. Nach den bisher vorliegenden amtlichen und privaten Untersuchungsergebnissen scheint die Salzwasserbeständigkeit eines Zementes im wesentlichen von seiner chemischen Zusammensetzung abzuhängen. Da es nun Eisenportlandzemente und Hochofenzemente gleicher chemischer Zusammensetzung gibt, so werden sich diese gegenüber den zerstörenden Wirkungen von Moor- und Meerwasser gleich verhalten. Uebrigens wäre zu wünschen, daß man recht bald von unparteiischer Seite in eine vergleichende Prüfung des Hochofenzementes mit den anderen bekannten hydraulischen Bindemitteln eintreten möchte. Dann würde nicht nur die vom Verfasser behauptete Gleichwertigkeit des Hochofenzementes einwandfrei entschieden werden können, sondern es würde sich auch zeigen, ob die vom Verfasser entworfenen Normen für Hochofenzement ihren Zweck erfüllen. In bezug auf die Begriffserklärung scheint mir dies noch nicht der Fall zu sein.

Dr. A. Guttman.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

= Dissertationen. =

- Blagowietschensky, Georg: *Die wirtschaftliche Entwicklung Turkestans*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Berlin (1912). (122 S.) 8°.
- Buff, Carl Theodor: *Die Verwendbarkeit der Drehstrom-Kommutatormotoren*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Berlin 1913. (4 Bl., 85 S.) 8°.
- Groedel, Ernst Emil: *Experimentelle und theoretische Untersuchungen an Preßluft-Hämmern*. (Mit 2 Taf.) Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Großhrzgl. Techn. Hochschule* zu Darmstadt.) Berlin 1913. (54 S.) 4° (8°).
- Hanaman, Franz: *Ueber Rostversuche mit nitrirtem Eisen*. (Mit 2 Taf.) Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Berlin (1913). (90 S.) 8°.
- Kalisch, Paul: *Beiträge zur Berechnung der Zugkraft von Elektromagneten*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Breslau.) Berlin 1913. (80 S.) 4° (8°).
- Preuß, Alfred: *Die magnetischen Eigenschaften der Eisen-Kobalt-Legierungen bei verschiedenen Temperaturen*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Eidgenössische Techn. Hochschule* in Zürich.) Zürich 1912. (83 S.) 8°.
- Röver, A.: *Versuche über die Unempfindlichkeit eines Fliehkraftreglers*. (Mit 10 Taf.) Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Hannover.) Leipzig 1913. (52 S.) 8°.
- Thieler, Siegmund: *Das Verhalten des Schwefels der Kohlen bei deren Verbrennung*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Aachen.) Einbeck 1913. (49 S. u. 9 Tab.) 8°.
- Wyss, Walter: *Ueber den Verlauf der Biegezugfestigkeit, der Dehnung, des spezifischen Gewichtes und der Härte in gegossenen Stäben aus Aluminium, Gußeisen und Bronze*. (Mit 1 Taf.) Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Aachen.) Halle a. d. S. 1913. (32 S.) 4°.

