

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 23.

1. Dezember 1904.

24. Jahrgang.

Holzschwellen oder eiserne Schwellen.

Von Generaldirektor Baurat **Beukenberg.**

(Nachdruck verboten.)

Die früher viel umstrittene Frage, ob Holzschwellen oder Eisenschwellen für den Eisenbahn-Oberbau vorzuziehen sind, scheint durch die immer weiter um sich greifende Anwendung der eisernen Schwellen zugunsten der letzteren entschieden zu sein. Die Länge der durchgehenden Geleise betrug bei den vollspurigen Eisenbahnen Deutschlands im Rechnungsjahre 1902 70 943 km, davon entfallen 68 811 km auf Geleise mit Querschwellen, nämlich 50 699 km mit 63 434 161 Stück Holzschwellen, und 18 112 km mit 23 066 490 Stück eisernen Schwellen.

Im Jahre 1898 waren an gleichartigen Geleisen vorhanden: 46 021 km mit 56 250 330 Stück Holzschwellen und 16 111 km mit 19 904 493 Stück eisernen Schwellen.

Die Zunahme von 1898 bis 1902 beträgt hiernach für die Holzschwellen rund 11 %, für die Eisenschwellen rund 16 %.

Das bedeutet einen zwar nur langsamen, aber, wie die Zahlen der Zwischenjahre zeigen, immerhin stetigen Fortschritt.

Die Holzschwelle hat schon wegen der langen Zeit, die seit ihrer Verwendung verflossen ist, ihre treuen Anhänger. Die verhältnismäßig modernere Eisenschwelle dagegen hat immer noch gegen die Abneigung zu kämpfen, welche bei vielen Eisenbahntechnikern teils aus Liebhaberei für die Holzschwelle, teils wegen der schlechten Erfahrungen mit den zuerst angewandten mangelhaft konstruierten Eisenschwellen besteht. Die zuerst verlegten

Eisenschwellen hatten tatsächlich viele Mängel; sie waren zu schwach und an den Enden offen oder schlecht verschlossen; sie faßten zu wenig Bettungsmaterial, brauchten eine sehr große Zahl von Befestigungsmitteln und waren vielfach auch zur Ersparung der Unterlagsplatten nach der Schienenneigung geknickt, wodurch ihre sichere Lage in der Bettung beeinträchtigt und ein baldiger Verschleiß an den Auflagerstellen der Schiene herbeigeführt wurde. Will man heute Vergleiche anstellen, so muß man der günstigsten und wohl am meisten verbreiteten Holzschwelle, d. h. der kiefernen, nach gutem Verfahren, z. B. mit Zinkchlorid unter Zusatz von Teeröl getränkten Holzschwelle, eine neuzeitliche eiserne Schwelle, z. B. die Form 51 E der preußischen Staatsbahnen, gegenüberstellen und für beide Oberbauarten die am besten bewährte Befestigung mit Hakenplatten und die für Schnellzugstrecken üblichen Abmessungen der Schwellen zugrunde legen. Beide Oberbauarten haben sich gut bewährt.

Eisenschwellen verlangen ein grobkörniges, sehr wasserdurchlässiges Bettungsmaterial, am besten Schotter aus Basalt oder sonstigem harten Gestein, auch Flußkies, während Holzschwellen noch mit Vorteil in geringerer Bettung, z. B. Sand, sandigem Kies oder Kesselasche verlegt werden können. Holzschwellen werden beim Stopfen, beim Nageln und sonstigen Bahnunterhaltungsarbeiten leicht durch die Werkzeuge beschädigt. Auf viel und schnell befahrenen Strecken lösen sich die Schienennägel leicht;

sie müssen häufig wieder befestigt werden und halten nach einigen Jahren überhaupt nicht mehr fest. Die zur Beseitigung dieses Übelstandes neuerdings eingeführten eichenen Dübel schwächen den Querschnitt sehr, so daß bei schlechter Unterstopfung, wie sie beispielsweise bei anhaltendem Frost immer eintritt, Schwellenbrüche zu befürchten sind. Auch erfordert das Einbringen beziehungsweise Auswechseln der unter den Schienenfuß greifenden Dübel die Längsverschiebung der Schwelle oder die Seitenverschiebung der Schiene. Beides ist umständlich und teuer. Besser als Schienennägel halten auf solchen Strecken die Schwellenschrauben.

Einen Nachteil der eisernen Schwelle glaubte man anfänglich in der Verschiedenheit der Befestigungsmittel für die Kurven von verschiedenen Halbmessern zu erblicken. Es hat sich aber herausgestellt, daß gerade die stufenweise Herstellung der Spurerweiterungen durch verschiedenartige Befestigungsmittel eine große Gewähr für die richtige Ausführung und insbesondere für die dauernde Erhaltung der Spur bietet. Nur bei der selten vorkommenden Verlegung einer in der Krümmung belegenen Strecke in eine solche von größerem oder geringerem Halbmesser bietet die Holzschwelle etwas mehr Bequemlichkeit. Dagegen erfordert das Geleise mit eisernen Querschwellen und Hakenplatten wenig Unterhaltungsarbeit, weil die Befestigungsmittel sich nicht so leicht lösen und auch weniger häufig auszuwechseln sind. Für Schnellzugstrecken wird man deshalb die eiserne Schwelle der Holzschwelle vorziehen.

Ergeben sich hiernach bezüglich der Brauchbarkeit im Betriebe für beide Schwellenarten nur geringe Verschiedenheiten, die freilich mehr zugunsten der eisernen Schwelle sprechen, so müssen für die Beurteilung der zweckmäßigen Wahl der einen oder anderen Schwellenart die damit zu erzielenden wirtschaftlichen Ergebnisse den Ausschlag geben. Dabei spielt die geographische Lage des Verwendungsortes einerseits zum nächstgelegenen Industriegebiet, in dem eiserne Schwellen hergestellt werden, andererseits zu den Häfen, denen Holzschwellen mit billiger Wasserfracht zugeführt werden können, und zu den Tränkungsanstalten, mit anderen Worten die Frachtfrage, eine bedeutende Rolle. Die nachstehende Berechnung soll deshalb Durchschnittsverhältnisse für die Provinzen Rheinland-Westfalen und die benachbarten Gebiete zur Voraussetzung haben; für die übrigen Provinzen lassen sich dann leicht unter Berücksichtigung der Frachten die nötigen Schlüsse ziehen.

Die Ermittlung der wirtschaftlichen Ergebnisse mit beiden Schwellenarten muß sich stützen auf die Erfahrungen über die Haltbarkeit der Schwellen sowie auf die Beschaffungskosten derselben einschließlich der zugehörigen Befestigungsmittel,

und zwar unter Berücksichtigung des Wertes, den diese Teile nach dem endgültigen Ausbau noch haben. Der Verbrauch an Befestigungsmitteln während der Liegezeit der Schwellen kann als geringfügig, wenn auch für die Eisenschwelle günstiger, außer Betracht bleiben. Die zulässige Benutzungsdauer der kiefern getränkten Schwelle beträgt im Durchschnitt 12 Jahre, die der eisernen Schwelle, Form 51 E, mindestens 15 Jahre. Als Norm für die Berechnung soll der Oberbau 8b der preußischen Staatsbahnen dienen, wobei für Holzschwellen die im letzten Jahr üblichen Preise, für die eisernen Schwellen und alles Kleineisenzeug die im letzten Jahr gültigen Vertragspreise der preußischen Staatseisenbahnen unter Hinzurechnung eines mittleren Frachtbetrages eingesetzt werden.

I. Oberbau 8b mit kiefern getränkten Schwellen.

A. Neuwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1 km Geleise erfordert (17 Schwellen auf 12 m Geleise) Holzschwellen 2,7 m lang, 16 × 26 cm stark, 1416 Stück je 4,20 M	5947,20 M
Hakenplatten 2832 Stück je 6,63 kg = 18,77 t je 125 M	2346,25 "
Klempfplatten 2832 Stück je 0,576 kg = 1,63 t je 195 M	317,85 "
Schwellenschrauben 150 mm lang, 8496 Stück je 0,469 kg = 3,98 t je 200 M	796,00 "
Gesamt-Beschaffungskosten f. 1 km Geleise	9407,30 M

B. Altwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1416 alte kieferne Schwellen je 0,15 M	212,40 M
20,72 t Kleineisenzeug (nach Abzug von 15 % für Abrosten) je 52 M	1077,44 "
Zusammen	1289,84 M

II. Oberbau mit eisernen Querschwellen.

A. Neuwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1 km Geleise erfordert (17 Schwellen auf 12 m Geleise) Schwellen Form 51 E, 1416 Stück 2,7 m lang, je 58,3 kg = 82,55 t je 110 M	9080,50 M
Hakenplatten 2832 Stück je 1,975 kg = 5,59 t je 270 M	1509,30 "
Klempfplatten 2832 Stück je 0,68 kg = 1,93 t je 195 M	376,35 "
Hakensrauben 2832 Stück je 0,64 kg = 1,81 t je 210 M	380,10 "
Gesamt-Beschaffungskosten f. 1 km Geleise	11346,25 M

B. Altwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1416 Stück alte eiserne Schwellen Form 51 E (nach Abzug von 20 % für Abrosten) = 66,04 t je 50 M	3302,00 M
7,46 t Kleineisenzeug (nach Abzug von 20 % für Abrosten) je 52 M	387,92 "
Zusammen	3689,92 M

Nach Abzug des verbleibenden Altwertes stellen sich die Anlagekosten für 1 km Geleise:

mit kiefern Schwellen nebst Befestigungsmitteln	8117,46 M
mit eisernen Schwellen nebst Befestigungsmitteln	7656,33 "

mithin für Holzschwellen mehr 461,13 M

Außer den Anlagekosten bleibt nun noch die verschiedene Dauer der Schwellen zu berücksichtigen. Einen richtigen Maßstab für den Vergleich erhält man, indem man für jede Schwellenart die jährliche Rücklage berechnet, welche unter Berücksichtigung $3\frac{1}{2}$ prozentiger jährlicher Zinseszinsen erforderlich wäre, um die Beschaffungskosten der Schwellen bis zum Zeitpunkt der notwendigen Erneuerung aufzubringen, nach Abzug des dann noch verbleibenden Altwertes. Diese Jahresrücklage berechnet sich für die vorerwähnten Holzschwellen nebst Befestigungsmitteln bei zwölfjähriger Dauer für 1 km zu

$$\frac{(9407,30 - 1289,84) \cdot 0,035}{1,035^{12} - 1} = 556,00 \text{ M}$$

und für die eisernen Schwellen bei 15 jähriger Dauer

$$\frac{(11346,25 - 3689,92) \cdot 0,035}{1,035^{15} - 1} = 396,82 \text{ M.}$$

Die jährliche Ersparnis bei Verwendung des eisernen Oberbaues statt des Holzschwellen-Oberbaues beträgt daher unter den angenommenen Verhältnissen $556 - 396,82 = 159,18 \text{ M}$ oder $28,63 \%$.

Um den Einfluß auszuschalten, den die gewählte Art der Befestigungsmittel auf diese Berechnung ausübt, empfiehlt es sich, die gleiche Rechnung auch für die Schwellen allein auszuführen. Es stellt sich dann der erforderliche jährliche Aufwand für 1 km bei kiefernen Schwellen auf:

$$\frac{(5947,20 - 212,40) \cdot 0,035}{1,035^{12} - 1} = 392,80 \text{ M}$$

und für die eisernen Schwellen auf:

$$\frac{(9080,50 - 3302,00) \cdot 0,035}{1,035^{15} - 1} = 299,65 \text{ M.}$$

Die eisernen Schwellen erfordern daher im Durchschnitt jährlich einen um $93,15 \text{ M}$ geringeren Aufwand für 1 km Geleise, d. h. sie stellen sich um $23,7 \%$ günstiger als die Holzschwellen. Der für die eisernen Schwellen eingerechnete Frachtsatz gilt für Entfernungen bis 50 km von dem liefernden Werke. Für eine Entfernung von 200 km beträgt der Frachtsatz für die

Tonne rund 6 M mehr; die Mehrkosten für 1 km Geleise würden also $82,55 \times 6 = 495,30 \text{ M}$ betragen. Der jährliche Aufwand berechnet sich dann zu $325,12 \text{ M}$ f. d. Kilometer, woraus zu entnehmen ist, daß die etwaige günstigere Frachtlage für die Holzschwellen keine wesentliche Verschiebung der berechneten Zahlen herbeizuführen vermag.

Der Vergleich der eisernen Schwellen mit sonstigen Holzschwellen, Eichen-, Buchen-, Tannen- und ungetränkten Kiefernswellen, wird wegen des höheren Preises der Eichen- und der geringen Dauer der übrigen noch ungünstigere Ergebnisse liefern. Die eiserne Schwelle vermag daher fast im ganzen Reiche den Wettbewerb mit der Holzschwelle erfolgreich aufzunehmen. Zieht man schließlich noch in Betracht, daß die kiefernen und eichenen Schwellen zum größten Teil aus dem Auslande, insbesondere aus Rußland und Galizien bezogen werden, so würde durch die verstärkte Anwendung der eisernen Schwellen gleichzeitig die Beschäftigung der Werke im Inlande gefördert werden. Bei dem starken Anwachsen unseres Eisenbahnnetzes braucht darum der Bezug von Holzschwellen noch nicht zurückzugehen. Die eingangs angeführten Zahlen zeigen deutlich, wie groß allein der jährliche Bedarf für neue Geleise ist. Eine allmähliche Steigerung des Bezugs von eisernen Schwellen bis zur Höhe des jährlichen Mehrbedarfs würde weder dem Handel in Holzschwellen noch dem Betriebe der Tränkungsanstalten irgendwie Abbruch tun. Für letztere findet sich künftig voraussichtlich Ersatz durch das jetzt in Aufnahme kommende Tränken der Grubenhölzer mit fäulnisverhindernden Stoffen.

Das Gute muß dem Besseren weichen, und die Zukunft wird lehren, daß die Anwendung der eisernen Schwellen zunimmt in dem Maße, wie die Eisenbahntechniker durch längere Verwendung der neuzeitlichen Eisenschwelle die wirtschaftlichen Vorteile derselben kennen lernen.

Die Steinkohlevorräte der Erde.

Von Oskar Simmersbach.

(Nachdruck verboten.)

Deutschland. Im Jahre 1892 erwies Professor A. Riedler-Berlin* die vielfach verbreitete Ansicht einer „neuen Ära, welche die Elektrizität in Verbindung mit den Wasserkraften

schaffen und dem Dampf den Garaus machen soll“, als nichtig und falsch und zeigte, daß nach unseren jetzigen Erfahrungen und dem heutigen Stande der technischen Wissenschaften die Kohle als Kraftquelle all unsere wirtschaftlichen Verhältnisse auch für die Zukunft beherrschen wird. Je weniger aber die Wahrscheinlichkeit eines anderweitigen Er-

* Vergl. A. Riedler: „Studien über Kraftverteilung“, Zeitschr. d. V. d. Ing.“ 1892.

satzes der lebendigen Kraft Aussicht auf Verwirklichung hat, desto mehr gewinnt die Kenntnis der Ergiebigkeit und voraussichtlichen Er schöpfung der Steinkohlenlager an Wert; und nicht zum wenigsten verdient die Steinkohlenfrage heute in Deutschland eingehende Beachtung, als die letzten zehn Jahre durch neuere Tiefbohrungen und Aufschlüsse ein völlig verändertes Bild des deutschen Kohlenreichtums ergeben. Eine übersichtliche Zusammenstellung und Besprechung der Kohlenvorräte Deutschlands und der übrigen Länder in ihrer Gesamtbedeutung dürfte daher nicht unwillkommen sein.

Der Schwerpunkt der deutschen Steinkohlenförderung liegt in den westlichen Kohlenbezirken, indem das Ruhrkohlenbecken im Verein mit dem Aachener und dem Saarrevier mit über 60 % an der Gesamtförderung teilnimmt, während die beiden schlesischen Kohlenbezirke nebst dem Zwickauer im Königreich Sachsen nur ein Drittel derselben stellen, so daß die erstgenannten Kohlenvorkommen im Vordergrund des Interesses stehen. Es sei infolgedessen auch mit der Beschreibung der westlichen Kohlenvorräte begonnen.

Das Ruhrkohlenrevier. Das Ruhrkohlenbecken geht in seinem südlichen Teil zutage aus und wird dort zwischen Kettwig und Herdecke von der Ruhr in vielen Serpentinendurchschnitten; auf der Südwestseite begrenzen ältere Gebirge die Kohlenformation, und auf der Westseite bis auf das linke Rheinufer hinüber sowie auf der ganzen Nordseite wird sie von jüngeren Schichten (Kreidebecken von Münster) bedeckt. Der unbedeckt an die Oberfläche tretende Teil der Steinkohlenformation des Ruhrkohlenbeckens hat heute nicht mehr die Bedeutung wie früher; seine Förderung, welche 1870 noch 45 % der Gesamtproduktion ausmachte, beträgt heute nur etwa 15 % und wird in Zukunft immer mehr zurückbleiben, da die alten Zechen dieses Gebiets nicht mehr die Entwicklungsfähigkeit besitzen, wie die unter dem Deckgebirge bauenden Kohlengruben. Die durch Schachtanlagen aufgeschlossene, in wirtschaftlicher Ausbeutung stehende Fläche im Gebiete der Kreidebildungen wies in den letzten zehn Jahren eine Zunahme von rund 112 qkm auf, 715 gegen 603 qkm in 1892. In ungleich größerem Maße aber wurde durch Tiefbohrungen die Verbreitung des produktiven Steinkohlengebirges nachgewiesen. Bis zur nördlichen Begrenzung dieser Erweiterung der Kohlenfelder, welche durch eine Linie von Buderich am Rhein in östlicher Richtung über Hünsee, Wulfen, Vinnun, Herrenstein nach Beckum hin gebildet wird, berechnet sich die räumliche Ausdehnung der Steinkohlenablagerung auf 2932 qkm in 1900 gegen 1923 qkm in 1892. Die Mächtigkeit der gesamten Schichtenmassen der Stein-

kohlenformation in dem bisher durch Bergbau erschlossenen Teile des Ruhrkohlenbeckens beträgt 3050 m. Die Gebirgsmächtigkeit innerhalb der einzelnen Flözgruppen und ihr Verhältnis zum Reichtum an bauwürdigen Flözen stellt sich unter Berücksichtigung der neueren Aufschlüsse* wie folgt:

Flözgruppe	Gebirgsmächtigkeit m	Bauwürdige Kohle m	Verhältnis
1. Magerkohlenpartie . .	1050	10,5	100 : 1
2. Fettkohlen- u. Eßkohlenpartie (Durchschnitt) .	698	26,7	26,5 : 1
3. Gaskohlenpartie . . .	247	8,6	29,4 : 1
4. Gasflammkohlenpartie .	830	24,6	33,7 : 1
Zusammen rund	2825	70	40 : 1

Da mit dem Vorrücken des Bergbaues nach Norden hin die Magerkohlenpartie in zu großen Teufen auftritt, so wird mit dem Ausscheiden dieser Flözgruppe das Verhältnis zwischen Gebirgsmächtigkeit und Kohlenführung der bauwürdigen Flöze günstiger und erhöht sich auf 30 : 1. Als untere Grenze der Bauwürdigkeit gilt im allgemeinen noch eine Flözmächtigkeit von 40 bis 50 cm reiner Kohle. Die Anzahl der bauwürdigen Flöze schätzte Runge** 1890:

Flözgruppe	Durchschnittszahl	Maximalzahl
1. für die Magerkohlengruppe . . .	15	19
2. " " Fett- und Eßkohlengruppe	31	39
3. " " Gas- u. Gasflammkohlengruppe	25	33
Zusammen	71	91

Inzwischen ist noch auf den Zechen General Blumenthal und Schlägel & Eisen ein höherer Horizont der Gasflammkohlenpartie mit fünf als bauwürdig anzusehenden Flözen erschlossen. Hinsichtlich der Ergiebigkeit der Ruhrkohlenablagerung sollen, nach einer Berechnung vom Geh. Bergrat Dr. H. Schulz, in dem Anfang 1900 bekannten Teile des Ruhrkohlenbeckens bei 2900 qkm Flächeninhalt in bauwürdigen Flözen anstehen:

	Milliarden Tonnen
a) bis zur Tiefe von 700 m	11
b) in der Tiefe von 700 bis 1000 m	18,3
c) in der Tiefe von 1000 bis 1500 m	25
bis 1500 m insgesamt . . .	54,3
darunter in größeren Teufen, aber dem Bergbau noch zugänglich . .	75
Zusammen	129,3

Unter Zugrundelegung dieser Vorratsmengen und einer Jahresförderung von rund 100 Millionen Tonnen, wie sie die Steigerung der Ruhr-

* Vergl. Festschrift zum VIII. Allg. Deutschen Bergmannstage 1901 (Hundt) S. 12.

** Vergleiche Runge: „Das Ruhr-Steinkohlenbecken“, 1892.

kohlenförderung gemäß nachstehender Tabelle für die nahe Zukunft erwarten läßt, würden hier-nach die Ruhrkohlenvorräte bis zu einer Tiefe

Entwicklung der Ruhrkohlenförderung
1850 bis 1900.

Jahr *	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	1 617	= —
1860	4 603	= 185
1870	12 187	= 165
1880	22 173	= 82
1890	35 575	= 61
1900	57 569	= 56

von 1000 m noch 293, bis zu einer Tiefe von 1500 m noch 543 und bis zur unteren Grenze der Magerkohle noch 1293 Jahre ausreichen. Erwägt man jedoch, daß die Ruhrkohlenablagerungen sich weiter durch den ganzen westlichen und nördlichen Teil des Münsterschen Kreidebeckens, zwar mit größerem Deckgebirge, aber in einer vom Bergbau erreichbaren Tiefe erstrecken, und die nördliche Grenze voraussichtlich bis in die Gegend von Winterswyk, Vreden, Ahaus, Rheine reicht, und daß auch 15 km von Ibbenbüren entfernt in der Gemeinde Saerbeck in einer Tiefe von etwa 1200 m Kohlen erbohrt sind; ** erwägt man ferner, daß die linksrheinischen Aufschlüsse ebenfalls noch unvollständig sind, und daß Bohrungen nach Westen zu bis zu der Linie Aldekerk—Issum von Erfolg begleitet gewesen sind, so wird man nicht zweifeln können, daß die aufgeschlossenen Vorräte nur den kleineren Teil des Gesamtkohlenreichtums des Ruhrkohlenbeckens ausmachen und bis zur völligen Erschöpfung der westfälischen Kohlenfelder weit mehr als zwei Jahrtausende vergehen werden.

Das Aachener Kohlenrevier. Das produktive Steinkohlengebirge tritt bei Aachen in zwei getrennten Mulden auf; in der östlich gelegenen Indemulde wird es von mächtigen Diluvialschichten bedeckt und in der nördlichen

* Jeweilig nach dem dreijährigen Durchschnitt bei jeder Förderungsstatistik von 1850 bis 1900.

** Die Arbeit von Schulz-Briesen: „Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Karbons“ (»Glückauf« 1902 Nr. 45) besagt, daß das Ibbenbürener Kohlengebirge lediglich Sattel im rheinisch-westfälischen Karbon sei und das Karbon noch weiter nordwärts fortsetze bezw. einfallende.

F. Simmersbach führt in dem Aufsätze: „Die nördliche Erstreckung des Ruhrkohlenbeckens“ (»Berg- und Hüttenmännische Zeitung« Nr. 13, 1902) an, daß auf Grund der neuesten Aufschlüsse auf der linken Rheinseite die Annahme berechtigt sei, daß sich das Ruhrkohlenbecken in nördlicher Erstreckung in breiter Form in die Niederlande hinein fortsetze, und daß insbesondere nördlich der Lippemulde in Deutschland zunächst zwei Zentralmulden, die erste in der Richtung Xanten—Borken—Coesfeld und die zweite in der Richtung Cleve—Vreden—Rheine, sowie der darauf folgende Sattel in der Linie Nymwegen—Gronau zu konstruieren sei.

Wurmmulde meist von Diluvial- und Tertiär-schichten, nur im Wurmtal selbst geht es zu Tage aus. Auf den 1891 noch nicht abgebauten Flözen des Indebeckens waren nach Geh. Berg-rat Nasse (a. a. O.) noch

	Millionen Tonnen
a) bis zur Tiefe von 700 m	76
b) in einer Tiefe von 700 bis 1000 m	39
Zusammen	115

Steinkohle vorhanden, während die abbaufähige Kohlenmenge der Wurmmulde bei einer Zahl von 12 bis 15 bauwürdigen mageren Flözen mit 13 m Kohlenmächtigkeit und 23 Flamm- und Fettkohlenflözen mit 18,7 m Kohlenmächtigkeit

	Millionen Tonnen
a) bis zur Tiefe von 700 m	528
b) in einer Tiefe von 700 bis 1000 m	428
c) in mehr als 1000 m Tiefe	116
Zusammen	1072

beträgt, so daß insgesamt im Aachener Kohlenrevier rund 1,2 Milliarden Tonnen Steinkohlen anstehen.

Aus neueren Bohrungen bei Erkelenz und Wesel kann man jedoch auf eine wesentliche Ausdehnung der vorhandenen Kohlenfelder in nordöstlicher Richtung folgern, indem geologisch hierdurch der direkte Zusammenhang zwischen den rechts- und linksrheinischen Kohlenfeldern Norddeutschlands nachgewiesen ist. Nach Professor Frech* wird man nicht fehlgehen, wenn man ein Vielfaches des ermittelten Aachener Kohlenvorrats in erreichbarer Tiefe zwischen Aachen und Düsseldorf als vorhanden ansieht.

Die Förderung des Aachener Kohlenreviers, deren Steigerung in den letzten 50 Jahren aus der folgenden Statistik hervorgeht,

Entwicklung der Aachener Steinkohlen-förderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	183	= —
1860	390	= 113
1870	646	= 66
1880	1176	= 82
1890	1461	= 24
1900	1923	= 32

wird durch den Wettbewerb der Ruhrkohlen und dadurch, daß dem Abteufen der Schächte wegen des dem Steinkohlengebirge aufgelagerten schwimmenden Gebirges große Schwierigkeiten entgegenstehen, in hohem Maße gehemmt. Eine erhebliche Steigerung der Jahresförderung wird daher schwerlich zu erwarten sein. Für eine Förderung von 2¼ Millionen Tonnen im Jahr würde der berechnete Kohlenvorrat über 500

* Vergl. Dr. Fritz Frech: „Über Ergiebigkeit und voraussichtliche Erschöpfung der Steinkohlen-lager“, 1901, Sonderabdruck aus »Lethaea palaeozoica“ pag. 414.

Jahre anreichern, der wirklich vorhandene aber für einen mehr als doppelt so langen Zeitraum genügen.

Das Saarbrücker Kohlenrevier. Die Steinkohlenablagerung an der Saar, welche fast ganz dem preußischen Fiskus und zum kleinen Teil der bayrischen Pfalz angehört, wird im Norden von Unter-Rotliegendem, im Süden von Buntsandstein bedeckt und tritt mit etwa 200 qkm an die Oberfläche; unter Buntsandstein- und Muschelkalkbedeckung setzt sich das Kohlengebirge in südwestlicher Richtung bis nach Lothringen hinein fort. Das Saarbecken umfaßt in dem fiskalischen Bergbaufeld 1782,4 qkm. Die Gebirgsmächtigkeit der Ottweiler Schichten beträgt annähernd 3600 m, in der Pfalz 1700 m, in Lothringen 2000 m, und die der Saarbrücker Schichten bei Saarbrücken 3200 m, in der Pfalz 2000 m. Bisher sind etwa 40 Flöze in Bau genommen mit einer gesamten Kohlenmächtigkeit von 60 m. Nach einer Berechnung von Markscheider R. Müller - Saarbrücken* enthält das staatliche Kohlenfeld bis 1000 m Teufe und nach Abzug von 20 % Abbauverlust noch

Magerkohlen . . .	226 Millionen Tonnen
Flammkohlen . . .	1554 " "
Fettkohlen	1880 " "
Zusammen	3660 Millionen Tonnen

wozu noch der gewinnbare Kohleninhalt der dicht an der bayrisch-preußischen Landesgrenze liegenden vier Gruben und der lothringischen Grube Kleinrosseln mit 157 Millionen Tonnen kommt, insgesamt 3817 Millionen Tonnen Steinkohlen. Die Berechnung der in mehr als 1000 m Tiefe anstehenden Kohlen erscheint wenig sicher, insbesondere weil es zweifelhaft ist, ob alle Flöze sich als bauwürdig erweisen. Bergrat Kliver** veranschlagte die abbaufähige Kohlenmenge auf 3931 Millionen Tonnen. Bei einer Jahresförderung von 12 Millionen Tonnen würden die berechneten Kohlenvorräte 326 Jahre andauern und unter Einrechnung der Kliverschen Angaben für große Tiefen über 750 Jahre.

Die Zunahme der Steinkohlenförderung im Saarrevier während 1850 bis 1900 ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Entwicklung der Saarbrücker Steinkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	715	—
1860	2160	202
1870	3098	43
1880	5684	83
1890	7383	30
1900	9359	27

Die vorstehenden Ermittlungen beschränken sich aber auf das preußische Gebiet; nicht berücksichtigt ist das in den letzten Jahren auf-

geschlossene Kohlenfeld in Lothringen, wo durch zahlreiche Tiefbohrungen das Fortsetzen des Kohlengebirges in Tiefen von 500 bis 1000 m unter der Trias in dem von der Eisenbahnlinie Forbach—Metz und der Nied von Falkenberg bis Busendorf begrenzten Gebiet nachgewiesen ist. Die durch Bohrungen gewonnenen Aufschlüsse lassen eine erheblich größere Ausdehnung der gewinnbaren Steinkohlenmenge des Saarreviers als sicher erscheinen, zumal auch nach der Pfalz und dem Rhein zu das Steinkohlenvorkommen sich in größerer Ausdehnung vorfindet, als bisher angenommen. Wenn daher auch mit Rücksicht auf die voraussichtliche Entwicklung der lothringischen Eisenindustrie für die Zukunft eine erhebliche Steigerung der Förderung zu erwarten ist, so braucht doch für die Nachhaltigkeit des Saarkohlenreichtums kein anderer Maßstab angelegt zu werden.

Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Das Steinkohlenbecken im südöstlichen Teile Schlesiens weist einen Flächenraum von etwa 3615 qkm auf und zieht sich über die Grenze Preußens nach Österreich und nach Russisch-Polen hinein; hier umfaßt es noch weitere 2000 qkm, von denen der größere Teil auf österreichisches Gebiet entfällt. Das kohleführende Gebirge tritt nur an wenigen Stellen zu Tage aus, sonst ist es von einem durchschnittlich 200 m mächtigen Deckgebirge überlagert, das vorwiegend dem Diluvium und der Tertiärformation angehört. Die gesamte Mächtigkeit des oberschlesischen Karbons veranschlagt Gaebler* auf 6977,53 m (aufgeschlossen 6008,1 m); der Kohleninhalt wird durch 114 bauwürdige Flöze mit insgesamt 168,76 m bezeichnet, entsprechend einer durchschnittlichen Mächtigkeit des bauwürdigen Flözes von 1,48 m. Der Prozentsatz der abbaubaren Kohle überhaupt beträgt 2,8.

Gaebler berechnet die noch gewinnbare Kohlenmenge:

a) bis zur 1000 m-Sohle auf . . .	62,8	Milliarden Tonnen
b) von 1000 bis 1500 m Tiefe auf	38,75	
c) von 1500 bis 2000 m Tiefe auf	39,25	
Zusammen	140,8	

Betrachtet man die Entwicklung der oberschlesischen Kohlenförderung in den letzten fünf Jahrzehnten gemäß nachstehender Tabelle:

Entwicklung der oberschlesischen Steinkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	1 064	—
1860	2 730	157
1870	6 014	120
1880	9 785	63
1890	16 779	75
1900	24 517	46

* Vgl. „Das Saarbrücker Steinkohlengebirge“, 1904.
** Vgl. Nasse a. a. O.

* Vergl. C. Gaebler: „Preuß. Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“, Bd. XLVIII.

so würde bis zur Erschöpfung des in 2000 m Tiefe anstehenden Kohlenvorrats unter Zugrundelegung einer Jahresförderung von 25 Millionen Tonnen ein Zeitraum von über 5 1/2 Jahrtausenden verstreichen. Selbst wenn man daher für die in den nächsten Jahrhunderten zu erwartende Steigerung der oberschlesischen Förderung infolge des Förderausfalles der bis dahin erschöpften umliegenden kleineren Kohlenbecken auch noch so bedeutende Dimensionen ansetzt, so kommt man doch noch auf eine Dauer des Kohlenreichtums von mehreren Jahrtausenden.

Das niederschlesische Kohlenbecken. Die Steinkohlenablagerungen Niederschlesiens lehnen sich an die Abhänge des Riesengebirges an und erstrecken sich, auf Kalmschichten und auf Gneis liegend, über die deutsche Grenze nach Böhmen hin. Die Mitte des Beckens ist von Rotliegendem und von Kreideschichten bedeckt; zahlreiche Porphyrdurchbrüche und andere Störungen haben die ursprüngliche Lagerung verändert. Nach Toula* enthält das niederschlesische Becken 16 bauwürdige Flöze mit 28,7 m Mächtigkeit. Auf denselben stehen nach Ermittlungen des Breslauer Oberbergamts

- a) bis 700 m Tiefe 754 Millionen Tonnen
- b) von 700 bis 1000 m Tiefe 155 " "
- c) in mehr als 1000 m Tiefe 26 " "

Zusammen 935 Millionen Tonnen

Steinkohlen an, wovon 110 Millionen Tonnen abgehen, die in Sicherheitspfeilern stehen bleiben, so daß 825 Millionen Tonnen Kohlen im ganzen gewinnbar sind.

Die Steigerung der niederschlesischen Kohlenförderung in den letzten 50 Jahren wird durch die nachfolgende Tabelle gekennzeichnet:

Entwicklung der niederschlesischen Steinkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	378	= —
1860	770	= 103
1870	1650	= 114
1880	2545	= 54
1890	3280	= 29
1900	4629	= 41

Im verflossenen Jahre stieg die Produktion auf 4,92 Millionen an; bei gleichbleibender Höhe der Förderung würde demnach der Kohlenvorrat etwa 165 Jahre ausreichen. Man muß jedoch hierbei berücksichtigen, daß die vorstehenden Erhebungen des Breslauer Oberbergamts sich nur auf die verliehenen Bergwerksfelder beziehen, und daß die inneren Teile des Beckens zum Teil durch Bohrungen noch gar nicht aufgeschlossen sind. Infolgedessen werden von Frech (a. a. O.) in dem ausgedehnten Becken noch mehrere hundert Millionen Tonnen Kohlen in der nicht näher erforschten Tiefe als vorhanden betrachtet,

so daß die Nachhaltigkeit des niederschlesischen Steinkohlenbergbaus noch auf längere Zeit gesichert bleibt.

Das Zwickauer Kohlenbecken im Königreich Sachsen. Das Erzgebirgische oder Zwickauer Steinkohlenbecken liegt zwischen Chemnitz und Zwickau; es ist räumlich beschränkt, indem gegen Norden die kristallinen Schiefer des sächsischen Mittelgebirges und gegen Süden die des Erzgebirges angrenzen. Der Bergbaubetrieb ist in den letzten Jahrzehnten immer weiter nach Osten und Norden vorgeschritten und die Ausdehnung der Flöze wesentlich geklärt. Durch neuere Aufschlüsse ist zwar festgestellt, daß die Steinkohlenablagerung von Zwickau weiter nach Nordosten reicht, als man bisher vermutete, doch liegt wenig Hoffnung vor, in den nicht aufgeschlossenen Feldern ausgiebige Steinkohlenflöze zu finden. Aller Wahrscheinlichkeit nach besteht zwischen dem Zwickauer Becken und dem kleinen Lugau-Oelsnitzer Revier ein Zusammenhang, aber durch das im Jahre 1900 niedergebrachte Bohrloch in Oberzschocken ist ein bauwürdiges Flöz erst bei mehr als 1100 m Tiefe angetroffen worden.*

Die Steinkohlenförderung im Königreich Sachsen stellt sich wie folgt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung im Königreich Sachsen 1870 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1870	2700	= —
1880	3547	= 31
1890	4229	= 19
1900	4703	= 11

Eine erhebliche Steigerung der heutigen Förderung bleibt aus technischen Gründen nicht zu erwarten, da die Schachttiefen bereits bis auf über 700 m gehen. Nach amtlicher Schätzung (vergl. Nasse a. a. O.) stauden in 1890 insgesamt im Königreich Sachsen 400 Millionen Tonnen Steinkohlen an; die sächsischen Flöze werden also in etwa 70 Jahren schon abgebaut sein.

Die übrigen deutschen Kohlenbezirke. Die übrigen deutschen Kohlenbezirke kommen bei der Frage der Erschöpfung der deutschen Steinkohlenvorräte kaum in Betracht; ihr Gesamtkohlenreichtum kann nicht höher als auf 400 Millionen Tonnen geschätzt werden. Nach oberbergamtlichen Mitteilungen (Nasse a. a. O.) stehen im Revier Ibbenbüren bis zu 1000 m Tiefe mindestens 136 Millionen Tonnen, am Süntel und am Osterwalde 120 Millionen Tonnen und im Jlefelder Becken etwa 5 Millionen Tonnen Steinkohlen an. Das Steinkohlenbecken von Stockheim und Cronach an der Südseite des Thüringer Waldes in Bayern hat ebenfalls keinen Anspruch auf größere Be-

* Vergl. Franz Toula: „Die Steinkohlen“.

* Vergl. Bergrat Scheibner: „Dampfkessel-Überwachungs-Zeitschrift“, 15. Mai 1901.

deutung und gewährt auch keinerlei Aussicht auf bedeutende Verbreitung der Steinkohleformation in Süddeutschland.*

Gesamt-Deutschland. Nach vorstehenden Ausführungen betragen für ganz Deutschland die durch Bergbau oder Tiefbohrungen nachgewiesenen und berechneten Steinkohlenvorräte rund 280 Milliarden Tonnen. Vergleicht man hiermit die vor 10 Jahren von Nasse ermittelte Kohlenmenge Deutschlands in Höhe von 109 Milliarden Tonnen, so ergibt sich eine ganz außerordentliche Erweiterung der heimischen Kohlenfelder, die aber noch mächtiger in Wirkung tritt, wenn man die mutmaßliche Ausdehnung der Kohlenablagerungen in Betracht zieht und im besonderen für das Ruhrrevier und für das Aachener Becken den außerhalb der verliehenen Felder anstehenden Kohlenvorrat wenigstens ebenso hoch veranschlagt, als den innerhalb derselben ermittelten, und für das lothringische und pfälzische Gebiet des Saarbeckens sowie für das niederschlesische Kohlenbecken jeweilig die Gesamtmenge der vorhandenen Kohlen um die Hälfte höher einschätzt, als die der verliehenen Felder. Aus der nachstehenden Gegenüberstellung geht dies des näheren hervor:

Die Kohlenvorräte Deutschlands.

Steinkohlenablagerung	1893		1903	
	(nach Nasse)	Aufgeschlossen	Mutmaßlich	
	Milliarden Tonnen	Milliarden Tonnen	Milliarden Tonnen	
an der Ruhr	50,0	129,3	258,6	
an der Saar	10,4	7,7	11,5	
bei Aachen	1,8	1,2	2,4	
in Oberschlesien . .	45,0	140,8	140,8	
in Niederschlesien .	1,0	0,8	1,2	
im Königr. Sachsen .	0,4	0,4	0,4	
in den übrig. Becken	0,4	0,4	0,4	
Zus. Deutschland . .	109,0	280,6	415,3	

Für die im Jahre 1903 in Deutschland gefördertete Steinkohlenmenge von 116 644 000 t würde der berechnete Kohlenvorrat noch 2400 Jahre und die mutmaßlichen Gesamtvorräte noch rund 3520 Jahre ausreichen. Die Förderung nimmt jedoch zu, wie die nachfolgende Statistik der letzten 50 Jahre erkennen läßt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung in Deutschland 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	5 184	=
1860	12 384	= 138
1870	27 515	= 123
1880	45 896	= 67
1890	70 395	= 53
1900	106 468	= 52
(1903	116 664	= 9,5)

Wenn auch die prozentuale Zunahme während des letzten Jahrzehnts der des vorhergehenden gleichgeblieben ist, so läßt doch die geringere Fördererhöhung des Jahres 1903 erkennen, daß im Durchschnitt der Prozentsatz der Zunahme mit der steigenden Förderung fallen wird. Schätzt man, daß der Prozentsatz der Zunahme in den nächsten fünf Jahrzehnten in ähnlichem Verhältnis wie bisher sinken wird, so dürften für diese Zunahme etwa zu veranschlagen sein:

von 1900 bis 1910	30 %
„ 1910 „ 1920	18 „
„ 1920 „ 1930	10 „
„ 1930 „ 1940	6 „
„ 1940 „ 1950	3 „

Diese Schätzung würde dann folgende Fördermengen ergeben:

1910	138,4 Millionen Tonnen
1920	163,3 „ „
1930	179,6 „ „
1940	189,8 „ „
1950	195,5 „ „

Aus diesen Zahlen berechnet sich für die nächsten 50 Jahre eine Zunahme von 83 % oder durchschnittlich 1,67 % f. d. Jahr. Nimmt man hiernach an, daß von 1950 ab die Jahresförderung auf der Höhe von 200 Millionen Tonnen stehen bleibt, so erhält man für das nächste Jahrhundert einen Kohlenverbrauch

	Milliarden Tonnen
a) von 1900 bis 1950	7,5
b) „ 1950 „ 2000	10,0
Zusammen 20. Jahrhundert	17,5

Es würde also im Jahre 2000 in den aufgeschlossenen Kohlenfeldern Deutschlands noch ein Steinkohlenvorrat von 263,1 Milliarden anstehen, welcher bei gleichbleibender Jahresförderung von 200 Millionen Tonnen noch weitere 1315 Jahre nachhalten würde. Und unter Zugrundelegung der mutmaßlichen Ausdehnung der Gesamtablagerungen würde der Kohlenreichtum Deutschlands erst im Anfang des vierten Jahrtausends unserer Zeitrechnung seiner völligen Erschöpfung entgegensehen.

Aller Voraussicht nach aber wird auch noch nach dem Jahre 2000 die Förderungsziffer wieder Steigerungen erfahren, weil die dann eintretende Erschöpfung der Kohlenvorräte anderer Länder den deutschen Steinkohlenbergbau erheblich beeinflussen wird. Zum besseren Verständnis und zur Erkennung der Tragweite dieser Erscheinung erübrigt es daher, zunächst die Ergiebigkeit und voraussichtliche Erschöpfung der außerdeutschen Steinkohlenlager, insbesondere Englands, Frankreichs, Belgiens, Österreich-Ungarns, Rußlands und der Vereinigten Staaten von Amerika, näher zu betrachten.