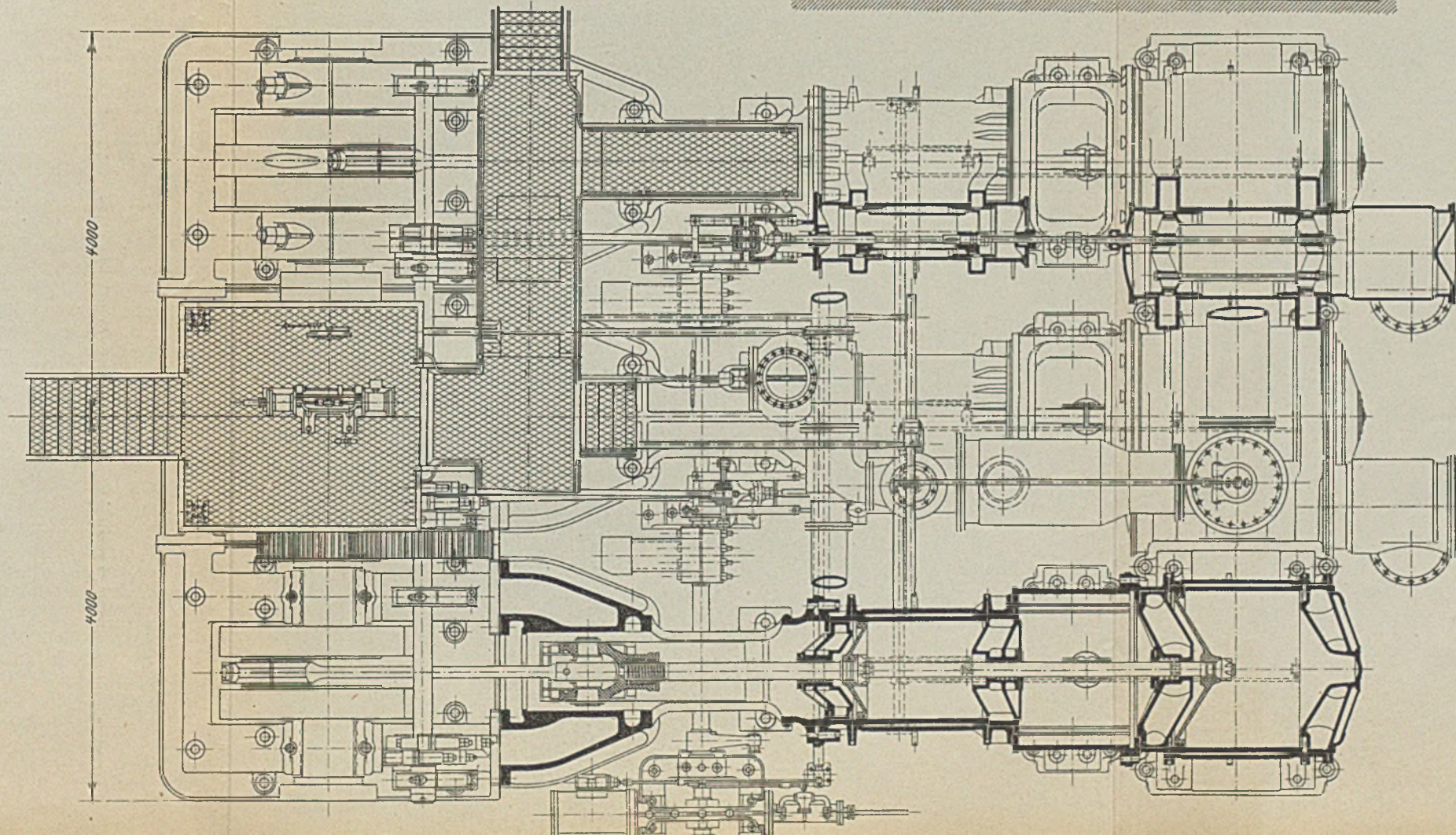
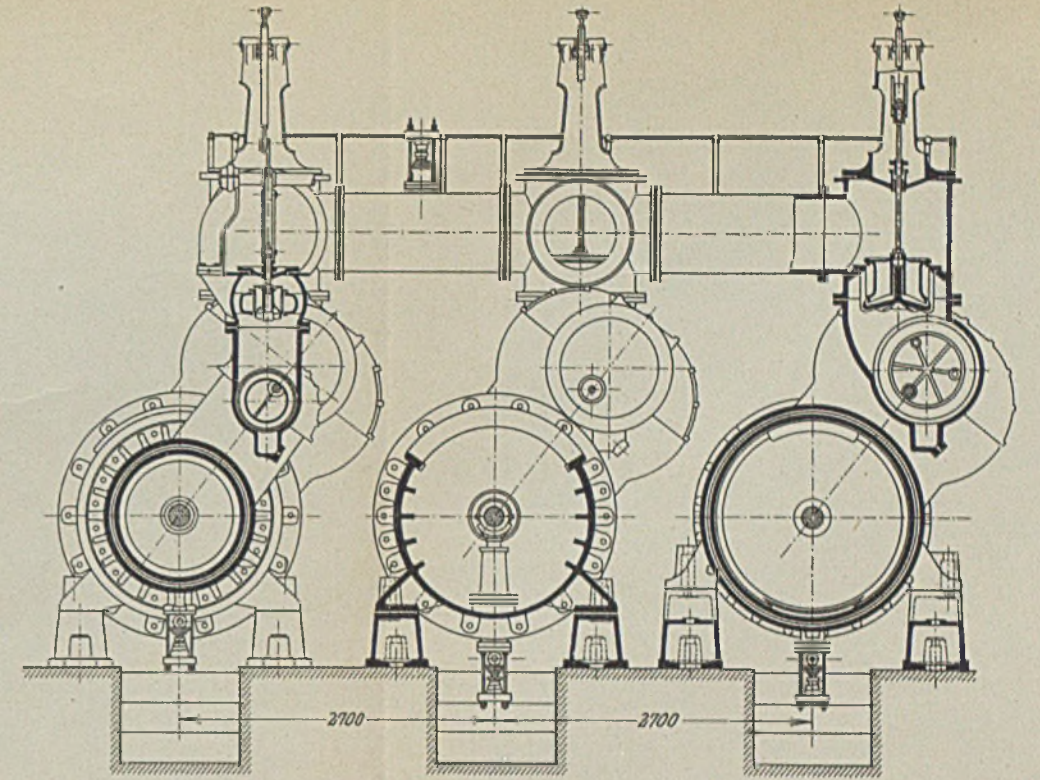