Großbritannien und Irland. Die Frage der britischen Steinkohlenvorräte wurde für das Jahr 1870 von einer Königlichen Untersuchungs-

** Vergl. F. Simmersbach: „Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen“ 1885 S. 48 ff. und 1886 S. 203 ff.

kommission dahin beantwortet, daß auf Flözen von nicht weniger als 32 cm Mächtigkeit und mit gehöriger Berücksichtigung der unvermeidlichen Verluste bei der Gewinnung und Förderung anstanden:

	Aufgeschlossen in bekannten Kohlenfeldern	Mutmaßl. noch unter der permischen u. anderen Format.	Im ganzen
Milliarden metrische Tonnen			
I. Bis zu einer Tiefe von 1219 m:			
1. In Engl. u. Wales:			
a) ³ / ₅ nordengl. Grafschaften	10,609		
b) ² / ₅ mittelengl.	33,570		
c) ¹ / ₅ südwestl.	37,813		
Sa. . .	81,492		
2. In Schottland . .	10,000		
3. In Irland (kleinere Becken)	0,158		
Sa. 91,650	57,173	148,823	
II. In mehr als 1219 m Tiefe .	7,438	41,802	49,240
Insgesamt	99,088	98,975	198,063

Dieses Ergebnis der Königlichen Kommission wurde 1882 von dem Bergingenieur Greenwell* dahin berichtet, daß für die Kohlenmenge in Durham und Northumberland infolge unrichtiger Begrenzung der Ablagerung etwa 1,5 Milliarden Tonnen zu viel angesetzt, und daß ferner Vorkommen von Flözen in Tiefen von 914 bis 1828 m mit einem Kohlenreichtum von 0,4 Milliarden Tonnen nicht als gewinnbar anzusehen seien.** Andererseits haben neuere Bohrungen eine große Ausdehnung des Kohlenvorkommens in Yorkshire nach Osten hin erwiesen. Ferner ist durch Bohrlöcher bei Dover das produktive Steinkohengebirge in einer Tiefe von 352,65 m erschlossen worden, wodurch die direkte Verbindung zwischen den französisch-belgischen Kohlenfeldern und den Flözen von Südwales festgestellt ist, so daß der von Greenwell berechnete Ausfall vermutlich hierdurch seinen Ausgleich findet. Fraglich dürfte allerdings sein, ob die geologischen Veränderungen von Festland und Meer die Fortsetzung dieser kontinentalen Flöze gänzlich unberührt gelassen hat

* Vergl. „Transactions of the North of England Mining Institute“ Vol. XXXII pag. 135 ff. und Nasse (a. a. O.).

** Manche Sachverständige vertreten neuerdings die Ansicht, daß die Tiefengrenze von 1219 m nicht überschritten werden könne, und weisen dabei auf die starke Zunahme des Gebirgsdruckes und insbesondere auf die Schwierigkeit eines widerstandsfähigen Ausbaues für Schacht und Füllorte hin. Doch wird man wohl annehmen dürfen, daß die Technik diese Hemmnisse überwinden wird. Der wirtschaftliche Wert der tiefliegenden Flöze wird übrigens überhaupt von dem Marktpreis der Kohle abhängen, indem der Preis, zu dem Amerika Kohle einführen kann, die Bauwürdigkeit begrenzen wird.

und ob der Steinkohlenfund von Dover sich westlich nach dem Bristolkohlenfeld fortsetzt. Die geringe Mächtigkeit der Flöze (7,01 m auf 315,53 m gesamte Mächtigkeit der kohleführenden Schichten) läßt eher auf eine Unterbrechung schließen.

Hält man also das Ergebnis des Kommissionsberichts im großen und ganzen für zutreffend, so würde bis 1903 der Kohlenvorrat um 5 Milliarden Tonnen sich vermindert haben und dementsprechend bis zu einer Tiefe von 1219 m in den bekannten Steinkohlenfeldern heute nur 86,65 Milliarden Tonnen und insgesamt nur 193 Milliarden Tonnen betragen, d. h. im ersten Falle weniger als zwei Drittel der ober-schlesischen Steinkohlenschätze und insgesamt nicht einmal 75 % des Kohlenreichtums an der Ruhr.

Verfolgt man die Zunahme der britischen Kohlenförderung in den letzten 50 Jahren gemäß nachstehender Tabelle:

Entwicklung der Steinkohlenförderung Großbritanniens 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	45 328	= —
1860	81 727	= 80
1870	113 088	= 38
1880	147 324	= 30
1890	184 238	= 25
1900	224 984	= 22

so würden bei entsprechender Steigerung der Förderziffer die in bekannten Kohlenfeldern bis 1219 m Tiefe vorhandenen Kohlenmengen in zwei bis drei Jahrhunderten abgebaut sein, und zwar zuerst im nordenglischen Kohlenbecken von Durham und Northumberland. Da dieses Kohlenrevier fast ein Drittel der englischen Kohlenausfuhr stellt, so wird schon mit dem Herannahen der Erschöpfung dieses Distrikts eine Abnahme der Kohlenausfuhr Großbritanniens eintreten, zumal die Preissteigerung der Kohle infolge der erhöhten Gewinnungskosten bei zunehmender Tiefe der Abbaue sich sowohl hinsichtlich des Absatzes nach fremden Ländern, als auch hinsichtlich der Entwicklung der britischen Eisenindustrie bemerkbar machen wird.

Der Anteil der einzelnen britischen Kohlenreviere an der Gesamtförderung geht aus der folgenden Statistik für 1903 des näheren hervor:

Kohlenförderung Großbritanniens in 1903.

Kohlenrevier	1000 t	%
Ostschottland	16 661	= 7,1
Westschottland	18 891	= 8,0
Newcastle	26 317	= 11,2
Durham	24 590	= 10,5
York und Lincoln	28 984	= 12,4
Manchester und Irland	11 641	= 5,0
Liverpool und Nordwales	17 051	= 7,3
Midland	29 843	= 12,8
Stafford	14 795	= 6,3
Cardiff	22 332	= 9,6
Swansea	9 655	= 4,1
Südbezirk	13 249	= 5,7
Zusammen	234 009	= 100,0

Frankreich. Unter den Steinkohlenablagernungen Frankreichs nimmt das Valenciennes-Kohlenbecken im Departement du Nord und im Pas-de-Calais den ersten Rang ein; es zieht sich, von mächtigen Jura- und Kreideschichten bedeckt, aus der Gegend von Boulogne über Valenciennes bis an die belgische Grenze. Fast zwei Drittel der Gesamtförderung Frankreichs werden gemäß nachstehender Statistik vom Valenciennes-Becken geliefert.

Kohlenförderung Frankreichs in 1903.

Kohlenrevier	1000 t	%
Valenciennes (Pas-de-Calais et Nord)	22 081	= 64,4
Saint-Etienne (Loire)	3 625	= 10,6
Alais (Gard et Ardèche)	1 869	= 5,4
Creuzot et Blanzay (Saône et Loire)	1 625	= 4,7
Aubin (Aveyron)	1 034	= 3,0
Alle übrigen	4 083	= 11,9

Zusammen 34 317 = 100,0

Die französischen Kohlenvorräte wurden 1890 von Bergingenieur de Lapparent* auf 17 bis 19 Milliarden Tonnen veranschlagt, von denen der Hauptanteil auf das Valenciennes-Becken entfällt, während der kleinere Teil in den zentralen und südwestlichen Kohlenrevieren ansteht, welche oberflächliche Beckenausfüllungen auf älterem Gebirge bilden und stets nur wenig Flöze enthalten. Die Steinkohlenförderung Frankreichs stellte sich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wie folgt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung Frankreichs 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	4 434	= —
1860	8 132	= 83
1870	12 818	= 58
1880	18 198	= 42
1890	25 040	= 38
1900	32 864	= 30

Für die nächsten fünfzig Jahre wird die Steigerung der Förderung aller Voraussicht nach in einem geringeren Maß erfolgen; die Förderung des Jahres 1903 läßt auf ein Anwachsen von etwa 15 % bis 1910 schließen. Nimmt man aber mit Rücksicht auf die derzeitige Kohleneinfuhr in Höhe von 13,5 Millionen Tonnen an, daß im Laufe der nächsten fünf Jahrhunderte eine Vermehrung der Förderung bis zu 50 Millionen Tonnen stattfindet, so würden bei gleichbleibender Förderhöhe die ermittelten Kohlenvorräte Frankreichs nur bis ins vierte Jahrhundert ausreichen. Da jedoch die minder reichen, aber räumlich ausgedehnten und demnach leicht zugänglichen mittleren und südlichen Kohlenablagernungen schon im zweiten Jahrhundert nach unserer Zeit zu Ende gehen werden, so daß dann die Fördermenge des Valenciennes-Beckens allein übrig bleibt und die Gesamtförderung

zurückgeht, so würde die dort in der mächtigen Schichtenfolge enthaltene Kohlenmenge erst im fünften Jahrhundert abgebaut sein.

Eine erhebliche Erweiterung der vorhandenen Kohlenfelder kann wohl als ausgeschlossen gelten, nachdem das Vorkommen der Kohle im südlichen Teile des Pas-de-Calais trotz großer Bemühungen nicht aufgefunden werden konnte. Dagegen dürfte Aussicht vorhanden sein, die Fortsetzung des Saarbrücker Kohlenbeckens im Departement der Meurthe et Moselle zu erschürfen. Allerdings wird man daselbst die Kohle kaum in geringerer Tiefe als 1000 m erreichen, immerhin aber wird auch dadurch der Zeitpunkt der völligen Erschöpfung der französischen Kohlenfelder — wenn auch nur in geringem Maße — hinausgeschoben werden.

Belgien. Die Steinkohlenfelder bei Lüttich, Namur und im Hennegau durchziehen ganz Belgien von Westen nach Osten; sie stehen mit dem nordfranzösischen Valenciennes-Becken und dem Aachener Becken in geologischem Zusammenhang, denen sie hinsichtlich der geologischen Entwicklung der Kohlenflöze, der Sattelbildung und der Streichrichtung der sogenannten Hauptsattel ähneln. Wenn daher auch über die Steinkohlenvorräte Belgiens genauere Ermittlungen nicht bekannt sind, so gibt uns doch der Vergleich mit der Wurmmulde bei Aachen einen ungefähren Anhalt zu einer zwar unsicheren, aber für den vorliegenden Fall verwertbaren Schätzung. Nach Nasse (a. a. O.) würde man auf diese Weise angesichts der großen Mächtigkeit der gesamten Schichten zu einem Kohlenvorrat von 14,7 bis 16,5 Milliarden Tonnen kommen. Die heutige Jahresförderung beträgt nicht ganz 24 Millionen Tonnen, wovon 70 % auf den Hennegau, 27 % auf das Lütticher Revier und 3 % auf das Namur-Revier entfallen.

Entwicklung der Steinkohlenförderung Belgiens 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	5 820	= —
1860	9 610	= 65
1870	13 458	= 40
1880	16 362	= 22
1890	20 034	= 22
1900	22 574	= 13

Wie die Entwicklung der belgischen Steinkohlenförderung in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zeigt, ist der Prozentsatz der Zunahme schon stark gesunken, und da die Fördertiefe schon jetzt recht groß genannt werden kann (fünf Schachtanlagen fördern schon aus einer Teufe von über 1000 m), so dürfte aus technischen Gründen die Förderung nur noch wenig wachsen und bald ihren Höhepunkt erreicht haben. Die belgischen Kohlenvorräte würden also noch auf sieben Jahrhunderte hinreichen.

* Vergl. A. de Lapparent: „La question du charbon de terre“, Paris 1890, und Nasse (a. a. O.).

Inzwischen haben die letzten Jahre zur Entdeckung neuer Kohlenlager im nördlichen Belgien, im Distrikt La Campine, Provinz Antwerpen, geführt. Es wird angenommen, daß diese Kohlenformation, welche mit dem Lütticher Becken nicht zusammenhängt, sich unter der Nordsee in nordwestlicher Richtung fortpflanzt, um im Kohlenbecken von Yorkshire ihren Abschluß zu finden. Der Aufschluß bei Santhoven, 16 km östlich von Antwerpen, verleiht dem Campine-Becken eine Länge von 77 km, was bei einer Breite von 9 bis 12 km einem Flächenraum von 800 qkm entspricht. Bisher sind 37 Flöze durchbohrt mit einer Mächtigkeit wie im Hennegau und bei Lüttich. Von einem Mitgliede der Universität Lüttich sind die Kohlenvorräte der Campine auf 13 Milliarden Tonnen veranschlagt worden, doch dürfte diese Schätzung zu hoch ausgefallen sein. Neuere Bohrungen, insbesondere bei Antwerpen, haben festgestellt, daß das Kohlengebirge nicht überall so reich ist, als man anfänglich hoffte.* Da das Kohlenlager sich unter der Scheldemündung hinzieht, so wird seine Ausbeute von gewaltiger Tragweite für den belgischen Ausfuhrhandel sein.** Wie hoch aber auch der Kohlenreichtum des Campine-Beckens später endgültig ermittelt wird, so kann man jedenfalls schon heute ersehen, daß durch seine Entdeckung die Gesamtkohlenvorräte Belgiens erst im zweiten Jahrtausend ihrer Erschöpfung entgegengehen. —

Österreich-Ungarn. Über die Menge der in Österreich-Ungarn noch anstehenden Steinkohlenmengen liegen keine Berechnungen vor. Ohne Gewähr schätzt Nasse den Kohlenreichtum auf etwa 17 Milliarden Tonnen. Die Steinkohlenförderung hat sich in den letzten 50 Jahren gemäß nachstehender Tabelle nur langsam entwickelt, die Ausdehnung der noch nicht auf-

Entwicklung der Steinkohlenförderung
Österreich-Ungarns 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	584	= —
1860	2 007	= 244
1870	4 296	= 114
1880	6 643	= 55
1890	9 926	= 49
1900	12 796	= 29

geschlossenen Flöze spricht aber für eine weitere Steigerung. An der heutigen Produktion beteiligt sich Österreichisch-Schlesien mit 39 %, Böhmen mit 32 % und Ungarn mit 11 %.

Was die Hauptkohlenreviere anbelangt, so bildet das Becken von Schatzlar-Schwadowitz am Fuße des Riesengebirges lediglich die Fortsetzung der niederschlesischen Flöze, und das

Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier den südwestlichen Ausläufer des oberschlesischen Kohlenbeckens, während im Krakauer Gebiet der nördliche Flügel desselben Beckens in Fortsetzung des russischen Anteils nach Galizien reicht. Man wird daher mutmaßen können, daß diese Kohlendistrikte im Verhältnis eine ähnliche Nachhaltigkeit besitzen, wie die betreffenden preußischen Ablagerungen. Sonder Zweifel beanspruchen sie aber eine weit größere Bedeutung, als die Steinkohlenbecken in der Mitte und im Westen von Böhmen, welche nach Frech (a. a. O.) ein genaues Abbild der kleinen Becken in Mitteldeutschland und im Königreich Sachsen sind, und wie diese schon gegen Ende des laufenden Jahrhunderts erschöpft sein werden.

Rußland. In den fünf Kohlenbecken des europäischen Rußland werden Steinkohlen in größeren Mengen nur in Polen und im Donetzbecken gewonnen, und zwar entfallen von der heutigen Gesamtfördermenge in Höhe von rund 17,5 Millionen Tonnen etwa 70 % auf das Donetz-Revier, 25 % auf Polen und der Rest auf den Ural, das Moskauer Gebiet und auf den Kaukasus. Das polnische Steinkohlenrevier stellt die unmittelbare östliche Fortsetzung der oberschlesischen Steinkohlenablagerung dar, doch ist die Ausdehnung geringfügig. Nasse (a. a. O.) schätzt den anstehenden Kohlenvorrat bei durchschnittlich gleicher Kohlenmächtigkeit wie in Oberschlesien auf 7 Milliarden Tonnen. Das Donetzbecken umfaßt annähernd ein Gebiet von 22 760 qkm und ist vergleichsweise etwa 40 mal größer als das polnische Revier. Im westlichen Teile des südrussischen Beckens, Bezirk Jekaterinoslaw, hat man 45 abbaufähige Flöze mit einer Gesamtmächtigkeit von rund 34 m festgestellt, deren Kohlenreichtum auf 6,8 Milliarden Tonnen veranschlagt ist. Kohlenreicher aber dürfte der östliche Teil des Donetzbassins sein, der bis weit ins Land der Donischen Kosaken hinein hauptsächlich anthrazitische Kohlen enthält. Insgesamt soll der Anthrazitvorrat 2¹/₂ mal so groß sein als der Vorrat an bituminöser Steinkohle. Angesichts der geringen Zahl und Mächtigkeit der Flöze wird das Donetzkohlenbecken trotz seiner großen räumlichen Ausdehnung vorab nicht die technische Wichtigkeit und Bedeutung erlangen können, wie sie die Kohlenfelder in Schlesien, Westfalen, Belgien, England, Südwales sowie in Pennsylvanien mit ihren mächtigen, in größerer Menge aufeinandergepackten Flözen erreichen.

Äußerst ungünstig sieht es im Moskauer Kohlenbecken aus, wo zwar die Oberflächenausdehnung der kohleführenden Schichten nicht minder gewaltig als in Südrußland in die Erscheinung tritt, wo aber die sehr schwachen Flöze, welche zum Teil in bedeutender Tiefe liegen, und die minderwertige Beschaffenheit der

* Vergl. „Annales des Mines“ 1903 p. 584.

** Nicht zum wenigsten auch für die in der Umgebung von Antwerpen im Entstehen begriffene Eisenindustrie.

Kohle, welche trotz des unterkarbonischen Alters des Moskauer Kohlengebiets nur den Brennwert der Braunkohle besitzen und beim Lagern zu Pulver zerfallen, also wenig transportfähig sind, eine besondere Entwicklung des Bergbaus hintanhaltend. Im Ural zeigen die Kohlen am Westabhang des Gebirges in der Art ihrer Lagerung große Ähnlichkeit mit denen des Moskauer Beckens; auf der östlichen Seite des Ural erstreckt sich das bedeutendste Kohlenvorkommen etwa 112 km nach Süden. Die im Kaukasus, Gouvernement Kutais, anstehende Kohlenmenge wird auf 115 Millionen Tonnen geschätzt. Bisher wird nur wenig Kohle gewonnen, aber die günstige Lage des Kohlenbeckens läßt einen Aufschwung des dortigen Kohlenbergbaus erwarten, der im Bereiche des Schwarzen Meeres sich bemerkbar machen wird.

Im asiatischen Rußland sind während des Baues der Sibirischen Bahn über die Kohlenvorkommen genauere geologische Untersuchungen angestellt worden. Nach diesen Forschungen unterscheidet man:*

1. das Kohlenggebiet von Akmolinsk und Semipalatinsk;
2. die Kohlenfelder im Gouvernement Tomsk und zwar das Kusnetzky-Kohlenbecken, 150 km südlich der Eisenbahnlinie, mit einer räumlichen Ausdehnung von 45 520 qkm, und das Juschensky-Kohlenbecken, 120 km südsüdöstlich von der Stadt Tomsk an der Eisenbahn gelegen, das eine Fläche von 1138 qkm umfaßt;
3. das Kohlenggebiet von Jenissei, in der Nähe der Bahn längs des Flusses Tschulyma, zwischen den Stationen Mariinsk und Atschinsk;
4. die Kohlenfelder im Gouvernement Irkutsk und zwar das Tscherechow-Becken und das Angarsky-Becken, von denen ersteres 623 und letzteres 11 qkm Raum umfaßt (außer 10 000 qkm Braunkohle);
5. das Meerküstengebiet mit dem Bergrevier gleichen Namens bei Wladiwostok und dem Kohlenlager von Jutschansk, das längs der Bahn gute Kokskohle, sonst Braunkohle enthält;
6. das Kohlenggebiet der Mandschurei, längs der Bahn, nördlich der Stadt Girin und in der Nähe von Mukden;
7. die Kohlenfelder der Insel Sachalin.

Von den genannten Kohlenrevieren ist das Kusnetzky-Steinkohlenbecken am reichsten; seine bedeutende Flözmächtigkeit und geringe Einlagerungsteufe versprechen bei der gewaltigen Oberflächenausdehnung eine große Entwicklung, die nur durch die schlechten Kommunikations-

und Transportverhältnisse, wie auch mehr oder weniger in allen anderen Revieren, auf lange Zeit hinaus noch gehemmt wird. Wichtig für den Weltverkehr können aber allein die Steinkohlenablagerungen auf der Insel Sachalin werden, welche an der West- und Ostküste sowie im mittleren Teile Sachalins vorhanden sind und in der Umgebung des Hafenplatzes Dué an der Westküste ausgebeutet werden. Bisher wird im asiatischen Gebiet kaum $\frac{1}{3}$ Million Tonnen Steinkohle gefördert.

Die russische Gesamt-Steinkohlenförderung, deren Entwicklung in den letzten fünf Jahrzehnten die folgende Zusammenstellung vor Augen führt, entspricht aus den erwähnten Gründen nicht dem Kohlenreichtum des Landes, zumal die einzelnen Kohlenggebiete keineswegs als völlig aufgeschlossen gelten können.

Entwicklung der Steinkohlenförderung
Rußlands 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	=	% Zunahme
1850	52	=	—
1860	131	=	152
1870	733	=	460
1880	3 157	=	331
1890	6 207	=	97
1900	15 364	=	148

Die territorialen Verhältnisse Rußlands bringen es mit sich, daß trotz der Größe der Steinkohlenablagerungen stets eine Kohleneinfuhr stattfinden wird; vielleicht werden sich in späteren Jahrzehnten Einfuhr und Ausfuhr das Gleichgewicht halten, aber für eine Versorgung der westlichen Staaten Europas kommt Rußland auch in Zukunft nicht in Betracht.

Schweden, Spanien, Niederlande. Von den übrigen Industriestaaten Europas hat das geringfügige Kohlenvorkommen in Schweden mit einer Jahresförderung von rund 300 000 t nur lokales Interesse, dagegen verdienen die Kohlenbecken in Spanien unsere Beachtung. Spaniens Steinkohlenfelder umfassen eine Fläche von rund 11 300 qkm, die wegen Mangel an willigem Kapital, Eisenbahn-Verbindungen, geeigneten Tarifen, Hafenanlagen usw. nicht genügend ausgebeutet werden können. Die Steigerung der spanischen Kohlenförderung in den letzten zehn Jahren von $1\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen in 1893 auf 2,7 Millionen Tonnen in 1903 bei gleichzeitiger Erhöhung der Einfuhr von $1\frac{3}{4}$ auf 4 Millionen läßt den Schluß zu, daß die Kohlenförderung Spaniens sich rascher entwickeln und Spanien in bezug auf Steinkohlen vom Ausland unabhängig machen kann.

Betont sei ferner, daß neuerdings in der holländischen Provinz Limburg Kohle nachgewiesen ist, und daß man in der Annahme nicht fehlgehen wird, daß sich das Ruhrkohlengebirge in nördlicher Erstreckung aus dem Münsterschen Kreidebecken heraus in breiter

* Vergl. Ch. de Tillier: „Gornosawodsky Listok“ 1904 Nr. 12 bis 15, und „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1904 Nr. 39.

Form in die Niederlande fortsetzt.* Es dürfte somit nicht ausgeschlossen erscheinen, daß die Niederländer zukünftig ebenfalls ihren Kohlenbedarf, der sich 1903 auf 6 332 268 t belief, im eignen Lande zu decken vermögen.

Vereinigte Staaten von Amerika. Das produktive Steinkohlengebirge tritt in den Vereinigten Staaten in geradezu großartiger Erstreckung auf. Das kohleführende Gebiet umfaßt annäherungsweise 569 300 qkm, worin indes die Ausdehnung der Kohlenfelder der Rocky mountains und der Westküste, als bisher unermittelt, nicht inbegriffen ist. Im besonderen kommen auf die großen Kohlenfelder:

- | | | |
|---|-----|---------|
| 1. die Anthrazitdistrikte in Ost-Pennsylvanien, New-England | qkm | 2 551 |
| 2. die Kohlenfelder in der Trias in Virginia und Nord-Carolina | | 7 459 |
| 3. die Appalachischen Kohlenfelder, von Pennsylvanien bis Alabama | | 166 783 |
| 4. die nördlichen Steinkohlenfelder im Zentrum von Michigan | | 17 353 |
| 5. die Steinkohlenfelder in Indiana, Illinois und Kentucky | | 122 378 |
| 6. die westlichen Steinkohlenfelder in Iowa, Missouri usw. | | 255 633 |

Wenn die Ausdehnung des Steinkohlengebirges allein den vollen Maßstab für die Beurteilung des Kohlenreichtums abgäbe, würde die Steinkohlenformation Nordamerikas einen unermesslichen Kohlenvorrat in sich bergen. Da aber in der Hauptsache Zahl und Mächtigkeit der Flöze maßgebend bleiben und im Vergleich zum Ruhrkohlenbecken mit über 70 bauwürdigen Flözen und ebensoviel Meter Mächtigkeit die Zahl der Flöze in den großen amerikanischen Kohlenfeldern weit geringer ist, so wird der Gesamtkohlenvorrat in den erwähnten Gebieten nach General J. J. Wistar** heute nur auf 681 Milliarden Tonnen veranschlagt werden können, gegen rund 260 Milliarden Tonnen in dem räumlich achtzimal weniger ausgedehnten Ruhrkohlenbecken.

Die Steinkohlenförderung Nordamerikas stellte sich seit 1850 wie folgt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung der Ver. Staaten von Amerika 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t	% Zunahme
1850	5 776	= —
1860	15 406	= 167
1870	33 390	= 117
1880	71 909	= 115
1890	132 130	= 84
1900	246 962	= 112

Die Steigerung der Steinkohlenförderung im Jahre 1903 auf rund 322 Millionen Tonnen läßt für das erste Jahrzehnt des laufenden Jahrhunderts wieder eine Zunahme von über 100 % erwarten. Angesichts der großen Fördermengen und der Ungenauigkeit der geologischen Untersuchungen in den meisten Gebieten läßt sich

über die voraussichtliche Erschöpfung der nordamerikanischen Kohlenablagerungen mit Sicherheit kein Bild machen. Nasse hat für 1890 unter Berücksichtigung der mutmaßlichen Zunahme der Bevölkerung und des Bedarfs derselben an Kohle eine Nachhaltigkeit auf 650 Jahre angenommen, wobei er eine bis zum Jahre 1990 erreichte Förderhöhe von 1134 Millionen Tonnen f. d. Jahr voraussetzt. Wahrscheinlich aber dürfte die Entwicklung der Kohlenformation der westlichen und zentralen Steinkohlenfelder in Iowa, Missouri, Indiana usw., welche zwei Drittel des gesamten kohleführenden Gebietes beanspruchen, eine derartig rasche Entwicklung verhindern, da ähnlich wie im Donetzbecken Südrußlands die geringe Durchschnittsmächtigkeit der vorhandenen Flöze einen intensiven Abbau nicht zuläßt, und daher der Zeitpunkt der Erschöpfung weiter hinausgerückt wird.

Von den einzelnen Staaten ist nur das wichtige Pennsylvanien, welches 50 % der Gesamt-Kohlenförderung und zwei Drittel der Gesamt-Koksproduktion stellt, geologisch näher erforscht, und zwar stehen nach den „Mineral Resources of the United States“ 1883 im Anthrazitbecken von Pennsylvanien 4478 Millionen Tonnen und im dortigen Steinkohlenbecken 34 084 Millionen Tonnen an. Bei der heutigen Jahresförderung von 67 Millionen Tonnen Anthrazit und rund 100 Millionen Tonnen bituminöser Steinkohle in Pennsylvanien ergibt dies eine Förderdauer von nur 70 bzw. 340 Jahren für die beiden Bezirke; bei der voraussichtlichen Produktionssteigerung aber wird die Erschöpfung weit eher eintreten. Insbesondere soll in dem berühmten Connellsville-Kokskohlendistrikt Pennsylvaniens, der 1903 allein 11 Millionen Tonnen Koks herstellte, schon in 30 Jahren die vorzügliche Upper Connellsville Kokskohle ihrem Ende entgegengehen.

Die übrigen Länder. Hinsichtlich der übrigen kohleproduzierenden Länder liegen nur mangelhafte oder gar keine geologischen Untersuchungen vor, so daß ein näheres Eingehen auf die möglichen Kohlevorräte sich erübrigt. Erwähnt sei jedoch, daß in China mehr Kohle vorhanden ist, als in Amerika und Europa zusammen. F. von Richthofen* schätzt allein in der Provinz Schansi die anstehende Masse bituminöser Kohle und Anthrazit auf mindestens 1260 Millionen Tonnen. Aller Voraussicht nach aber werden die gewaltigen chinesischen Kohlevorkommen erst mit dem Herantritt der Erschöpfung der nordamerikanischen und europäischen Kohlevorräte ihre Rolle spielen und sich zum Mittelpunkt der Weltindustrie entwickeln.

Für vorliegenden Zweck genügt es daher, die jeweiligen Förderungen in der nachstehenden

* Vergl. Anmerkung S. 1349 (F. Simmersbach).
** Vergl. Nasse (a. a. O.).

* Vergleiche von Richthofen: China II, und Frech (a. a. O.).

Statistik der Welt-Steinkohlenproduktion einzeln anzugeben; gleichzeitig möge zur Vervollständigung des Bildes für die wichtigeren Länder noch eine Zusammenstellung der Ein- und Ausfuhrziffern sowie des Kohlenverbrauchs, insgesamt und f. d. Kopf der Bevölkerung, folgen:

Welt-Steinkohlenförderung in 1903.

	Tonnen
Ver. Staaten von Amerika*	321 805 000
Großbritannien und Irland	234 019 000
Deutschland**	116 638 000
Frankreich***	53 638 000
Belgien	23 912 000
Rußland†††	17 500 000
Österreich-Ungarn†	12 760 000
Japan (1902)	9 857 000
Britisch Indien (1902)	7 543 000
Kanada (1902)	6 525 000
Neu Südwaless	6 355 000
Spanien	2 701 000
Transvaal (1902)	1 443 000
Neuseeland (1902)	1 248 000
Natal (1902)	602 000
Queensland (1902)	510 000
Italien (1902)††	414 000
Türkei†††	400 000
Schweden (1902)	305 000
Victoria (1902)	229 000
Kapland (1902)	169 000
Westaustralien (1902)	143 000
Tasmanien (1902)	51 000
Andere Länder†††	2 000 000
Zusammen	800 777 000

Ein- und Ausfuhrziffern der wichtigeren Länder für Kohle (in 1000 t).*

	1885	1890	1895	1900	1903**
I. Einfuhr in:					
Frankreich	9943	10375	10161	14602	13358
Deutschland	2527	4516	5579	7897	7200
Österr.-Ungarn	2492	3625	5036	6864	6427
Italien	2957	4355	4305	4947	5547
Kanada	1762	2417	2749	4013	5007
Belgien	1260	1787	1897	3600	3908
Rußland	1826	1743	2238	4484	3454
Ver. Staaten	885	967	1246	1933	3412
Schweden	1155	1530	1968	3130	2911
Spanien	1339	1718	1725	1992	2256
II. Ausfuhr aus:					
Großbritannien	31258	39279	43594	59339	64826
Deutschland	9590	10220	12654	17505	19913
Ver. Staaten	1292	1963	3742	8045	8445
Belgien	5187	5916	5992	6939	6888
Neu-Südwaless	1784	1851	2201	3424	3313
Japan	591	1234	1875	3404	3488
Kanada	435	649	1008	1498	1796
Frankreich	688	1154	1159	1201	1116
Österr.-Ungarn	681	673	760	1078	1035

* Ausschl. 4314000 t Braunkohlen.
 ** " 45 674 000 t "
 *** " 680 000 t "
 † " 27 290 000 t "
 †† Meist Braunkohlen.
 ††† Geschätzt.

* Steinkohle und Koks, für Rußland und die Vereinigten Staaten auch einschl. Braunkohle.
 ** Zum Teil vorläufige Zahlen.

Verbrauch von Kohle in den wichtigeren Ländern (in 1000 t).

	1885	1890	1895	1900	1903**
I. Insgesamt					
Ver. Staaten*	100197	142141	172689	238529	321085
Großbritannien	130642	145242	149116	169455	169197
Deutschland					
(Zollverein)*	70729	90798	105876	149804	159629
Frankreich	28324	34812	36585	46123	46560
Rußland*	6077	7724	11220	20578	18374
Belgien	13511	16237	16355	20124	21432
Österr.-Ungarn	10146	12878	15067	18146	17595
Kanada	3069	4566	4897	7362	9449
Japan	734	1416	3039	4288	6491
Italien	2948	4348	4289	4923	5518
Spanien	2254	2369	3456	4566	4957
Schweden	1329	1717	2192	3382	3216
II. Pro Kopf d. Bevölkerung					
in Tonnen					
Ver. Staaten*	1,788	2,266	2,499	3,129	3,993
Großbritannien	3,627	3,871	3,810	4,145	3,993
Deutschland					
(Zollverein)*	1,532	1,837	2,028	2,662	2,713
Frankreich	0,740	0,910	0,950	1,190	1,190
Rußland*	0,060	0,070	0,090	0,150	0,130
Belgien	2,310	2,680	2,550	2,950	3,070
Österr.-Ungarn	0,260	0,310	0,350	0,400	0,380
Kanada	0,711	1,057	1,016	1,524	1,727
Japan	0,020	0,030	0,071	0,091	0,142
Italien	0,100	0,140	0,140	0,150	0,160
Spanien	0,130	0,160	0,190	0,250	0,270
Schweden	0,280	0,360	0,450	0,660	0,620

Stellt man nach den vorstehenden Ausführungen die Kohlenvorräte Europas zusammen und setzt man für Belgien nur 20 Milliarden und für das europäische Rußland eine Gesamtkohlenmenge von 40 Milliarden ein, so ergibt sich bei einem Vergleich mit den Vereinigten Staaten von Amerika folgendes Bild:

Steinkohlenmenge und Förderung in den wichtigeren Ländern.

Land	Vorräte	Förderung
	Milliarden t	in 1903 Millionen t
Deutschland	415,3	116,7
Großbritannien und Irland	193,0	234,0
Frankreich	19,0	34,3
Belgien	20,0(?)	23,9
Österreich-Ungarn	17,0(?)	12,7
Rußland	40,0(?)	17,5
Europa	704,3	439,1
Ver. Staaten von Amerika	631,0	322,0

Hiernach steht der Kohlenreichtum Europas und Nordamerikas ungefähr auf derselben Höhe. Falsch würde es aber sein, aus der geringeren Fördermenge der Vereinigten Staaten auf eine längere Förderungsdauer jenseits des Ozeans zu schließen, da Nordamerika mit Riesenschritten

* Einschl. Braunkohle.

** Zum Teil vorläufige Zahlen.

der vollen Entwicklung seiner industriellen Kräfte entgegenschreitet und bald die vorausgeeilten europäischen Staaten überholt haben wird.

Was insbesondere Deutschland und Nordamerika anbetrifft, so wird das Verhältnis zwischen Kohlenreichtum und Jahresförderung sich in Zukunft für die Vereinigten Staaten noch ungünstiger stellen als bisher, so daß die industrielle Höhe Deutschlands auf eine viel längere Dauer gesichert erscheint, als die Nordamerikas.

Vergleicht man die Kohlenvorkommen der europäischen Staaten untereinander, so besitzt Deutschland einen größeren Kohlenreichtum als das übrige Europa zusammengenommen, und nicht minder ist es hinsichtlich der Nachhaltigkeit seiner Kohlenvorräte sämtlichen Ländern weit voraus. Durch die große Schichtenmächtigkeit und Flözzahl seiner östlichen und westlichen Steinkohlegebiete befindet sich Deutschland in der Lage, nicht nur den Bedarf der umliegenden Länder, welche fast sämtlich mehr oder weniger — und in Zukunft in höherem Maße als jetzt — auf deutsche Kohle angewiesen sind, in jeder Höhe zu decken, sondern auch nach der Erschöpfung der Kohlenreviere

von Durham und Northumberland in 200 Jahren den Ausfall in der Seeausfuhr englischer Kohle auszugleichen und 150 Jahre später, nach dem voraussichtlichen Abbau der mittellenglischen Kohlenfelder, die gesamte britische Seeausfuherbschaft anzutreten. Die Machtstellung Deutschlands wird dann um so mehr erhöht, als mit der Abnahme des englischen Kohlenvorrats gleichzeitig die Seeherrschaft Großbritanniens bedroht erscheint, da keine seiner Kolonien über einen entsprechenden Ersatz an Steinkohle verfügt.

Diese günstige Prognose der deutschen Kohlenbergbau-Entwicklung erfordert jedoch zur Entlastung für die Eisenbahnen den Ausbau unserer Wasserstraßen als wirtschaftliche Notwendigkeit. England besitzt in unmittelbarer Nähe der Kohlenfelder rund 90 Häfen und vermag die große Seeausfuhr seiner Kohle sozusagen direkt von den Gruben aus zu besorgen; Deutschland dagegen fehlt dieser wirtschaftlich wichtige Vorteil. Für unseren Kohlenbergbau bildet daher die Transportfrage das Hauptmoment, um der Größe der deutschen Steinkohlenvorräte und ihrer Bedeutung für die heimische und ausländische Industrie gerecht zu werden.

Das Verhalten des Zinks im Hochofen.*

Viele von den Eisenerzen der Alleghany Mountains, U. S., Va., enthalten zwischen 0,10 und 0,60 v. H. Zink, dessen Anwesenheit gewöhnlich als Entschuldigung für einen schlechten Hochofengang dienen muß. Da aber, wie weiter unten gezeigt wird, sich die Wirkungen des Zinks erst bemerkbar machen, wenn größere Mengen von Zinkoxyd als Gichtschwamm abbrechen und in die Schmelzzone herabgelangen, und es sich während des Betriebs schwer feststellen läßt, ob ein derartiger „Zinkfall“ stattgefunden hat, erscheint es zweifelhaft, ob das Zink wirklich die ihm zugeschriebene Wirkung in dem behaupteten Umfang ausübt. Zur vollständigen Reduktion, welche bekanntermaßen nach der Formel $ZnO + C = Zn + CO$ erfolgt, ist eine Temperatur von $1320^{\circ}C$. erforderlich. Da der Siedepunkt des Zinks schon bei $1090^{\circ}C$. liegt, entsteht Zinkdampf, welcher beim Aufsteigen in die kälteren Ofenzonen zu Tropfen verflüssigt wird; zum Teil gelangen diese mit der Beschickung wieder in die Schmelzzone, um von hier neuerlich als Zinkdampf aufzusteigen. Häufig sieht man auch durch die Mauerfugen der Rast flüssiges Zink hervor-

dringen, welches in erstarrtem Zustande in Form flacher, zerteilter Ansätze herabhängt. Jener Teil der Dämpfe, welcher bis in die Reduktions- und Vorbereitungszone des Hochofens gelangt, wird hier in Temperaturen von 500 bis $1000^{\circ}C$. fast gänzlich oxydiert ($Zn + CO_2 = ZnO + CO$). Von diesem Oxyd wandert ein Teil mit der Beschickung in die niederen Ofenzonen zurück, um den Kreislauf von neuem zu beginnen. Der andere Teil gelangt unter der Gichtglocke in einen verhältnismäßig großen leeren Raum, in welchem die Gase ihre Geschwindigkeit stark erniedrigen, und findet hier Gelegenheit, sich abzusetzen. Auf diese Weise bildet sich auf der festen Ofenwandung gerade unter der Stelle, wo die Beschickung die Schachtwandung trifft, der sogenannte Gichtschwamm, ein hauptsächlich aus Zinkoxyd bestehender Ring, welcher gegenüber der Gasabzugsöffnung am stärksten ist. Dieser Gichtschwamm ist außerordentlich hart und schwer und hat eine grünlichgraue Farbe. Seine auffallende Härte läßt sich durch die Annahme erklären, daß der ursprünglich sehr feine Staub von Zinkoxyd bei andauernd hohen Temperaturen eine Molekularumwandlung in den dichten kristallinen Zustand erleidet. Der

* Teilweise nach J. Porter, Buena Vista, Va., in „The Iron Age“ Nr. 12 1904.

Härtegrad, welcher 4,5, und das spezifische Gewicht, welches 4,95 beträgt, entsprechen dem natürlich vorkommenden Zinkoxyd (Rotzinkerz oder Zinkit), und tatsächlich sind in manchen Teilen des Gichtschwamms unter dem Mikroskop kleine gelbliche Kristalle hexagonalen Systems deutlich zu erkennen. Der größere Teil des Zinkoxyds jedoch gelangt erst im Gasableitungsrohr und in der anschließenden Gasleitung zur

Abscheidung. Im niedergehenden Leitungsrohr besitzt der Zinkschwamm noch eine ganz ähnliche Beschaffenheit wie an der Hochofengicht, während er sich in dem übrigen Teil der Gasleitung als feiner Staub mit harten, dem Gichtschwamm ähnlichen Klumpen gemischt absetzt. Die durchschnittliche Zusammensetzung der zinkischen Abscheidungen an verschiedenen Stellen ergibt sich aus nachstehender Tabelle.

	Zn O	Zn metallisch	Si O ₂	Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	Ca CO ₃	Mg CO ₃	C
Gichtschwamm vom Hochofen	89,5	0,5	2,9	4,7	1,5	0,4	0,5
Gichtschwamm im niedergehenden Gasrohr	87,0	0,3	3,4	6,4	1,9	0,5	0,5
Gichtschwamm in dem übrigen Teil der Leitung	76,9	—	9,8	8,7	3,7	0,9	—
Flugstaub	26,8	—	35,9	30,1	5,8	1,6	—

Eine andere bemerkenswerte Eigenschaft des Zinks ist, daß es vom Ofenmauerwerk aufgenommen wird. Die Aufnahmefähigkeit der Steine hängt von ihrer Lage im Hochofen ab, sie ist im Gestell am größten und oberhalb der Schmelzzone kaum mehr nachweisbar. In einem alten Hochofen hatten die Gestellsteine ihr ursprüngliches Gefüge verloren und waren durch abgeschiedenen Kohlenstoff weich und schwarz geworden. Sie enthielten etwa 49 v. H. Zinkoxyd und zeigten in einzelnen Teilen eine grünliche Farbe sowie die oben erwähnten Kristalle. Bei demselben Ofen enthielten Ziegel in der Höhe des Rastanschlusses an 25 v. H. Zinkoxyd, hatten zumeist ihr ursprüngliches Gefüge beibehalten und waren von blauer Farbe. Die Erklärung für diese Färbung liegt wohl in der Bildung von Zinkspinell ZnO Al₂ O₃.^{*} Metallisches Zink wurde jedoch in den Schachtsteinen in keinem Falle gefunden.

Über die schließliche Verteilung des in der Beschickung enthaltenen Zinks lassen sich nur Schätzungen anstellen. Ein Hochofen verschmolz in sechs Monaten 29 207 t eines Erzes mit durchschnittlich 0,63 v. H. Zink. Das Gewicht des Zinks betrug daher 184 t; davon enthielten:

Der Zinkschwamm in den Gasleitungen	18,0	v. H.
Der Zinkschwamm im Ableitungsrohre hinter der Gicht	9,0	
Der Zinkschwamm im Hochofen	8,2	
Der Flugstaub, geschätzt	9,0	
Der Staub in den Staubabscheidern, geschätzt	7,9	
Das Mauerwerk im Hochofengestelle, geschätzt	3,5	
Das sonstige Mauerwerk, geschätzt	4,9	
Als Verlust mit den an der Gicht verlorenen Gasen (10 v. H. Gasverlust), geschätzt	9,2	
Rest	30,3	
Zusammen		100,0

^{*} Vergleiche hierüber im Freiburger Jahrbuch 1881 „Über die Umwandlung der Destillationsgefäße der Zinköfen in Zinkspinell und Tridymit“ von Dr. Stelzner und Dr. Schulze.

Der Rest des Zinks mit 30,3 v. H. findet sich im Flugstaube der Winderhitzer, des Essenskanals, der Heizkanäle bei den Kesseln und schließlich in den Rauchgasen, welche durch die Essen abziehen.