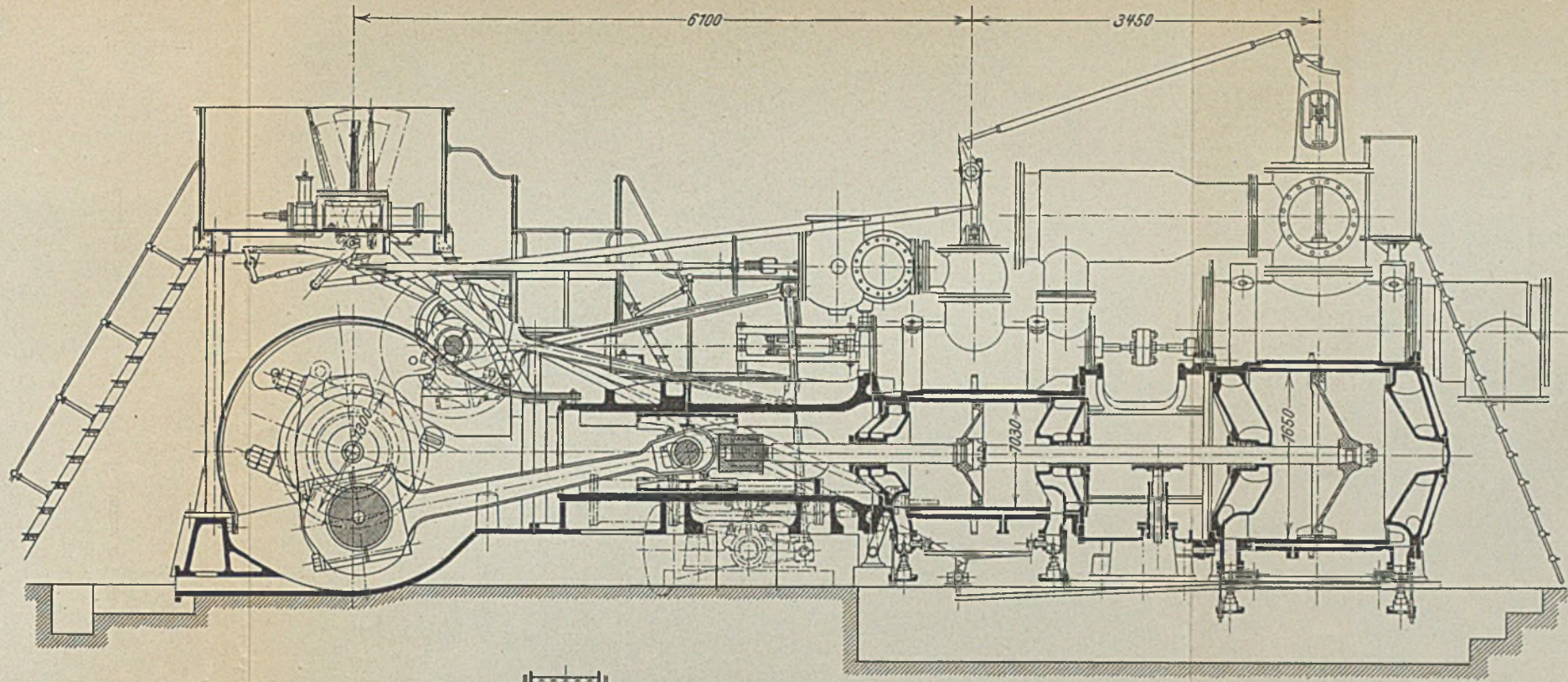
Änderungen in der Mitgliederliste.

Brewer, Josef von, Direktor der Skodaw., A. G., Pilsen, Böhmen.

- Dressel, Bruno, Maschineningenieur der Maximilianshütte, Rosenberg (Oberpfalz).
- Friedeberg, Walter H., Ingenieur, Neu-Finkenkrug, Kreis Osthavelland, Haus Friedeberg.
- Gillhausen, Dr.-Ing. W. G., Stahlwerkschef d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim, Blücherstr. 133.
- Grotrian, Carl, Betriebschef der Stahlg. des Bochumer Vereins, Bochum, Baarestr. 39.
- Hengstenberg, Paul, Ing., Hüttendirektor a. D., Godesberg, Schillerstr. 5.
- Höfinghoff, Wilhelm, Hüttendirektor, Seeheim a. d. Bergstraße (Hessen).
- Kleinkurth, Otto, Ing., Vorsteher des techn. Bureaus des Gußstahlw. Witten, Witten a. d. Ruhr, Humboldtstraße 11.
- Laue, Wilhelm, Direktor, Düsseldorf, Breitestr. 1.
- Meerbach, Kurt, Obering. u. Walzwerksleiter der Gelsenk. Bergw.-A.G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Aachen, Kurfürstenstr. 46.
- Roeder, Julius, Works Manager of the British Mannesmann Tube Co., Ltd., Landore, S. O., South-Wales.
- Shillitoe, Harold, Potters Bar, England.
- Teegler, Robert, Ingenieur, Hamburg 1, Mönckebergstraße 27.
- Trinkner, Adolf, Ingenieur der Gewerkschaft Quint, Quint bei Trier.
- Turk, Camillo, Dipl.-Ing., Ing. der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., Völklingen a. d. Saar.
- Wieder, Franz, Betriebsdirektor der Friedrich-Alfred-Hütte, Bliersheim, Post Friemersheim, Villenstr. 8.

Neue Mitglieder.

- Brossard, Otto, berat. Ingenieur für Gießerei u. Hüttenwesen, Sestri Ponente, Italien, Via Mazzini 42—7.
- Corsalli, Friedrich Wilhelm, Dipl.-Hüttening., Stahlwerkschef der Tata Iron & Steel Co., Ltd., Sakchi, B. N. R., Indien.
- Düms, Wilhelm, Ingenieur, M.-Gladbach, Speckerstr. 20.
- Düms, Wilhelm, Ing., Direktor der Eiseng. Gebr. Meer, M.-Gladbach, Speckerstr. 20.
- Jungeblodt, Engelbert, Ingenieur, Lüttich, Belgien, Quai de Fragnée 66.
- Kreyssig, Curt, Betriebsingenieur der Rhein. Stahlw., A. G., Duisburg-Meiderich, Stahlstr. 55.
- Schleicher, Dr. phil. Aladar Paul, Dipl.-Hütteningenieur, Budapest V, Méreg utca 11.
- Schultz, Walter, Kokereichef der Nordd. Hütte, A. G., Oslebshausen bei Bremen, Dr. Wiegandstr. 3.



Walzenzugmaschine der Adolf-Emil-Hütte in Esch,
gebaut von Sack & Kiesselbach in Düsseldorf-Rath.