Was die Einwirkung des Zinks auf den Hochofengang betrifft, so kann von einer solchen nur gesprochen werden, wenn größere Stücke des Gichtschwamms abbrechen und mit der Beschickung niedergehen. Die Wirkung dieses Vorgangs äußert sich zunächst durch Wärmebindung. Das Zinkoxyd wird in der Nähe der Schmelzzone des Hochofens reduziert und das Zink im oberen Teile des Schachtes wieder verbrannt. Die Verbrennungswärme des Zinks beträgt rund 1300 W.-E. Ein Kilogramm Zinkoxyd wird daher mit einem Wärmehaufwande von

$$1300 \cdot \frac{65}{65 + 16} \div 1040 \text{ W.-E. reduziert, bezw. mit}$$

einer solchen Wärmeentwicklung bei Verbrennung des Zinks erzeugt. In der Schmelzzone wird das reduzierte Zink verdampft und im oberen Teile des Schachtes wieder verflüssigt. Die Verdampfungswärme des Zinks ist nicht genau bekannt, darf aber mit 200 W.-E. angesetzt werden. Auf 1 kg ZnO sind das

$$200 \cdot \frac{65}{65 + 16} \div 160 \text{ W.-E.}$$

Insgesamt verursacht daher 1 kg ZnO im Schmelzraume eine Wärmebindung von 1040 + 160 = 1200 W.-E., während die gleiche Wärmemenge im oberen Ofenschachte durch Verflüssigung des Zinks und durch seine Oxydation zu Zinkoxyd frei wird. Die positive Wärmemenge im oberen Ofenschachte dient teilweise zur Deckung des Wärmehaufwands für die Reduktion von Kohlensäure nach der Gleichung: Zn + CO₂ = ZnO + CO, und zwar ergibt sich dabei ein Wärmeüberschuß von

$$1200 - \frac{28}{65 + 16} \cdot 2403 = 1200 - 830 = 370 \text{ W.-E.,}$$

welcher hauptsächlich zur Erhöhung der Temperatur der Gichtgase dienen wird und daher insoweit als Verlust anzusehen ist, als

die freie Wärme der Gichtgase nicht ausgenutzt wird. 830 W.-E. werden jedoch dazu aufgewendet, um CO_2 zu CO zu reduzieren, und finden sich deshalb als Erhöhung des kalorimetrischen Effektes im Gichtgase in Form von ausnutzbarer chemischer Energie wieder. Angenommen, daß 1 kg Koks 0,87 kg Kohlenstoff enthalte und daß im Hochofen von 1 kg C nur 0,3 kg zu CO_2 und 0,7 kg zu CO verbrennen, so wird 1 kg Koks gleich zu setzen sein $0,87 \cdot (0,3 \cdot 8080 + 0,7 \cdot 2470) = 3600$ W.-E. Die Anwesenheit von einem Kilogramm Zinkoxyd im Hochofen verursacht daher einen Brennstoffaufwand von $\frac{1200}{3600} = 0,33$ kg

Koks, wovon $0,3 \cdot 0,33 = 0,10$ kg vollständig zu Kohlensäure und 0,23 kg zu Kohlenoxyd verbrennen. Diese Verbrennung zu Kohlenoxyd ist als Verlust gleichbedeutend mit einer Verbrennung von $0,23 \cdot \frac{2470}{8080} = 0,23 \cdot 0,306 = 0,07$ kg

Koks zu Kohlensäure, so daß also von 0,33 kg Koks $0,10 + 0,07 = 0,17$ kg hauptsächlich zur Erhöhung der Temperatur des Gichtgases dienen und den eigentlichen Schaden des Zinkoxyds bezüglich des Brennstoffverbrauchs vorstellen, während die Verbesserung des Gichtgases durch Anreicherung seines Gehaltes an Kohlenoxyd einem Brennwerte von $0,33 - 0,17 = 0,16$ kg Koks entspricht. Wenn im angeführten Beispiele dem Hochofen in sechs Monaten 184 t Zink oder 229 t Zinkoxyd zugeführt wurden, so verursachte diese Menge einen erhöhten Koks-aufwand von $229 \cdot 0,33 = 76$ t, wovon 37 t in den Gichtgasen nützlich gemacht wurden, während 39 t in Form freier Wärme in den Gichtgasen verloren gingen. Jedes Kilogramm Zinkoxyd entnimmt nun aus dem Schmelzraume sovielmal 1200 W.-E. und gibt dieselben im oberen Ofenschachte teils nützlich, teils ohne Nutzen ab, als es dem bezeichneten Kreislaufe zwischen den beiden Ofenzonen nicht infolge Abführung mit den Gichtgasen oder zur Bildung fester Ansätze unter der Gicht entzogen wird. Daraus ergibt sich auch, daß es vorteilhaft wäre, bei Hochofen, welche zinkische Beschickung verschmelzen, den oberen Ofenschacht so einzurichten, daß der Gichtschwamm erst außerhalb des Schachtes zur Absetzung gelangen und somit durch Losbrechen nicht mehr in die Beschickung zurückfallen könnte. Wenn die Oxydation des Zinks im oberen Ofenschachte nicht durch Kohlensäure, sondern durch Wasserdampf erfolgt nach der Gleichung: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} = \text{ZnO} + 2\text{H}$, so werden auf 1 kg ZnO $\frac{2}{65 + 16} = 0,025$ kg H

reduziert mit einer Wärmebindung von $28780 \cdot 0,025 = 720$ W.-E., welche zur Erhöhung des kalorimetrischen Effektes der Gichtgase ausgenutzt werden. Die Oxydation durch Wasserdampf wirkt daher ungünstiger als jene durch Kohlensäure,

weil dort 830 W.-E. durch Umwandlung in chemische Energie nützlich gemacht werden. Es wird jedoch zweifellos die Oxydation durch Wasserdampf überhaupt zurücktreten, weil derselbe doch zum größten Teile schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur unter der Gicht ausgetrieben wird.

Die Frage, ob durch die Reduktion des Zinkoxyds eine beträchtliche Abkühlung im Schmelzraume eintreten und infolgedessen eine Störung des Betriebes veranlaßt werden kann, läßt sich dahin beantworten, daß die Menge des Zinkoxyds zu unbedeutend ist, um eine merklige Wirkung zu äußern, solange es in gleichmäßiger Verteilung im Gestell zur Reduktion kommt. Bei dem oben erwähnten Betriebe kamen regelmäßig in der Stunde $\frac{184000}{6 \cdot 90 \cdot 24} = 42,6$ kg Zink

entsprechend 53 kg Zinkoxyd in das Gestell, welche eine Wärmebindung von $53 \cdot 1200 = 63600$ W.-E. verursachten. Die dadurch eintretende Abkühlung entsprach jedoch nicht dieser Ziffer, weil während der Reduktion des Zinkoxyds mehr Kohlenstoff verbrennt als gewöhnlich. Wenn nämlich in der Zeiteinheit immer die gleiche Windmenge in den Ofen gelangt, so entspricht dies einer gewissen verbrannten Koks menge und einer gewissen entwickelten Wärme. Tritt nun außerdem der Sauerstoff des Zinkoxyds als Oxydationsmittel für den Kohlenstoff hinzu, so ist für die Dauer dieser Einwirkung die in der Zeiteinheit verbrannte Koks menge um einen entsprechenden Betrag größer. Für die Reaktion: $\text{ZnO} + \text{C} = \text{CO} + \text{Zn}$ entwickelt der verbrannte Kohlenstoff $\frac{12}{65 + 16} \cdot 2470$

$= 366$ W.-E. auf 1 kg ZnO , daher auf 53 kg 19398 W.-E. Die Abkühlung des Schmelzraumes in der Stunde war daher nur $63600 - 19398 = 44200$ W.-E. Im Gestell verbrennt C nur zu CO , somit liefert ein Kilogramm Koks nur $0,87 \cdot 2470 = 2150$ W.-E. Das Zinkoxyd verursachte daher im Schmelzraum in der Stunde die gleiche Abkühlung, als wenn während dieser Zeit um $\frac{44 \cdot 200}{2150} = 21$ kg Koks weniger vor den

Formen verbrannt worden wären. Rechnen wir für einen Hochofen der jetzt üblichen Abmessungen einen Koksverbrauch von 1,3 bis 2 kg in der Sekunde, so verbrennen in der Stunde 4700 bis 7200 kg Koks, gegen welche jene 21 kg verschwinden. Nun setzen sich aber häufig 15 bis 20 t Gichtschwamm an, und Ofenbrüche von 1 bis 2 t Gewicht sind nicht selten. Wenn also beispielsweise 1000 kg Gichtschwamm mit 90 v. H. Zinkoxyd auf einmal in die Schmelzzone gelangen, so verursachen dieselben eine Abkühlung um $(1200 - 366) \cdot 900 = 750000$ W.-E. und die Wirkung ist die gleiche, als ob während

der Zeit der Reduktion um $\frac{750\,000}{2150} = 350$ kg

Koks weniger vor den Formen verbrannt worden wären. Zur richtigen Beurteilung der Wirkung, welche diese Abkühlung auf den Ofengang zur Folge haben wird, müßte man nun die Zeit wissen, in welcher 900 kg Zinkoxyd reduziert werden können. Hierüber sind jedoch keine Beobachtungen gemacht worden und in zuverlässiger Weise auch kaum zu erwarten. So viel jedoch scheint festzustehen, daß der Verlauf der Reduktion ein verhältnismäßig rascher ist; allgemein wird dies übrigens von dem Wärmezustande des Schmelzraumes abhängen, das heißt in einem kälteren Schmelzraume wird die Reduktion des Zinkoxyds langsamer verlaufen als in einem sehr heißen. Infolge dieses Umstandes nun erscheint die abkühlende Wirkung, welche eine größere Menge von Zinkoxyd im Gestell eines Hochofens hervorrufen kann, überhaupt weniger imstande zu sein, schwere Störungen des Ofenganges veranlassen zu können.

Außer der Beeinflussung der Wärmeverhältnisse kann noch die Wirkung des Zinkoxyds in chemischer und mechanischer Hinsicht in Betracht kommen. Bezüglich der chemischen Einwirkung des Zinkoxyds auf Eisen und Schlacke erscheint es fraglich, ob eine solche überhaupt stattfindet. Der Verfasser fand bei Öfen mit zinkhaltigen Erzen in allen Schlackenproben Spuren von Zink, aber niemals mehr als 0,05 v. H. In zwei Fällen hatte man das Ansatzrohr der Gichtgasleitung geputzt, wobei Zinkschwamm in den Ofen fiel. Schlackenproben, welche nach entsprechender Zeit genommen wurden, zeigten nur den gewöhnlichen Zinkgehalt. Im Eisen darf man schon wegen seiner hohen Temperatur kein Zink erwarten; dieses würde sofort verflüchtigt werden. Wenn aber große Stücke von Zinkschwamm abstürzen, so wäre es immerhin möglich, daß unter der Belastung der Schmelzsäule Zinkoxyd in das Eisenbad eingedrückt werden und hier eine nachweisbare Entkohlung verursachen könnte. Praktisch darf jedoch die chemische Einwirkung des Zinkoxyds auf Eisen und Schlacke gleich Null gesetzt werden. Wichtig hingegen ist seine mechanische Wirkung. Sie besteht in der Verstopfung des Gichtgasrohrs, wodurch beim Ofen eine erhöhte Windpressung nötig wird. Bei einem Hochofen, dessen Beschickung durchschnittlich 80 % eines Erzes mit 0,60 v. H. Zink enthielt, mußten die Gasleitungen nach zwei bis drei Monaten gereinigt und der Gichtschwamm aus dem Ansatzrohr des Hochofens nach je zwei bis drei Wochen ausgehauen

werden. Wurde das Aushauen einen Monat lang unterlassen, so fiel nach demselben die Pressung um 0,07 bis 0,14 kg. Nach sechsmonatigem Betriebe fand sich gegenüber der Austrittsöffnung der Gichtgase eine Ablagerung von Zinkoxyd von 0,60 m Dicke, welche sich auf eine Tiefe von 4,8 m allmählich verlor und ein Gewicht von 25 t hatte. Dieser Ansatz mußte auf die Verteilung der Beschickung störend einwirken, nämlich ein Rollen der groben Stücke gegen die Mitte und zwar mehr nach einer Seite hin verursachen. Nach den Beobachtungen von Forter soll das Hochofenprofil eine gewisse Einwirkung auf den Umfang der Gichtschwammbildung ausüben. Bei vier Öfen von bezw. 21,3 m, 23,2 m, 22,9 m und 20,7 m Höhe, welche annähernd mit demselben Möller arbeiteten, stellte sich das Verhältnis der Höhe zum Durchmesser auf 4,67, 4,53, 4,29 und 4,26. Von diesen Öfen lieferte der erste am meisten, der zweite etwas weniger, der dritte noch weniger und der vierte am wenigsten Gichtschwamm. Forter schließt daraus, daß sich die Menge des Gichtschwamms keineswegs umgekehrt verhalte zur Geschwindigkeit des Gases unter der Gicht, wohl aber mit dem Verhältnis Ofenhöhe : Rastdurchmesser zunehme, indessen fehlen ihm zur Begründung dieser Ansicht wichtige Ziffern, z. B. ist die Temperatur der Gichtgase in den einzelnen Fällen nicht bestimmt worden.

Wenn auch der Zinkschwamm zu gutem Preise an die Zinkhütten verkauft werden kann, so liegt doch der Gedanke nahe, das Zink aus den Erzen vor ihrer Verschmelzung im Hochofen zu entfernen, um dem erhöhten Koksverbrauch und den Betriebsstörungen, welche das Aushauen des Gichtschwamms mit sich bringt, zu begegnen. Ein solches Verfahren ist für Kiesabbrände angegeben worden* und besteht in der vorsichtigen Röstung des auf 1 bis 2 mm zerkleinerten Materials unter Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure bei nachfolgendem Auslaugen. Die Entzinkung soll bis unter 1 v. H. gelingen. Die Kiesabbrände sind an und für sich pulverförmig; eine absichtliche Zerkleinerung von Erzen nur zum Zwecke einer vorzunehmenden Entzinkung ist nach den Schwierigkeiten, welche gepulverte Erze im Schachtofen machen, aber wohl ausgeschlossen, selbst wenn das angeführte Verfahren eine noch bessere Auslaugung des Zinks als die mitgeteilte ermöglichen würde.

F. S. P.

* A. Gasch, „Chem. Ztg.“ 1903.

Nahtlose Ketten.

Von O. Klätte-Düsseldorf.

(Schluß von Seite 1311.)

(Nachdruck verboten.)

Um zu einem besseren Resultate zu kommen, konstruierte ich die in Abbildung 5 dargestellte vierteilige bewegliche, kippbare und in- und auseinanderschlebbare gußeiserne (Schrank-) Kokille, bei der die Bewegung der einzelnen Teile mittels dreigängiger mit Links- und Rechtsgewinde versehener Schrauben und Mitnehmer erfolgt. Es wurden die eine Gliederreihe bildenden Ringe in die fertige Form eingelegt (vergl. Abbildung 5a). Abbildung 5b zeigt die zweite umgossene Gliederreihe in dem Umarbeitungs- (Dichtungs-) Profil, und Abbildung 5c die auseinandergezogene Form der Kokille, wie sie den Kettenstab selbsttätig hervorstößt. Abbildung 5d und 5e zeigen Vorder- und Seitenansicht sowie 5f Draufsicht dieses Gußapparates. Abbildung 5g zeigt die Innenfläche der Kokille. Die gußeisernen Formen verzogen sich nicht mehr, aber die zur Gliedertrennung dienenden Spitzen der Formen schmolzen nach mehrmaliger Benutzung ab. Die gegossenen Stücke zeigten aus den schon beschriebenen Ursachen Schrumpfwirkungen bezw. Haarrisse, und gab ich daher die weiteren Versuche als erfolglos auf. Vielleicht sind die Versuche von mehr Erfolg begleitet, wenn erst einmal der Vakuumguß ermöglicht ist, bis dahin aber bleibt das Verfahren b, die Erzeugung von nahtlosen Ketten durch Pressen und Walzen, das einzig gelungene und erfolgreiche, wie weiter gezeigt werden soll. Dieses nach meinen Patenten durchgeführte Verfahren hat sich durchaus bewährt und die nach diesem Verfahren hergestellten Ketten kommen immer mehr in Aufnahme. In den „Annales des Travaux Publics de Belgique“ August 1904 ist eine Abhandlung von Zivilingenieur Professor Eugène François in Brüssel enthalten, in der die Geschichte der Kettenerzeugung beschrieben und zum Schluß eine Methode zur Herstellung von Schweißketten empfohlen wird, nämlich das Verfahren von Masion, bei dem die ringförmige Formwulzung zur Anwendung kommt. Dieses Verfahren ist schon uralte; man hat es in England ausgeübt und auch ich habe es angewandt, um Verbundglieder für Walzketten herzustellen.* Das Verfahren besteht darin, daß dünne Bandeisen oder Flacheisen gewalzt, in passend lange Stücke geschnitten und, zu einem Ring von quadratischem

Querschnitt geformt, mittels Rollen durch das letzte festgelegte Glied der fertigen Kette geführt werden; dann wird der Ring aufgewickelt, in eine andere Reihe kleinerer Walzrollen gebracht und von der quadratischen Querschnittsform in die runde umgewalzt. Dieses alles soll in einer Hitze erreicht werden. Bei dieser Manipulation und so kleinem Vorquerschnitt kann eine wesentliche Dichtung des Materials nicht mehr stattfinden, da das Quadrat in das Rundwalzenkaliber hineinpassen muß. Diese Art der Erzeugung von Schweißketten mittels Ringwalzens wird auch von der Duisburger Maschinenfabrik vormals Bechem & Keetman in Duisburg ausgeübt, nur mit dem Unterschiede, daß hier keine Streifen aufgewickelt werden, sondern das Werkstück aus dem Paket heraus vorher einer gründlichen Schweißung unterworfen wird. Der Schweißwalzer ist beim Walzen von Band- oder Flacheisen stets bemüht, das Umwickeln um die Walzen zu verhüten, das Luppenpaket erhält daher den ersten Flachstich meistens hochkantig, und in diesen Fällen sieht der gebeizte Querschnitt des Bruches eines auf diese Weise hergestellten Kettenringes wie quadrilliertes Papier aus. Von großer Festigkeit kann auch nicht die Rede sein, denn François veröffentlicht Ergebnisse von Zerreißversuchen, wonach bei fünf Proben aus belgischem, englischem und schlesischem Material sich im Durchschnitt 35,5 kg/qmm Bruchfestigkeit bei 23 bis 26 % Dehnung ergab, was also den üblichen Zahlen der Schweißkettenfabrikation bei fünf-facher Sicherheit im Mittel entspricht. Allerdings habe ich auch beglaubigte Zeugnisse über Zerreißversuche mit Schweißketten (Feinkorn) renommierter Kettenfabriken zu Gesicht bekommen, die etwa 45 kg/qmm Bruchfestigkeit bei 25 % Dehnung nachwiesen, ich will jedoch dahingestellt sein lassen, ob hier nicht auch Flußeisen zur Verwendung gelangt war. Ich habe nun die Erfahrung gemacht, daß bei Material von mehr als 35 kg/qmm Bruchfestigkeit und bei höherer Inanspruchnahme bezw. Belastung, wie es die Walzketten gestatten, die Schweißungen und Verlötlungen aufsprangen und sich, wenn in flacher Lage gewickelt, der Flachstab wie ein Faden von einer Rolle abwickelte und zerriß, dagegen das Flacheisen in hochkant Lage aufgewickelt weit besser zusammenhielt. Masion hat vorerst sich auch weit nach mir damit befaßt, Kettenringe aus Draht zu spulen. Das

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1896 Heft 4 und „Allgemeiner Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinen-Industrie“ 1903 Nr. 29.

diesbezügliche mir erteilte Patent habe ich aufgegeben, weil die inneren Drahtteile im Gliede, die zuerst in Anspruch genommen waren, rissen, sich also nicht bewährten. Beide Methoden sind also antizipiert und kann Maison nur auf seine Maschine in etwa Patentanspruch behalten. Auch der von François gemachte Versuch, diese Spiralglied- oder Wickelbandkette unter die Kategorie der nahtlosen Ketten zu bringen, dürfte mißglücken.

geflickte Glieder von anderem Material erhalten und dadurch Brüche noch weit mehr erfolgen.

François bespricht in seiner Abhandlung auch mein Walzverfahren zur Herstellung nahtloser Ketten, ist aber so vollständig darüber im Unklaren, daß ich mit Recht sagen könnte, er hätte dieses beschriebene Verfahren selbst erdacht. Mein Verfahren besteht darin, daß ein Stab von der Querschnittsform eines vierblättrigen Kleeblatts, wie in „Stahl und Eisen“ 1896 Heft 4 wiedergegeben, ebenso billig wie jeder

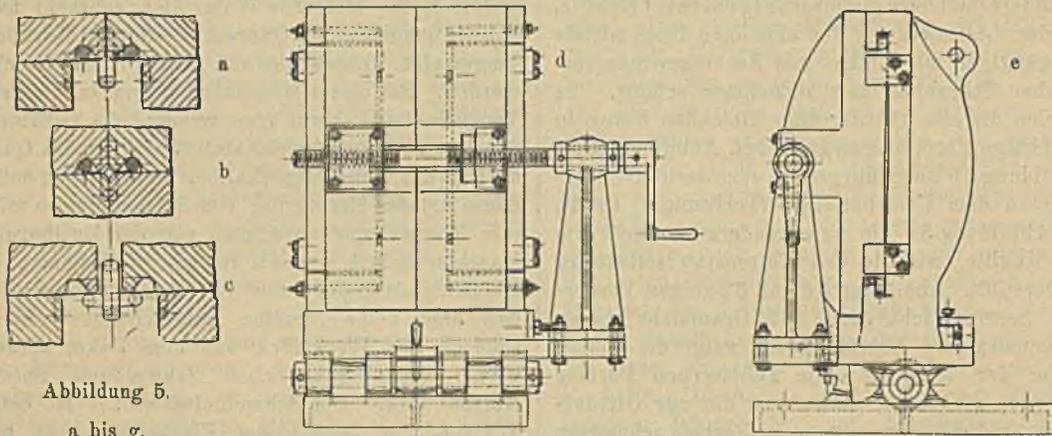
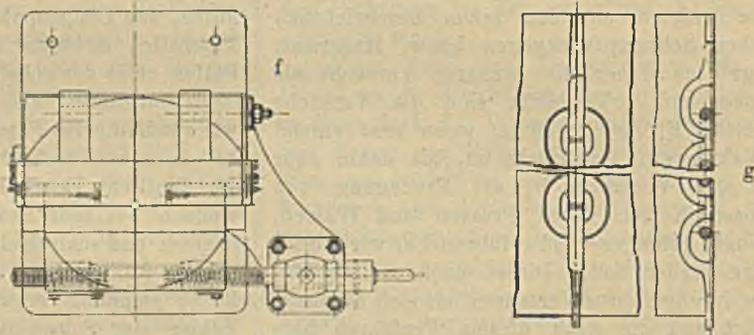


Abbildung 5.
a bis g.

François führt eine Anzahl von Unfällen an, die durch Schweißkettenbrüche hervorgerufen worden sind, aber das sind nur einzelne von einer Unmenge, die täglich vorkommen. Ich will darauf verzichten, die bekannten Ursachen der Kettenbrüche und weshalb sie an dieser oder jener Stelle erfolgen, hier anzuführen; interessant sind ja die seinerzeit veröffentlichten Ergebnisse von in Amerika seitens der Marine gemachten Versuchen über 208 Lose schweißeiserner kurzgliedriger Ketten und 435 Lose Stegketten, welche François in seiner Abhandlung aufführt, wobei er zu dem Schluß kommt, daß 10 bis 20% der Brüche der schlechten Schweißung zur Last fallen und daß die meisten Brüche in den Schweißstellen selbst und in benachbarten Teilen der Schweißung erfolgen. Dieses Resultat ist aber meines Erachtens zu günstig, da es sich um Proben handelt und nicht um Kettenbrüche, die in der Praxis beim Gebrauch von Ketten entstanden sind; bei Proben nimmt man bekanntlich auch das Beste. Es wäre hier zu berücksichtigen, daß die meisten gebrauchten, schon abgenutzten, ungleich gedehnten Ketten ein-



Knüppel auf Duo oder Trio⁶ in langen Stäben nach Wunsch gewalzt wird. Das Material muß natürlich lunkerfrei sein. Kleinere Abmessungen werden auf einem Haspel (Trommel) von etwa 750 mm Durchmesser nach dem Walzen warm in Spiralförmig aufgewickelt, so daß, wenn z. B. 25 Gänge (Drall) genommen werden, 60 m Vorstab, wie ein Kesselstoß aussehend, gerollt sind. Da nun beim Kettenwalzen bei weicher Dauererhitzung im Durchschnitt etwa 65% Streckung in einem Durchlaß durch das Vier-Walzenkettengerüst erfolgt, so wird der Stab schon um etwa 27 m länger, also etwa 87 m lang; dann kommt noch 10 bis 25% Verlängerung je nach Lage der Ringe quer oder lang in den Walzen und nach Entfernung der Verbindungspfropfen zwischen den Gliedern bei der Fertigstellung hinzu. So werden mit Leichtigkeit etwa 100 m Ketten-

länge, aus einem Stück bestehend, hergestellt. Für Ankerketten werden nur Längen von etwa 28 m verlangt, die wie die Schweißketten auf bekannte Weise zusammengeschäkelt werden. Wird ein Verbund verlangt, so wird er mit Verbundgliedern gemacht, die, wie Versuche vor Autoritäten erwiesen haben, stärker als die Kette sind. Von vielen hintereinander liegenden Walzgerüsten und vielen Erhitzungen, wie François beschreibt, ist absolut nicht die Rede. Das Kettengerüst kann an jeder Walzenstraße angeschlossen werden; seine Größe richtet sich ganz nach den herzustellenden Dimensionen.

tinuierlich oder chargenweise arbeitet; zwischen diesem und dem Walzgerüst befindet sich ein Rollengang, ebenso auch hinter dem Walzgerüst. Wenn der Kettenstab erkaltet ist, werden die Bleche in den Gliedern ausgestanzt und zwar so, wie Abbildung 6 zeigt. Dann wird der Stab auf der Wirbelmaschine wie in Abbildung 7 oder auf einer alten Drehbank in einer Richtung hingedreht, wobei die Pfropfen zwischen den Gliedern sich abscheren. Da die Summe des Querschnitts der tragenden Teile des Kettengliedes stärker ist, als der in sich abgescherter Pfropfen im Querschnitt, so erfolgt diese Arbeit

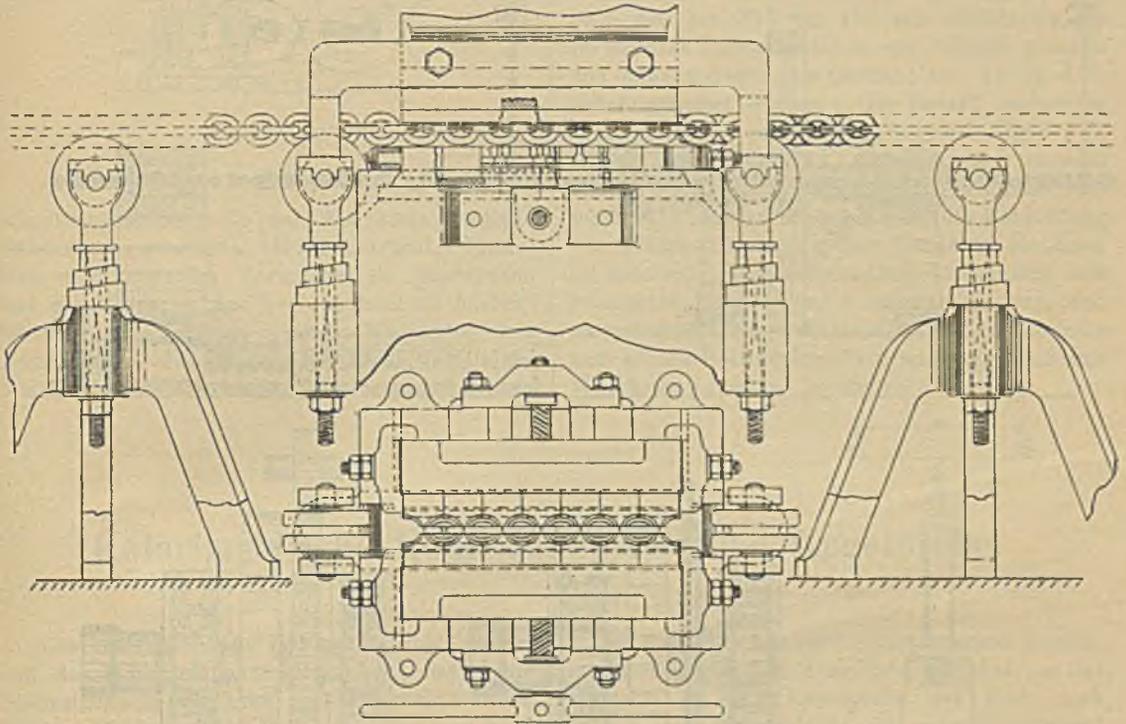


Abbildung 6.

Man kann daher verschiedene Gerüste nehmen, um beliebige Größen zu walzen oder, wie auf dem Werk der Rolled Weldless Chain Co. Ltd. in Newcastle upon Tyne geschehen ist, nur ein Gerüst aufstellen, auf welchem Kettenstäbe für Ketten von 8 mm bis 100 mm (selbstverständlich kann man auch unter 8 mm Stärke gehen) Gliedstärke gewalzt werden, wobei nur der Aufbau der Bandagen auf den Walzen entsprechend eingerichtet ist. Man hat nur vier bezw. acht Walzen nötig, sonst Bandagen aus Guß, Flußeisen, Stahl oder Nickelstahl, je nach der Kettendimension und den gestellten Anforderungen. Für die Fräsung der Bandagen sind besonders konstruierte Fräsmaschinen erforderlich, die mit Schnellbohrstählen rasch nach Schablone arbeiten. Vor dem Walzgerüst oder seitlich desselben ist ein Ofen mit Gas- oder Halbgasfeuerung aufgestellt, der kon-

in kaltem Zustande, und das Trennen der Glieder eines langen Stabes einschließlich des Auf- und Abbringens erfordert kaum einige Minuten Zeit. Das Abscheren erfolgt selbst bei ganz niedriger (-16° C.) Temperatur des Stabes, nicht der Reihe Glied für Glied nach, sondern unregelmäßig an mehreren Stellen, am vorderen oder hinteren Ende oder in der Mitte, und geht fast geräuschlos vor sich, wie das Ticken einer Uhr; nie ist der Bruch eines Gliedes erfolgt. Für das Kürzerwerden beim Drallen ist ein Nachgeben des Aufspannbockes vorgesehen. Die Glieder des noch in sich steifen Stabes werden nun entweder maschinell, wie Abbildung 8 zeigt, oder mit dem Hammer auf dem Amboß von Hand gliedergelenkig gemacht. Bei schweren Ketten wird Glied für Glied auf dem Amboß mit dem Hammer abgeschlagen, die Glieder werden erwärmt und

die Zapfen zur Verstärkung der Berührungsstelle abgehauen oder beigeschmiedet, bzw. gepreßt oder aber die Berührungsstellen werden unter dem Dampfhammer oder der Presse in Gesenken geschlagen, um die fertige Form zu erhalten. Sind die Glieder in Ringe gewalzt, so werden sie in Preßbacken auf fertige Form gebracht. Stege können, mit dem Gliede aus einem Stück bestehend, gewalzt oder, wie auch üblich, später eingesetzt werden. In Form und

gute. Die englische Marine schreibt 7 kg/qmm, die deutsche Marine 9 kg/qmm Gebrauchsbelastung, zur Probelastung das Doppelte, zur Bruchbelastung das Dreifache vor; das wären also 21 und 27 kg/qmm. Nehme ich für die Walzkette eine Bruchfestigkeit von 65 kg/qmm mit der entsprechenden Dehnung von etwa 22 bis 25 % an (man kann auch unter dieser Festigkeit bleiben, um bis zu 45 % Dehnung zu erhalten), so kann man die Walzkette für 27 kg Gebrauchs-

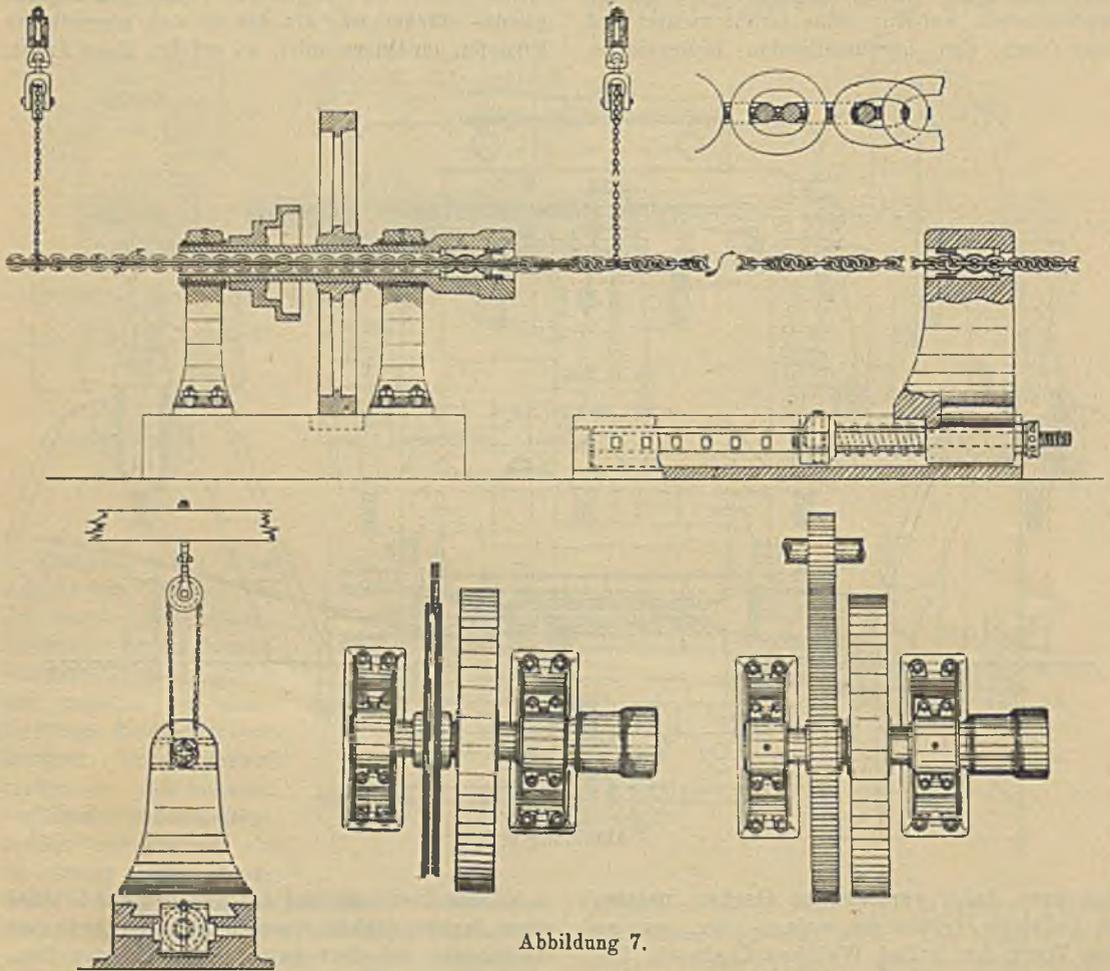


Abbildung 7.

Qualität ist ein Glied wie das andere; ein Nachkalibrieren gibt es nicht.

Über die Festigkeit der Ketten sind in „Stahl und Eisen“ seinerzeit Resultate veröffentlicht worden und liegen auch zahlreiche sonstige Atteste vor. Wo die Schweißisen- oder Knotenketten, z. B. bei etwa 35 kg/qmm im Mittel, die Grenze ihrer Festigkeit erreichen, fängt die Festigkeit der Walzkette erst an. Es wäre aber falsch, daraus zu schließen, daß man die höhere Festigkeit auch voll ausnutzen könne; dieses hat seine Grenze, denn die hohen Festigkeitsziffern der Walzkette kommen der vermehrten Sicherheit und größeren Inanspruchnahme zu-

belastung (nicht Bruchbelastung) benutzen; das sind 200 % mehr als bei den besten Schweißisenketten. Es bilden sich hier nämlich ganz andere Normen aus. Bei der Walzkette muß je nach den Festigkeitsziffern unter der Elastizitätsgrenze geblieben werden, also unter etwa 30 bis 33 kg, wo noch keine bleibende Veränderung stattfindet, aber diese 30 kg können vollauf ausgenutzt werden. Schweißisenketten haben mit jedem Glied eine andere bleibende Veränderung und eigentlich keinen bestimmten Anfang und kein Ende der Elastizitätsgrenze, also ist und bleibt die Schweißisenkette ein unsicherer Kantonist. Man mag also sagen, was

man will, die allgemeine Einführung der flußeisernen Walzkette ist, so gut wie das Schweiß-eisen auch sonst durch Flußeisen verdrängt worden ist, nur eine Frage der Zeit und kommen hier die Verstärkungen an den Berührungs- und

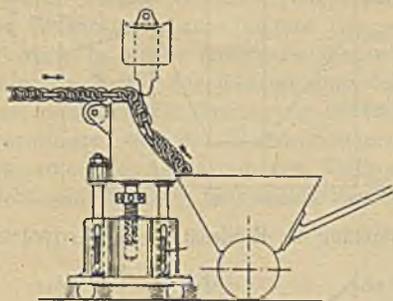


Abbildung 8.

Abnutzungsstellen, die der Walzkette doppelte Lebensdauer gewähren, sehr in Betracht. Natürlich sind zunächst Vorurteile zu überwinden und die Wünsche des Verbrauchers zu berücksichtigen. In England wird die Walzkette nach Bedingungen des Board of Trade mit einer Festigkeit von 42 bis 47 kg hergestellt; seit

einigen Jahren ist sie auch schon in Deutschland vielfach in Gebrauch. Von der englischen Küstenbewachung und der englischen Admiralität sind die Walzketten seit Jahr und Tag Dauerproben unterworfen worden, besonders um ihre Lebensdauer für Leuchtbojen, Leuchtschiffe und an Klippen usw. zu untersuchen; die Walzketten haben manchen Sturm durchgemacht und die englische Admiralität hat auf Grund dieser Proben wiederholt Aufträge erteilt. Jetzt stellt die Rolled Weldless Chain Co. Ltd. in Newcastle upon Tyne in der Hauptsache für die englischen Eisenbahnen auch Kuppelketten für 25 bis 40 t-Waggonen lohnend her, die, in Stärken von 31, 35 und 39,5 mm bei 375 bis 450 mm Gliedlänge mit verstärkten Reibungsstellen der Glieder gewalzt und dann gezogen, im Gewicht von 18 kg f. d. Stück geliefert werden. Der Bedarf, auf einige Jahre verteilt, beträgt für England allein $1\frac{1}{2}$ Million Stück = 28000 t. Bis heute ist noch keine Walzkette gerissen. Die Marinen verschiedener Staaten beabsichtigen, die Herstellung von Walzketten im eigenen Lande in die Hand zu nehmen. Selbstverständlich lassen sich aus geeigneten Metallen und Legierungen säure- und seewasserbeständige Walzketten, die ebenso hohe und höhere Festigkeitsziffern wie die flußeiserne Walzkette besitzen, herstellen.

Kolorimetrische Kohlenstoffprobe und Kugelprobe.

Die kolorimetrische Kohlenstoffprobe liefert nur dann befriedigende Resultate, wenn die Probestücke so ausgeglüht und abgekühlt werden, daß der Kohlenstoff tunlichst in Form von Karbidkohle vorhanden ist. Erschwerend wirkt dabei der Umstand, daß das Ausglühen stets innerhalb ziemlich genau begrenzter Tempera-

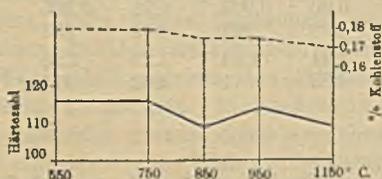


Abbildung 1. Kohlenstoffgehalt = 0,22 %.

turen erfolgen muß, wenn die Resultate ein Mal wie das andere Mal ausfallen sollen. Wenn das Ausglühen in einem Schiedfeuer erfolgt und die Temperatur nur nach der Glühfarbe des Probestückes beurteilt wird, so kann man nicht darauf rechnen, daß die Glühhitze in allen Fällen gleich ist.

Wie das Resultat der kolorimetrischen Kohlenstoffprobe von dem Ausglühen abhängt, so ist es auch bei der Kugelprobe der Fall, doch wirken die Unterschiede im Ausglühungsgrad in beiden Fällen in entgegengesetzten Richtungen.

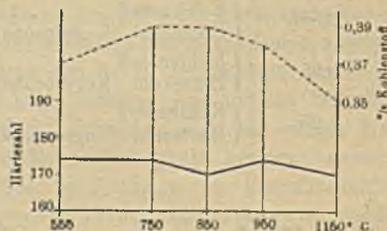


Abbildung 2. Kohlenstoffgehalt = 0,42 %.

Beim unvollständigen Ausglühen, wobei ein Teil des Kohlenstoffs als Härtingkohle zurückbleibt, ergibt die kolorimetrische Probe einen zu niedrigen Kohlenstoffgehalt, weil die Härtingkohle beim Auflösen in Gasform entweicht; die Kugelprobe liefert dagegen in diesem Falle zu hohe Resultate, weil die Härtingkohle dem

Stahl eine größere Härte verleiht, als wenn der Kohlenstoff als Karbidkohle vorhanden ist.

Um den Einfluß der Glühtemperatur auf die Kohlenstoff- und die Kugelprobe bei Stahl mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt zu ermitteln, hat J. A. Brinell einige Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse in den Schaubildern 1 bis 5 dargestellt sind. Man ersieht daraus, daß die Abweichungen infolge des verschiedenen

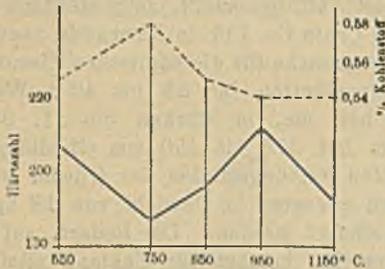


Abbildung 3. Kohlenstoffgehalt = 0,595 %.

Ausglühens bei höherem Kohlenstoffgehalt sehr bedeutend sind. Des ferneren scheint aus den Versuchen hervorzugehen, daß die Stahlsorten von mittlerem Kohlenstoffgehalt ihre passende Glühtemperatur bei etwa 750° haben, während sowohl die weicheren als auch die härteren Stahlsorten eine höhere Temperatur (etwa 850°) nötig haben, um vollständig ausgeglüht zu werden. Ist die Glühtemperatur zu niedrig, so wird die im Stahl vorher vorhanden gewesene Härtungskohle nicht in Karbidkohle übergeführt, und ist sie zu hoch, so wird Härtungskohle gebildet,

die bei dem nachherigen Abkühlen nicht wieder vollständig in Karbidkohle zurückgeht. Um die Probestäbe bei genau gleichen Temperaturen

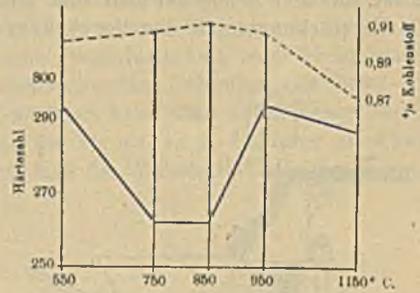


Abbildung 4. Kohlenstoffgehalt = 0,95%.

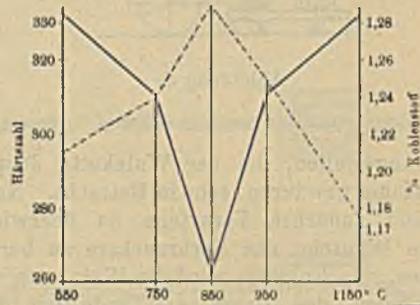


Abbildung 5. Kohlenstoffgehalt = 1,25 %.

ausglühen zu können, muß man einen Muffelofen oder einen elektrischen Ofen anwenden und die Temperatur mit einem Chatelierschen Pyrometer kontrollieren.

Probe Nr.	Kohlenstoff, durch Verbrennung bestimmt %	Kohlenstoff, kolorimetrisch bestimmt	Nach dem Glühen bei °C.					
			350	500	750	850	950	1150
I (Abbild. 1)	0,22	{ Kohlenstoff % Härtezahl (Kugelprobe) . . .	0,175	0,180	0,180	0,175	0,175	0,170
			114	116	116	109	114	109
II (Abbild. 2)	0,42	{ Kohlenstoff % Härtezahl (Kugelprobe) . . .	0,36	0,37	0,39	0,39	0,38	0,35
			183	174	174	170	174	170
III (Abbild. 3)	0,595	{ Kohlenstoff % Härtezahl (Kugelprobe) . . .	0,535	0,55	0,58	0,55	0,54	0,54
			207	207	187	196	212	192
IV (Abbild. 4)	0,95	{ Kohlenstoff % Härtezahl (Kugelprobe) . . .	0,865	0,90	0,905	0,91	0,905	0,87
			293	293	262	262	293	286
V (Abbild. 5)	1,25	{ Kohlenstoff % Härtezahl (Kugelprobe) . . .	1,23	1,21	1,24	1,29	1,25	1,175
			321	332	311	262	311	332

Über das Richten von Profileisen unter Rollenrichtmaschinen.

Von Dr. Motz - Marthahütte, Kattowitz O.-S.

In Deutschland hat die Herstellung der Walzfabrikate und namentlich die Trägerproduktion in den letzten Jahren eine ungeheure Ausdehnung angenommen. Ein Werk folgte dem andern

in der Vergrößerung und Vervollkommnung seiner Walzwerkseinrichtungen, um eine möglichst große Leistungsfähigkeit zu erlangen. Kein Wunder, wenn unter diesen Umständen die Gesamterzeugung der deutschen Stahlwerke eine Ausdehnung annahm, welche den Inlandsbedarf in diesen Ar-

* „Jernkontorets Annaler“ 1904 Nr. 7 S. 439—444.

तिकeln erheblich überschritt. Infolgedessen suchte man seine Ware im Auslande unterzubringen, um nicht in der Erzeugung Einschränkungen eintreten lassen zu müssen. Aber infolge der großen Massenfabrikation waren naturgemäß auch die Inlandspreise sehr gedrückt und es mußten die Werke danach trachten, mit möglichst geringen Selbstkosten zu arbeiten. So sehen wir denn auch in einem modernen Walzwerke alle technischen Mittel der Neuzeit angewendet, die darauf hinzielen, die Erzeugung der Walzwaren zu verbilligen, und die Walzwerkseinrichtungen haben einen solchen Grad von Vollkommenheit erreicht, daß man nur noch wenig Verbesserungs-

unter der Stempelrichtmaschine. Abgesehen davon, daß es eine langwierige und mühsame Arbeit ist, durch fortwährendes Hin- und Herschieben, Wenden und wieder Wenden des Profileisens und durch Unterschieben kleiner Keile zwischen Stempel und Walzgut dieses zu richten, erfordert diese Arbeitsweise auch sehr viel Zeit und vor allem Arbeitslohn. Außerdem kommt hier noch in Betracht, daß die Bearbeitung der Profile auf diese Weise eine sehr ungünstige ist, die ganz außerordentliche Anforderungen an das Material stellt, dadurch, daß die Beanspruchung eine äußerst einseitige ist ja eine gewaltsame genannt werden kann. Hat man es mit sehr

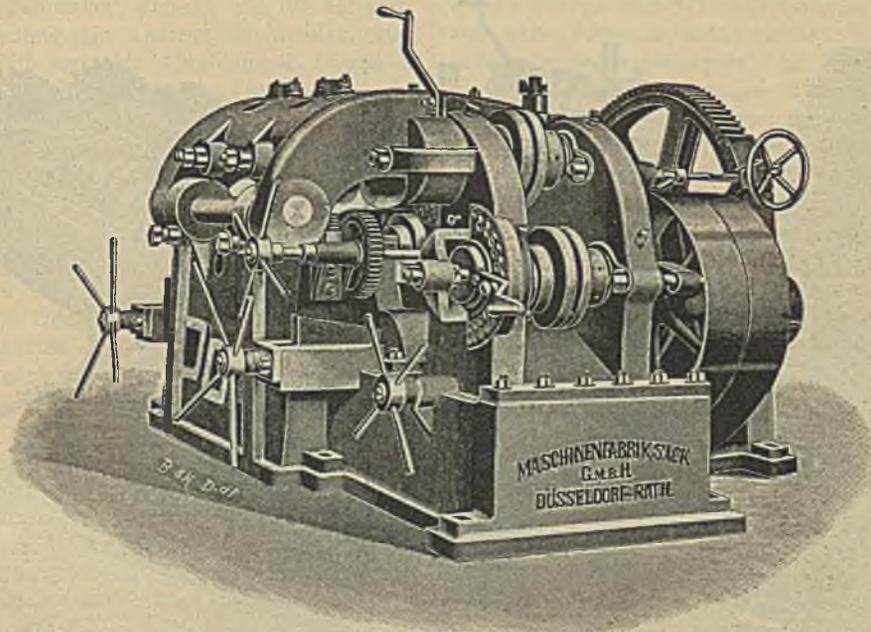


Abbildung 1.

fähiges finden kann. Hingegen ist es noch möglich, in der der eigentlichen Herstellung der Fabrikate folgenden Bearbeitungsweise bis zur versandfähigen Ware einige Neuerungen in der jetzt üblichen Methode anzubringen. Hier ist noch die Möglichkeit gegeben, den Arbeiter durch die Maschine zu ersetzen. Bilden doch in der Selbstkostenstatistik gerade diese Ausgaben, die für das Zurichten der Walzwerkserzeugnisse aufgewendet werden, einen ganz erheblichen Bestandteil der Gesamterzeugungskosten.

Es handelt sich um das Zurichten von Profileisen nach erfolgter Walzung. Welche Schwierigkeiten bereitete ehemals die Herstellung von versandfähigem Winkeleisen, bis dieses wirklich gerade gerichtet war und den Weg in die Konstruktionswerkstatt nehmen konnte. Das Richten von größeren Trägern, U-Eisen und dergleichen Profilen geschieht wohl ausschließlich bisher

weichem Material zu tun, so spielt diese Art der Beanspruchung für die spätere Verwendbarkeit eigentlich keine besondere Rolle, abgesehen davon, daß an den durch den Stempel gedrückten Stellen ein sehr zeitiges Rosten des Materials eintritt. Anders verhält es sich mit einem Material, das eine hohe Festigkeit besitzt, daher hart und spröde ist, wie z. B. Eisenbahnschienen, bei denen ein unvorsichtigerweise zu stark gegebener Druck die Haltbarkeit des Materials zu gefährden wohl imstande ist. Mit welchen Schwierigkeiten ist aber gerade das Richten von unsymmetrischen Profilen unter den Stempeln der Richtmaschine verknüpft, wie z. B. von Quadrant-Brückenbelageisen oder dergl. Ist die Leistungsfähigkeit einer Stempel-Richtmaschine an sich schon, selbst bei symmetrischen Profilen recht beschränkt, so tritt dies in besonders unangenehmer Weise bei den unsymmetrischen in die Erscheinung. Daß

darunter auch die Produktion der Walzenstraßen zu leiden hat, liegt auf der Hand. Die Stempelrichtmaschinen sind eben nicht in der Lage nachzukommen.

Es liegt nun der Gedanke sehr nahe, daß man ähnliche maschinelle Einrichtungen, wie sie für das Richten von Winkeln in Anwendung sind, auch bei anderen Profleisen mit Vorteil gebrauchen kann. In der Tat läßt sich dies ohne Schwierigkeiten durchführen, und zwar nicht nur bei Profilen kleinerer Art, sondern auch anstandslos bei höheren Profilen.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen eine Rollenrichtmaschine, die von seiten der Marthahütte

läßt dies deutlich erkennen. Bietet schon diese Anordnung den großen Vorteil, die Rollen ohne jede Schwierigkeit auszuwechseln, so wird hierdurch auch noch die leichte Zugänglichkeit bei Reparaturen jeglicher Art an den Rollen, den Lagern usw. ganz erheblich erhöht.

Die Richtmaschine besteht in der Hauptsache aus dem eigentlichen Ständer, dem Bett mit seinen drei unteren Richtrollen, dem Deckel mit seinen beiden oberen Richtrollen und dem Gegenrollenbock. Der sehr kräftig ausgeführte Ständer der Maschine besteht aus einem Stück. Er ist als ein solider Hohlgußkörper ausgebildet mit zu beiden Seiten hochgehenden Wänden. Der

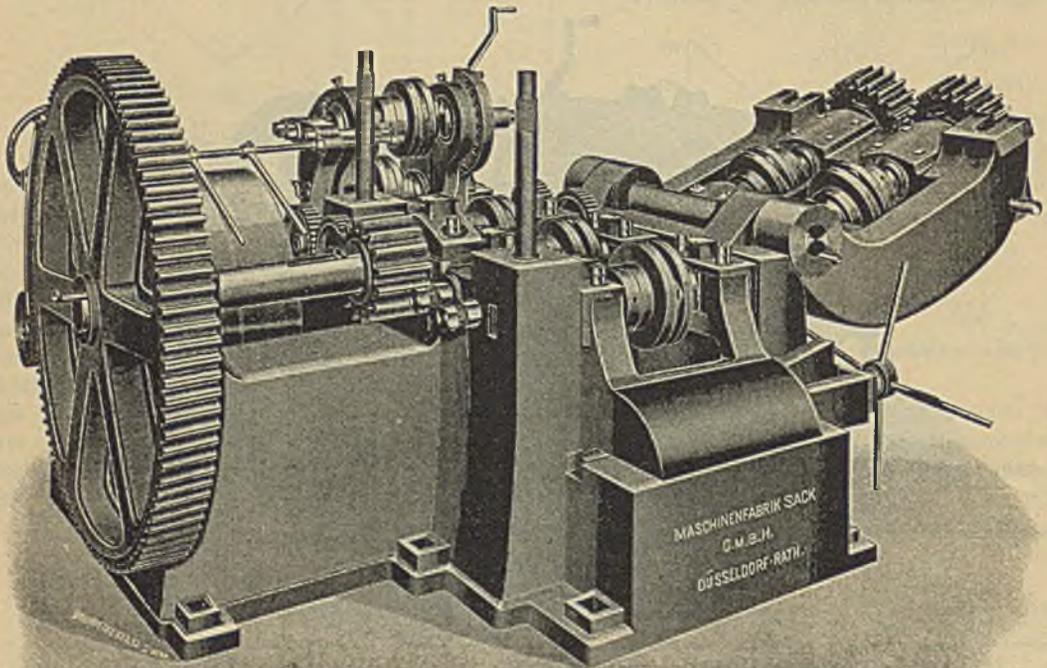


Abbildung 2.

(Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb) der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf, zum Bau übertragen worden ist. Sie dient dazu, Träger, U-Eisen und andere beliebige Profile zu richten. Von den bisher üblichen Richtmaschinen, die für das Richten von Winkelleisen verwendet wurden, unterscheidet sich diese Maschine ganz wesentlich. Abgesehen von der dem Verwendungszweck dienenden, besonders kräftigen Ausführung, muß vor allen Dingen die Art und Weise hervorgehoben werden, mit welcher der Möglichkeit Rechnung getragen worden ist, die Rollen leicht und bequem auszuwechseln. Es ist deshalb der obere Teil der Maschine als Deckel ausgebildet worden, der, um eine starke Achse drehbar, sich mit Leichtigkeit abheben lassen kann. Abbild. 2

Deckel ist gleichfalls ein kräftiger Hohlgußkörper, der einerseits auf einer drehbar gelagerten Welle der rechten hochgehenden Ständerwand ruht und sich andererseits auf die linke hochgehende Ständerwand legt, mit der er durch zwei kräftige Anker starr verbunden ist. Die beiden oberen Richtrollen sind in ihm gelagert. Das Bett der Maschine befindet sich zwischen den beiden hochgehenden Ständerwänden. Kräftige Rippen verbinden die beiden Seitenwangen, in denen die Lager für die drei unteren Richtrollenachsen angebracht sind. Sie werden mit den unteren Richtrollen sowie deren Achsen einfach von oben in die Wangen eingelegt. Mit seinen beiden äußeren Enden ruht das Bett auf zwei kräftigen Keilen, die sich in dem Ständer führen. Durch Handrad, Mutter und Schrauben-

spindel können diese Keile bewegt werden, wodurch sehr leicht das Bett mit seinen Richtrollen vertikal eingestellt werden kann. Die seitliche Einstellung der unteren Richtrollen und somit des ganzen Bettes erfolgt zu jeder Seite durch leicht zugängliche Schrauben. Das Ausbauen der unteren Richtrollen geschieht ohne weiteres in der aufgeklappten Lage des Deckels (Abbild. 2). Die Richtrollen sind mit ihren Achsen in sehr solider Weise verkeilt. Sie stützen sich axial einerseits gegen kräftige Bunde der Achsen und werden andererseits durch kräftige Muttern gegen diese Bunde geschraubt. Gegen den seitlichen Druck sind die beiden oberen Richtrollen auf der dem Antrieb entgegengesetzten Seite durch zwei Schrauben, ähnlich wie für die seitliche Einstellung der unteren Richtrollen, einstellbar. Wie aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich, ist die Anordnung in sehr zweckmäßiger Weise derartig getroffen, daß die beiden festliegenden oberen Richtrollen angetrieben werden, während die unteren vertikal verstellbar sind. Um den beim Richten hinter der Maschine austretenden Profilen horizontale Führung zu geben und um zu verhindern, daß die austretenden Profile schräg in die Höhe gehen, ist noch ein Gegenrollenbock mit zwei exzentrisch gelagerten Rollen angebracht. Er ist verstellbar nach vorn oder nach hinten auf einem dem Ständer angegossenen Untersatz angeordnet. Die letzte untere Richtrolle im Ständer ist unabhängig von den anderen einstellbar. Beim Ausbauen der Richtrollen werden die Lagerdeckelschrauben für die beiden Richtrollenachsen, die durch den Deckel der Maschine führen, gelöst und mit dem Lagerdeckel herausgezogen, so daß man die Richtrollen mit ihren Achsen vollkommen frei hat. Als ein ganz besonderer Vorteil der Maschine, wodurch auch der Betrieb erheblich vereinfacht wird, muß es angesehen werden, daß beim Richten von Träger- und U-Eisen-Profilen stets dieselben Rollen in Anwendung bleiben können. Die Richtrollen bestehen nämlich aus zwei Hälften, welche beim Richten

kleiner Profile eng aneinander liegen und bei größeren Profilen entsprechend der Höhe derselben durch beigefügte Zwischenstücke auseinandergeschoben werden. Zum Richten von Schienen und anderen Profilen müssen natürlich entsprechende andere Profilrichtrollen eingebaut werden.

Die auf der Marthahütte befindliche Maschine reicht aus zum Richten von Trägern und U-Eisen bis N. P. 26. Sie wird von einem Elektromotor betätigt. Zum Antrieb der Rollenrichtmaschine und der dazugehörigen Transmission sind erforderlich: $2000 \text{ Volt} \times 6,4 \text{ Amp.} = 12,8 \text{ KW.}$ Die Richtgeschwindigkeit beträgt $0,4 \text{ m/Sek.}$, so daß ein Träger von 10 m Länge in 25 Sekunden vollständig gerichtet wird, eine Geschwindigkeit, welche bereits eine Schichtleistung (12 Stunden) von über 9000 m hat erreichen lassen. Die anfangs gehegte Besorgnis, die Profile würden nach einmaligem Durchgange durch die Maschine nicht genügend gerade gerichtet heraustreten, hat sich sofort nach Inbetriebsetzung als nichtig erwiesen. Selbst recht krumme Walzstäbe können ohne weiteres nach dem Verlassen der Richtmaschine als versandfähige Ware das Walzwerk verlassen. Während des regelmäßigen Betriebes der Maschine haben sich im Durchschnitt folgende Zahlen beim Messen des Stromverbrauchs ergeben:

		Amp.	KW.	KW.-Std.
I-Träger N. P.	12	10 m lang	$2000 \times 6,8 = 13,6$	$= 0,0944$
	14		$2000 \times 6,7 = 13,4$	$= 0,0930$
	15		$2000 \times 7,3 = 14,6$	$= 0,1014$
	16		$2000 \times 7,6 = 15,2$	$= 0,1056$
	18		$2000 \times 7,35 = 14,7$	$= 0,1021$
	20		$2000 \times 7,9 = 15,8$	$= 0,1097$
U-Eisen N. P.	24	10 m lang	$2000 \times 8,1 = 16,2$	$= 0,1125$
	12		$2000 \times 7,3 = 14,6$	$= 0,1014$
	14		$2000 \times 7,6 = 15,2$	$= 0,1056$
	16		$2000 \times 7,65 = 15,3$	$= 0,1063$
	18		$2000 \times 7,9 = 15,8$	$= 0,1097$
	20		$2000 \times 8 = 16,0$	$= 0,1111$
22	$2000 \times 8 = 16,0$	$= 0,1111$		

Vorstehende Mitteilungen sind infolge mehrfacher Anfragen über die Verwendbarkeit der auf Marthahütte arbeitenden Rollenrichtmaschine gemacht worden; sie werden für die Profileisen erzeugenden Werke von Interesse sein.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Le Chateliers Härteversuche.

In „Stahl und Eisen“ Hft 21 vom 1. November ist ein sehr interessanter Artikel über Abkühlungsgeschwindigkeiten von Eisen erschienen; die Kurven in Abbildung 1 auf Seite 1240 ergeben das unerwartete Resultat, daß die Abkühlung nicht

im ersten Moment am raschesten ist und dann allmählich langsamer vor sich geht, sondern es ist gerade umgekehrt, so zwar, daß in der ersten halben Sekunde überhaupt noch keine Abkühlung stattfindet. Die Erklärung dafür scheint mir einfach

die folgende: Im ersten Moment kühlt sich erst die Oberflächenschicht rasch ab, zieht sich dabei mit großer Kraft zusammen und übt einen intensiven Druck auf den Kern aus, welcher Druck natürlich eine Wärmemenge erzeugt, welche der Abkühlung durch das Kühlwasser entgegenwirkt. Würde der Versuch mit einer größeren Kugel ausgeführt, so würde sogar wahrscheinlich im ersten Moment eine Temperaturerhöhung im Mittelpunkt stattfinden.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich ein anderes Experiment mitteilen, welches den praktischen Schmieden allerdings längst bekannt, doch den meisten Technikern, soviel ich weiß, unbekannt ist. Erhitzt man einen Eisenstab von 2 bis 3 cm Dicke und 40 bis 50 cm Länge an dem einen Ende zu Schweißhitze, während man das andere Ende in der Hand hält, und taucht dann das heiße Ende in kaltes Wasser, so wird in dem Moment des Eintauchens das Ende in der Hand so warm, daß man es nicht mehr halten kann. Wenn man nun auch — wie im Vorhergehenden ausgeführt — zunächst eine Temperaturerhöhung im Innern des Stabes durch die plötzliche Kontraktion der Ober-

fläche annehmen wollte, so würde doch die blitzartige Fortpflanzung der Wärme immer noch unerklärt sein. Versuche, welche auf meine Veranlassung im Krupp'schen Laboratorium mit Hilfe einer Thermosäule zur Temperaturmessung an gestellt wurden, bestätigten einfach die oben angegebene Tatsache. Eine Erklärung für dieselbe wußte man dort auch nicht.

Ein anderes einfaches Experiment aus dem Gebiete der Wärme interessiert vielleicht auch. Umwickelt man das Quecksilbergemäß eines Thermometers, am besten eines Fieberthermometers, mit einem seidenen Taschentuch und atmet dann auf dasselbe, indem man durch die Nase ein- und durch den Mund ausatmet, so steigt das Thermometer nach kurzer Zeit (3 bis 4 Minuten) um mehrere Grad über die Blut- bzw. Mundtemperatur. Diese Erscheinung rührt wohl daher, daß die Seidenfaser durch Kapillarkraft Wasserdampf kondensiert, wodurch Wärme frei wird; Flanell, Filtrierpapier, ausgeglühte Holzkohle und ähnliche poröse Stoffe werden wohl dieselbe Wirkung haben.

E. Blas-Essen.

Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb.

Zu dem in letzter Nummer unter obigem Titel veröffentlichten Aufsatz erlaube ich mir folgendes zu bemerken:

Wenn man bedenkt, daß für die Tonne erzeugten Roheisens im Hochofen rund 4466 000 Kalorien erzeugt werden, und daß durch den Wegfall von 31 kg Wasserdampf aus dem eingeblasenen Wind 99 000 Kalorien, welche zur Zerlegung dieses Wasserdampfes im Ofengestell erforderlich sind, erspart werden, so muß man sich fragen, wie es möglich ist, daß die wirkliche Brennstoffersparnis so hoch ist. Die ersparte Wärmemenge beträgt nur $\frac{99\,000 \times 100}{4\,466\,000} = 2,2\%$,

denn die Wärmemenge, welche die Wasserdämpfe mit den Gichtgasen entführen könnten, ist ja geringer als jene, welche sie, wenn mit dem Wind auf 800° erhitzt, mitbringen. Die Erklärung für die überraschende Wirkung ist nur in dem höheren pyrometrischen Effekt der Verbrennung vor den Formen zu suchen. Wenn man der Einfachheit halber davon absieht, daß Koks und Wind hoch erhitzt sind und dadurch der pyrometrische Effekt höher ausfällt, als die nachfolgende Rechnung ergibt, — was man ja tun kann, da es sich nur um einen Vergleich handelt —, so erhält man bei Verbrennung von Koks mit Luft, die im Kubikmeter 13 g Wasser enthält (oder im Kilogramm nahe 0,01 kg), folgendes:

1 kg Koks mit 12,66 kg Luft und 0,126 kg Wasser gibt als Verbrennungsprodukte unter Dissoziation des Wassers:

3,66 kg CO ₂	} mit zus. 13,66 × 0,24 = 3,278	} Wärme- kapazität	
10,00 „ N			
0,013 „ H			mit 0,013 × 3,4 = 0,044
0,113 „ O			mit 0,113 × 0,217 = 0,024

Gesamtwärmekapazität = 3,346

Die Verbrennungswärme des Koks ist 8080
hiervon ab die Dissoziationswärme

des Wassers: $\frac{0,126}{9} \times 28\,780 = 403$

Erzeugte Wärme 7677

Pyrometrischer Effekt $\frac{7677}{3,346} = 2294^\circ$

Für die Verbrennung mit trockenem Wind erhält man: Verbrennungswärme des Koks 8080, Wärmekapazität der gebildeten Kohlensäure plus Stickstoff 3,278, Pyrometrischer Effekt: $\frac{8080}{3,278} = 2465^\circ$. Der pyrometrische Effekt ist im letzteren Fall um 171° höher. Da durch die Erhitzung des Windes und die Vorwärmung des Koks in den oberen Teilen des Ofenschachtes die Verbrennungstemperatur noch erheblich höher ausfallen müßte, wobei Kohlensäure nicht bestehen kann, so hat die Erhöhung des pyrometrischen Effektes den Erfolg, daß die durch

die Dissoziation begrenzte höchstmögliche Temperatur sich über größere Strecken ausbreitet, daß somit der Fokus größer wird.

Es ist einleuchtend, daß dies auf die Regelmäßigkeit des Ofenganges nur von günstigstem Einfluß sein muß. Der höhere Brennstoffaufwand bei unregelmäßigem Ofengang kommt nur daher, daß man, um eine bestimmte Eisensorte zu erhalten, was mit einer bestimmten Temperatur im Ofengestell gleichbedeutend ist, mit einem Überschuß von Brennstoff arbeiten muß. Darum wird auch alles, was auf die größere Gleichförmigkeit des Ofenganges hinwirkt, Brennstoffersparnisse

zur Folge haben, und zwar weit über die direkte Wärmeersparung hinaus. Diese Brennstoffersparung drückt sich in günstigerer Zusammensetzung der Gichtgase und in niedrigerer Temperatur derselben aus.

Es ist wahrscheinlich, daß die Anwendung trockener Luft auch für andere Prozesse, z. B. den Bessemerprozeß und den Betrieb von Siemensöfen, von günstigem Einfluß wäre. Bei letzteren, wo man auf die höchsten, oft schon schwer erreichbaren Temperaturen hinarbeitet, ist ein Mehr von 100° schon ausschlaggebend.

Kapfenberg.

Wilh. Schmidhammer.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Untersuchung von Chromeisenstein.

L. Dupare und A. Leuba* schließen 0,3 g des feinst zerriebenen Erzes durch mindestens achtstündiges Erhitzen im Porzellantiegel auf. Nach einer langwierigen Prozedur wird dann das Chrom in eine wägbare Form gebracht, nachdem vorher Kieselsäure abgeschieden, Eisen und Tonerde ausgefällt wurden. Eine Bestimmung der Kieselsäure und der Tonerde ist nach diesem Vorgange unmöglich, da die Soda während eines so langen Schmelzens den Porzellantiegel angreift.

Die Unterzeichneten gelangen auf einem einfacheren Wege leichter zum Resultat. 0,5 g oder 1 g der feinst zerriebenen Substanz werden während fünf bezw. acht Stunden im Platintiegel mit einem Gemenge von kohlenisaurem Natronkali und Boraxglas (3 Teile kohlenisaures Natronkali und 1 Teil Boraxglas) auf einem Benzinbrenner durch mäßiges Glühen erhitzt. Die Schmelze wird mit verdünnter Schwefelsäure aufgenommen und auf 1 l aufgefüllt. Ein aliquoter Teil der Lösung wird mit Kaliumpermanganat oxydiert und Chrom durch Titration, entweder jodometrisch oder mittels des Mohrschen Salzes, bestimmt. Die übrigbleibende ursprüngliche Lösung kann zur Bestimmung anderer Elemente verwendet werden. Bei der Bestimmung der Kieselsäure muß man vorher zur Trocknis verdampfen und dann das Filtrat auf 1 l auffüllen.

Die Aufschließung der angeführten Mengen Chromeisensteins mit obigem Flußmittel ist eine leichte und vollkommene; für 0,3 g genügen zwei Stunden. Soll das Chrom in Form von Chromsäure titriert oder als Bleichromat gefällt werden, so muß in jedem Fall eine Oxydation mit Kaliumpermanganat vorgenommen werden, da sonst die Resultate leicht um 1 bis 2 % Cr_2O_3 zu niedrig ausfallen.

Ludwig Perl. Victor Stefko.

Oxydimetrische Bestimmung von Chrom und Eisen nebeneinander.

Cl. Zimmermann hat nachgewiesen, daß die Chromisalze durch Zink bei Gegenwart von Schwefelsäure zu Chromoxydsalzen reduziert werden. Zur quantitativen Bestimmung des Reduktionsproduktes bediente er sich einer Kaliumpermanganatlösung von bekanntem Wirkungswerte, indem er, zu einer überschüssigen Menge der letzteren die reduzierte Lösung hinzugab und den Überschuß des Permanganats durch eine Ferrosulfatlösung ermittelte. Des weiteren werden, wie bekannt, Eisenoxydsalze durch schweflige Säure zu Eisenoxydsalzen reduziert, wogegen die Chromverbindungen keine Veränderung erleiden. Nach Glasmann* läßt sich die Bestimmung der beiden Oxyde nebeneinander ausführen. Die in einem mit Bunsenventil versehenen Kölbchen befindliche Lösung, welche nicht mehr als 0,05 g Cr_2O_3 enthalten darf, versetzt man mit schwefliger Säure, verjagt den Überschuß der letzteren durch Sieden unter Einleitung von Kohlensäure, titriert nach dem Erkalten mit Permanganat und ermittelt hierdurch den Eisengehalt. Die wieder oxydierte Lösung versetzt man mit Schwefelsäure und Zink, erwärmt auf dem Sandbade, bis die Flüssigkeit eine konstante, rein himmelblaue Farbe angenommen hat, was auf eine vollständige Reduktion des Chromsalzes zu Chromosalz deutet, und oxydiert wieder mit einer Permanganatlösung nach der oben erwähnten Zimmermannschen Methode.

Aus der Differenz der bei den Titrationen verbrauchten Kaliumpermanganatmengen ergibt sich der Chromgehalt.

* „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1904 Nr. 8 S. 506 bis 507.

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1129.



Felix Schmidt - 03.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Amerikanische Stahlgiesserei.

Von O. Herwig in Chicago.

Die Vereinigung der amerikanischen Stahlgiessereien, bestehend aus sechs Werken, sah sich veranlaßt, ihre in Chicago gelegene Anlage zu verlegen, da durch Verlegung der Geleise der Pennsylvania-Eisenbahn sich große Transportschwierigkeiten ergeben hatten und außerdem für eine Vergrößerung der Anlage nicht genügend Platz vorhanden war. Die Gesellschaft erwarb daher in Indiana Harbor im Staate Indiana ein Terrain von 121 400 qm sowie das Vorkaufsrecht für weitere 80 934 qm als Verbindung nach dem im Bau befindlichen Kanal nach dem Michigan-See. Das Terrain wird von zwei Hauptbahnlinien berührt. Abbildung 1 zeigt die allgemeine Anordnung der Anlage sowie das äußerst günstige Geleisesystem für An- und Abfuhr der Rohmaterialien und Fertigerzeugnisse, Abbildung 2 einen Querschnitt der Gebäudekonstruktion.

Die Anlage ist hauptsächlich zur Herstellung von selbsttätigen Eisenbahnkuppelungen bestimmt mit einer Tageserzeugung von 100 t, kann aber auch allen an eine Stahlgiesserei gestellten Anforderungen genügen. Die Haupthalle I und die an dieselbe sich anschließenden Hallen sind in Eisenkonstruktion mit Wellblechdächern und -Seitenwänden aufgeführt. Das Hauptgebäude ist 150 m lang, 18 m breit und bis Unterkante Dachbinder 10,94 m hoch und enthält die Formerei, die Gießhalle und die Putzerei. In dem Gebäude laufen drei elek-

trisch angetriebene Krane von 15, 25 und 30 t Tragfähigkeit. Der 15 t-Kran bestreicht hauptsächlich die Formerei und fährt mit einer Geschwindigkeit von 76 m in der Minute. Geformt wird fast ausschließlich in hölzernen Formkästen und von Formmaschinen sehr ausgiebiger Gebrauch gemacht. Der Sand wird mit der Hand gestampft und das Modell mit einem außerordentlich exakt gearbeiteten Hebelmechanismus nach unten herausgezogen. Die Gießhalle hat 875 qm Grundfläche und wird von dem 30 t-Kran bedient. In der Putzerei sind drei Kaltsägen und zwei Hobelbänke untergebracht; ferner stehen hier sechs Putztrommeln. Die Trommeln haben polygonalen Querschnitt mit Stahlgußböden. Die Polygonseiten sind ebenfalls aus Stahlguß hergestellt und alle abnehmbar. Der Antrieb geschieht durch Friktion. Die Putztrommeln ruhen auf Führungsrollen, die von einem 55 P. S.-Motor durch Transmission in Umdrehung versetzt werden. Zum Füllen werden dieselben durch den 25 t-Kran abgehoben und zu den Glühöfen gebracht.

An die Haupthalle, parallel zur Längsachse derselben, schließt sich in einer Länge von 78 m bei 17 m Breite und 10,94 m Höhe Halle II an. Sie enthält einen sauer und einen basisch zugestellten Martinofen von je 20 t Fassungsraum, (Abbildung 3 bis 5) sowie die Sandaufbereitung mit einer Grundfläche von 408 qm. Der Sand wird auf einer in der Halle laufenden Hochbahn angeliefert,

in Sammelkästen entladen und von diesen aus nach den drei Kollergängen verteilt. Die Kollergänge werden von einem 55 P. S.-Motor durch Transmission getrieben und haben rotierende Teller. Die Öfen sind so angeordnet, daß der Abstich in der Haupthalle erfolgt, wie aus der Ab-

wöhnlichen Wechselklappenventile. Jeder Ofen hat einen eisernen Schornstein von 1,52 m lichtigem Durchmesser und 38 m Höhe. Das zur Heizung dienende Öl wird aus drei großen Ölreservoiren in einen kleinen Sammelkessel gepumpt, von dem $\frac{3}{4}$ "-Röhren zu den Öfen führen. Durch

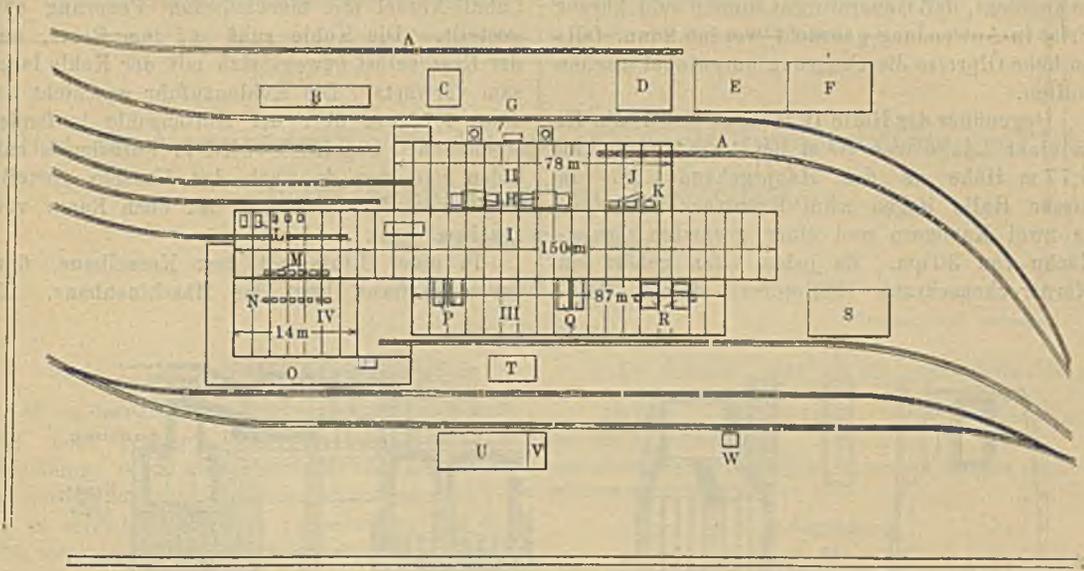


Abbildung 1. Lageplan.

A = Hochbahn. B = Ziegelschuppen. C = Ölreservoir. D = Kesselhaus. E = Maschinenhaus. F = Mechanische Werkstatt. G = Ölpumpen. H = 20 t-Martinöfen. J = Sandaufbereitung. K = Kollergänge. L = Hobelbänke und Kaltsägen. M = Patztrommeln. N = Schmirgelschleifen. O = Verladerrampe. P = Ölhöfen. Q = Trockenöfen. R = Kerntrockenöfen. S = Modellschreinerei. T = Waschraum. U = Magazin. V = Laboratorium. W = Ölhaus.

bildung 2 ersichtlich. Das Einsetzen der Beschickung erfolgt durch eine Wellmansche Beschickungsmaschine. Die Muldenwagen werden auf dem Lagerplatz gefüllt und mittels endloser Transportkette auf einer schiefen Ebene auf die 2700 mm über der Hüttensohle gelegene Chargierbühne gebracht. Die Chargierbühne ist 52 m lang, 17 m breit und wird von einem 25 t-Kran bestrichen. Der Ofenherd ist 6300 × 3150 mm groß und wird von 12 zölligen \square -Eisen und I-Trägern getragen, die auf drei aus Ziegel-

den in diesem Sammelkessel herrschenden Druck von einer Atmosphäre wird ein gleichmäßiger Durchfluß gewährleistet. Vor der Einführungsstelle in den Ofen ist das Ölzuführungsrohr mit einem Dampfrohr verbunden und so als Injektor ausgebildet. Das Rohr ist am Ende etwas aus-

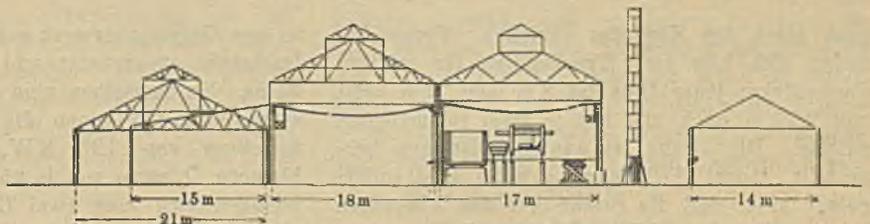


Abbildung 2. Querschnitt.

mauerwerk aufgeführten Pfeilern ruhen (Abbild. 4). Die Wärmespeicher liegen abseits unter der Chargierbühne (vergl. Abbildung 5) und können so bei einem Durchbrennen des Herdes nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Abmessungen der Luftkammern sind 4 × 2,25 × 2,70 m, die der Gaskammern 4 × 1,65 × 2,70 m; beide Kammern werden für Luft gebraucht, da Öl als Brennstoff dient. Als Ventile dienen die ge-

geplattet zur besseren Zerstäubung des Öls. Abbildung 4 zeigt die Öffnung und die Neigung des Rohres, unter welcher das Öl eingeführt wird. Die Rohrverbindungen sind so angelegt, daß an Stelle des Dampfes auch komprimierte Luft verwendet werden kann. Die Regelung der Ölzufuhr und die Umstellung wird von dem Schmelzer auf der Chargierbühne besorgt. Der Ölverbrauch stellt sich f. d. Tonne Einsatz auf etwa 112 l und kostet 3,12 \mathcal{M} . Bei Gasfeuerung stellt sich

der Kohlenverbrauch auf etwa 250 kg und kostet 1,62 *M.* Trotz dieses großen Preisunterschiedes stellt sich die Ölfuerung billiger, wenn man den höheren Heizwert des Öls und die Unterhaltungs- und Bedienungskosten der Generatoranlage in Betracht zieht. Die Anlage ist jedoch so angelegt, daß Generatorgas binnen sehr kurzer Frist in Anwendung gebracht werden kann, falls zu hohe Ölpreise die Feuerung unrentabel machen sollten.

Gegenüber der Halle II schließt sich Halle III in einer Länge von 87 m bei 15 m Breite und 5,77 m Höhe an das Hauptgebäude an. In dieser Halle liegen zwei Kerntrockenöfen mit je zwei Kammern und einer gesamten Grundfläche von 30 qm. Zu jedem Ofen gehört ein Kerntrockenschrank (Milletofen), dessen Heiz-

sich darin neun Schmirgelscheiben zum Fertigmachen des Gusses. Auf zwei Seiten schließt sich die 7 m breite Verladerrampe an.

Hinter der Halle II in einer Entfernung von 10 m liegt das Kesselhaus mit einer Grundfläche von 182 qm. In demselben sind zwei 250 P. S.-Cahall-Kessel mit mechanischer Feuerung aufgestellt. Die Kohle ruht auf dem Roste, und der Rost selbst bewegt sich mit der Kohle langsam vorwärts. Die Kohlezufuhr geschieht auf einer 2,700 m über der Hüttensohle laufenden Hochbahn. Die Kohle wird in Füllrumpfe entladen und von da nach den Kesseln verteilt. Für einen dritten Kessel ist noch Raum vorgesehen.

In einer Linie mit dem Kesselhaus, 6 m davon entfernt, liegt das Maschinenhaus. Es

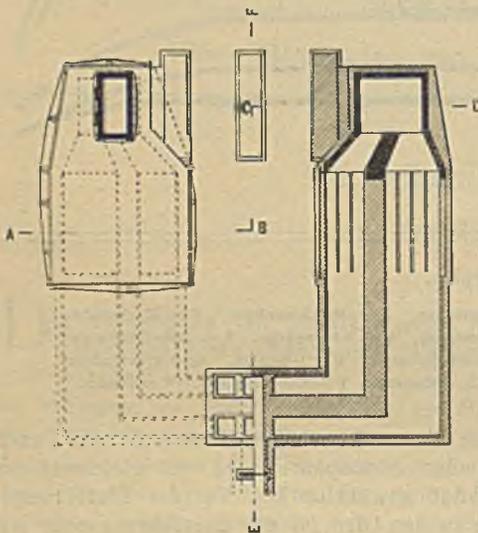


Abbildung 3. 20 t-Martinofen.

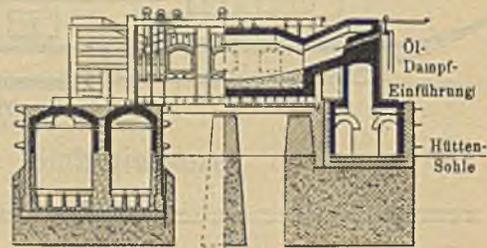


Abbildung 4. Schnitt A—B—C—D.

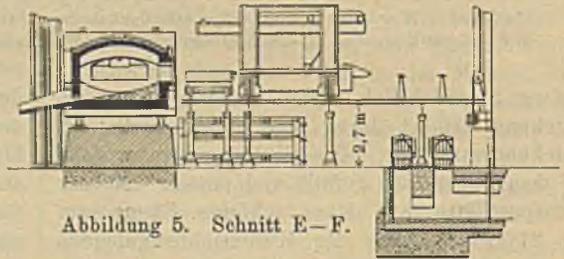


Abbildung 5. Schnitt E—F.

gase durch den Kernofen abziehen. Ferner befinden sich hier zwei Trockenöfen für größere Formstücke; jeder Ofen ist 8 m lang, 3 m breit und 2,73 m hoch und hat je zwei Schmalspurgeleise. Die Decke ist aus Ziegelsteinen hergestellt, indem I-Träger so nahe aneinandergelegt sind, daß die Steine auf den Flanschen ruhen. Auf diese Weise ist jede Wölbung umgangen worden. Als Feuerungsmaterial dient Koks; der Rost liegt 0,94 m tiefer als die Ofensohle, und die Wärme wird durch die den Boden durchziehenden Kanäle gleichmäßig verteilt. In derselben Halle sind noch zwei Glühöfen mit je 17 qm Grundfläche vorhanden. Zur Beheizung hat jeder Ofen vier Ölinjektoren.

An den als Putzerei dienenden Teil der Haupthalle schließt sich Halle IV an; der zwischen Halle III und IV liegende 218 qm umfassende Raum dient als Lagerplatz. Halle IV hat eine Grundfläche von 714 qm; es befinden

ist aus Ziegelmauerwerk aufgeführt, mit eisernem Dachstuhl ausgerüstet und hat 312 qm Grundfläche. In demselben sind zwei Dampfmaschinen aufgestellt, von denen die eine eine Dynamomaschine von 125 KW., die andere zwei kleinere Dynamo von je 25 KW. treibt. Ferner befinden sich hier zwei Luftkompressoren, die abwechselnd arbeiten und auf 7 Atmosphären komprimieren. Unmittelbar an das Maschinenhaus schließt sich mit einer Grundfläche von 259 qm die mechanische Werkstätte an.

Hinter der Halle II an dem erhöhten Kohlenzufuhrgeleise ist ein Raum für vier Generatoren vorgesehen. Hier liegen auch die drei großen eisernen Ölreservoirs, von denen jedes etwa 22 000 l Fassungsraum hat. Die Kessel sind in den Boden eingelassen und ermöglichen so ein leichtes Umfüllen des auf der Hochbahn angelieferten Öles. 10 m von der Formerei entfernt, mit der Längsachse parallel zu derselben, liegt die

Modellschreinerei. Das Gebäude hat 312 qm Grundfläche, ist zweistöckig aus Ziegelmauerwerk aufgeführt und hat ebenfalls einen eisernen Dachstuhl und Wellblechdach. Im ersten Stock befindet sich die Schreinerei, während der zweite Stock als Lagerraum für Modelle dient. Gegenüber dem Hauptgebäude liegt das einstöckige

Magazin und unmittelbar daran anschließend das Chemische Laboratorium, zusammen mit 260 qm Grundfläche.

Die Wasserversorgung der Anlage geschieht zurzeit noch durch die städtische Wasserleitung, wird aber nach Fertigstellung des oben erwähnten Kanals von dort entnommen werden.

Über die Verwendung von Manganerzen als Entschwefelungsmittel beim Schmelzen von Gusseisen.

Von Dr. ing. Wedemeyer.

(Schluß von S. 1321.)

(Nachdruck verboten.)

II. Versuche im Flammofen.

Wenn es bei den Schmelzungen im Kupolofen nicht gelungen ist, eine wirkliche Entschwefelung, d. h. eine Verminderung des schon vor dem Schmelzen im Eisen vorhandenen Schwefels zu erreichen, so ist ja zu bedenken, daß dieselbe wesentlich dadurch erschwert wird, daß sich das Eisen dort in direkter Berührung mit dem Brennstoff befindet und die Schlacke nur verhältnismäßig kurze Zeit auf das flüssige Eisen einzuwirken vermag. Es wurden daher einige Versuche im Flammofen vorgenommen, wo das Eisen mit dem Brennstoff selbst gar nicht zusammen kommt und in flüssigem Zustande bei sehr hoher Temperatur, auf eine große Fläche verteilt, stundenlang in innigster Berührung mit der Schlacke ist. Um zunächst einen zuverlässigen Maßstab für die Einwirkung der Manganerze zu erhalten, seien hier einige Schmelzungen ohne Erzzusatz, nur mit Zuschlag von Kalkstein angeführt. Gesetzt wurde nur Roheisen ohne Bruchzusatz, so daß durch Entnahme einer großen Menge von Proben ein zuverlässiger Durchschnitt erhalten werden konnte. Der Einsatz betrug 20 000 bis 22 000 kg, der Kalkzusatz, der des Sandgehalts der Masseln wegen hoch genommen werden mußte, etwa 3 %.

1. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	2,16	1,09	0,034
nachher	1,66	0,84	0,055
	1,66	0,86	0,056
	1,71	0,84	0,055

Die drei Proben waren der Pfanne bezw. dem fertigen Stück entnommen.

Bei einigen anderen Schmelzen, die fast ebenso zusammengesetzt, jedoch vorher nicht so genau analysiert waren, zeigte der fertige Guß:

	Si	Mn	S
2. Schmelzung	1,69	0,67	0,050
3. "	1,59	0,65	0,048
4. "	1,50	0,73	0,052
5. "	1,97	0,63	0,042

Die Schlacke hatte bei der ersten Schmelzung

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
	55,78	?	11,40	4,73	21,13

bei der 5. Schmelzung 26,57

und dürfte bei den übrigen Schmelzen nahezu ebenso zusammengesetzt gewesen sein.

6. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vor dem Schmelzen	1,79	0,68	0,114

wobei sich der Schwefelgehalt der genommenen Proben zwischen 0,106 und 0,120 bewegte,

	Si	Mn	S
nach dem Schmelzen	1,36	0,54	0,096
	1,40	0,54	0,090
	1,40	0,54	0,096

Wie aus diesen Schmelzungen hervorgeht, ist der Schwefelgehalt bei den ersten fünf, bei denen er im Einsatz niedrig war, durch Aufnahme von Schwefel aus den Gasen gestiegen, bei der letzten, bei der er vorher sehr hoch war, dagegen etwas gefallen. Es stehen diese Versuche durchaus im Einklang mit der von Professor Ledebur* geäußerten Ansicht, daß bei hohem Schwefel im Eisen und bei geringem Schwefel in der Schlacke auch eine kalkbasierte Schlacke, wenn sie dünnflüssig genug ist, imstande sei, dem Eisen Schwefel zu entziehen, während umgekehrt kalkhaltige Schlacken Schwefel an das Eisen abgeben können, wenn letzteres schwefelarm ist.

7. Schmelzung.

Gesetzt wurden in der Hauptsache Masseln, nur etwa 20 % bestanden aus schweren Bruchstücken, die ebenso wie das Masseisen analysiert wurden. Der Zusatz von Manganerz betrug 1 %.

Das Eisen hatte

	Si	Mn	S
vor dem Schmelzen	2,0	0,71	0,037
nach "	1,43	0,62	0,058

In der Schlacke waren 10,12 % Manganoxydul und 16,14 % Kalk. Wie man sieht, hat der Manganoxydulgehalt der Schlacke von 10 %

* „Stahl und Eisen“ 1894 S. 337.

den von den Gasen mitgenommenen Schwefel nicht daran hindern können, ins Eisen zu treten. Der Einfluß auf denselben seitens der 10% Manganoxydul und 16% Kalk enthaltenden Schlacke ist also nicht größer gewesen als seitens der etwa 25% Kalk enthaltenden Schlacke der fünf ersten Schmelzungen. Es dürfte dies für die Richtigkeit der von mir ausgesprochenen Vermutung sprechen, daß die von Professor Dr. Wüst bei einem Zusatz von 0,8% Manganerz und einem Manganoxydulgehalt der Schlacke von 12% gefundenen Schwefelgehalte des Eisens, die, mit den bei Zusatz von 0,4% konstatierten verglichen, niedrig sind, nicht auf Rechnung des höheren Erzzusatzes, sondern auf die Verschiedenheiten der Schwefelgehalte der Einsätze gesetzt werden müssen.

8. Schmelzung.

Es wurden nur Roheisenmasseln gesetzt, so daß durch Entnahme einer ganzen Anzahl von Proben eine ziemlich genaue Durchschnittsanalyse festgestellt werden konnte. Zudem stammten die Masseln von mehreren direkt hintereinander erfolgten Hochofenabstichen und waren in eiserne Masselbetten gegossen, so daß Seigerungen nur in geringem Maße hatten auftreten können. Die Durchschnittsanalyse des Einsatzes ergab:

Si	Mn	S
2,58	1,13	0,033

wobei der Schwefelgehalt zwischen 0,022 und 0,040 schwankte. Geschmolzen wurden 19 000 kg unter einem Zuschlag von 400 kg Manganerzen und 400 kg Kalkstein. Die der Pfanne bzw. dem Gußstück entnommenen Proben waren wie folgt zusammengesetzt:

Si	Mn	S
2,00	1,14	0,040
2,00	1,16	0,040
2,02	1,14	0,030
1,99	1,11	0,035

im Mittel 2,00 1,14 0,036

während die Schlacke 19,87% Manganoxydul und 15,80% Kalk aufwies.

Aus der Analyse geht hervor, daß der Schwefelgehalt nahezu unverändert geblieben ist, wobei jedoch berücksichtigt werden muß, daß der Mangangehalt des Einsatzes selbst ein bedeutend höherer war als bei den Versuchen 1 bis 5. Auf keinen Fall hat jedoch eine Entschwefelung stattgefunden, trotz des hohen Gehalts der Schlacke an Manganoxydul. Nun bezweckt ja, im Grunde genommen, die Verwendung von Manganerzen nichts anderes als die Erhöhung des Manganoxydulgehalts der Schlacke, und es kommt schließlich auf dasselbe heraus, wenn man dies auf andere Weise erzielt. Wenn man also einen manganreichen Einsatz wählt, der eine manganhaltige Schlacke liefert, so dürfte die Wirkung auf den im Eisen befindlichen Schwefel wohl die

nämliche sein oder gar diejenige des von außen zugeführten Mangans noch übertreffen. Daß aber auch hier bei den praktisch zur Verwendung kommenden Mengen von Mangan und Schwefel im Einsatz die Entschwefelung keine sehr bedeutende sein kann, ergibt sich aus einer Reihe von Walzenschmelzungen, bei denen die Schlacke eine durchschnittliche Zusammensetzung von:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
51	5	8	15	19

hatte, während die fertigen Walzen folgende Mangan- und Schwefelgehalte aufwiesen:

Mn	0,89	1,01	0,82	1,12	0,84	0,90	0,93	0,93
S	0,080	0,090	0,084	0,085	0,085	0,092	0,087	0,093

Auch möchte ich hierbei noch daran erinnern, daß es selbst im Roheisenmischer, wo das hochmanganhaltige Eisen doch viele Stunden lang auf das schwefelhaltige einwirkt, nicht möglich ist, einen beliebig niedrigen Schwefelgehalt im Fertigprodukte zu erzielen, sondern daß auch dort bei einem Mangangehalt von 1% der Schwefelgehalt noch durchschnittlich 0,09% beträgt* und nur bei hohen Mangangehalten niedriger ist. Da nun aber ein Mangangehalt von erheblich über 1% für die meisten Gußwaren nicht in Betracht kommt, so ist anzunehmen, daß eine Entschwefelung beim Schmelzen von Gußeisen immer nur in geringem Maße eintreten wird.

Faßt man die aus den Flammofenschmelzungen gewonnenen Resultate noch einmal zusammen, so kann man daraus schließen, daß ein hoher Manganoxydulgehalt der Schlacke wohl imstande ist, das Eisen vor einer Aufnahme von Schwefel aus den Gasen zu schützen und bei hohem Schwefelgehalte des Einsatzes auch eine etwas stärker entschwefelnde Wirkung als Kalkstein auszuüben, daß aber der Unterschied in der Wirkung der Kalk- und der Manganschlacke wie beim Kupolofen nur ein geringer ist.

III. Versuche im Tiegelofen.

Endlich wurden die Versuche auch im Tiegel vorgenommen. Wie von vornherein bemerkt werden soll, wurde nicht beabsichtigt zu untersuchen, ob es überhaupt möglich sei, Eisen durch Mangan zu entschwefeln, — solche Versuche sind ja längst gemacht worden, in der exaktesten Weise wohl von Dr. Hilgenstock** —, sondern ob es unter Verhältnissen möglich sei, die denen des Kupolofens oder Flammofens ähnlich sind, so daß die gewonnenen Resultate eventuell auf jene hätten übertragen werden können. Infolgedessen wurde stets mit unbedecktem Tiegel geschmolzen, so daß die Gase mit dem Eisen und der Schlacke in Berührung treten konnten, und außerdem mit Einsätzen von solchen Schwefelgehalten, wie sie der Praxis entsprechen, d. h. stets unter 0,10%.

* Ledebur: „Eisenhüttenkunde“ II. S. 661.

** „Stahl und Eisen“ 1894 S. 339.

Die Veränderung des Eisens beim Zusatz von Kalkstein ohne Erze ergibt sich aus folgenden Schmelzungen.

1. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,29	0,52	0,085
nachher	0,95	0,49	0,088

2. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,64	1,47	0,050
nachher	1,37	1,15	0,049

während die zugehörigen Schlacken

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
im 1. Falle . .	59,78	3,53	4,99	2,39	23,35
im 2. Falle . .	56,70	5,62	4,65	5,78	26,65

aufwiesen. Eine nennenswerte Änderung im Schwefelgehalt ist nicht eingetreten, der Mangan-gehalt ist naturgemäß bei der zweiten Schmelzung stärker gefallen als bei der mit niedrigem Mangan-gehalt.

3. Schmelzung.

Der ersten Mischung von 1,29 % Si, 0,52 % Mn, 0,085 % S wurden 2 % Mangangerz zugesetzt und, um reichliche Schlackenmengen zu erhalten, mit Kupulofenschlacke und Kalk gemischt.

Der Guß ergab:

Mn	S
0,68	0,082

die Schlacke:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
48,43	10,78	2,28	8,98	29,15

Auch hier hatte also wie im Kupulofen und Flammofen ein Manganoxydulgehalt von 9 % noch keinen Einfluß zugunsten einer Erniedrigung des Schwefelgehaltes. Der Mangan-gehalt war um 0,16 % gestiegen. Nun liegen die drei Schlacken zwischen dem 1²/₃- und 2,0-Silikat, sind also noch ziemlich sauer, wodurch ein Übergang des Schwefels aus dem Eisen in die Schlacke sehr erschwert wird. Es wurde daher bei den folgenden Schmelzungen zur Erzielung einer größeren Basizität feuerfester Ton mit einem Tonerdegehalt von 40 bis 45 % zugesetzt und zwar bei der

4. Schmelzung

auf einen Einsatz von 240 kg 9 kg Ton, 5 kg Mangangerz und 1,2 kg gebrannter Kalk. Mehr Kalk löste sich in der hochtonerdehaltigen Schlacke leider nicht, wie sich schon bei den ersten mit Tonzusatz angestellten Versuchen zeigte. Das Eisen hatte

	Si	Mn	S
vor dem Umschmelzen	1,61	0,9	0,064
nachher	1,36	1,14	0,060

und die zugehörige Schlacke

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
53,80	21,05	3,99	11,48	5

Nach dem völligen Flüssigwerden des Metalls wurde diese Schlacke abgezogen, darauf abermals 9 kg Ton und 5 kg Mangangerz auf das Eisen gebracht und letzteres noch 1¹/₂ Stunden unter der Einwirkung der Schlacke stehen gelassen, wobei natürlich weiter gefeuert wurde. Nach dieser Zeit wurde wieder eine Probe genommen:

Si	Mn	S
1,31	1,17	0,060,

während die Endschlacke wie folgt zusammengesetzt war:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
52,91	25,26	3,53	13,05	1,32

5. Schmelzung.

Der Versuch wurde mit derselben Eisenmischung noch einmal wiederholt und zwar unter Zusatz von 9 kg Ton, 8 kg Mangangerz (3,3 %) und 1,2 kg Kalk. Bezüglich der Schlacke wurde dasselbe Verfahren eingeschlagen wie bei der vierten Schmelzung. Das Eisen hatte beim Gusse

Si	Mn	S
1,46	1,19	0,056

und die Schlacken

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
1. nach dem Flüssigwerden	50,08	21,94	3,99	17,55	4,41
2. am Schluß der Schmelzung . .	51,10	26,65	5,58	13,48	—

Die Schlackenmenge betrug etwa 20 kg = 8,3 %. Von einer Entschwefelung kann in beiden Fällen nur in geringem Maße geredet werden, auch kann die Differenz von 0,008 Schwefel der fünften Schmelzung zum Teil von Verschiedenheiten in den Einsätzen herrühren. Um nun gegen solche Verschiedenheiten möglichst gesichert zu sein, wurde das für die folgenden Versuche verwendete Eisen stets vorher für sich umgeschmolzen und in eiserne Masselbetten gegossen, so daß die Zusammensetzung des Einsatzes mit größter Genauigkeit ermittelt werden konnte. Der Einsatz betrug stets nur 50 kg, der Zusatz an Mangangerzen 5 kg = 10 %. Die übrigen Zusätze wurden so hoch bemessen, daß das Schlackengewicht etwa 10 bis 12 kg = 20 bis 24 % des Eisens betrug, so daß eine sehr kräftige Einwirkung der Schlacke auf das Eisen erwartet werden konnte. Es wurde teils gewöhnlicher Sand, teils feuerfester Ton, teils Schlacke vom Kupulofen mit 25 bis 30 % Kalk zugesetzt, was sich in der Zusammensetzung der Schlacken auch deutlich ausspricht.

6. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,62	0,71	0,059
nachher:			
a) bei Tonzusatz	1,29	1,17	0,035
b) bei Sandzusatz	1,16	1,24	0,034

Die Analyse der zugehörigen Schlacken war:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
a) bei Tonzusatz . . .	40,40	18,57	3,63	30,23	5,10
b) bei Sandzusatz . . .	56,00	0,58	4,20	29,82	4,73

7. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,78	0,73	0,072
nachher:			
a) bei Tonzusatz	1,56	1,09	0,058
b) bei Schlackenzusatz	1,72	0,95	0,040

Die dabei gefallenen Schlacken zeigten:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
a) bei Tonzusatz	33,45	13,99	4,08	39,4	6,62
b) bei Schlackenzusatz	36,86	2,53	3,85	32,0	18,0

8. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	2,06	0,92	0,023
nachher:			
a) bei Tonzusatz	1,74	1,50	0,016
b) bei Schlackenzusatz	1,83	1,40	0,019

wobei die Schlacken wie folgt zusammengesetzt waren:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
a) bei Tonzusatz	37,91	15,54	2,35	32,28	10,15
b) bei Schlackenzusatz	36,86	3,07	3,53	36,36	15,71

9. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,86	0,67	0,066
nachher und zwar bei Schlackenzusatz	1,26	0,86	0,053

Die Analyse der Schlacke war:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO
46,73	2,77	3,82	30,44	12,91

In diesem Falle betrug der Zusatz an Silizium nur 6% und das Gewicht der Schlacke nur etwa 12% vom Eisen.

Vergleicht man die Versuche miteinander, so ergibt sich folgendes:

1. Die Ersetzung eines Teiles der Kieselsäure durch Tonerde übt hinsichtlich des Schwefelgehalts keine Einwirkung auf das Eisen aus (vergl. 6. und 7. Schmelzung).

2. Ein stärkerer Abbrand an Silizium beim Zusatz der Erze hat nicht stattgefunden. Es dürfte dies seine Erklärung darin finden, daß durch das reichlich vorhandene Mangan Kieselsäure in großen Mengen aus den Tiegelwänden reduziert wird und das flüssige Eisen daher Ge-

legenheit genug hat, den oxydierten Teil des Siliziums wieder zu ersetzen.

3. Eine Erhöhung des Mangangehalts durch Reduktion aus den Erzen hat in allen Fällen stattgefunden, in einigen sogar ganz bedeutend, z. B. bei Schmelzung 6 von 0,71 auf 1,17 bzw. 1,24 und bei Schmelzung 8 von 0,92 auf 1,40 bzw. 1,50.

4. Eine wesentliche Entschwefelung ist durch Manganoxydulgehalt der Schlacke allein nicht zu erreichen, — vergl. Schmelzung 9, wo die Abnahme des Schwefels trotz eines Erzzusatzes von 6% und eines Schlackengehalts an Manganoxydul von 30% nur 0,013 beträgt —, sondern nur durch gleichzeitige ganz bedeutende Steigerung der Schlackenmengen, mit denen man in fortlaufendem Betriebe gar nicht arbeiten könnte. Aber auch hierbei bleiben noch verhältnismäßig große Mengen Schwefel im Eisen zurück — bei Schmelzung 7a trotz 39,4% Manganoxydul von 0,072 noch 0,058, bei Schmelzung 7b trotz weiterer Erhöhung der Basizität durch 18,0% Kalk noch 0,040, bei Versuch 6a von 0,059 Schwefel noch 0,035 und bei Versuch 6b noch 0,034. Bei schon im Einsatz vorhandenen niedrigen Schwefelgehalten ist die Abnahme derselben überhaupt nur eine ganz geringe, — bei Schmelzung 8 von 0,023 nur auf 0,016 bzw. 0,019.

5. Eine völlige Entschwefelung oder auch nur eine Entfernung des Schwefels bis auf Spuren durch eine einmalige Schmelzung muß hiernach so gut wie ausgeschlossen erscheinen. —

Aus den hier gefundenen Resultaten, die mit denen beim Flammofenschmelzen vollkommen übereinstimmen, kann man mit Sicherheit darauf schließen, daß auch im Kupolofen selbst bei Anwendung von noch größeren Erz- und Schlackenmengen als bei den früheren Versuchen oder etwa durch Zusatz hochmanganhaltiger Schlacken im Vorherde eine wesentliche Entschwefelung, wenigstens bei einem für Gießereizwecke praktisch zur Verwendung kommenden Mangan- und Schwefelgehalt, nicht erzielt werden kann. Es darf daher mit Recht die Anwendung der teuren Manganerze als Entschwefelungsmittel beim Schmelzen von Gußeisen als unrationell bezeichnet werden.

Stapellauf S. M. Linienschiff „Deutschland“.

Am 19. November nachmittags zwei Uhr erfolgte auf der Germaniawerft zu Kiel im Beisein des Kaisers der Stapellauf des Linienschiffes „N“. Reichskanzler Graf v. Bülow hielt die Taufrede, in der er verkündete, daß das neue Schiff „den Namen unseres Vaterlandes“ tragen sollte. Da-

nach taufte S. M. der Kaiser das Schiff auf den Namen „Deutschland“. Der Stapellauf ging glatt vonstatten.

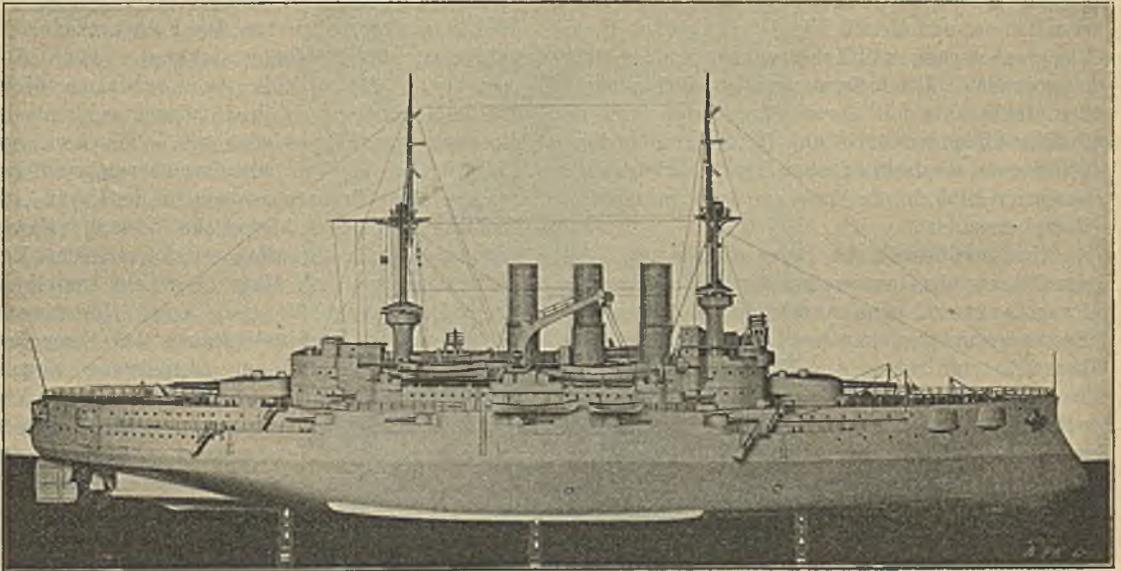
Das auf einer der überdachten Hellinge der Germaniawerft gebaute Linienschiff „Deutschland“ entspricht in seinen Hauptabmessungen

der „Braunschweig“-Klasse, deren vor kurzem in Dienst gestelltes Typschiff ebenfalls auf der Germaniawerft gebaut wurde, während die gleichfalls dazugehörige „Hessen“ dort in der Ausrüstung begriffen ist. Die Länge des Schiffes zwischen den Perpendikeln beträgt 121,5 m, die größte Breite 22,2 m, der Tiefgang 7,65 m.

Der Gürtelpanzer, im Bereich der vitalen Teile des Schiffes angeordnet, hat mittschiffs eine Dicke von 225 mm, an den Enden des Schiffes

Panzerschutz von 280 mm Dicke, 10 17 cm-Geschützen hinter dem Kasemattpanzer, 4 17 cm-Geschützen in Einzelkasematten, 22 8,8 cm-Geschützen, 4 3,7 cm-Maschinenkanonen in den Marsen, 4 8 mm-Maschinengewehren und 6 Unterwasser-Torpedolanzierröhren.

Das Schiff erhält drei mit dreifacher Expansion arbeitende Hauptmaschinen, die 16000 Pferdekkräfte indizieren und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 18 Knoten geben sollen. Den Dampf



S. M. Linien Schiff „Deutschland“.

eine solche von 100 mm. Das Panzerdeck reicht vom Heck bis zum Bug und ist an den Seiten bis zur Unterkante des Gürtelpanzers herabgezogen. Außerdem ist eine gepanzerte Zitadelle, sowie eine gepanzerte, mit einem Panzerdeck versehene Batteriedeckkasemate vorhanden. Zwei gepanzerte Kommandotürme von 300 und 140 mm Dicke dienen zum Schutze der Befehlshabenden und der Kommando-Elemente.

Die Bestückung besteht aus folgenden Geschützen: 4 28 cm-Geschützen hinter einem

liefern 6 Zylinderkessel und 8 Wasserrohrkessel, System Schulz-Thornycroft. Der normale Kohlenvorrat beträgt 700 t, kann aber durch Füllung der Reservebunker auf 1600 t erhöht werden. Die Doppelbodenzellen fassen 200 t Teeröl, das ebenfalls zur Feuerung verwendet werden kann.

Das Linien Schiff „Deutschland“ soll als Flaggschiff dienen und wird entsprechende Wohnräume für den aus 35 Offizieren bestehenden Stab, für 35 Deckoffiziere, 16 Fähnriche und 650 Mann Besatzung erhalten.

Die Enthüllung des Peter Tunner-Denkmal.

Vor der Montanistischen Hochschule zu Leoben wurde am Sonntag den 20. November das Denkmal enthüllt, das dem Altmeister des Eisenhüttenwesens Peter Ritter von Tunner von ehemaligen Schülern, Fachgenossen und Verehrern aus den Kreisen der

Berg- und Hüttenindustrie errichtet worden ist. Zu der erhebenden Feier, die, von herrlichstem Wetter begünstigt, in glänzender Weise verlief, waren als Vertreter der Behörde Ackerbauminister Graf Buquoy, Statthalter Graf Clary und Aldringen, Landeshauptmann Graf Attems,

die Ministerialräte von Webern und Graf St. Julien, Berghauptmann Gattnar und Bezirkshauptmann Baron Camerlander erschienen und hatten unmittelbar vor dem Denkmal Aufstellung genommen. Rechts von dem Denkmal standen die ehemaligen Schüler Tunnners, von denen sich die meisten in hochangesehenen Stellungen befinden, links das Professorenkollegium der Montanistischen Hochschule mit dem Rector magnificus Professor Bauer an der Spitze und die gesamte Hörschaft. Außer sonstigen Ehrengästen hatten sich auch die beiden Familien von Tunner und die mit ihnen verwandten Familien von Sprung und Zahlbruckner zu der Feier eingefunden. Die farbentragenden Verbindungen der Hochschule mit ihren Chargierten und die Spalier bildenden Berg- und Hüttenleute in ihrer kleidsamen maximilianischen Tracht belebten das anmutige Bild des in frischem Grün prangenden Festplatzes.

Nachdem Musik die Feier eingeleitet, hielt der Obmann des Denkmalkomitees, Oberverweser Prandstetter, eine Ansprache, in der er die Festversammlung, insbesondere die Ehrengäste, begrüßte und über die Entstehungsgeschichte des Denkmals einen kurzen Überblick gab. Er nahm dabei Gelegenheit, den Schöpfer des Denkmals, den Wiener Maler und Bildhauer Karl Hackstock, der Versammlung vorzustellen. Alsdann bat er Hrn. Professor v. Ehrenwerth als Schüler und Nachfolger Tunnners auf der Lehrkanzel für Metallurgie an der Leobener Hochschule, die Enthüllung des Denkmals einzuleiten.

Professor von Ehrenwerth hielt hierauf folgende Festrede:

„Hochansehnliche Festversammlung!

Ehe ich des Mannes gedenke, zu dessen Ehrung wir uns hier versammelt haben, scheint es mir angezeigt, kurz auf das Entstehen der Schule einzugehen, die mit ihm ins Leben trat. Dies führt uns zurück in den Anfang des vorigen Jahrhunderts. Die Kriegsjahre jener Zeit hatten die wirtschaftlichen Verhältnisse tief herabgedrückt; mit Ausnahme der Waffenschmieden lag insbesondere die Eisenindustrie, dieser weit- und vielverzweigte Lebensnerv der Steiermark und ihres Nachbarlandes, schwer danieder. Andererseits kamen die technischen Wissenschaften in den Beginn neuen Lebens. Mit wahrhaft kaiserlicher Munifizenz schuf Se. Majestät Kaiser Franz das Polytechnische Institut zu Wien, das erste Europas. Seinem erhabenen Beispiele folgend, gründete sein für Steiermark so fürsorglicher Bruder, Se. Kais. Hoheit weiland Erzherzog Johann, 1811 zu Graz das Joanneum; und dessen wiederholten Anregungen und persönlichen Bemühungen ist auch in erster Linie das Entstehen der Schule zu danken, an welcher als erster Lehrer Tunner wirkte. In weiser Erkenntnis, wie tief jener

über die ganze Steiermark und ihre Nebenzländer verbreitete Erwerbszweig der Eisenindustrie den Wohlstand beeinflusse, und wie sehr wissenschaftliche Fachbildung ihn fördern könne, veranlaßte schon 1814 Erzherzog Johann das Kuratorium des Joanneums, an Se. Majestät die Bitte um Kröierung einer Lehrkanzel für Eisenhüttenkunde an diesem Institute zu richten. Diese Bitte wurde nach einer Wiederholung und besonderer Befürwortung durch Erzherzog Johann mit kaiserlicher Entschliebung vom 8. Oktober 1816 genehmigt und gleichzeitig Alois von Widmanstätten, Direktor des Fabriksproduktkabinetts, zum Professor ernannt. Aber Widmanstätten fühlte sich für Übernahme dieser Stellung schon zu alt, und dadurch schlummerte die Angelegenheit wieder ein. Sie kam erst 1828 wieder in Fluß, als eine abermals auf Anregung des Erzherzogs entstandene, an den Landtag gerichtete bezügliche Vorlage voll angenommen und daraufhin mit kaiserlicher Entschliebung vom 12. März 1829 die Errichtung einer Lehrkanzel für Berg- und Hüttenwesen mit besonderer Berücksichtigung des Eisens genehmigt wurde. Bis zur Aktivierung verging jedoch abermals mehr als ein Dezennium. Verschiedene Vorfragen mußten erst erledigt werden. In den bezüglichen Beratungen wurde beschlossen: 1. daß der Unterricht ein höherer sein sollte und die hierfür erforderliche Vorbildung an Polytechnikum und Universität zu holen sei, 2. daß der theoretische Unterricht mit praktischer Anschauung in Verbindung gebracht werden müsse, und aus dem Grunde Graz nicht der geeignete Ort dafür sei, wohl aber Vordernberg, welches inmitten einer ausgedehnten und mannigfaltigen metallurgischen Industrie liege. Auch waren verschiedene Vorbereitungen hinsichtlich Lokalitäten und dergleichen notwendig, welche erst nach Genehmigung des ganzen Planes in Angriff genommen werden konnten, die 1836 erfolgte. Vor allem aber handelte es sich darum, für die neue Lehrkanzel auch die richtige Persönlichkeit zu finden. Und da war es abermals Erzherzog Johann, welcher sich mit Wärme der Frage annahm und sie in persönlichem Eingreifen in glücklichster Weise löste. Nach eingehenden Beratungen und indirekten Vorverhandlungen mit mehreren hervorragenden Persönlichkeiten fiel schließlich seine nähere Wahl auf Peter Tunner, damals Fürstlich Schwarzenbergschen Verweser am Stahlhammer zu Katsch bei Murau.

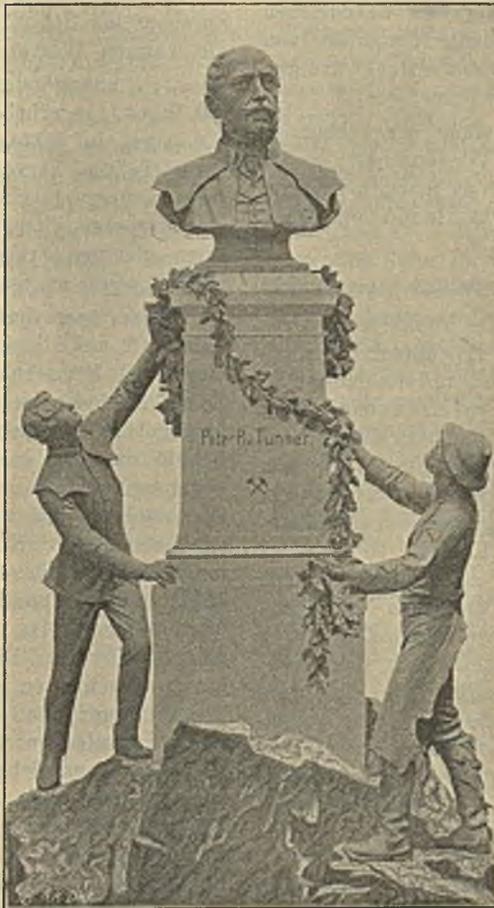
Peter Tunner wurde am 10. Mai 1809 zu D. Feistritz bei Peggau als Sohn Peter Tunnners, Hochofen- und Hammerwerks-Besitzers zu Sala und Obergaden bei Köflach, geboren. Als sein Vater, nach Auflassen des Hochofens 1823, als Verweser des Berg- und Hüttenwerkes Turrach in Fürstlich Schwarzenbergsche Dienste übertrat, folgte ihm nach Absolvierung der IV. Klasse

dahin auch sein Sohn, der sich nun eifrig der hüttenmännischen Praxis auf den fürstlichen Werken widmete. Durch seine Tätigkeit auf ihn aufmerksam geworden, beriefen ihn die Gebrüder von Rosthorn in Wien zur Einführung von Verbesserungen auf ihr Werk Frantschach in Kärnten, und seine Erfolge daselbst bestimmten sie, Tunner für seinen beabsichtigten Besuch des Polytechnischen Instituts in Wien unentgeltlich in ihr Haus aufzunehmen. Nach Vollendung seiner Studien, 1828 bis 1830, kehrte er wieder in seine Heimat zurück, widmete sich da auf verschiedenen Werken der weiteren praktischen Ausbildung, und übernahm endlich als Verweser die Leitung des Fürstlich Schwarzenbergischen Stahlhammers zu Katsch. Dahin begab sich der Erzherzog gelegentlich einer Versammlung der Landwirtschaftsgesellschaft zu Teufenbach selbst, um persönlich mit Tunner betreffs Übernahme der Professur zu verhandeln. In dem nach erhaltener Zusage an den verordneten Ausschuß der Stände von Steiermark gerichteten Vorschlage vom 14. Oktober 1833 sagt Erzherzog Johann:

»Infolge der unter dem 9. März 1813 erlassenen Allerhöchsten Entschließung und Gubernial-Intimat vom 7. Mai d. J. ist auf den Antrag der Herren Stände die Lehrkanzel für Berg- und Hüttenkunde und zu ihrem Behufe die Ernennung eines Professors bewilligt worden. Es ist nun an der Zeit, auf die Ausführung dieses Gegenstandes zu denken. Bis vom Allerhöchsten Orte die Bewilligung herabgelangt und nach Erfolg derselben die vollkommene Ausführung des Baues und Einrichtung des zu diesem Behufe angetragenen Hauses in Vordernberg geschehen sein wird, wird eine geraume Zeit verfließen. Diese wäre dazu zu benutzen, um dem für die Professur zu bestimmenden Individuum durch Reisen in das Ausland die Vollendung seiner Bildung zu verschaffen. Nach meiner Überzeugung schlage ich den Peter Tunner, dermalen Fürst Schwarzenbergischer Verweser des Hammerwerks Katsch, zu diesem

Endzwecke vor. Landeskind, vom besten moralischen Charakter, einer der vorzüglichsten Zöglinge des Polytechnischen Instituts, folglich ausgerüstet mit den erforderlichen wissenschaftlichen Kenntnissen, vollkommen erfahren in der heimischen Eisenmanipulation, da er längere Zeit als Meister auf dem Hammer arbeitete, von guter Körperbeschaffenheit, genügsam, verbindet er alle erforderlichen Eigenschaften, um den Zweck zu erfüllen, welchen wir beabsichtigen müssen. Diesen trage ich an, reisen zu lassen nach Schlesien, Schweden und da, wo es noch weiter erforderlich sein dürfte. Zur Bestreitung dieser Reise dürften die bereits als Dotierung des Professors der Hüttenkunde bewilligten 1200 Fl. C.-M., wozu noch ein Zuschuß zu kommen hätte, zu verwenden sein. Zur sicheren Erreichung dieses Gegenstandes glaube ich als das zweckdienlichste, sobald die Herren Stände mir darüber eine Eingabe machen, dieselbe an Se. Majestät den Kaiser durch einen eigenhändigen Vortrag einzureichen.«

Zwei Jahre später, mit kaiserl. Entschließung vom 12. März 1835 und Dekret vom 15. Mai 1835, wurde Peter Tunner, der erst 26 Jahre alt war, zum Professor ernannt mit der Bestimmung, daß in den Vorträgen über Hüttenkunde auf Eisen, Stahl und Blei, in jenen



aus Bergwesen auf Steinkohle besonderes Gewicht zu legen sei. Gleichzeitig wurde die beantragte Bildungsreise nebst reichlichen Geldmitteln (10 000 Fl. C.-M.) bewilligt. Reichlich mit Empfehlungen ausgestattet, bereiste nun Tunner zunächst vom 15. Oktober 1835 an Mähren, Schlesien, Böhmen, Sachsen, den Harz, Schweden, England, Belgien, Rheinland-Westfalen, Frankreich, Württemberg, Bayern und kehrte über die Schweiz im Dezember 1837 wieder in die Heimat zurück. Eine zweite Reise im Sommer 1838 führte ihn auf die meisten Werke Ungarns, und eine dritte kurze auf fast alle Werke Oberitaliens, Tirols und noch einige in der Tour gelegene Steiermarks.

Mittlerweile waren die Vorbereitungen in Vordernberg vollendet, so daß die Schule als „Die Steiermärkisch Ständische Montanlehranstalt zu Vordernberg“ am 4. November 1840 eröffnet werden konnte. Bei dieser Eröffnung, welche in feierlichster Weise begangen wurde, trat insbesondere eine Persönlichkeit, die sich auch schon um das Entstehen und die Gestaltung der Schule große Verdienste erworben hatte, durch ihr erleuchtetes fortschrittliches Denken und edles Fühlen in würdigster Weise hervor, der Studiendirektor des Steiermärkisch Ständischen Joanneums zu Graz, Ludwig Crophius von Kaisersieg Abt. Rhein. In seiner denkwürdigen Rede sagt er bezüglich der Feier:

»Es ist die Vermählungsfeier des großartigsten der Gewerbe mit der Wissenschaft; es ist die Setzung des Schlußsteins zu jenem herrlichen Institute, das in Steiermarks Hauptstadt einen hochgefeierten Namen trägt.«

ferner bezüglich der Naturschätze Steiermarks:

»Wessen Vaterlandsliebe fühlt sich nicht freudig angeregt durch das Bewußtsein, daß gerade unser teures Heimatland und die demselben zunächst verschwisterten Provinzen mit dieser kostbaren Gabe (Erzen und anderen Materialien) in vorzüglichem Grade bedacht sind? Ja, daß insbesondere das norische Eisen, das tausendfach nützliche zu den Künsten des Friedens, das starke als Waffe zum Kampfe, so weit die Geschichte zurückreicht, mit Ruhm genannt wird! Wer wüßte sich nicht zu vergegenwärtigen, welche Massen von Kapitalien durch Jahrhunderte aus dieser Quelle dem Lande zuflossen und wieviel Wohlstand aus eben derselben durch zahllose Kanäle bis in die äußersten Organe der Gesellschaft verbreitet worden sind. Welchen großen Umfang an wissenschaftlichen Kenntnissen aber die Gewinnung des rohen Stoffes«

weiter betreffs der neuen Schule:]

»Erwägt man nun, daß so viele Länder und Staaten, denen die Natur gleiche Gaben bescherte, auf dem so großen Weltmarkte mit denselben Erzeugnissen mit uns in Konkurrenz treten, daß bei den rastlosen Fortschritten des menschlichen Geistes, bei dem ungeheuren Aufschwung der Natur- und technischen Wissenschaften, wo Tag für Tag eine Erfindung die andere, eine Verbesserung die andere verdrängt und auf Menge, Güte und Preis der Ware wesentlichen Einfluß nimmt, und auch bei uns ein gleichmäßiges Fortschreiten dringendes Bedürfnis ist, so wird man mit dreimaligem Willkommen eine Lehranstalt begrüßen, welche dazu berufen ist, in Verbindung mit dem Landesmuseum alle jene Wissenschaften, die dem tüchtigen Berg- und Hüttenmann unentbehrlich sind,

nicht nur theoretisch gründlich zu lehren, sondern auch ihre praktische Anwendung zu zeigen, und somit eine bleibende Pflanzschule in der eigenen Heimat für verständige, auf der Höhe der Zeit selbständig sich zu bewegende fähige Werkvorsteher und leitende Beamte, ein Zentralpunkt belehrender Vermittlung über die Interessen so mannigfaltiger Fabriksunternehmungen und das Leben fördernde Organe für den ganzen Umfang der Gewerksindustrie zu sein.«

An den jungen Professor aber richtete der Sprecher am Schluß seiner Ansprache an diesen die warmen Worte:

». . . und gönnen Sie mir schon im voraus, mit Ihnen das erhebende Gefühl zu teilen, wenn Sie einst in späten Tagen die Zahl der aus Ihrer Schule hervorgegangenen würdigen Gewerksmänner überblicken, und den von Ihnen ausgestreuten Samen an so vielen Orten zur Ehre und zum Frommen des lieben Vaterlandes gute Früchte tragen sehen werden.« —

Tunner war fünf Jahre hindurch die einzige Lehrkraft und behandelte in diesen Jahren abwechselnd Berg- und Hüttenwesen. Erst vom Jahre 1845/46 an wurde ihm eine Hilfskraft beigegeben. Erzherzog Johann nahm an der Schule dauernd den regsten Anteil, und hatte sogar sein Haus nicht nur dem Professor, sondern selbst den Studierenden geöffnet, zum großen Vorteil aller, in Förderung geistigen und gesellschaftlichen Verkehrs, in dem an sonstiger Anregung und Ressourcen kaum überreichen Vordernberg. Da kam das Jahr 1848 mit seinen Wirren. Die Bergakademie Schemnitz wurde geschlossen, und der Staat mußte dafür Sorge tragen, daß die Hörer anderwärts ihre Studien vollenden könnten, was an der bisherigen Montanlehranstalt als Landesanstalt nicht möglich war. Tunnens klugem Blick und Vorgehen und seinen bereits errungenen Erfolgen gelang es, daß mit Zustimmung des Erzherzogs Johann — vom 6. Juli 1848; es war dies sein letztes Schriftstück — die Schule vom Staate übernommen und gleichzeitig eine Professur für Bergwesen geschaffen wurde, und dem Entgegenkommen der Stadt Leoben, welche das Hauptgebäude der derzeitigen Hochschule unentgeltlich zur Verfügung stellte, ist es zu danken, daß dieselbe im Jahre 1849 nach Leoben verlegt wurde, wo sie, mit den Vorstudien ausgestaltet und 1861 zur selbständigen Bergakademie erhoben, sich weiter zur heutigen Montanistischen Hochschule entwickelte. Wenn gleich Tunner schon mit Juli 1866 als Professor zurücktrat und 1874 auch als Direktor aus ihrem Verbandschied, ist sein Name doch unzertrennlich von der Anstalt geblieben.

Tunner war ein schlichter Mann, in seiner Lebensweise äußerst mäßig; dem schrieb er zu-

meist auch seine gute Gesundheit, sein hohes Alter zu. Er erreichte 88 Jahre. Als er in den letzten Jahren seines Lebens einmal gefragt wurde, worin er den Grund seines hohen Alters finde, antwortete er: »Ich habe in meinem ganzen Leben des Guten nie zu viel getan.« Einfach und natürlich im Umgang, hatte er für sein Vaterland, für seine Schüler ein warmes Herz. Er erfreute sich aber auch nebst der Hochschätzung als Lehrer ihrer treuen, warmen Zuneigung und Anhänglichkeit. Dafür spricht wohl, daß sie ihn einfach den »Peter« nannten, und an feierlichen geselligen akademischen Abenden, an denen er sich häufig beteiligte, im Liede als den »lieben alten Peter« begrüßten. Tunner war im gewöhnlichen Verkehr schweigsam, wortkarg, aber es kam nur auf den Gegenstand an und er konnte auch gesprächig und lebhaft werden. Er war ernst religiös — ein Fenster in der Waasenkirche mag dafür Zeugnis geben und dürfte für seine Schüler Interesse haben — und das mag ihm über manche Bitternisse hinweggeholfen haben, die auch ihm beschieden waren.

Nicht breite Gelehrsamkeit, die naturgemäß häufig sich nicht mit Tiefe vereint, war es, die Tunner seinen wohlbegründeten, weitreichenden Ruf als Fachgelehrten eintrug, sondern sein auf allseitiger, gediegener technischer Bildung und reicher eigener Erfahrung aufgebautes und vertieftes, von Überzeugung durchdrungenes Fachwissen, seine scharfe Beobachtungsgabe, sein sicherer fachmännischer Blick, der in der Blütezeit seiner Tätigkeit um so höher schätzbar war, als die positive theoretische Wissenschaft dieses Faches erst im Beginn der Entwicklung lag, und seine vorzügliche fachgemäße Darstellungsweise. Sein Werk über die Herdfrischerei, mit dem er sich den ersten Ruhm erwarb, war das erste gediegene Werk über diesen Gegenstand und ist das gediegenste geblieben. Jenes über Walzenkalibrierung war bis in die 70er Jahre die einzige systematische, wissenschaftliche, den ganzen Gegenstand umfassende und praktisch verwendbare Arbeit. Seine originellen, auf direkte Versuche gegründeten Studien über den Eisenhochofenprozeß waren, gleich den vorgenannten, grundlegende Arbeiten, welche durch spätere Arbeiten anderer Forscher vielfach bestätigt wurden. Es gibt auch heute — an 50 Jahre später — kaum ein Werk dieser Richtung, in dem nicht unseres Meisters rühmend gedacht wird. Tunner war unermüdlich tätig für die Einführung von Neuerungen und Verbesserungen in seinem Fache, von denen er durch seine wiederholten Reisen nach England usw., den Besuch von Ausstellungen, oder seinen Verkehr mit hervorragenden Fachgenossen, mit denen er dauernd in Verbindung stand, Kenntnisse erhielt. Als Bessemers große Erfindung die

Fachwelt in Staunen versetzte, war es Tunner, welcher ihr, als sie noch in ihrer Entwicklungsperiode war, überzeugend das Wort redete und sie in Österreich zur Durchführung brachte; und eben gestern waren es 40 Jahre, daß er selbst zu Turrach die erste Charge mit vollendetem Erfolg leitete. Neuberg, dessen Bessemerhütte durch seine überzeugenden Bemühungen entstand, wurde eine Schule für diesen Prozeß, auf der Ingenieure aus allen Ländern Europas sich einfanden, um ihn zu studieren. Seit 1845 besuchte Tunner alle größeren Industrie- und Weltausstellungen und war auf denselben wiederholt als Preisrichter tätig; seine zahlreichen Ausstellungs- und Reiseberichte über Schweden, England, Rußland, Vereinigte Staaten usw. sind nebst vielen kleineren Abhandlungen wertvolle fachwissenschaftliche Arbeiten. Er ist der Gründer des »Jahrbuches der österreichischen Bergakademien«, welches sich rasch einen hervorragenden Rang in der Fachliteratur erobert hat. Mit ungeschwächtem Interesse und unermüdlichem Fleiße folgte er bis in das späte Alter noch den immer mehr und mehr sich drängenden Fortschritten seines Faches, dem er mit Leib und Seele ergeben war.

Es wäre zwecklos abwägen zu wollen, nach welcher Richtung Tunner am höchsten zu schätzen sei. Daß die Anstalt, an der er fünf Jahre hindurch allein, und im ganzen 26 Jahre lang als Professor der Eisenhüttenkunde wirkte, und der er noch weitere acht Jahre (bis Herbst 1874) als Direktor vorstand, immer mehr an Ruf und Zuzug vom In- und Ausland gewann, beweist wohl, daß er auch ein Meister im Lehren war. Ich selbst war noch, als er das letzte Jahr das Katheder betrat, sein Schüler, und weiß — nunmehr an seiner Stelle — seinen Wert besonders zu schätzen. Seine Sprache war einfach, klar, fließend, ruhig; aber zeitweise kam er im Interesse für den Gegenstand doch auch in leichte Erregung. Dabei hatte er die besonders glückliche Gabe, seinen Schülern Interesse für das Fach einzupflanzen. Nicht minder aber war es sein Lehrsystem, »die glückliche Vereinigung von Wissenschaft mit praktischer Anschauung und Beobachtung, die Heranziehung zu eigener fachlicher Arbeit, die schließliche Bereisung verschiedener Werke usw.«, welche ihm und der Schule den weitreichenden Ruf gebracht haben. Es genügt, um seine Bedeutung in dieser Richtung voll zu ermessen, daran zu erinnern, daß die anfangs so bescheidene Schule ohne Tunner das nicht geworden wäre, was sie infolge des Rufes, den er begründet, geworden ist: eine in der Welt anerkannte und geachtete, nunmehr durch die Gnade seiner Majestät unseres erhabenen Kaisers Franz Josef auch mit allen Rechten der Hochschulen ausgestattete »Hochschule für Berg- und Hüttenwesen«.

Tunners Wirken wurde vielfach und würdig anerkannt. Acht in- und ausländische Orden schmückten seine Brust. Er wurde Wirkl. k. k. Ministerialrat und in den österreichischen Ritterstand erhoben, war Besitzer der Bessemermedaille, Ehrenmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Iron and Steel Institute, des American Institute of Mining Engineers, der Philosophischen Gesellschaft in Philadelphia, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm und der Academie of Science N. Y., Ehrenpräsident des Motanistischen Vereins für Steiermark und Kärnten, Ehrenbürger der Bergorte Vordernberg, Eisenerz, Hüttenberg, Bleiberg und Raibl usw. Mit gutem Grund und gerne haben sich nunmehr auch Schüler und Verehrer, Dankbare und Freunde aus nah und fern zusammengetan, dem Meister ein würdiges Denkmal zu schaffen, aus ältestem Gestein aus dem ihm so lieb gewordenen Schweden und aus seiner grünen Steiermark, und dauerndem Metall, von heimischer Künstlerhand geformt.

Was vergangen, kehrt nicht wieder,
Ging es aber leuchtend nieder,
Leuchtet's lange noch zurück.

So möge nun die Hülle fallen, auf daß nicht nur Tunners Wirken, sondern auch sein Bild durch Jahrhunderte leuchten möge, zu seinem Ruhme, zur Ehre Steiermarks, zum Ruhme Österreichs! —

Unter den Klängen des „Gandeamus“ fiel die Hülle, und das Denkmal bot sich den Blicken der Festversammlung bei hellster Beleuchtung in seiner ganzen künstlerischen Pracht. Oberverweser Prandstetter übergab das Denkmal mit einer Ansprache an den Bürgermeister Dr. Grübler der Stadtgemeinde. Zum Schluß wurden zahlreiche Kränze niedergelegt, die den Sockel des Denkmals von allen Seiten umrahmten. Unmittelbar nach der Enthüllungsfeier fand ein Festbankett statt, bei dem die Bedeutung und die Verdienste des „lieben alten Peter“ noch in mancher trefflichen Rede gefeiert wurden. —

Das Denkmal, von dem wir auf Seite 1383 nach einer Photographie ein Bild geben, ist ein Meisterwerk der Bildhauerkunst, das seinem Schöpfer alle Ehre macht. Auf einem Sockel von schwedischem Granit erhebt sich das Monument aus Bacherer Granit, welches die trefflich gelungene, lebenswahre Bronzebüste Tunners trägt. Links steht die Figur eines Bergakademikers als Sinnbild der Wissenschaft und rechts die Figur eines Hüttenmannes als Sinnbild der Arbeit, beide aus Bronze. Diese Figuren bekränzen das Monument zum Zeichen des Dankes. An der Vorderseite steht die Inschrift: „Peter Ritter von Tunner. Dem großen Lehrer und Meister 1840—1874 Die dankbaren Schüler, Fachgenossen und Verehrer.“

Wider das staatliche Schlepplmonopol auf Kanälen.

Der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ sprach sich in einer zu Düsseldorf am 14. November d. J. abgehaltenen Sitzung grundsätzlich gegen ein staatliches Schlepplmonopol auf Kanälen aus. Dieser ablehnende Standpunkt wurde vom Berichterstatter Hrn. Abg. Dr. Beumer in einem eingehenden Vortrag begründet, indem er zunächst den Werdegang dieser Frage darlegte. Die Staatsregierung habe in der Drucksache, die die Beantwortung der von der Kanalkommission zu dem Wasserstraßengesetzentwurf gestellten Anträge Nr. 1 bis 22 enthält, also noch im Oktober dieses Jahres, dargelegt, weshalb sie von einer Erweiterung der Vorlage nach dieser Richtung hin vorläufig Abstand nehmen zu sollen glaube, „da die Erweiterung der Staatstätigkeit und die dadurch bedingte Vermehrung der staatlichen Bediensteten bei dem jetzt schon außerordentlichen Umfange der staatlichen Tätigkeit nicht ohne Bedenken ist, es auch Zweifeln unterliegt, ob bei dem gegenüber einem staatlichen Betriebe zu erwartenden Andringen der Interessenten auf Herabsetzung der Gebühren eine angemessene Rentabilität zu erzielen sein würde. Darum ist

es erwünscht, die Erfahrungen abzuwarten, die in den nächsten Jahren, namentlich auf dem Teltowkanal, mit dem Schlepplzugmonopol und dem elektrischen Treidelbetrieb gemacht werden.“ Von diesen Bedenken habe man von der Staatsregierung in der Kanalkommission nichts mehr gehört; sie habe dort vielmehr erklärt, daß sie dem Monopol wohlwollend gegenüberstehe. Noch viel mehr aber scheine die Staatsregierung die „Begründung“ vergessen zu haben, die sie der Kanalvorlage in der Druckschrift Nr. 96 unter dem 9. April 1904 mit auf den Weg gegeben habe. Dort werde, wie in dem weiter unten folgenden Beschlußantrage wörtlich nachgewiesen, der Hauptwert des Kanals in der Verminderung der Transportkosten auf Frachtsätze erblickt, die die Eisenbahnen aus verschiedenen Gründen nicht zu gewähren vermochten; in der Kanalkommission dagegen habe die Staatsregierung im wesentlichen der Behauptung des Abg. am Zehnhoff zugestimmt, daß der Kanal re vera ein Akzessorium der Eisenbahn sei, da seine Aufgabe darin bestehe, sie zu entlasten. Auch für den Verfrachter, so habe derselbe Abgeordnete weiter ausgeführt, werde der Monopolbetrieb vorteilhaft sein, da er mit festen

Frachten rechnen könne. Ein „Bundesverhältnis“ von Eisenbahn und Kanal sei für beide nützlich, da dann die Konkurrenz wegfalle und beide ein Interesse hätten, sich gegenseitig zu fördern. Ferner könne der Staat durch die Tarifgestaltung den Ausgleich wirtschaftlicher Verschiebungen herbeiführen; dem Auslande gegenüber könnten die Tarife wie ein Schutzzoll wirken. Es lasse sich allerdings auch mit den Kanalabgaben viel machen; aber bei diesen ließen sich keine „Nuancierungen“ vornehmen, da man nur drei Klassen habe. Viel wirksamer sei die Tarifgestaltung, wenn die Schleppgebühren hinzukämen.

Es bedarf, so führte Dr. Beumer aus, diesen Darlegungen des Abg. am Zehnhoff gegenüber, die von der Staatsregierung in der Kommission nicht bekämpft worden sind, für den Kenner der Verhältnisse nicht des Nachweises, daß damit der Kanal ein Zerrbild wird, ja daß man ihn in das Gegenteil dessen verkehrt, was er nach der ursprünglichen Absicht der Staatsregierung sein sollte. Daß ein Schleppmonopol günstig wirken kann, unterliegt gar keinem Zweifel; daß es aber darum ein Staatsmonopol sein muß, steht keineswegs fest. Im Gegenteil kommen hier alle die zum Teil schon von der Regierung hervorgehobenen Bedenken in Frage, die der Verein betreffs der Zunahme der Verstaatlichung überhaupt hat: die Vermehrung des Beamtenheeres, die Verminderung der selbständigen, unabhängigen wirtschaftlichen Existenzen im Staate, die Schädigung namentlich auch des Mittelstandes, der gerade in der Schifffahrt eine große Rolle spielt. Bei dem ständigen Zurückweichen der Staatsregierung vor den Agrariern, das wir in den letzten Jahren wahrzunehmen Gelegenheit hatten und das ja u. a. auch darin sehr deutlich zum Ausdruck gekommen ist, daß man aus dem stolzen Mittelkanal einen Zwergkanal Rhein—Hannover gemacht hat, ist leider die Annahme völlig gerechtfertigt, daß man bei einem staatlichen Schleppmonopol nicht stehen bleiben, sondern sich unter Umständen zu einem staatlichen Betriebsmonopol drängen lassen wird. Würden dann auf den Kanälen staatliche Fahrzeuge eingeführt, so wäre dies der erste Schritt zur Verstaatlichung der Schifffahrt überhaupt. Und deshalb gilt in diesem Falle das Wort: Principiis obsta.

Das Allergefährlichste aber bleibt der ganz offenkundig vorliegende Versuch der Anhänger des Schleppmonopols, letzteres zum Hinaufschrauben der Frachtkosten auf den Kanälen zu benutzen. Daß damit die Starrheit der Eisenbahntarife gefördert werden würde, bedarf keines Nachweises. Die Volkswirtschaft hat aber von jeher gerade deshalb Wert auf den Ausbau der Wasserstraßen gelegt, weil sie in ihnen das Gegenmittel gegen zu hohe Eisenbahntarife erblickt und gehofft hat, eben durch die Kanäle auch zu volkswirtschaftlich richtigen Eisenbahnfrachtsätzen zu kommen.

Man sollte ja freilich meinen, der Staat habe selbst ein Interesse daran, die Kanäle, die er baut, auch lebensfähig zu machen und darum einer unwirtschaftlichen Erhöhung der Frachten für die auf ihnen beförderten Güter zu widerstreben. Wo aber hat die Staatsregierung den von den Anhängern des Schleppmonopols unverhohlen proklamierten Absichten einer solchen wirksamen Frachtenfestsetzung einen Widerstand entgegengesetzt? In den bisherigen Verhandlungen der Kanalcommission entschieden nicht!

Dadurch aber verschiebt sich namentlich auch das Interesse, das die Provinzen als Garanten am Kanal haben. Wenn die Zeitungsberichte zutreffen, hat der Finanzminister Frhr. v. Rheinbaben in der Kanalcommission gesagt, die Garantieleistungen müßten sich nur auf die Unterhaltung des Kanals, nicht auf den Schleppbetrieb beziehen. Eine schwächere Beweisführung bestehenden Bedenken gegenüber scheint denn doch kaum möglich. Natürlich werden die Provinzen für den Schleppbetrieb keine Garantien zu übernehmen bereit sein, zumal dessen Art noch keineswegs feststeht und der Abg. am Zehnhoff selbst es ausgesprochen hat, man könne nicht wissen, ob der Betrieb am besten durch Elektrizität oder durch Dampfkraft, durch Schleppschiffe oder durch am Ufer neben dem Kanal herlaufende Zuglokomotiven besorgt werde, daß es sich zurzeit auch noch nicht übersehen lasse, welche Nebenanlagen und -Anschaffungen zu machen seien, und endlich daß sich in den acht Jahren bis zur Eröffnung des Kanals in der Technik noch mancherlei Wandlungen vollziehen könnten. Daß die Provinzen solchen Zukunftsunternehmungen gegenüber keine Garantien übernehmen können, ist selbstverständlich. Ob sie aber noch bereit sein werden, selbst für die Unterhaltung eines Kanals Garanten zu werden, den die Anhänger des Schleppmonopols eingeständenermaßen nicht zu einem Konkurrenten der Eisenbahn, sondern nur zu einem Bundesgenossen der letztern und zu einem Beförderer ihrer Tarifstarrheit machen wollen, das bleibt abzuwarten. Die Provinzen haben seinerzeit die Garantien zu übernehmen sich bereit erklärt, weil sie den Versicherungen der Staatsregierung glaubten, daß die Kanäle bestimmt seien, eine Verminderung der Transportkosten herbeizuführen, die vornehmlich im Binnenverkehr des eigenen Landes erwünscht und eine Notwendigkeit sei, wenn das Ausland hinsichtlich der Güterbeförderung für die Erreichung der gemeinschaftlichen Absatzmärkte, insbesondere derjenigen in unserm eigenen Lande, günstiger gestellt sei als wir selbst. Diese Frachtermäßigung könne nicht immer und überall von den Eisenbahnen gewährt werden; darum seien die Kanäle nötig. Lediglich auf Grund dieser zutreffenden Ausführungen der Staatsregierung, die sie bei der alten Kanalvorlage gemacht und die sie bei der neuen wiederholt

hat, haben die Provinzen ihre Garantien zugesagt. Es ist zu bezweifeln, daß sie die Zusage wiederholen werden, wenn man die Kanäle in das Gegenteil dessen verkehrt, was sie nach Ansicht der Staatsregierung sein sollten und was sie nach volkswirtschaftlicher Notwendigkeit sein müssen.

Bezüglich der innerhalb der Kanalkommission vertraulich behandelten Frage der Binnenschiffahrtsabgaben kann der Verein sich auf den Beschluß beziehen, den er am 21. November 1903 einstimmig gefaßt hat und der aus verfassungsrechtlichen und volkswirtschaftlichen Gründen auf das entschiedenste gegen den durchaus rück-schrittlichen Gedanken der Wiedereinführung solcher Abgaben auf unseren freien Strömen Einspruch erhebt. Im Namen des Präsidiums bringt Dr. Beumer daher folgenden Beschlußantrag ein:

„Der »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« verkennt nicht, daß eine feste Regelung des Verkehrs und also auch des Schlepptienstes auf schiffahrtreichen Kanälen wünschenswert erscheint, kann aber nicht anerkennen, daß dieser Schlepptienst staatlich monopolisiert werden muß. Er spricht sich vielmehr grundsätzlich gegen ein staatliches Schlepptomopol auf Kanälen aus, und zwar aus folgenden Gründen:

Die Königliche Staatsregierung hat den Entwurf eines Gesetzes betreffend die Herstellung und den Ausbau von Wasserstraßen in der Denkschrift vom 9. April 1904 wörtlich u. a. also begründet: »Die Vorlage verfolgt im wesentlichen den Zweck, die Transportkosten für Massengüter zu ermäßigen, dadurch die wirtschaftliche Annäherung der verschiedenen Landesteile zu fördern und die Wettbewerbsfähigkeit des Inlandes gegen das Ausland sowohl auf den inländischen wie auf den auswärtigen Märkten zu erhöhen, endlich auch solchen Gütern einen Wert zu verleihen, die bisher wegen zu hoher Transportkosten brachlagen. Ein weiterer Zweck besteht in der Unterstützung und Entlastung der Eisenbahnen, namentlich hinsichtlich der Beförderung von Massengütern.

Eine Verminderung der Transportkosten ist vornehmlich im Binnenverkehr des eigenen Landes erwünscht. Sie wird zur Notwendigkeit, wenn das Ausland hinsichtlich der Güterbeförderung für die Erreichung der gemeinschaftlichen Absatzmärkte, insbesondere derjenigen in unserm eigenen Lande, günstiger gestellt ist, als wir selbst.

Der scharfe Wettbewerb Deutschlands mit dem Auslande, das teilweise unter günstigeren Transportverhältnissen arbeitet, ist der hauptsächlichste Grund gewesen, daß das Verlangen nach weiterer Ermäßigung der Frachtkosten stets dringender geworden ist. Da die Eisenbahnen aus verschiedenen Gründen ihre Tarife nicht immer und überall in dem erwünschten Umfange herabzusetzen vermochten, und da die durch Regulierung verbesserten Wasserstraßen infolge

der Vergrößerung der Schiffe und Einführung des Dampfbetriebes niedrigere Frachtsätze als die Eisenbahnen gewähren konnten, so hat sich die Aufmerksamkeit der Verkehrsinteressenten erneut den Wasserstraßen zugewandt. Dies ist nicht nur bei uns der Fall, sondern in fast allen hochentwickelten Kulturländern.«

Entgegen dieser Stellung der Staatsregierung haben die Anhänger des staatlichen Schlepptomopols in der Kanalkommission keinen Zweifel darüber gelassen, daß das Monopol dazu dienen soll, statt eines Wettbewerbs zwischen Kanal und Eisenbahn ein „Bundesverhältnis“ zwischen beiden herzustellen und die Kanalfrachten mittels der staatlichen Schlepplöhne wirksamer in die Höhe zu setzen, als dies mittels der Kanalabgaben möglich sei. Die Staatsregierung hat diesen Bestrebungen nicht denjenigen Widerstand entgegen-gesetzt, den man angesichts der von ihr gegebenen Begründung der Kanalvorlage hätte erwarten sollen. Damit ist die Gefahr nahegelegt, daß der Kanal in das Gegenteil dessen verkehrt wird, was er sein soll, und daß die Provinzen, die seinerzeit auf Grund der gleichen Ausführungen der Staatsregierung über die Notwendigkeit billigerer Frachten die Garantien für den Mittellandkanal bereitgestellt hatten, zu gleichen Leistungen für einen Wasserweg nicht mehr bereit sein werden, der volkswirtschaftlich seine Aufgabe nicht in genügendem Maße erfüllen kann. Dem späteren Andrängen der Anhänger des Schlepptomopols auf eine Übernahme des ganzen Betriebs der Kanäle auf den Staat und damit einer Verstaatlichung auch der gesamten Binnenschiffahrt würde voraussichtlich ein wirksamer Widerstand ebenfalls nicht entgegengesetzt werden. Da der Verein aber den Schwerpunkt unseres Wirtschaftslebens und die in ihm fördernd wirkende und belebende Kraft in der privatwirtschaftlichen Tätigkeit erblickt, so spricht er sich mit aller Entschiedenheit gegen die Verstaatlichung auch dieses privaten Gewerbebetriebes aus, durch die das Beamtenheer vermehrt und eine Menge von Existenzen, namentlich auch des Mittelstandes, ihre wirtschaftliche Selbständigkeit verlieren würde, an deren Erhaltung unsere Volkswirtschaft das allerdringendste Interesse hat.

Betreffs der Binnenschiffahrtsabgaben verweist der Verein auf seinen die Abgabefreiheit auf natürlichen Flüssen verteidigenden Beschluß vom 21. November 1903.⁴

An der nachfolgenden lebhaften und eingehenden Erörterung nahmen Kommerzienrat W. Funcke-Hagen, Oberregierungsrat a. D. Schröder-Köln, Kommerzienrat Abg. Vorster-Köln, Generalsekretär Bueck-Berlin, Kommerzienrat Brauns-Dortmund, Geheimrat Seyffardt-Krefeld, Geheimrat Servaes-Düsseldorf und Abg. Dr. Beumer teil, worauf der Beschlußantrag einstimmig angenommen wurde.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

24. Oktober 1904. Kl. 21h, Sch 20 843. Elektrischer Ofen zum Erhitzen und Schmelzen von Materialien durch in diesen erregte Induktionsströme. Société Schneider & Co., Le Creusot, Frankreich; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin W. 64.

Kl. 24e, P 14 840. Geteilter Vergaser. Gustav Pfücke, Dresden, Borsbergstr. 14b.

Kl. 80a, Z 4217. Vorrichtung zum Zerstückeln von Briquets. Zechau - Kriebitzsche Kohlenwerke Glückauf, Akt.-Ges., Zechau b. Rositz S.-A.

27. Oktober 1904. Kl. 1b, J 6716. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzen. International Ore Separating Company, Boston; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 18a, R 17 882. Verfahren zur Herstellung von Preßsteinen aus Erzen und anderen verhüttbaren Stoffen ohne Anwendung eines Bindemittels. Arpad Rónay, Budapest; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, L. 19 623. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen, Herdöfen und dergl. mit geeignetem Fallrohr für die aufzugebenden Massen. Fr. Wilhelm Loh, Geisweid i. W.

Kl. 31a, R 19 173. Schmelzöfen mit zwei nebeneinanderliegenden Kammern zur Ausnutzung der Abhitze der einen Kammer für die Vorwärmung des Metalls in der andern Kammer. Walter Shupe Rockwell, New York; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

31. Oktober 1904. Kl. 7b, N 7275. Vorrichtung zur Herstellung von Blechrohren, deren Längsnähte mittels Falzleisten geschlossen sind. Szczepan Niemczyk, St. Petersburg; Vertr.: Paul Menz, Pat.-Anw., Breslau.

Kl. 24c, A 10 864. Schirm für die Stirnwände von Retortenöfen und dergl. zum Schutz gegen Wärmeausstrahlung. Adolphshütte vormals Gräflich Einsiedelsche Kaolin-, Ton- und Kohlenwerke, A.-G. zu Krosta, Krosta, Bez. Dresden.

Kl. 25a, W 22 106. Nadelbett für Flachstrickmaschinen. Rob. Wahl, Flensburg, Mühlgang 3.

Kl. 27c, E 10 068. Gebläse. Hugo Eswein, Ludwigshafen a. Rh., Pfalzbank.

Kl. 81e, M 24 513. Vorrichtung zum Verladen von Schüttgut (Kohle, Erz oder dergl.). Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln a. Rh.

3. November 1904. Kl. 1a, L 18 342. Schleuderscheibe mit nach außen führenden, überdeckten Randnuten für Trocken-Erzschleudern. Joseph Bernard Loison, Paris; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 7f, K 27 569. Verfahren zur Herstellung von Welleneisen. Königin-Marienhütte, Akt.-Ges., Kainsdorf i. S.

Kl. 10a, O 4374. Verfahren zum Verkoken von Kohle und dergl. in Koksöfen unter Einführung von Wasserdampf, anderen Dämpfen oder Gasen in die Ofenkammern. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18c, M 25 312. Gasöfen zum Glühen von Blechen und anderen Gegenständen mit zwei parallelen,

an ihren Enden durch abschließbare Querkanäle miteinander in Verbindung stehenden Querkanälen. Otto Müller, Karlshütte b. Friedeck, Österr.-Schl.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 24c, G 18 742. Retortenöfen. Georg Friedrich Göhrum, Osnabrück, Sandbeckstr. 2.

Kl. 49e, Sch 20 725. Sicherheitsvorrichtung an Fallhämmern mit freiem Fall. Schmidt & Co., Kommandit-Gesellschaft für Metallwaren-Fabrikation, Schwelm i. W.

Gebrauchsmusterertragungen.

24. Oktober 1904. Kl. 1a, Nr. 235 698. Planetenräder-Antrieb für vertikal gelagerte Rüttelsiebe. Ernst Molt, Zürich; Vertr.: Dr. Lucian Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

31. Oktober 1904. Kl. 7a, Nr. 236 033. Auf gemeinsamer Fundamentplatte hintereinander aufgestellte, ein- bis mehrfache Dornstangen-Stützen für Walzwerke zur Herstellung nahtloser Rohre. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstraße 59.

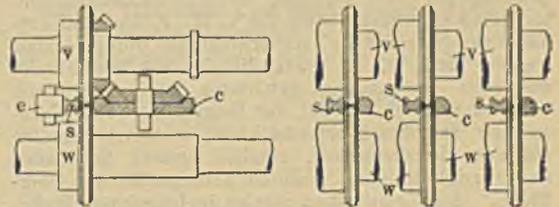
Kl. 27c, Nr. 236 317. Gebläse, bei dem sich der mit Ansätzen versehene rotierende Kolben in einem mit Schwingschiebern ausgestatteten Zylinder befindet. Franz Konietzky, Borsigwerk.

Kl. 31b, Nr. 235 753. Schablonenformmaschine zur mechanischen Herstellung von Schablonenformen mit verstellbarem Ausleger und Schablonenhalter. Franz Schrammen, Wickrath.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 152 170, vom 25. Juli 1902. Foreign Mc. Kenna Process Company in Wisconsin, V. St. A. *Walzverfahren und Walzwerk zur Umwandlung von Doppelkopfschienen in solche mit einem Kopf und einem Fuß.*

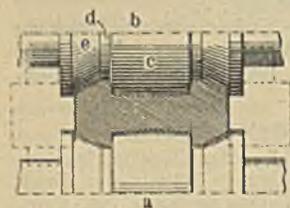
Bei diesem Verfahren wird im Gegensatz zu anderen, bei denen nur Walzen benutzt werden, der eine Kopf der Doppelkopfschiene völlig unverändert gelassen, der andere hingegen, der zum Schienenfuß umgearbeitet werden soll, gestaucht. Die Doppelkopf-



schiene wird zwischen den beiden Kaliberwalzen *v* und *w* und einer dritten Walze *c* umgeformt, welche letztere zunächst eine Nut in den einen Kopf der Schiene einpreßt. In weiteren Kalibern besitzt die Walze *c* mehr zylindrischen Umfang, um den genutzten Schienenkopf zum Schienenfuß umzugestalten. Sie läuft mit größerer Geschwindigkeit als die Walzen *v* und *w* um und wirkt hierdurch stauchend und verdichtend auf das Material. Der andere Schienenkopf wird dadurch unverändert erhalten, daß er sich gegen ein mit ihm bewegtes Widerlager *s* legt, welches den Walzen *v* und *w* und *c* gegenüber durch mehrere Rollen *e* gestützt wird. Das Widerlager *s* bewirkt außerdem, daß die Schiene vollkommen gerade bleibt.

Kl. 7a, Nr. 151124, vom 16. September 1902. W. A. Dunn in Smithville und A. M. Miller in Duluth, Minnes., V. St. A. *Verfahren und Walzwerk zum Walzen von Formeisen.*

Das zur Herstellung von H-Eisen, U-Eisen usw. dienende Walzstück wird beim Vorwalzen einem Walzdruck in der Breitenrichtung zur Erzielung der Flanschbreite ausgesetzt. Darauf empfängt es außer einem Walzdruck auf den größeren Teil seiner Breite in senkrechter Richtung von oben und unten her bei den ersten Durchgängen und zu dem Zweck, die Erzielung der Flanschbreite zu unterstützen und das



Vorgestalten der Seitenkanten der Formeisen einzuleiten, zugleich einen Walzdruck auf die oberen Seitenkanten in schräger Richtung von außen und oben nach unten und auf

die unteren Seitenkanten in schräger Richtung von außen und unten nach oben.

Bei dem Vorwalzwerk zur Ausführung des Verfahrens sind hinter senkrechten Walzen, die dazu dienen, durch Streckung der zur Flanschbildung dienenden Walzstückteile die Flanschen auf passende Dicke niederzuwalzen, wagerechte Walzen *a* *b* angeordnet. Die Walzen *b* sind mit einem mittleren zylindrischen Teil *c* zum Vorwalzen des Formeisenstegs, danebenliegenden kürzeren zylindrischen Teilen *d* von kleinerem Durchmesser und daraus schließenden kegelligen Teilen *e* versehen, deren größter Durchmesser den Walzenzapfen zunächst liegt und deren Zweck darin besteht, durch Druck auf die Kanten des Walzstücks das Material zum Vorgestalten der Formeisenflansche in die zwischen dem zylindrischen Teil *c* und den kegelligen Teilen *e* gebildeten Walzenfurchen hineinzudrücken.

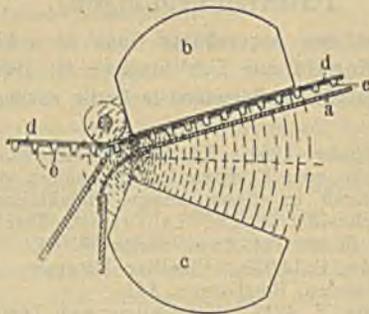
Kl. 18c, Nr. 152712, vom 25. Januar 1903. Marquis Albert de Dion und Georges Bouton in Puteaux, Frankreich. *Verfahren zur Herstellung von Werkstücken aus Stahl mit harter Oberfläche unter Umgehung des Härtens.*

Das Verfahren beruht auf der Erkenntnis, daß durch Verwendung eines Stahls mit hohem Nickelgehalt (5 bis 8 v. H.) und geringem Kohlenstoffgehalt (etwa bis 0,25 v. H.), der roh das gleiche Gefüge wie gewöhnlicher Stahl aufweist, durch bloße Zementation, bis seine Oberfläche etwa 0,8 v. H. Kohlenstoff enthält, an dieser Stelle martensitisches Gefüge erzielt werden kann, d. h. genau die gleichen Bestandteile wie beim gewöhnlichen gehärteten Stahl. Hierdurch wird es möglich, die bei der Bearbeitung von Werkstücken aus Stahl erforderlichen vier Arbeitsstufen auf zwei herabzusetzen, nämlich erstens Schmieden und Fertigbearbeiten, zweitens Zementation der Oberfläche. Die Zementation erfolgt in bekannter Weise.

Kl. 1b, Nr. 152991, vom 25. November 1902. Camden Eugene Knowles, Greenberry Treokell Young, George Thomas Cooley und Guy Hartwell Elmore in Joplin (V. St. A.), und William Elwyn Brinkerhoff, Eugene O'Keefe und Joseph Herrin in Carthage (V. St. A.). *Magnetischer Scheider mit geneigter Rüttelbahn für das in mehrere Sorten zu zerlegende Aufbereitungsgut.*

Das in einem einzigen Arbeitsgange in mehrere Sorten von verschiedener magnetischer Erregbarkeit zu scheidende Gut wird auf einer geneigten Rüttelbahn *a* in ein magnetisches Feld, welches zwischen den beiden Polstücken *b* und *c* erzeugt wird, eingeführt.

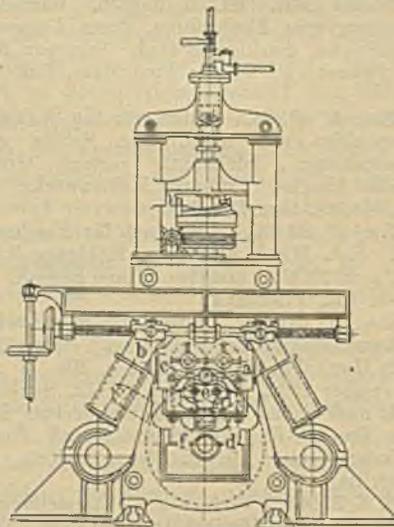
Durch die winklige Stellung derselben zueinander wird ein magnetisches Feld erhalten, dessen Intensität in der Bewegungsrichtung des Erzes auf der Rüttelbahn *a* allmählich von einem Minimum bis zu einem Maximum langsam zunimmt, dann aber schnell bis auf Null abnimmt. Dicht über der Rüttelbahn wird ein magne-



tisch erregbares Band *d* durch das magnetische Feld geführt. Dasselbe enthält eine große Anzahl von Körpern *e*, welche beim Passieren durch das magnetische Feld zwischen den Polstücken *b* und *c* magnetisch erregt werden und zunächst nur die starkmagnetischen Bestandteile des auf der Rüttelbahn befindlichen Erzes ausziehen, dann aber bei eigener stärkerer Erregung auch die schwächer magnetischen. Nach dem Passieren des Magnetfeldes verlieren die Körper *e* wieder ihren Magnetismus und lassen hierbei zunächst die schwachmagnetischen Erzteilechen, schließlich auch die starkmagnetischen wieder fallen, welche je für sich in besonderen Behältern aufgefangen werden.

Kl. 7a, Nr. 151615, vom 10. Mai 1903. Balfour Fraser Mc. Tear in Rainhill und Henry Cecil William Gibson in London. *Maschine zum Querauswalzen nahloser Röhre mit Außen- und Innenwalze sowie seitlichen Führungsrollen.*

Auf die Enden der Innenwalze *a*, welche außerhalb der Hauptlager *b* für diese Walze liegen, wird

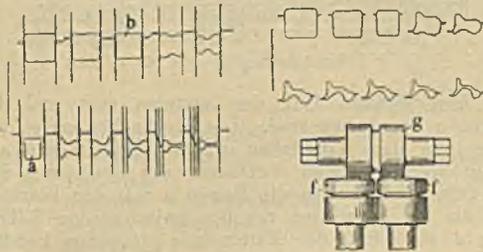


ein Druck in entgegengesetzter Richtung zu dem Druck ausgeübt, der die Walze gegen die Außenwalze drückt. Die Innenwalze *a* wird gegen die Walzdruck aufnehmenden Lagerscheiben *c* des Hauptlagers *b* durch nach aufwärts gepreßte untere Lagerscheiben *d* gedrückt, welche von hydraulischen Kolben *e* gestützt sind, deren Zylinder *f* von den Hauptlagern *b* getragen werden.

Kl. 7t, Nr. 151 346, vom 13. Dezember 1902. Franz Melan in Charlottenburg. *Verfahren zum Walzen von Eisenbahnschienen.*

Die nach dem jetzt fast allgemein üblichen Verfahren gewalzten Eisenbahnschienen besitzen den Nachteil, daß das Material im Schienenkopf und besonders in seinem dem Verschleiß durch die Räder ausgesetzten oberen Teile weniger dicht und hart ist, als der übrige Teil der Schiene.

Der Schienenblock erhält bei seinem Durchgang durch die ersten Kaliber bis einschließlich Kaliber *b* eine richtige mechanische Bearbeitung; von dem Stauchkaliber *a* ab wird dagegen die Bearbeitung eine nicht richtige. Das Walzstück, welches dann nur noch — ohne bei jedem Durchgang um 90° gewendet zu werden — gestreckt wird, geht derart durch alle weiteren Kaliber, daß derjenige Teil, aus welchem nach und nach der Schienenkopf gebildet wird, sich zur Hälfte in der Unterwalze und zur Hälfte in der Oberwalze befindet. Die Kaliber sind ferner sämtlich so konstruiert, daß das Walzstück bei allen Durchgängen (Stichen) gerade an derjenigen Stelle, welche für den oberen Teil des Schienenkopfes (die Fahrfläche) bestimmt ist, „gebreitet“ wird. Das Material im Schienenkopf erhält daher in allen Kalibern nur oben und unten, also an denjenigen Stellen,



welche bei den fertigen Schienen die senkrechten, nicht befahrenen Seitenflächen des Kopfes bilden, den senkrechten „aktiven“ Walzdruck zwischen Ober- und Unterwalze, während derjenige Teil des Walzstücks, welcher später den oberen Teil des Schienenkopfes mit der Fahrfläche bildet, seitlich in denjenigen Teil des Kalibers gedrückt wird, der für die „Breitung“ des Materials freigelassen ist, bezw. in welchem das Material „gebreitet“ wird, ohne einen genügenden Druck durch die Walzen zu erhalten. Dieser letztere Vorgang (die Breitung) hat die schädliche Folge, daß die Moleküle des Schienenmaterials in dem betreffenden Teil des Walzkalibers nicht zusammengepreßt (verdichtet), sondern im Gegenteil auseinandergerissen (gelockert) werden, ohne später wieder hinreichend zusammengepreßt (verdichtet) zu werden.

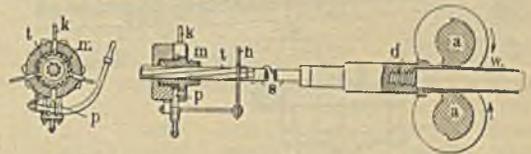
Zu dem vorstehend beschriebenen Nachteil kommt noch der unvermeidliche Übelstand, daß der Steg und Fuß der Schiene beim Walzen schneller erkaltet, als die große Masse des Kopfes. Diese Nachteile sollen durch das neue Walzverfahren beseitigt werden. Der Schienenblock wird zuerst in bekannter Weise in den jetzt gebräuchlichen Vorkalibern bis einschließlich Kaliber *b* vorgestreckt, hierauf jedoch in anderer Weise als bisher weitergewalzt.

Diese neuen Kaliber sind derart konstruiert, daß das Walzstück nach und nach in eine Schienenform mit gebogenem Steg gebracht wird, und daß derjenige Teil des Schienenkopfes, welcher später die Fahrfläche bilden soll, sich in einer Walze befindet und überdies in einer solchen Lage, daß das Material des Walzstücks an dieser Stelle nicht „gebreitet“, also nicht gelockert wird. Eine Breitung findet in allen Kalibern nur an der Stelle statt, welche für diejenige senkrechte Seitenfläche des Schienenkopfes bestimmt ist, welche später durch den Spurring der Räder

nicht berührt wird. Nach dem Austritt aus dem letzten Streckkaliber geht das Walzstück durch ein in die Walzenstrecke eingebautes System von entsprechenden profilierten und angeordneten Biegerollen oder durch entsprechende Walzenkaliber, in denen der bogenförmige, unsymmetrisch gestaltete Walzstab in das gerade Schienenprofil aufgebogen wird. Die in gerade Querschnittsform aufgebogene Schiene wird in „Stauchtriowalzen“ fertiggewalzt, welche aus den beiden Walzen *f* für den Steg und Fuß und der Walze *g* für den Schienenkopf bestehen. Der Zweck dieser Stauchtriowalzen ist ein Niederstauchen des etwas höher gewalzten Schienenkopfes, um das Material in dem oberen, der Abnutzung durch die Räder ausgesetzten Teil noch mehr zu verdichten. Zugleich wird der Vorteil erreicht, daß alle Schienen ein und desselben Profils stets mit gleicher Höhe fertiggewalzt werden.

Kl. 7a, Nr. 151 713, vom 8. Juli 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Auswalzen des letzten Endes von Rohren in Pilgerschrittwalzwerken durch Losschrauben des Dornes von der Dornstange.*

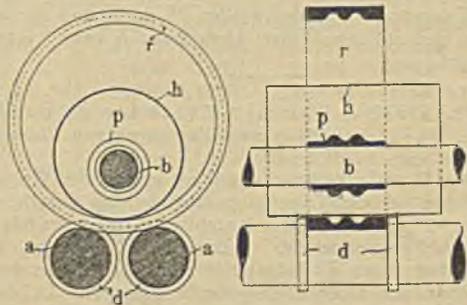
Die Mutter *m*, welche bei der Vorwärtsbewegung der Dornstange *s* durch die Klinke *k* gegen Drehung gesichert ist und so in bekannter Weise das Umsetzen der Dornstange und des Werkstücks *w* bewirkt, ist noch mit einer zweiten Sperrvorrichtung *p* versehen.



Wird diese mittels des Handhebels *h* eingerückt, so wird die Mutter *m* auch bei der Rückwärtsbewegung der Dornstange gegen Drehung gesichert. Da nun letztere hierbei infolge der Schraubengänge *t* im Sinne des Pfeils gedreht wird, das zwischen den Walzen *a* festgehaltene Werkstück aber am Drehen gehindert ist, so schraubt sich die Dornstange am Zapfen *d* bei jedem Rückgange um etwa 1/4 Gang los. Ist auf diese Weise das Werkstück losgeschraubt, so wird es ganz durch das Walzwerk hindurchgeführt und sein hinteres Ende völlig ausgewalzt.

Kl. 6c, Nr. 151 839, vom 14. September 1902. Joseph Röttgen in Düsseldorf. *Vorrichtung an Blechbiegemaschinen zum Profilieren von Rohren.*

Auf der Oberwalze *b* ist ein Profilring *p* befestigt und auf den beiden Unterwalzen *a* ein den Ring *p* umgreifender entsprechend profilierter Ring *r* lose auf-

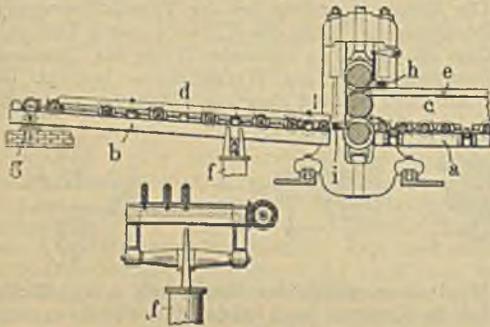


gelegt, der sich zwischen Bunden *d* führt und bei der Drehung der Walzen *a* mitgenommen wird. Das mit Wellen, Rippen, Flanschen oder dergl. zu vershende Rohr *h* wird in den Ring *r* und über den Ring *p* geschoben. Durch Aufpressen der Oberwalze auf das Werkstück wird dieses in entsprechender Weise profiliert.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 739493. George Hargreaves jr. in Detroit, Michigan. *Kaliber-Triowalzwerk.*

An der einen Seite des Walzwerks (rechts) liegt ein fester Rollentisch *a*, auf der andern Seite ein kippbarer Rollentisch *b* (links). Die Rollen beider Tischrahmen werden von Wellen, welche seitlich an den Rahmen gelagert sind, jede für sich angetrieben. In Querschlitten des Rahmenwerks beider Tische sind Führungsstege *c* bzw. *d*, welche auf den Tischen stehen, seitlich verschiebbar und feststellbar. Die Führungsstege *c* des festen Tisches *a* reichen bis in die Höhe zwischen den oberen Walzen. Bis etwa zur Mitte ihrer Höhe sind die Stege *c* senkrecht, dann in stumpfem Winkel nach der einen Seite abgelenkt. Auf ihrer Oberkante sind sie derart abgesetzt, daß der entstehende Absatz *e* nur einen Teil der Kaliberbreite ausmacht. Das zwischen den oberen Walzen herauskommende Walzstück gleitet daher, so lange sein hinteres Ende noch zwischen den Walzen



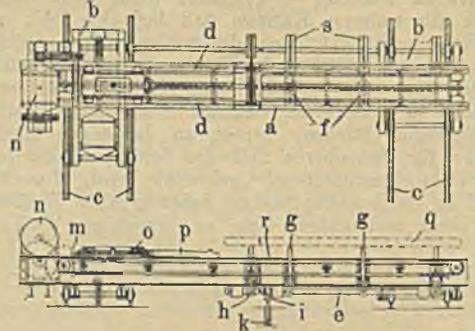
steckt, auf dem Absatz *e* des betreffenden Steges *c*. Verläßt das Walzstück die Walzen vollständig, so kippt es infolge seines Gewichts um, rutscht den schrägen Teil des Steges *c* herunter und fällt auf die Rollen des Tisches *a*, welche das Walzstück in der Pfeilrichtung zwischen die mittlere und untere Walze schieben, und zwar infolge der Stegneigung in das nächste Kaliber. Auf dem Tisch *b* wird das Walzstück zwischen zwei der Stege *d* aufgenommen, wonach der Tisch *b* mittels des Zylinders *f* um die Achse *g* gedreht und das Walzstück von den Rollen des Tisches *b* zwischen Ober- und Mittelwalze geschoben wird. Von den drei Walzen tragen nur die Ober- und Unterwalze Kaliber, die mittlere Walze ist glatt. Da infolgedessen das Walzstück die Neigung besitzt, sich um die kalibrierte Walze zu wickeln (wegen des geringeren Widerstandes an der glatten Walze), sind an der oberen und unteren Walze Abstreicher *h* bzw. *i* angebracht.

Nr. 739198. Camille Mercader in Brad-dock, Pa. *Vorrichtung zum Zubringen von Blechen, Platinen usw. zu Warmöfen.*

Das Beschickungsgerüst *a* läuft mittels der Wagen *b* auf den vor den Ofen sich hinziehenden parallelen Geleisen *c*. Das Gestell *a* besteht aus zwei parallelen, genügend gegeneinander versteiften T-Trägern *d*. Unter dem einen T-Träger ist eine Welle *e* an dem den Ofen zugekehrten Trägerende gelagert. In den vorderen Querstreben *f* des Gerüsts *a* sind je zwei starke Bolzen *g* nebeneinander geführt. Jedes Bolzenpaar sitzt unten auf einem Querjoch, an welches ein auf der Welle *e* befestigter Hebel angelenkt ist. Wird die Welle *e* in der einen Richtung gedreht, so werden die Bolzen *g* gehoben, bei Zurückdrehung der Welle *e* werden sie wieder gesenkt. Die Drehung der Welle *e*

wird dadurch hervorgerufen, daß ein auf der Welle sitzender Arm *h* mit Fußrolle *i* auf einer Schiene *k* läuft, welche zwischen den Geleisen *c* liegt und vor jedem Ofenloch eine Ausschweifung nach unten besitzt.

In dem Zwischenraum zwischen den nebeneinanderstehenden Bolzen jedes Bolzenpaares ist eine durchgehende Rinne in dem Gestell *a* gebildet, in der das obere Trum einer endlosen Kette *m* läuft. Die Kette wird vom Motor *n* an angetrieben und nimmt bei ihrer Bewegung den Wagen *o* mit, welcher auf dem Gerüst *a* läuft und den Stößer *p* trägt. Soll der Blechstapel *q* in einen Ofen gebracht werden, so fährt der Kran mit den Blechen über das Beschickungsgerüst *a*, wenn dieses sich in der Stellung befindet, daß der Arm *h* vor einer Ausschweifung der Schiene *k*



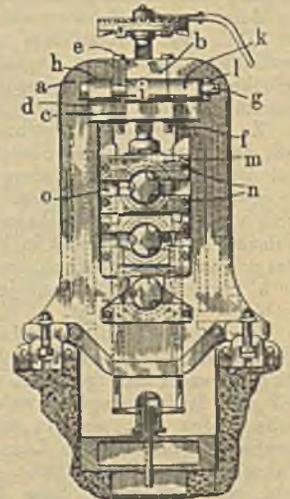
auf dem geraden Teil der letzteren ruht und die Bolzen *g* angehoben sind. Die Bleche können so bequem von den Kranhaken auf die Bolzenköpfe abgelegt werden. Beim Verfahren des Gerüsts *a* vor den Ofen senken sich die Bolzen *g* mit den Blechen, und die Bleche werden von den zwischen den T-Trägern *d* zu beiden Seiten der Kettenrinne liegenden Leisten *r* aufgenommen, über die sie von dem Stößer *p* in den Ofen gestoßen werden. Sollen die Bleche einzeln nacheinander in den Ofen kommen, so werden sie vom Kran auf die seitlichen Ausladungen *s* des Gerüsts *a* gelegt und einzeln vor den Stößer geschoben.

Nr. 739416. William B. Hughes in Wissahickon, Pa. *Walzenständer.*

Der Ständerkopf *a* ist in der Mitte offen und nimmt hier das Joch *b* auf, welches das Walzwerk

überbrückt und in die beiden Ständerköpfe gelegt wird. Das Joch *b* ist im unteren Teil verstärkt und legt sich mit der so entstehenden Schulter *c* gegen die entsprechenden Absätze *d* im Ständerkopf.

Zum Festhalten des Joches *b* dienen die senkrechten Bolzen *e* mit den Vorsteckern *f* sowie die wagerechten starken Bolzen *g*, welche (vier an der Zahl) durch die Augen *h i k* der Ständerköpfe und des Joches gesteckt und durch Keile *l* gesichert werden. Die Zapfenlager *m* sind dadurch leicht herausnehmbar, daß sie mittels Bolzen *n*, welche in Schlitze der inneren Ständerrippen *o* fassen, an diesen festgehalten werden.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Oktober 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Be- richts- Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Sept. 1904	im Okt. 1904	vom 1. Jan. b. 31. Okt. 1904	im Okt. 1903	vom 1. Jan. b. 31. Okt. 1903
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gussere-Roheisen und Guss- waren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	11	78386	79212	725198	73962	719400
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13554	16870	151995	18143	163295
	Schlesien	7	7602	9350	63628	8423	72654
	Pommern	1	11990	12353	112907	12010	78750
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3323	8656	34271	5206	42630
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2658	2778	26564	2563	25274
	Saarbezirk	10	6829	7091	66622	6316	64049
	Lothringen und Luxemburg		38960	42264	351734	34386	335918
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	163302	173574	1532919	161509	1501970
Bessemer-Roheisen (taurus Verfahren)	Rheinland-Westfalen	2	11145	15021	204316	24958	230479
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2958	3447	27930	3170	26976
	Schlesien	1	3552	2739	47347	5664	40800
	Hannover und Braunschweig	1	5520	5610	58014	5724	65289
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	23175	26817	337607	39516	363544
Thomas-Roheisen (basische Verfahren)	Rheinland-Westfalen	9	210967	218569	2074331	218331	2035447
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	7	—	4238	—	6574
	Schlesien	3	19990	20814	203906	20673	197481
	Hannover und Braunschweig	1	18406	20469	197172	18880	191228
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	8210	10300	95973	10280	89906
	Saarbezirk	14	56214	55820	571186	59999	339711
	Lothringen und Luxemburg		209218	221918	2178812	232847	2149924
	Thomas-Roheisen Sa.	—	523012	547890	5325618	561010	5210271
Stahl- u. Spiegeleisen (auschl. Ferronickel, Ferro-Mangan usw.)	Rheinland-Westfalen	10	30299	34076	282744	21500	282368
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	11925	14344	151670	21281	236577
	Schlesien	4	9138	7652	70025	4413	43260
	Pommern	—	—	—	6325	—	32682
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2050	—	4842	—	6510
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	53412	56072	515606	47194	601397	
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	5265	1000	47268	3999	77864
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13323	14631	142664	18460	174779
	Schlesien	8	30577	32264	301268	25401	274148
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	950	610	8990	970	9940
	Lothringen und Luxemburg	9	29562	15665	187552	11404	180143
	Puddel-Roheisen Sa.	—	70677	64170	697742	60234	716874
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	336062	347878	3333357	342750	3345558
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	41767	49292	478497	61054	608201
	Schlesien	—	70859	72819	686174	64574	628343
	Pommern	—	11990	12353	119232	12010	111432
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	27249	29735	289457	29810	299147
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13868	13688	136369	13813	131680
	Saarbezirk	—	63043	62911	637808	66815	603760
	Lothringen und Luxemburg	—	268740	279847	2718098	278637	2665985
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833578	868523	8399492	869463	8394056
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	163302	173574	1532919	161509	1501970
	Bessemer-Roheisen	—	23175	26817	337607	39516	363544
	Thomas-Roheisen	—	523012	547890	5325618	561010	5210271
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	53412	56072	515606	47194	601397
	Puddel-Roheisen	—	70677	64170	697742	60234	716874
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833578	868523	8399492	869463	8394056

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1385.)

Zweiter Vortragender war der durch sein „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ auch den ausländischen Fachgenossen wohlbekannte Generaldirektor der Pennsylvania Steel Co. H. H. Campbell. Seine Abhandlung über „den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit von Martinstahl“ wird in einem der nächsten Hefte zur Wiedergabe gelangen. Ihm folgte Professor H. Bauerman mit einem Vortrag über:

Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung von St. Louis.

In „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 13 Seite 769 ist bereits ausgeführt worden, daß das hüttenmännische Gewerbe auf der Weltausstellung von St. Louis nur schwach vertreten war, da die ausstellenden Werke sich zumeist darauf beschränkt haben, ihre Rohmaterialien zu zeigen, anstatt wirkliche Erzeugnisse ihrer industriellen und hüttenmännischen Tätigkeit vor Augen zu führen. Dieser Umstand wurde auch von Bauerman hervorgehoben; er führte denselben teilweise auf die Einstellung des Schmelzbetriebes im Staate Missouri zurück, welche wiederum durch die Erschöpfung der ungefähr 144 km südlich von St. Louis gelegenen berühmten Eisenerzgruben zu Pilot Knob und Iron Mountain bedingt worden ist. Zur Zeit der größten Blüte standen in diesem Revier 18 Hochöfen im Betrieb, welche indessen mit Ausnahme eines einzigen Holzkohlenofens ausgeblasen und zum Teil abgebrochen sind. Dagegen bestehen hier noch einige nicht unbedeutende Stahlwerke, welche besonders in bezug auf die billige Versorgung mit Schrott, den sie von den zahlreichen Maschinenfabriken beziehen, günstig gelegen sind. Die geringhaltigen Eisenerze von Süd- und Zentral-Missouri spielen gegenüber den Roteisensteinen vom Oberen See und den billigen phosphorhaltigen Erzen des Südens für die amerikanische Eisenindustrie keine Rolle. Einen Ersatz für die fehlende Eisenindustrie bieten indessen die mächtig entwickelten Zink- und Bleihüttenbetriebe in Missouri, Kansas und den benachbarten Staaten, welche zum großen Teil ihren Mittelpunkt in St. Louis haben. Zusammen mit diesen Industrien ist auch die Herstellung von feuerfesten Materialien zur Blüte gelangt.

Unter den Ausstellungsgegenständen der Eisenindustrie erwähnt der Vortragende in erster Linie die Abteilung der Bethlehem Steel Company. Diese Firma, welche in dem Gebäude für Berg- und Hüttenwesen an Umfang den ersten Platz einnahm, hatte ein in vollen Abmessungen ausgeführtes, betriebsfähiges Modell eines Panzerturms mit zwei 30,5 cm-Geschützen, mehrere Geschütze, ferner Panzerplatten und anderes Kriegsmaterial ausgestellt. Unter den sonstigen größeren Objekten dieser Firma wird noch ein nach dem Stahlpreßverfahren hergestellter Stahlblock von 40 t Gewicht hervorgehoben. Ferner war für den Eisenhüttenmann die Ausstellung der Morgan Construction Company, Massachusetts, mit ihren bekannten Gasgeneratoren, Wärmöfen und Walzwerken von Interesse. Ganz unbedeutend war die Hochofenindustrie vertreten; unter den diesbezüglichen Objekten wird besonders ein Modell der neuen Holzkohlenhochofenanlage zu Marquette erwähnt,** welche durch ihre

Holzverkohlungsanlage mit Gewinnung der Nebenprodukte beachtenswert ist. Das größte Gußeisenstück der Ausstellung bestand in der Statue eines urzeitlichen Schmiedes, welche eine Höhe von 17 m und ein Gewicht von ungefähr 53 t hatte. Eine instructive Zusammenstellung war von der International Nickel Company, New York, geliefert worden. Dieselbe umfaßte Erzproben der kanadischen und neukaledonischen Gruben, eine Sammlung der in den verschiedenen Stadien der Nickeldarstellung gewonnenen Zwischenerzeugnisse, metallisches Nickel, wie es für die verschiedenen Verwendungszwecke hergestellt wird, und die bei der Nickelverhüttung als Nebenprodukte gewonnenen Metalle, wie Kupfer, Gold, Silber usw. Als Beispiele der Verschleißfestigkeit von Nickelstahl waren verschiedene Walzwerksteile, wie Walzen, Kammräder, Achsen usw., ausgestellt, die dem Betrieb nach Auswalzen gewisser Mengen (22 000 t bis 300 000 t) von Blöcken oder Profilleisen entnommen waren. Denselben Zweck dienten die von der Carnegie Steel Company für die Pennsylvania Railway Company hergestellten Nickelstahlschienen. Dieselben sollen auf der Hauptlinie der Pennsylvania-Gesellschaft in der sogenannten Horeshoe-Kurve bei Altoona, einer durch ihren massenhaften Verschleiß von Stahlschienen berüchtigten Stelle, verlegt werden. Von dem Dach des Gebäudes hing ferner das Modell eines Gußstückes aus 6prozentigem Nickelstahl herab, welches einen Zylinder für eine 10 000 t-Schmiedepresse darstellte. Das Original wog 147 $\frac{1}{2}$ t und gilt als das schwerste Gußstück, welches bis jetzt aus diesem Material hergestellt wurde. Auch Radreifen, Kolbenstangen und andere Lokomotivteile werden aus 3 $\frac{1}{2}$ -prozentigem Nickelstahl hergestellt; um die Zähigkeit dieses Stahls vor Augen zu führen, war eine fertige Kolbenstange in kaltem Zustande zu einem Knoten zusammengezogen worden. Hochprozentige Nickellegierungen stehen in Amerika nicht in Gunst, es bestehen vielmehr Bestrebungen, an deren Stelle das reine Nickelmetall in Kesseln und anderen starker Verrostung ausgesetzten Stellen zu verwenden. In der Ausstellung war diese Fabrikation durch einen Satz Lokomotivkesselröhren aus reinem Nickel vorgeführt; im praktischen Betrieb sind derartige Röhren indessen noch nicht verwendet worden, auch dürften sich die Kosten der Herstellung wahrscheinlich für den beabsichtigten Zweck zu hoch stellen. Neben Nickelstahl war auch Manganstahl gut vertreten; letzterer hat besonders beim Bau der von der Taylor Iron and Steel Company in High Bridge N. J. ausgestellten Zerkleinerungs- und Siebmaschinen eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Wie schon in früheren Berichten erwähnt, war der Eisenerzreichtum der Vereinigten Staaten durch zahlreiche Muster in den Sammlungen der Einzelstaaten in großer Vollständigkeit zur Anschauung gebracht. Unter den neu entdeckten noch unaufgeschlossenen Feldern sind besonders diejenigen in Wyoming und Utah erwähnenswert. Letztere führen dichten Rot- und Magneteisenstein und die Vorräte werden angeblich auf 500 Millionen Tonnen mit 64 bis 68 % Eisen geschätzt. Die Erze der Grube Sunrise in Wyoming bestehen aus phosphorfreiem Roteisenstein mit 60 bis 68 % Eisen; sie bilden das hauptsächlichste Rohmaterial für die Öfen der Colorado Fuel and Iron Works in South Pueblo. Der Abbau erfolgt mittels Dampfschaukel; die tägliche Förderung beträgt etwa 2000 t, doch will man nach Fertigstellung eines im Absinken befindlichen Schachtes vom Tagbau zum Tiefbau übergehen.

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 562.

** „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 16 S. 975.

Die Stadt St. Louis genießt den Vorteil einer außerordentlich billigen Brennstoffversorgung, da sie in unmittelbarer Nähe des Illinois-Kohlenfeldes liegt, welches ein regelmäßiges Flöz von 2,1 m Mächtigkeit enthält. Der Abbau ist leicht und billig, und in einem Umkreis von etwa 96 km arbeiten 50 Gruben in Teufen, die selten über 180 m hinausgehen. Die Förderung der einzelnen Gruben beträgt von 200 bis 2500 t täglich und der Preis stellt sich ab Waggon in East St. Louis auf 2 bis 3 s f. d. Tonne. Die Mächtigkeit des Flözes wurde durch eine Sammlung von Kohlenblöcken vor Augen geführt. Das größte Stück ist ein Block von $1,8 \times 2,1 \times 2,6$ m (die letzte Abmessung entspricht der Mächtigkeit des Flözes), welcher 14 t wiegt. Im allgemeinen war der Kohlenbergbau hauptsächlich durch Sammlungen, Karten und Modelle vertreten. Als den interessantesten Ausstellungsgegenstand in dieser Abteilung bezeichnete Bauerman die staatliche Anlage zur Prüfung von Brennmaterialien, die von der United States Geological Survey vorgeführt wurde. Dieselbe umfaßte drei Dampfkessel, eine 350 P. S.-Dampfmaschine, welche eine Gleichstrom-Dynamo von 250 KW. trieb, eine 275 P. S.-Westinghouse-Gasmaschine mit einer kleineren Dynamo, eine Kohlenaufbereitungsanlage, einen rotierenden Trockenapparat für Braunkohle und andere wasserreiche Brennstoffe, zwei Brikketmaschinen und drei kleine Bienenkoberöfen. Ferner gehörten dazu ein großer Generator mit Skrubber und Gasbehälter und ein Laboratorium für chemische Untersuchungen und kalorimetrische Bestimmungen. Unter den Ausstellungsgegenständen der Koksindustrie werden die Erzeugnisse der Destillationskokereien und Zeichnungen der neuen Verkokungsanlagen der Lackawanna Steel Company* besonders hervorgehoben.

In derselben Sitzung, in welcher die genannten beiden Abhandlungen zur Verlesung kamen, sprach als dritter Redner C. V. Bellamy über eine

Westafrikanische Schmelzhütte,

deren primitive Einrichtungen an die Urzeit der Eisendarstellung erinnern, obgleich die Entfernung der Hütte von der Küste nur wenige Tagereisen beträgt. Dieser Umstand erklärt sich daraus, daß die dortige Bevölkerung erst vor ganz kurzer Zeit mit der Außenwelt in Berührung gekommen ist. Der Distrikt, in welchem dieser primitive Betrieb besteht, liegt in dem Hinterland der englischen Kolonie Lagos in Westafrika, bei dem Städtchen Oyo, etwa 56 km nördlich von Ibadan, der Endstation einer Eisenbahn, welche diesen Ort mit Lagos, dem Hauptort dieser Kolonie, verbindet. Die Entfernung von Lagos nach Ibadan beträgt 202 km. Die Schmelzwerke liegen bei einem Dorf, dessen etwa 120 Seelen betragende Einwohnerschaft sich fast ausschließlich mit der Gewinnung und Schmelzung von Eisenerzen beschäftigt. Die Lagerstätte, welche eine Mächtigkeit von 1,8 m besitzt, besteht zum großen Teil aus Roteisensteinknollen, welche in Ton eingebettet sind. Die Erze werden mit den rohesten Werkzeugen gewonnen, über einem Holzfeuer geröstet, in einem hölzernen Mörser zerkleinert, in den einfachsten Gefäßen gewaschen und alsdann in einem aus Lehm hergestellten primitiven Stückofen verschmolzen. Der Ofen, welcher einen kreisförmigen Raum von etwa 2,2 m Durchmesser einnimmt und durch sieben roh gemauerte Pfeiler verstärkt ist, wird oben durch eine Kuppel geschlossen, in dessen Mitte eine Öffnung von etwa 230 mm Durchmesser für den Abzug der Gase freigelassen ist. Der innere Durchmesser des Ofens beträgt an seiner weitesten Stelle, welche in dem Niveau der Hüttensohle liegt, 762 mm, und der Boden des Ofens befindet sich etwa 610 mm unter diesem Punkt. Die Höhe des Ofens beträgt 1,5 m. In der Mitte des

Ofenbodens ist eine Öffnung von 76 bis 100 mm Durchmesser, durch welche der Ofen mit einem unter der Hüttensohle liegenden Kanal in Verbindung steht. Auf der Vorderseite des Ofens befindet sich eine weite Öffnung, durch welche der Ofen zugänglich ist. Die tönernen Windformen sind 610 mm lang und haben einen inneren Durchmesser von 38 mm. Der Schmelzprozeß dauert etwa 36 Stunden. Die Windformen werden zu je zwei übereinander in sechs zwischen den Pfeilern liegende Öffnungen eingesetzt, welche bei Beginn des Betriebes ebenso wie die Öffnung im Boden durch Ton geschlossen werden. In die Öffnung an der Stirnseite des Ofens werden nach Beschieken und Anfeuern des Ofens drei Düsenpaare eingelegt, so daß also im ganzen mit 18 Formen geblasen wird. Der Querschnitt der Öffnung in der Kuppel des Ofens beträgt etwa das $\frac{2}{3}$ fache des Gesamtquerschnitts der Düsen. Das Verfahren wurde von dem Vortragenden eingehend beschrieben. Die Erze sind nach den von F. W. Harbord gemachten Analysen quarzige Roteisensteine mit 36,67 % Eisen. Die aus dem Ofen herausgeholtene Luppe stellt ein stahlartiges Erzeugnis mit niedrigem Schwefel- und Phosphorgehalt dar, welches an die Schmiede der Umgegend verkauft und von diesen einem Frischprozeß unterworfen wird.

In der an demselben Tage abgehaltenen Nachmittagssitzung sprach J. M. Gledhill aus Manchester über „Die Entwicklung und Anwendung des Schnelldrehstahls“. Wir behalten uns vor, auch auf diesen Vortrag in einem der nächsten Hefte zurückzukommen. Außer den genannten Vorträgen lagen noch zwei Abhandlungen vor, von denen nur die Titel verlesen wurden. E. Demenge behandelte

Die Ausnutzung des Abdampfes nach System Rateau

etwa wie folgt:

Für Maschinen mit unterbrochenem Betrieb, bei denen die Anwendung von Mehrfachexpansion oder von überhitztem Dampf keinen oder nur geringen Erfolg verspricht, bildet der Verlust der in dem Abdampf enthaltenen Energie einen sehr fühlbaren Mangel. Das gilt besonders für Walzwerks- und Bergwerksmaschinen. Von den Versuchen, diesem Mangel abzuhelfen, haben besonders diejenigen von Rateau, Professor an der Ecole des Mines, Paris, Erfolg gehabt. Prof. Rateau verwendet Regenerativ-Dampfsammler in Verbindung mit Niederdruckturbinen, die direkt mit Dynamomaschinen, Pumpen oder Zentrifugalgebläsen zu kuppeln sind. Der Dampfsammler dient dabei als Vermittler des Ausgleiches zwischen der stoßweisen Abgabe des Abdampfes durch die Dampfmaschine und der stetigen Aufnahme durch die Turbine, übernimmt also hier die Funktionen des Schwungrades der Dampfmaschine. Rateau hat bisher drei Arten Sammler erprobt: den Verbundsammler mit gußeisernen Trögen voll Wasser, den Wassersammler und den Alteisensammler. Ihre Wirksamkeit beruht darauf, daß jeder Dampfstoß das Eisen erhitzt und das Wasser mit Dampf sättigt; diese aufgespeicherte Energie führt zur Nachverdampfung bei Druckveränderung im Akkumulator. Von der Primärmaschine (Dampfmaschine) geht der Dampf durch den Sammler in die Sekundärmaschine (Turbine). Bei dieser Anordnung spricht Professor Rateau von einer Niederdrucksekundärmaschine. Diese muß notwendigerweise eine Turbine sein, da eine Kolbenmaschine zu große Zylinderabmessungen bedingen würde, und da andererseits die Niederdruckturbine ihren größten Wirkungsgrad gerade mit Dampf geringer Spannung durch weitestgehende Expansion erzielt. Diese Art der Anlage genügt nicht mehr, wenn die Sekundärmaschine bei Stillstand der Primärmaschine weiterlaufen soll.

Für diesen Fall geht Professor Rateau zur Verbundturbine über, deren Wirksamkeit sich leicht er-

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 3 S. 168.

klärt. Während des Stillstandes der Primärmaschine geht der Dampf von dem Kessel zur Hochdruckturbine und von dieser zur Niederdruckturbine. Arbeitet die Primärmaschine, so gibt sie ihren Abdampf an die Niederdruckturbine ab, die also ihren Dampfbedarf entweder aus der Hochdruckturbine allein oder aus ihr und dem Sammler der Primäranlage gleichzeitig deckt; die Entnahme der Hochdruckturbine an Frischdampf wird in letzterem Fall entsprechend eingeschränkt. Ist eine Zentralkondensationsanlage bereits vorhanden, so können Sammler und Turbine zwischen Dampfmaschine und Kondensator eingeschaltet werden. E. Demenge weist nun an verschiedenen Beispielen nach, daß sich Anschaffungs- und Betriebskosten derartiger Turbinenanlagen wesentlich geringer stellen als die von Kolbenmaschinen gleicher Nutzleistung.

In den Donetzwerken nutzt eine Rateau-Turbine den Abdampf einer dreizylindrigen Dampfmaschine für ein Schienenwalzwerk zum Antrieb von vier Generatoren von je 350 P.S. aus; die beabsichtigte Hinzunahme des Abdampfes einer zweiten Dampfmaschine würde die Gesamtleistung auf 2000 P.S. steigern; die erzeugte elektrische Energie wird zu Licht-, Kraft- und Heizzwecken verwendet. Gebr. Poensgen, Düsseldorf, haben eine Anlage projektiert, die, einer vorhandenen Zentralkondensation angepaßt, den Abdampf der Walzenzugmaschinen und Dampfhämmer zum Speisen einer 650pferdigen Niederdruckturbine verwerten soll, die ihrerseits eine Gleichstromdynamo antreibt. Die Hinzunahme des Hammerabdampfes wird durch den Akkumulator ermöglicht, der die Gefährdung des Vakuums durch die Unregelmäßigkeit und Heftigkeit des Auspuffs ausschließt.

Die zweite nur verlesene Abhandlung von A. Mc William und W. H. Hatfield aus Sheffield über das

Saure Martinverfahren

bezieht sich auf denselben Gegenstand, welcher von den beiden Verfassern bereits auf der Frühjahrsversammlung im Jahre 1902 behandelt worden ist.* In der Diskussion war damals im Gegensatz zu den Verfassern die Meinung fast allgemein vertreten worden, daß man eine außerordentlich hohe Temperatur im Martinofen erreichen und erhalten müsse, um den Siliziumgehalt im Metallbade anzureichern. Demgegenüber halten aber die Verfasser die Meinung aufrecht, daß, obgleich eine höhere Temperatur natür-

licherweise die (wahrscheinlich stattfindende) Wechselwirkung zwischen dem Kohlenstoff im Stahl und der überschüssigen Kieselsäure in der Schlacke beschleunige, doch bei der im Martinofen herrschenden Temperatur die chemische Zusammensetzung der Schlacke, besonders der jeweilige Silizierungsgrad, den Faktor bildet, von welchem eine Zu- oder Abnahme des Siliziumgehalts im geschmolzenen Stahl abhängt. Zur Bestätigung dieser Meinung haben Mc William und Hatfield versuchsweise einem Stahlbade acht Zentner Ziegelsteine mit einem Kieselsäuregehalt von 78,9% innerhalb drei Minuten zugesetzt, worauf trotz der starken Abkühlung ein wenn auch langsames, so doch stetiges Steigen des Siliziumgehalts eintrat. Die Einzelheiten dieses Versuchs sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich; man erkennt aus derselben, daß der Siliziumgehalt vor dem genannten Zuschlag ziemlich niedrig und in langsamem Abnehmen begriffen war, während nach dem Zuschlag, welcher den Kieselsäuregehalt der Schlacke vermehrte und das Bad abkühlte, der Siliziumgehalt allmählich stieg. Wegen einiger weiterer Versuche, die Zusammensetzung der Schlacke durch Zuschlag von Kalk und Magnesia zu ändern, sei auf den Vortrag selbst verwiesen.

Festmahl.

Bei dem Festmahl, welches am Abend des 26. Oktober in dem großen Ballsaal des Waldorf-Astoria-Hotels stattfand, waren über 350 Teilnehmer anwesend; unter ihnen befanden sich auch mehrere deutsche Eisenhüttenleute, u. a. E. D. Meier, Jos. Custodis, F. Sauer, Bergrat Mauretz, Paul Schmidt, Dr. Weiskopf, R. Diesel und F. Grüneberg. Nach Ausbringung des offiziellen Toasts durch den Präsidenten A. Carnegie sprach Sir James Kitson auf das amerikanische Empfangskomitee.

Ch. Kirchhoff, der Vorsitzende des Komitees betonte in seiner Erwiderung die guten Beziehungen zwischen dem Iron and Steel Institute und seinen amerikanischen Wirten. Er sprach die Zuversicht aus, daß man davon zurückgekommen sei, die Amerikaner, wie das manchmal geschehen sei, als große Prahler oder exzentrische Menschen anzusehen. Der Wechsel der letzten 10 Jahre habe gezeigt, daß das Kind der englischen Eisenindustrie jenseits des Ozeans zu schwer geworden sei, um noch länger auf der Mutter Schoß zu sitzen, und daß es für beide Teile besser sein werde, nunmehr Seite an Seite zu stehen. Redner verwies auch auf das Bestreben der Stahlzeuger in den führenden Ländern, den Fortschritt der Eisenindustrie in freundschaftlichem Wettbewerb zu fördern. Er

* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 638.

Zeit		Zusammensetz. des Bades			Zuschläge		Beschaffenheit der Schlacke	Zusammensetzung der Schlacke						
Std.	Min.	geb. C	Si	Mn	Material	Ztr.		SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO
5	10	—	—	—	Erz	3/4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	20	—	—	—	"	1	—	—	—	—	—	—	—	—
5	35	—	—	—	"	1	—	—	—	—	—	—	—	—
5	40	0,45	0,037	—	"	—	zieml. dünn	51,49	24,90	1,74	2,08	17,57	1,10	0,73
5	45	—	—	—	Erz	1	—	—	—	—	—	—	—	—
5	55	—	—	—	"	1	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0	0,31	0,034	0,039	"	—	mäßig dünn	—	—	—	—	—	—	—
6	2-5	—	—	—	Ziegelsteine	8	—	—	—	—	—	—	—	—
6	15	0,22	0,034	0,037	—	—	dicker	—	—	—	—	—	—	—
6	25	0,20	0,049	0,039	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	35	0,17	0,049	0,039	—	—	dick	55,64	21,38	1,27	4,10	15,19	1,38	0,60
6	40	—	—	—	Erz	1/2	—	—	—	—	—	—	—	—
6	50	0,14	0,053	0,039	Kalk	1	—	—	—	—	—	—	—	—
7	0	0,13	0,046	0,04	—	—	dünn	—	—	—	—	—	—	—
							"	53,98	21,74	0,86	4,43	14,92	2,10	2,08

hoffe, daß die überseeischen Besucher als ein Ergebnis ihrer amerikanischen Reise den Eindruck mitnehmen würden, daß sich die amerikanische Eisenindustrie auf gesunden Bahnen bewege.

Dr. R. W. Raymond, Sekretär des American Institute of Mining Engineers, sprach auf das Iron and Steel Institute und seinen Präsidenten, Er gedachte der ersten Sitzung des Institute am 23. Juni 1869, in welcher der erste Präsident desselben, der Herzog von Devonshire, in seiner Ansprache eine Übersicht über den damaligen Stand der Eisenindustrie gegeben habe. Schon damals wurde die Wichtigkeit und die zukünftige Bedeutung der großen Hochöfen, der steinernen Winderhitzer, des Bessemerkonverters und des Martinverfahrens hervorgehoben, sowie auch der allgemeine Ersatz der Hämmer durch Walzwerke befürwortet. Den Wandel der Zeiten seit dem Jahre 1869 charakterisierte Raymond durch Nebeneinanderstellung der Produktionszahlen. Im Jahre 1869 betrug die Welterzeugung von Roheisen rund 12 Millionen Tonnen, wovon England etwas weniger als die Hälfte lieferte, während etwa je ein Achtel auf die Vereinigten Staaten, Deutschland und Frankreich und der Rest auf die übrigen Länder entfiel. Im vorgangenen Jahre stellte sich die Welterzeugung auf etwa 47 Millionen Tonnen; hiervon wurde in England, welches seine Erzeugung in der angegebenen Zeit um etwa 63% vermehrt hat, nicht ganz ein Fünftel hergestellt, während die Beteiligung der Vereinigten Staaten bei einer Zunahme von 900% bedeutend mehr als ein Drittel, und diejenige Deutschlands bei einer Zunahme von 613% etwas über ein Fünftel betrug.

Nach Schluß der New Yorker Versammlung traten die Teilnehmer eine größere

Studienfahrt durch die amerikanischen Industriebezirke

an. Die Mehrzahl begab sich direkt nach Philadelphia, während etwa 90 Teilnehmer, einer Einladung der Bethlehem Steel Company folgend, die Bethlehem-Stahlwerke besuchten. Hier besichtigte man zunächst das Preßwerk, wo ein runder Block von 1098 mm Durchmesser und 25,4 t Gewicht zu einem 183 mm-Kanonrohr ausgeschmiedet wurde. In dem Martinwerk beobachtete man die Herstellung eines im flüssigen Zustand gepreßten Stahlblocks von 915 mm Durchmesser und 19,8 t Gewicht, wie sie zu Mänteln für fünfzöllige Geschütze benutzt werden. Ferner wurde in Gegenwart der Besucher ein Stahlblock für Panzerplatten von 58,5 t Gewicht und den Abmessungen von 3139 × 732 × 484 mm für die Gürtelpanzerung des Linienschiffs „Connecticut“ gegossen; die Herstellung der Panzerplatten erfolgte nach dem Kruppverfahren. Außer den genannten Gebäuden wurden noch die Stahlgießerei, die mechanische Werkstatt und die Panzerplattenwerkstatt besichtigt. Von Philadelphia aus, wo wiederum eine Vereinigung der gesamten Teilnehmer stattfand, wurden die Werften der Firmen Wm. Cramp & Sons, Ship & Engine Building Company und New York Shipbuilding Company, ferner die staatliche Werft in League Island und die Otto-Hoffmann-Koksofenanlage der Public Service Corporation zu Camden N. J. besichtigt. Letztere besteht aus zwei Batterien von je 50 Otto-Hoffmann-Öfen, welche von der United Gas and Coke Company errichtet sind. Das erzeugte Gas wird teilweise in Camden verbraucht, teilweise aber über eine Entfernung von etwa 60 km nach Trenton, der Hauptstadt von New Jersey, in einer schmiedeisenen Leitung von 314 mm Durchmesser gepumpt, von welcher aus auch die dazwischenliegenden Ortschaften versorgt werden. Von der Kokserzeugung, welche sich auf 350 t täglich stellt, werden etwa 40% an Hüttenwerke (Hochöfen usw.) verkauft, der Rest für den Hausbrand zerkleinert

Unter den sonst noch besuchten Werken sind die Baldwin-Lokomotivwerke, die Werke der Link-Belt Engineering Co., die Pencoyd- und die Phönix-Eisenwerke sowie die Werke der Southwark Foundry and Machine Company zu nennen.

Am 29. Oktober fand ein Empfang der Mitglieder des Institute beim Präsidenten der Vereinigten Staaten in Washington statt. Die Teilnehmer kamen am 31. Oktober in Pittsburg an und besuchten am 1. November die Carnegie-Stahlwerke in Homestead und am Nachmittag desselben Tages die Duquesne-Stahlwerke. Hier waren es vor allem die gewaltigen Hochofenleistungen, die das Erstaunen der Besucher erregten. Der Hochofen I dieser Gruppe von vier Öfen lieferte nach den Angaben der Verwaltung am 27. Oktober 806 t, wodurch alle früheren Leistungen übertroffen waren, und die Gesamtleistung aller vier Öfen in dem genannten Monat stellte sich auf 75 802 t. Am 27. Oktober wurden in den vier Hochöfen der Duquesne-Werke 2740 t erblasen, und in der Woche vom 22. bis 29. Oktober betrug die Erzeugung des Ofens I 5081 t. Es wurde ferner mitgeteilt, daß in einem dieser Öfen 1307 979 t in einer Hüttenreise erblasen wurden und die vier Öfen im ganzen 4 541 373 t ohne Wechsel der Zustellung geliefert haben. Der Ofen I, der am 8. Juni 1896 angeblasen wurde, hat 30,5 m Höhe bei 6,7 m Kohlensäckdurchmesser. Das aus den genannten vier Öfen gewonnene Roheisen wird in den Duquesne-Stahlwerken verbraucht.

Weiterhin fanden Ausflüge nach dem Edgar Thomson-Werk der Carnegie Steel Company und nach den Werken der Westinghouse Electric & Mfg. Co. und der Westinghouse Machine Company in East Pittsburg statt. Die große Bedeutung Pittsburgs für die wirtschaftlichen Interessen Pennsylvaniens geht aus dem Umstand hervor, daß die Verladungen der Stadt im Jahre 1902 88 022 867 t betragen, demnach angeblich größer waren als diejenigen der Städte London, New York, Antwerpen, Hamburg und Liverpool zusammengenommen. Die größte Verladung auf dem Wasserwege wurde am 24. Juni 1903 mit 405 740 t erreicht. Von der im Jahr 1902 verladene Menge entfielen auf den Eisenbahnverkehr 78 187 200 t und auf den Schiffsverkehr 9 841 667 t. Die Kohlenförderung des Pittsburger Distrikts bezifferte sich im Jahr 1902 auf 36 715 544 t oder ungefähr $\frac{1}{3}$ der Gesamtförderung der Vereinigten Staaten. Die Stahlerzeugung betrug in demselben Jahr 5 669 890 t und war demnach um $\frac{1}{2}$ Million Tonnen größer als die Gesamtstahlerzeugung Englands. Die Schienenherzeugung stellte sich auf 723 700 t gegen 762 000 t, die in ganz England hergestellt wurden. Die Roheisenerzeugung betrug 4 328 940 t. Es gibt im Pittsburger Bezirk 43 Hochöfen mit einer jährlichen Gesamtleistungsfähigkeit von 7 169 000 t und 15 Bessemer-Konverter mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 3 983 000 t. Ferner sind 116 Martinöfen und ein Talbotofen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 3 528 000 t bzw. 68 300 t vorhanden.

In Pittsburg trennten sich die Besucher des Kongresses; etwa 120 Teilnehmer traten die Fahrt nach Cleveland und Buffalo an, während sich die anderen nach St. Louis zur Besichtigung der Weltausstellung begaben. Die letztere Gruppe erreichte St. Louis am 4. November und fuhr nach dreitägigem Aufenthalt nach Chicago weiter. Hier wurden u. a. die neue Untergrund-Tunnelanlage der Illinois Telephone Co.,* die Anlagen der Griffin Carl Wheel Co., die McCormick-Werke der International Harvester Co. und die Werke der Illinois Steel Co. besichtigt. Die nach Cleveland fahrende Gruppe erreichte diesen Ort am 4. November. Der erste Besuch galt den Newburg-Werken der American Steel & Wire Co. Das dortige

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 17 S. 1033.

Stahlwerk enthält sechs Wellmansche Kippöfen von je 50 t Einsatz und einen feststehenden Ofen und liefert eine tägliche Gesamterzeugung von 850 bis 900 t. Die Erzeugung der Martinanlage wird von einem Blockwalzwerk verarbeitet, welchem auch ein Teil der Bessemerstahlerzeugung zugeführt wird. Das Walzwerk liefert durchschnittlich 1600 t täglich, hat aber auch schon eine Leistung von 1900 t erreicht. Ein zweites Walzwerk von 950 t täglicher Leistung verarbeitet nur Bessemerstahl, welcher in einer Bessemeranlage von zwei 15 t-Birnen erblasen wird. Das in dem Newburg-Werk verarbeitete Roheisen wird von dem „Central Furnaces“-Hochofenwerk geliefert, welches drei fertige und zwei im Bau begriffene Hochöfen umfaßt. Die ersteren sind 22,9 m, 24 m und 30,5 m hoch beizw. 6,1, 6,1 und 6,7 m Kohlensackdurchmesser, die letzteren haben eine Höhe von 30,5 m und 27,4 m und einen Kohlensackdurchmesser von 6,7 m. Ein am Abend dieses Tages von den Eisen- und Stahlindustriellen Clevelands gegebenes Festmahl gab erneuten Anlaß zu einigen Reden, die zumeist technische Gegenstände betrafen. Der Sekretär des Iron and Steel Institute B. H. Brough sprach über den „Wechsel im amerikanischen Eisengewerbe in den letzten 14 Jahren“, E. Windsor Richards feierte die „Bedeutung des Namens Cleveland für die Eisenindustrie zweier Länder“, E. P. Martin behandelte die „Zukunft der Eisenindustrie der Welt“, Ch. Kirchhoff die „Bedeutung der Persönlichkeit im Eisengewerbe“ und

E. Burton das „Verschwinden der Schranken zwischen den Völkern“. Den Schluß machte J. Gayley, welcher über das Thema: „Der Bezirk des Oberen Sees als ein Faktor in der Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie“ sprach. Aus der letztgenannten Ansprache möge hervorgehoben werden, daß die Fracht von den Lake Superior-Gruben nach den unteren Seehäfen gegenwärtig den außerordentlich niedrigen Satz von 2,1 bis 2,6 Pfennig f. d. Tonnenkilometer erreicht hat, und die Verladeeinrichtungen derart vervollkommen sind, daß beispielsweise der Dampfer „Wolvin“, welcher 10 300 t Erz ladet, in den Oberen Seehäfen in zwei Stunden beladen und in den Lake Erie-Docks in 4 1/2 Stunden entladen wurde. Der Hafen von Duluth hat jetzt einen größeren Güterverkehr als die Häfen von Liverpool und New York.

Der 4. November war noch dem Besuch verschiedener Clevelander Werke, unter anderen der Brown Hoisting Machinery Co. und der Wellman-Seaver Morgan Co., gewidmet, alsdann erfolgte die Abfahrt nach Conneaut, wo während eines zweistündigen Aufenthalts die Hafenanlagen und Verladeeinrichtungen besichtigt wurden, und nach Buffalo. In Buffalo bildeten naturgemäß die Anlagen der Lackawanna Steel Co.* den Mittelpunkt des Interesses. Den Schluß der Rundfahrt bildete die Rückkehr nach New York, welche am 8. November erfolgte.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 3 S. 165 und Heft 5 S. 294.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Von den auf der New Yorker Versammlung des Iron and Steel Institute am 26. und 27. Oktober gehaltenen Vorträgen hat zweifellos derjenige von Gayley über

Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe

das größte Aufsehen* erregt. Die „Iron Trade Review“ begrüßt den Gayleyschen Vortrag als ein epochemachendes Ereignis und gibt der Hoffnung Raum, daß sich durch die Windtrocknung eine Verbilligung der Roheisenerzeugung erreichen lassen werde. Sie berechnet unter Zugrundelegung der in dem genannten Vortrag gemachten Angaben sowie der gegenwärtig herrschenden Preise für Rohmaterialien, daß sich beim Hochofenbetrieb mit trockenem Wind eine Ersparnis von etwa 1 % für die Tonne Roheisen ergeben würde, und meint, daß, wenn fortgesetzte Versuche die auf dem Isabella-Hochofenwerk gemachten Erfahrungen bestätigen (was allerdings abgewartet werden muß), die Zeit kommen werde, wo Hochöfen ohne Kühlanlagen sich den mit trockenem Wind arbeitenden Hochöfen gegenüber in einer ähnlichen schwierigen Lage befinden würden, wie die kleinen Hochöfen mit eisernen Winderhitzern gegenüber den modernen 500 t-Hochöfen.

* Auch die französische Akademie der Wissenschaften hat sich in ihrer Sitzung vom 21. November mit diesem Gegenstand beschäftigt. („Comptes Rendus“ Tome CXXXIX Nr. 21.)

Gleichfalls sehr günstig spricht sich Prof. Howe von der Columbia-Universität im „Iron Age“ vom 17. November über das Gayleysche Windtrocknungsverfahren aus. Er sagt u. a., der Wert dieser Erfindung ist so groß, daß man sie ohne Gefahr, theatralisch zu werden, kaum richtig einschätzen kann. Abgesehen von den kleineren dadurch erzielten Vorteilen, wie der Verringerung der Verluste an Feinerz, Verwendung von phosphorreicherem Material, besseren Regelung des Schwefel- und Siliziumgehalts im Roheisen, welche zusammen einen ungeheuren Wert darstellen, ist der durch Ersparnis an Brennmaterial erzielte Gewinn überwältigend groß. Nimmt man die jährliche Roheisenerzeugung der Welt zu 46 000 000 t an und rechnet hierfür einen Koksverbrauch von gleicher Höhe, entsprechend einem Kohlenverbrauch von 66 000 000 t, so würde man durch das Windtrocknungsverfahren, wenn dasselbe bei allen Hochöfen der Welt eingeführt würde, eine jährliche Kohlenersparnis von 13 000 000 t (= 20 %) erreichen, einen Betrag, der größer ist als die halbe jährliche Kohlenförderung Rußlands oder Belgiens. Nach Howes Meinung wird das Gayleysche Gefrierverfahren ähnlich wie seinerzeit das Neilsonsche Verfahren der Winderhitzung einen Siegeszug durch alle eisenerzeugenden Länder antreten. Howe sagt überhaupt den Kälteerzeugungsprozessen noch eine große Zukunft vorher; dieselben sollen u. a. nach Erschöpfung der in der Erde gelegenen, ziemlich beschränkten Vorräte von Eisenerz als Mittel dienen, dem Menschen den Weg in das Innere der Erde zu bahnen und die unermesslichen Eisenvorräte dort zu heben. Im Gegensatz zu den eben angeführten, dem Gayleyschen Verfahren äußerst günstigen Urteilen verhält sich die englische Zeitschrift „The Engineer“ in einem unter dem 18. November erschienenen Leit-

artikel den Ausführungen Gayleys gegenüber durchaus ablehnend, indem sie der Meinung Ausdruck gibt, daß die von Gayley gezogenen Schlüsse falsch seien. Nach den Ausführungen des „Engineer“ nehmen die bei den Gayleyschen Versuchen auf die Tonne Eisen durchschnittlich verdampften 31 kg Wasser* bei einer Temperatur von 800° Fahrenheit (rund 425° C.) nur einen Raum von rund 117 cbm ein, ein Betrag, der gegenüber den in der Minute in den Hochofen eingeführten 1133 cbm Luft vollständig verschwindet. Es wird ferner berechnet, daß die in den Isabella-Ofen bei ungetrocknetem Wind während der Versuchszeit durchschnittlich eingeführte Wassermenge etwa einen täglichen Koksverbrauch von 945 kg erforderte, während sich die tatsächliche Ersparnis bei Betrieb mit trockenem Wind in 24 Stunden auf 84,7 t gestellt habe. Auch diese beiden Zahlen ständen in durchaus keinem Verhältnis zueinander. Endlich sei noch zu berücksichtigen, daß die mit dem Gebläsewind eingeführte Wassermenge gering ist gegenüber derjenigen, welche mit dem aufgegebenen Erz in den Ofen gelangt. Der Berichtersteller im „Engineer“ verwirft daher die Theorie, daß der von Gayley beobachtete Rückgang des Koksverbrauchs auf die Ersparung derjenigen Wärmemenge zurückzuführen sei, welche erforderlich ist, um die im Gebläsewind vorhandene Feuchtigkeit zu verdampfen.** Die günstigen in dem Isabella-Hochofen erzielten Ergebnisse seien nicht auf Rechnung des trockenen, sondern des kalten Windes zu setzen. Die Abkühlung habe die Dichtigkeit des Windes vermehrt, dementsprechend sein Volumen vermindert und dadurch die Leistung der Gebläsemaschine vergrößert. Die durch die Abkühlung erreichte Volumenverminderung wird auf 12% berechnet, um denselben Betrag sei daher die Dichtigkeit des Windes gewachsen. Die Besserung der Betriebsergebnisse sei so zu erklären, daß der Versuchsofen nicht mit genügend Wind arbeitete und daher die normale Leistung selbst bei angestrengtem Gang der Gebläsemaschine nicht erzielt werden konnte; es bedürfe indessen noch weiterer Untersuchungen, um festzustellen, ob die vermehrte Dichtigkeit des Windes und die Abwesenheit einer kleinen Menge überhitzten Dampfes wirklich eine wesentliche Rolle in der Ökonomie des Hochofenbetriebes spiele.***

Es sei bei dieser Gelegenheit noch darauf hingewiesen, daß Gayley ein deutsches Reichspatent (Kl. 18 a, Nr. 133383, vom 20. Juni 1900) auf ein Windtrocknungsverfahren besitzt, über welches in „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 70 berichtet wurde. Nach der Patentbeschreibung hat dieses Verfahren mit dem auf dem Isabella-Hochofenwerk durchgeführten Gefrierverfahren aber wenig mehr gemein als das Grundprinzip, nämlich die im Wind enthaltene Feuchtigkeit durch Abkühlung zu beseitigen, ein Gedanke, der, wie im vorigen Heft ausgeführt wurde, durchaus nicht neu ist. —

Ein zweites Thema, welches anlässlich des Besuches des „Iron and Steel Institute“ in amerikanischen Zeitungen ausführlich und mit nicht unberechtigtem Stolz erörtert wird, ist das Wachstum der amerikanischen Eisenindustrie seit dem Jahr 1890, dem Jahr, in welchem das Institute den Vereinigten

Staaten seinen ersten Besuch abstattete. Die oben genannte Clevelander Zeitschrift stellt bei dieser Gelegenheit eine Betrachtung an über die

Aussichten der führenden Völker im Wettkampf der Eisenindustrie,

d. h. der Vereinigten Staaten, Deutschlands und Englands, welche das Verhältnis der drei Völker zueinander vom amerikanischen Standpunkt aus beleuchtet und daher für den deutschen Fachgenossen nicht ohne Interesse sein dürfte.

Vor 14 Jahren waren die Mesabi-Erzfelder mit ihren nach Hunderten von Millionen Tonnen zählenden Vorräten noch unentdeckt, die amerikanische Weißblechindustrie war noch nicht ins Leben getreten, die Verwendung von Stahl anstatt Holz und Stein für Baukonstruktionen hatte kaum begonnen und die Bildung der großen Stahlvereinigungen lag noch in weiter Ferne. Wie sehr man zu jener Zeit die Entwicklungsfähigkeit der amerikanischen Eisenindustrie unterschätzte, geht aus den folgenden in der damaligen Versammlung des Iron and Steel Institute zur Diskussion gestellten Fragen hervor: 1. Werden die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten imstande sein, den gesamten einheimischen Bedarf zu decken, so daß eine Einfuhr von Eisen und Stahl überflüssig wird? 2. Werden die Vereinigten Staaten je in den Wettbewerb auf dem Weltmarkt für Eisen und Stahl eintreten können? Die erste Frage wurde damals von Sir Lowthian Bell im bejahenden, die zweite im verneinenden Sinn beantwortet. Bell führte aus, daß bei einem Kostenpreis für Roheisen von 13 \$ f. d. Tonne in Pittsburg und einer Fracht von 2 \$ bis zur Küste jeder Wettbewerb mit der englischen Eisenindustrie, ausgenommen in den in der Nähe der Vereinigten Staaten gelegenen Ländern, ausgeschlossen sei. Die Entwicklung der letzten 14 Jahre hat die Grundlagen der Bellschen Berechnungen umgestürzt, man hat es jetzt nicht mehr mit Roheisen-, sondern mit Stahlkosten von 13 \$ f. d. Tonne zu tun; ferner übersteigt allein die Ausfuhr der United States Steel Corporation an Stahlknüppeln und Fertigerzeugnissen den Betrag von 1 Million Tonnen jährlich oder $\frac{1}{5}$ der Erzeugung, und zwar geht von dieser Ausfuhr ein bedeutender Teil nach England selbst. Seit dem Jahr 1890 hat sich Deutschland, vordem ein weit zurückstehender Wettbewerber, auf den zweiten Platz geschwungen und ist jetzt der wirkliche Rivale der Vereinigten Staaten geworden. Für die reichen Erz- und Kohlenschätze, denen die amerikanische Industrie ihre Größe verdankt, hat Deutschland einen Ersatz in seinen Minetteagern, der Destillationskokerei und der Anwendung von Gasmaschinen gefunden, so daß manche deutsche Werke in bezug auf Herabsetzung der Gesteinskosten den Amerikanern den Rang ablaufen dürften. Man kann indessen im Zweifel sein, ob es berechtigt ist, der Verbilligung der Erzeugungs- und Frachtkosten allein eine ausschlaggebende Bedeutung beizulegen, da doch auch andere wichtige Faktoren mitsprechen. Die Vereinigten Staaten haben jedenfalls vor ihren beiden Mitbewerbern den Vorzug, der größte Verbraucher von Eisen und Stahl sowohl im ganzen als auch auf den Kopf der Bevölkerung zu sein; der amerikanische Erzeuger, dem überdies noch durch hohe Schutzzölle der ausländische Wettbewerb ferngehalten wird, braucht demnach sein Heil nicht in der Ausfuhr zu suchen. Eine große Bedeutung muß auch dem Umstand beigemessen werden, daß durch die großen Vereinigungen der letzten Jahre die schwachen Erzeuger von Eisen und Stahl ausgeschaltet sind, wodurch das amerikanische Gewerbe gegen den ungünstigen Einfluß, welchen schwache und bankrotte Gesellschaften auf den Markt ausüben,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 22 S. 1294.

** Gayley hat übrigens eine solche Theorie überhaupt nicht aufgestellt, sondern schreibt den Erfolg seines Verfahrens in erster Linie dem regelmäßigen Gang des Hochofens zu.

*** Eine andere Erklärung der bei den Gayleyschen Versuchen erzielten Brennstoffersparnis gibt W. Schmidhammer in seiner Zuschrift auf Seite 1372 dieses Heftes.

vorläufig sichergestellt ist.* Indessen hat der Gang der Ereignisse in den letzten Jahren auch in Deutschland zu ähnlichen Ergebnissen geführt. Für den eingetretenen Umschwung der Meinungen ist es jedenfalls sehr bezeichnend, daß 14 Jahre nachdem Sir Lowthian Bell den Schutzzoll als ein Hindernis für die Entwicklung des amerikanischen Eisengewerbes bezeichnet hatte, in England selbst eine kräftige Agitation für den Schutz der einheimischen Eisenindustrie gegen den amerikanischen und deutschen Wettbewerb besteht.

Die unter dem 10. November erschienene Monatsstatistik des „Iron Age“ läßt eine wenn auch nicht gerade sehr bedeutende

Steigerung der Roheisenerzeugung

im Monat Oktober erkennen. Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug nämlich im

Oktober	September	August	Juli
Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
1 472 157	1 374 320	1 188 118	1 100 109

Die Erzeugung ist daher im Oktober gegenüber dem Vormonat um 97 837 t gewachsen, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß der Monat Oktober 31 Tage zählt, so daß sich hierdurch die für den gleichen Zeitraum berechnete Zunahme etwas vermindert. Von der Erzeugung des Monats Oktober entfielen auf die Stahlgesellschaften 986 900 t gegenüber 951 478 t im Monat September. Die Erzeugung der Stahlgesellschaften hat sich demnach um 35 512 t, die der reinen Hochöfenwerke um 62 325 t vermehrt. Daß auch für den Monat November eine kleine Steigerung der Erzeugung zu erwarten ist, geht aus den folgenden Zahlen für die Wochenleistung der Hochöfen hervor. Dieselbe war am

1. November	1. Oktober	1. September	1. August
Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
389 597	314 905	296 792	250 029

Jedenfalls deuten alle Anzeichen darauf hin, daß einschließlich der Produktion der Holzkohlenhochöfen die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten die Höhe von 16 $\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen erreichen wird, ein Betrag, der zwar hinter den Produktionen der Jahre 1903 und 1902 mit bezw. 18 297 400 t und 18 106 448 t weit zurücksteht, aber doch größer ist, als man zu Anfang des Jahres erwarten durfte. Gleichzeitig mit dem Steigen der Erzeugung ist eine wenn auch geringe Verminderung der Vorräte auf den Hochöfenwerken eingetreten. Dieselben betragen am

	1. Nov.	1. Okt.	1. Sept.	1. August
	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Osten	90 404	97 939	105 692	102 523
Zentral- und Nordwesten . .	251 733	273 352	299 019	317 879
Süden	195 361	193 048	215 443	257 435
	537 498	564 334	620 154	677 837

Schweden. Die Bestrebungen schwedischer Industriellen sind bekanntlich schon seit langer Zeit darauf gerichtet, die reichen Bodenschätze des Landes der einheimischen Industrie zu erhalten, anstatt dieselben in das Ausland auszuführen. Der Entwicklung einer schwedischen Großeisenindustrie steht aber der Mangel an mineralischem Brennmaterial hemmend ent-

gegen und es ergibt sich daher aus den Verhältnissen, daß man in dem waldreichen Schweden der Frage der

Holzverkohlung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse

eine sorgfältige Beachtung schenkt. Unter den neueren für diesen Zweck zur praktischen Ausführung gekommenen Verfahren ist u. a. dasjenige von Äslin* zu erwähnen. Äslin hatte für die Aktiengesellschaft „Carbo“ große eiserne Retorten von etwa 9 m Höhe und 9 m Durchmesser erbaut, deren Eigentümlichkeit darin bestand, daß man die Heizgase mittels eines eingesetzten Rohres auch durch das Innere der Retorte führte. Das Äslinsche Verfahren hat indessen keine befriedigende Ergebnisse geliefert, da die Verkohlung eine zu lange Zeit in Anspruch nahm, und infolgedessen nur 20 Chargen jährlich durchgesetzt wurden. Etwas bessere Erfolge sind in Gröndalschen** Öfen, die aus gemauerten Tunneln von 100 bis 150 m Länge bestehen, erzielt worden. Eine solche Anlage stellt noch bei Herrängsbolaget bei Ala im Betrieb; dieselbe soll, nach der schwedischen Zeitschrift „Affärsvärlden“, eine bessere Holzkohlenausbeute als das vorgenannte Verfahren liefern; es werden aber nur 2 kg Öl a. d. Kubikmeter gewonnen, während die Ausbeute mindestens 18 kg betragen sollte. Auch die Holzkohlenerzeugung bleibt um 25 % hinter der theoretisch erzielbaren Ausbeute zurück. Indessen wurde das Gröndalsche Verfahren nach den von „Jernkontoret“ im vergangenen Jahr angestellten Ermittlungen noch als das beste angesehen. Seitdem ist noch ein anderes Verfahren, das von F. Elfström, welcher die Destillation des Holzes durch überhitzten Dampf bewirkt, in einem Ofen der Norländska Trädestillationsbolaget bei Umeå zur praktischen Ausführung gelangt und hat angeblich sehr befriedigende Ergebnisse geliefert. Das Verfahren soll einfach, der Holzkohlenverbrauch klein und die Verkohlungszeit kurz (15 bis 20 Stunden) sein; besonders aber will man eine ziemlich vollständige Gewinnung der Nebenerzeugnisse erzielen. Die genannte Gesellschaft kauft Baumstümpfe und gewinnt bei deren Destillation als Haupterzeugnisse Terpentin, Teer und Ole. Von der gewonnenen Holzkohle wird die Hälfte als Brennmaterial verbraucht und der Rest verkauft. Die Anlage soll geringe Baukosten verursachen, wenig Überwachung und wenig Betriebskraft erfordern. Das Elfströmsche Verfahren ist auch von einer Sägemühle bei Sundsvall behufs Verwertung der Abfälle erworben worden, und man setzt auf dasselbe anscheinend sehr große Hoffnungen. —

Nach der Abrechnung zwischen der Schwedischen Staatsbahnverwaltung und der Luossavara-Kiirunavara-Aktiengesellschaft hat der

Erztransport auf der Ofotenbahn

im Monat Oktober 99 771,1 t betragen, welche in 2922 Wagen von Kiiruna nach Narvik befördert wurden. Die Nutzlast stellte sich daher auf etwa 34 t für den Wagen. Im ganzen beziffert sich die von Januar bis Oktober beförderte Erzmenge auf 1 068 794,8 t, es fehlten demnach an der kontraktlich vereinbarten Mindestförderung zu Anfang November ungefähr 131 000 t, so daß selbst bei etwa eintretendem schlechtem Wetter die Vertragsbedingungen wahrscheinlich erfüllt werden können. In dem Monat Oktober des Vorjahrs stellte sich der Erztransport auf 117 838 t, während sich der Gesamttransport von Januar bis Oktober auf 780 889,2 t belief. Die verhältnismäßig kleinen Transportmengen im Monat Oktober 1903 sind dem Umstand zuzuschreiben,*** daß die Reisen der Erdampfer

* Vergleiche das „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ 1. Jahrgang S. 19.

** Ebenda S. 20.

*** „Affärsvärlden“ vom 11. November 1904.

* Es fragt sich, ob die Stellung der United States Steel Corporation eine so unbedingt sichere ist, wie die amerikanische Zeitschrift anzunehmen scheint.

mit der Erzbeförderung auf der Ofotenbahn nicht in Übereinstimmung gebracht und daher die Lager in Narvik überfüllt waren.

Peru. Peru verdankt seinen alten glänzenden Namen als bergbautreibender Staat vor allem seinem Reichtum an Edelmetallen und nimmt auch gegenwärtig unter den Gold und Silber erzeugenden Ländern eine beachtenswerte Stellung ein. Ferner hat sich in den letzten Jahren auch der Kupferbergbau gut entwickelt, so daß die Kupfererzeugung in dem Zeitraum 1898/1902 um mehr als das 2 $\frac{1}{2}$ fache, nämlich von 3089 auf 8128 t gestiegen ist. In der Eisenindustrie hat Peru dagegen nie eine Rolle gespielt. Unter diesen Umständen können die von dem Bergingenieur P. C. Ventura im „Boletin No. 8 del Cuerpo de Ingenieros de Minos del Peru“ besprochenen

Eisenerz- und Kohlenlager in Nordperu

für die Entwicklung einer inländischen Eisenindustrie möglicherweise noch einmal Bedeutung gewinnen. Eisenerze finden sich bei Tambo Grande, dem Hauptort des gleichnamigen Distrikts in der Provinz Piura im äußersten Norden der peruanischen Republik. Der nächste Hafen ist Paita, welches mit Piura, der Hauptstadt des gleichnamigen Departements, durch eine Hauptbahn von 97 km Länge verbunden ist. Von Tambo Grande nach Paita führen zwei Wege; der eine über Piura besteht bis zu diesem Platz, an welchem die Umladung der Güter in die Eisenbahnwagen erfolgt, aus einem Maultierpfad von 76 km Länge; der andere führt direkt nach Paita über Sullana, wo gleichfalls die Eisenbahn erreicht wird; die letztere Linie ist bedeutend kürzer und würde vorzugsweise in Betracht kommen. Das Eisenerzlager liegt unter dem Städtchen Tambo Grande selbst und die Ausbisse sind an zahl-

reichen Stellen außerhalb der Stadt wie auch in den Straßen selbst sichtbar. Das Erz besteht aus einem teilweise derben, teilweise erdigen Roteisenstein, welcher gewöhnlich mit Quarz zusammen auftritt. Die Analysen von drei Erzmustern ergaben 36,4 %, 26,2 % und 51,50 % Eisen. Nach den Untersuchungen Venturo's ist das Lager auf eine Länge von 1050 und eine Breite von 700 m nachgewiesen und der sichtbare Erzvorrat wird bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 5 m auf 1 179 675 t geschätzt.

Kohlenlager finden sich angeblich bei einem Jaguay Negro genannten Ort im Distrikt bei Quercocotillo in einer Entfernung von 92 km von Jibito, einer Station der von Paita nach Piura führenden Eisenbahn. Die ganze Entfernung von den Steinkohlenlagern bis zu den Eisenerzlagern von Tambo Grande stellt sich auf 135 km. Die Kohle enthält nach einer in Liverpool ausgeführten Analyse 66,96 % festen Kohlenstoff, 28,07 % flüchtige Bestandteile (außer Wasser und Schwefel), 2,54 % Schwefel, 2,15 % Asche und 0,26 % Wasser. Nach einem zweiten dem Hauptbericht angehängten Bericht des Ingenieurs Duval soll das Vorkommen zu Tambo Grande bedeutend ausgedehnter sein, als von Ventura angenommen wurde. Zwei weitere Berichte beschäftigen sich mit den in der Nähe der Seeküste gelegenen Braunkohlenlagern von Tumbes in der Provinz Paita, welche sehr bedeutend sein sollen.

E. Bahlsen.

Rußlands Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1903.

Nach dem Bulletin Nr. 2457 des „Comité des Forges de France“ verteilte sich die Erzeugung Rußlands an Roheisen, Schweißisen und Stahl während des Jahres 1903 wie folgt:

Roheisen:

Bezirk	Zahl der Werke	Roheisen	Gußwaren I. Schmelzung	Zusammen	Gußwaren II. Schmelzung
		t	t	t	t
Nordrußland	2	22 446	16	22 462	13 208
Ural	63	621 438	39 108	660 546	44 402
Zentralrußland	22	75 036	20 558	95 594	36 176
Südrußland	12	1 362 307	4 130	1 366 437	91 326
Polen	14	307 983	931	308 914	23 583
Zusammen	114	2 389 210	64 743	2 453 953	208 695

Zwischen den staatlichen und den privaten Hütten verteilte sich die Roheisenerzeugung folgendermaßen:

Staatliche Hütten	12	93 203	3 097	96 300	15 885
Private Hütten	102	2 296 007	61 646	2 357 653	192 810

Schweißisen und Schweißstahl:

Bezirk	Zahl der Werke	Schweißisen		Schweißstahl	
		Halbfabrikate	Fertigfabrikate	Halbfabrikate	Fertigfabrikate
		t	t	t	t
Nordrußland	3	20 137	24 001	2 497	—
Ural	58	168 373	129 830	3 525	2 192
Zentralrußland	9	9 984	11 125	—	—
Polen	6	40 300	28 730	—	—
Zusammen	73	238 794	193 686	6 022	2 192

Davon entfallen auf:

Staatliche Hütten	9	38 798	14 384	1 313	1 237
Private Hütten	64	199 996	179 302	4 709	955

Flußstahl.

Bezirk	Zahl der Werke	Martinstahl			Bessemerstahl			Tiegelgußstahl	
		Halbfabrikate t	Fertigfabrikate t	Stahlguß t	Halbfabrikate t	Fertigfabrikate t	Stahlguß t	Halbfabrikate t	Fertigfabrikate t
Nordrußland	5	82 030	98 368	8 723	803	—	864	—	1 943
Ural	38	452 350	267 796	3 916	49 848	44 178	93	1 695	—
Zentralrußland	9	229 800	188 773	7 475	—	—	—	10	—
Südrußland	15	728 432	653 310	10 716	517 701	410 812	1 348	—	—
Polen	8	271 497	291 705	1 074	—	—	253	—	—
Zusammen	75	1 764 109	1 499 952	31 904	568 352	454 990	2 558	1 705	1 943

Davon entfallen auf:

Staatliche Hütten	4	38 322	19 744	2 647	—	—	—	1 594	—
Private Hütten	71	1 725 787	1 480 208	29 257	568 352	454 990	2 558	111	1 943

Der Gesamtverbrauch Rußlands an Rohelsen 1898 bis 1903

ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich, in welcher die Erzeugung- und die Einfuhrziffern zusammengestellt sind:

Jahr	Rohelsen- erzeugung	Rohelsen- einfuhr	Zusammen
1898	2 221 701	99 819	2 321 520
1899	2 672 478	136 723	2 809 201
1900	2 895 623	51 728	2 947 351
1901	2 831 676	80 221	2 861 897
1902	2 560 128	18 247	2 578 375
1903	2 453 953	13 595	2 467 548

Schnelligkeit im Bau von Kriegsschiffen.

In Heft 22 von „Stahl und Eisen“ wurde darauf hingewiesen, daß der amerikanische Schiffbau in bezug auf die Schnelligkeit des Baues von Kriegsschiffen trotz seiner gerühmten Erfolge hinter dem deutschen Schiffbau zurückbleibt. Wie aus dem von Ernst A. Hedén in Heft 21 Seite 197 der „Teknisk Tidskrift“ gemachten Ausführungen hervorgeht, ist diese Beobachtung auch von ausländischen Fachgenossen gemacht worden. Hedén sagt nämlich:

Die Vereinigten Staaten müssen, um ihre nach dem spanisch-amerikanischen Krieg begonnene Kolonialpolitik aufrecht erhalten zu können, eine starke Flotte und die nötige Anzahl von Schiffswerften haben, um erstere bauen und instand halten zu können. Bei dem Verlangen nach einer „greater navy“ ist es recht wohl möglich, daß die Vereinigten Staaten Deutschland als ihren künftigen Gegner im Auge haben, und ein Vergleich liegt um so näher, als diese beiden Mächte zur See gegenwärtig gleiche Stärke besitzen und beide bestrebt sind, in der Anschaffung von neuem Seekriegsmaterial gleichen Schritt zu halten. Dabei ist es recht auffallend, daß die Amerikaner, die sich doch auf anderen Industriezweigen durch Schnelligkeit und Billigkeit ihrer Arbeiten auszeichnen, gerade in diesem speziellen Falle den kürzeren zu ziehen scheinen. Das beruht aber zum großen Teil darauf, daß sie im Schiffbau, wo so viele verschiedene Arbeiten vorkommen, unmöglich dieselbe Spezialisierung und Arbeitsteilung anwenden können, wie bei der Massenfabrikation anderer Artikel, in der gerade die Stärke liegt.

In Deutschland wird die Ausgestaltung der Flotte nach einem im voraus festgesetzten Plan und mit militärischer Pünktlichkeit durchgeführt, während

in dem republikanischen Amerika zu viele und zu verschiedene Meinungen geltend sind und außerdem das Zusammenarbeiten der Regierung mit den Privatwerften ein recht schlechtes ist. Die Pläne für die neuen Kriegsschiffe werden in den Vereinigten Staaten oft nur ganz oberflächlich ausgearbeitet und bei weitem nicht mit deutscher wissenschaftlicher Gründlichkeit, was dann eine Menge von Änderungen während des Baues zur Folge hat, wodurch dieser selbst wieder in die Länge gezogen wird. Dazu kommt noch der Umstand, daß es schwierig ist, taugliche Konstrukteure im Marinedienst zu halten, was wiederum darauf zurückzuführen ist, daß die Vorliebe des Amerikaners für den Wehrstand nicht stark genug ist, um ihn darin festzuhalten, und gar dann, wenn er glaubt, in der Privatpraxis bessere Aussichten zu haben. Bei einigermaßen guter Konjunktur ist es fast unmöglich, das erforderliche Material innerhalb der vorgeschriebenen Zeit zu erhalten, und außerdem hält es recht schwer, brauchbare Arbeiter für den Schiffbau zu bekommen; beides zusammen aber hat zur Folge, daß die Bauzeiten für die Kriegsfahrzeuge in Amerika oft mehr als doppelt so lang sind wie ursprünglich angenommen. Die amerikanischen Kriegsschiffe stehen dabei im Verhältnis zu ihrer Größe in konstruktiver Hinsicht hinter den deutschen zurück. Diese Mängel in der Konstruktion der Kriegsschiffe werden indessen nach und nach verschwinden und Amerika wird vermöge seiner größeren finanziellen Hilfsmittel im Laufe der Zeit Deutschland leicht einholen können.

Schadenersatzforderung wegen Nichterfüllung eines Vertrages.

Nach der Behauptung einer Dampfkesselfabrik soll ein Hüttenwerk die Lieferung einer Wassergasanlage übernommen haben. Dabei sei es für sie die Hauptsache gewesen, daß mit Hilfe des Wassergases Wasserkammern, die in die von ihr gebauten Dampfkessel eingesetzt werden, gut, schnell und ohne Gefahr geschweißt werden konnten. Diese Anlage soll unter der Zusicherung im Auftrag gegeben worden sein, dieselbe sollte in 4 bzw. 5 $\frac{1}{2}$ Monaten von der Bestellung ab geliefert werden. Trotz wiederholter Mahnung ist die Lieferung nicht erfolgt, auch nicht nach Ablauf einer gestellten Nachfrist. Die Dampfkesselfabrik erhob hierauf gegen das Hüttenwerk Klage auf Schadenersatz wegen Nichterfüllung des Vertrages. Die Beklagte behauptet dagegen, sie habe zwar die Lieferung der Wassergasanlage, nicht aber die Garantie dafür übernommen, daß sich mit derselben auch Wasser-

kammern schweißen ließen. Dies habe sie auch nicht garantieren können; denn wie auch Klägerin gewußt habe, hätte sie dieses Verfahren selbst nicht gekannt. Sie habe zwar gewußt, daß auf einem Werke in Rußland die Schweißung von Wasserkammern mit Wasser-gas geschehe, und sei sie nach ihren Erfahrungen in der Schweißung mit diesem Gas überzeugt gewesen, daß sich dieses Problem auch hier lösen lasse. Sie habe auch fortgesetzt Versuche in dieser Richtung gemacht; eine Garantie aber für den Erfolg derselben zu übernehmen, sei nicht möglich gewesen. Da ihr nun diese Erfindung nicht in einer die Klägerin befriedigenden Weise gelungen sei, habe Klägerin auch mit der in Auftrag gegebenen Wassergasanlage nichts machen können, sei also auch gar nicht geschädigt.

Das die Klage abweisende Urteil der Kammer für Handelsachen des betreffenden Landgerichts wurde am 24. Oktober d. J. von dem sechsten Zivilsenat des Kölner Oberlandesgerichts in der Berufungsinstanz bestätigt. Die Urteilsbegründung des Oberlandesgerichts führt im wesentlichen folgendes aus: Die Auffassung des Vorderrichters, wenn er meint, die Anlage hätte nach dem Vertrage geliefert werden sollen, wenn die Erfindung gemacht sei, ist zwar verfehlt, vielmehr steht auf Grund der zwischen den Parteien gepflogenen schriftlichen Korrespondenzen fest, daß die Maschine binnen der bestimmten Frist vollständig betriebsfähig und in Betrieb gesetzt über-

geben werden sollte, also sofort geeignet sei, Wasser-gas in der erforderlichen Menge zu erzeugen. Dagegen beschränkte sich diese Verpflichtung nur auf die Lieferung der Gaserzeugungsanlage, umfaßte aber nicht auch den Nachweis des Verfahrens, wie mit demselben Wasserkammern geschweißt werden könnten. Klägerin kann Schadenersatz wegen Nichterfüllung überhaupt nur verlangen, wegen Nichterfüllung derjenigen Leistung, zu der sich Beklagte rechtlich verpflichtet hatte, und das ist lediglich die Lieferung der Wassergasanlage. Die Nichtlieferung der Gasanlage steht aber mit dem von der Klägerin angeblich erlittenen Schaden nicht in Zusammenhang. Da Beklagte nicht verpflichtet war, auch das Schweißverfahren innerhalb der Frist zu liefern, so war die Anlage allein für die Klägerin, die sie nur zum Schweißen der Wasserkammer benutzen wollte, ohne jeden Wert. Es kann zunächst von einem entgangenen Gewinne nur dann die Rede sein, wenn Klägerin in der Lage gewesen wäre, die Gasanlage auch zum Schweißen der Wasserkammern zu benutzen und daraus Gewinn zu erzielen. Ohne Kenntnis des Verfahrens, das noch zu erfinden war, konnte Klägerin aus der Anlage aber keinen Gewinn erzielen; es ist wenigstens nichts dafür vorgebracht, daß die Anlage ohne das Schweißverfahren für Klägerin irgend einen Wert gehabt hätte. Ebenso verhält es sich auch mit dem erlittenen positiven Schaden.

Bücherschau.

Dr. Oskar Stillich, Dozent an der Humboldt-Akademie in Berlin: *Eisen- und Stahlindustrie*. Nationalökonomische Forschungen auf dem Gebiete der großindustriellen Unternehmung. I. Band. Berlin 1904, Franz Siemenroth. Geh. 6 *M.*, geb. 7 *M.*

Der Verfasser hat den Drang in sich verspürt, eine Lücke auszufüllen, die auf dem Gebiete der deskriptiven Nationalökonomie besteht, weil die monographische Darstellung großkapitalistischer Betriebe bisher ein fast unbeschriebenes Blatt sei. Er stellt eine weitere Reihe von Bänden über die bedeutendsten Aktiengesellschaften des Kohlenbergbaues, der Maschinenfabrikation, der Elektrotechnik, der Industrie der Nahrungs- und Genußmittel, der chemischen Großindustrie, der Textilindustrie sowie der Transportgewerbe in Aussicht, während er in dem vorliegenden Bande die eisenindustriellen Betriebe des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, der Ilseder Hütte und des Peiner Walzwerks, der Dortmunder Union, des Phönix, sowie der Königs- und Laurahütte bespricht. Es hatte etwas Verlockendes für ihn, „diese unbetretenen Pfade zu wandeln und dieses jungfräuliche Gebiet zuerst zu durchspähen“, da „in den Archiven der Aktiengesellschaften ein ungeheures Material den Dornröschenschlaf schläft; aber es fehlt in den Kreisen der Großindustrie“ — Verfasser denkt hier vorläufig nur an die Eisenindustrie — „die doch der Wissenschaft so unendlich viel verdankt, das subjektive und objektive Verständnis dafür, diesen Dank zu erwidern“. Hier Abhilfe zu schaffen, hält sich der Verfasser für besonders berufen, zumal er die „ausgezeichneten Vorlesungen des Geh. Bergrats Prof. Dr. Wedding an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg über Praktische Eisenhüttenkunde und seine zahlreichen Schriften“ studiert und die genannten Hüttenwerke persönlich besucht hat, wodurch er „in

die Lage versetzt wurde, der Schilderung jenen Hauch von Frische und Lebendigkeit zu geben, welcher über dem persönlich wahrgenommenen, im Gegensatz zu dem bloß aus trockenen Geschäftsberichten geschöpften Stoff liegt“. „Einem Besuch der Betriebsanlagen hat keines der behandelten Werke irgendwelche Schwierigkeiten in den Weg gesetzt“, aber, aber — das hat noch lange nicht genügt, den Verfasser zufrieden zu stellen. Der Generaldirektor eines dieser Werke hat zwar seinen Plan angehört, ihm dann aber die Geschäftsbücher von außen gezeigt und erklärt: „Wir haben nur einen einzigen Zweck, und der heißt Geld verdienen,“ und der Betriebschef einer Kohlenzeche äußerte sich ganz ähnlich: „Unsere Aufgabe ist fördern! fördern! fördern!“ „Dem Unternehmen Geld abzulisten“, fährt der Verfasser fort, „ist ihr ewiges Sinnen und der Stolz ihres Lebens.“ — Wir möchten daraufhin Herrn Dr. Stillich folgendes bemerken: Der Zweck eines industriellen Werkes besteht darin, die Naturschätze zu heben, zu verarbeiten und sie so der Menschheit dienstbar zu machen. Dazu ist Geld erforderlich, und das gibt niemand her, wenn er für das Geld nicht eine gewisse Rente erhält. Beispiele dafür sind u. a. sehr zahlreiche Professoren, die zu den Aktionären industrieller Werke gehören. Diese Rente zu erarbeiten, werden die Leiter industrieller Werke angestellt, die also lediglich eine beruflich übernommene Pflicht erfüllen, wenn sie dafür sorgen, daß auf ihren Werken Geld verdient wird. Zu diesem Zwecke haben sie unablässig dafür zu sorgen, daß Arbeit im Lande vorhanden ist, durch die Geld verdient werden kann. Sie haben aber weiterhin für die vielen ihnen unterstellten Arbeiter zu sorgen, sie haben darauf zu sehen, daß letzteren nicht allein ein auskömmlicher Lohn, sondern auch ihr sozialpolitisches Recht wird, und sie sind zu diesem Zwecke ehrenamtlich in den Vorständen der Unfallberufsgenossenschaft, der Krankenkasse und der Invalidenversicherung tätig. In vielen Gemeinden kann

ihrer in den Gemeindegremien nicht entraten werden; die Provinz wie der Staat hat sie in Ehrenämtern nötig, die für die Selbstverwaltung geschaffen sind; zahlreiche Stellen verlangen von ihnen jahraus jahrein ungeheure Mengen statistischer Daten, und endlich arbeiten sie — was Herr Dr. Stille nicht zu wissen scheint — an dem wissenschaftlichen Fortschritt ihres Gewerbes selbst mit, den sie nicht etwa den Professoren allein zu verdanken haben. Jede dieser Tätigkeiten scheint uns unendlich viel wichtiger zu sein, als die, ausfragende Dozenten zufrieden zu stellen, die das Bedürfnis fühlen, Bücher zu schreiben, zumal wenn es solche Bücher sind, in denen, wie in dem vorliegenden Buche des Herrn Dr. Stille, die volkswirtschaftliche Phantasie mit den Tatsachen stellenweise ein Ballspiel betreibt, das unwillkürlich an die Leistungsfähigkeit der Jongleure in den Spezialitäten-theatern erinnert.

Die Redaktion:

Dr. ing. Schröder. Dr. Beumer.

Beiträge zur Theorie des Generator- (oder Luft-) und des Wassergases. Von Professor H. von Jüptner, Wien. Mit 11 Abbildungen. Stuttgart 1904. Verlag von Ferdinand Euke.

In dieser Untersuchung, die im IX. Band der von Professor Dr. Felix B. Ahrens herausgegebenen „Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge“ erschienen ist, behandelt Professor v. Jüptner an der Hand eines umfangreichen Zahlenmaterials die theoretischen Grundlagen des Generator- und Wassergasprozesses. Seine Beiträge dürften namentlich durch die darin aufgenommenen Tabellen zur Konstruktion und Berechnung von Generatoren und Feuerungsanlagen wie zur Kontrolle des Generatorbetriebes auch für die Praxis von Wert sein.

Die Dampfturbine als Antrieb für Schiffspropeller. Von Flügger, Marine-Chefingenieur a. D., Rostock. Verlag von C. J. E. Volckmann. Preis 1 M.

Das Büchlein behandelt in leicht verständlicher Weise nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung die Verwendung der Parson-Turbine für die Marine und wägt die Vor- und Nachteile derselben gegenüber der Kolbendampfmaschine unter Beifügung einer Anzahl zweckentsprechender Figuren ab. Obwohl die technischen Zeitschriften sich bereits vielfach mit der Dampfturbine befaßt haben, so ist doch eine einfache Darlegung dieses Themas in Form eines kleinen leicht übersichtlichen Heftes zu begrüßen.

Die Dampfturbine von Zoelly. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D., Rostock. Verlag von C. J. E. Volckmann. Preis 1 M.

Den bisherigen Dampfturbinen hat sich eine neue Form zugesellt, das System Zoelly, welches bereits von einer Reihe Firmen allerersten Ranges in den praktischen Betrieb eingeführt worden ist. Diese Turbinengattung eingehend zu erläutern, ist der Zweck des vorliegenden Heftes. Als Quellen haben sowohl die verschiedenen Patentschriften als auch Zeichnungen und Angaben einiger der beteiligten Firmen gedient. Die mit vielen recht gut ausgeführten Figuren ausgestattete Schrift schließt mit einer Versuchstabelle von Prof. Dr. A. Stodola, welcher eine 500 P.S.-Maschine der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich untersucht hat. Die Turbine ist im Heft 18 d. J. S. 1064 ff. besprochen worden.

Die Heißluftturbine (Feuerturbine) und ihre Vorzüge. Von Dr. F. Stolze-Charlottenburg. Mit vier Tafeln. Rostock, Verlag von C. J. E. Volckmann. Preis 1 M.

Der Verfasser, welcher bereits im Jahre 1873 ein Patent auf eine Stufenturbine nachgesucht hat, beschreibt eine von ihm erdachte Einrichtung, bei welcher Luft durch den Rost einer Feuerung gepreßt wird, wodurch eine gepreßte Feuerluft entsteht, mit welcher eine Turbine seines Systems getrieben werden soll, und stellt die Vorzüge dieses Systems in das Licht. Leider sind ausreichende Zeichnungen nicht beigelegt, so daß kaum mehr als das Verfahren dargestellt worden ist. Das kleine Werk kann allen denen empfohlen werden, welche sich für die Neuerungen auf diesem wichtigen Gebiet interessieren.

Brockhaus' Konversationslexikon.

Der letzte Band, der 17., sogenannte Supplementband, der 14. vollständig neubearbeiteten Auflage des Brockhaus' Konversationslexikon ist erschienen und damit das Werk zum Abschluß gekommen. Schon bei Besprechung einzelner Bände haben wir rühmend hervorheben können, daß den modernen Errungenschaften der Technik in dem Lexikon in weitgehender Weise Rechnung getragen wird. In dem letzten Band sind einzelne Artikel, wie Eisenbahnbetriebsmittel, Automobile, Fahrräder, elektromotorische Antriebe, Kaffeebereitungsmaschinen u. a. m. bis zu den neuesten Fortschritten aus sichtlich sachkundiger Feder behandelt. Bei den großen Anforderungen, die der moderne sich überstürzende Fortschritt an das Wissen eines jeden stellt, wird es allgemein erwünscht sein, das altangesehene Buch in zeitgemäßer Form vollendet zu erhalten.

Außerdem gingen bei der Redaktion nachstehende Werke ein, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Friedr. List, *Das nationale System der politischen Ökonomie.* Aus der Sammlung sozialwissenschaftlicher Meister, herausgegeben von Dr. Heinr. Wäntig. 5,40, geb. 6 M. Jena 1904, Gustav Fischer.

Dr. Rich. Ehrenberg, *Thünen-Archiv.* Organ für exakte Wirtschaftsforschung. I. Jahrgang, I. Heft. Jena 1905, Gustav Fischer. Preis für etwa 50 Druckbogen 20 M.

Jos. Perger, Wien, *Der Weg zum Deutsch-Österreichischen Zollverein.* München 1904, J. F. Lehmann.

Dr. W. Johannes, *Deutschland als Agrarstaat und Industriestaat.* Köln, P. Neubner.

Geh. Finanzrat J. Rheinboldt, *Das Reichsfinanzwesen.* Berlin W. 1904, Carl Heymann.

Dr. S. Thierschky, *Die Neuordnung des zollfreien Veredelungsverkehrs.* Göttingen 1904, Vandenhoeck & Ruprecht.

Dr. O. Martens, Dortmund, *Flotte und Seemacht im Leben der Völker.* Sonderabdruck aus der Deutschen Volksw. Korrespondenz. Berlin 1904. Deutsche Zeitungs-Verlagsanstalt A.-G.

Siegmund Schott, *Kapitalanlage.* Zweite ergänzte Auflage. Freiburg i. B. u. Leipzig 1904, Paul Waetzel.

Dr. Hugo Thies, *Deutschlands Steinkohlenhandel* mit besonderer Berücksichtigung der Kohlen-syndikate und des Fiskus. Berlin S.W. 1904, Deutsche Kohlenzeitung, Hugo Spamer.

Fehlends Ingenieur-Kalender 1905. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. Zwei Teile. Siebenundzwanzigster Jahrgang. Berlin. Verlag von Julius Springer.

Kraft, Kalender für Fabrikbetrieb. Herausgegeben von Richard Mittag. Achtzehnter Jahrgang 1905. Berlin SW. 12. Verlag von Robert Tessmer. Preis 4 *M.*

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1905. Herausgegeben von Hugo Güldner. Dreizehnter Jahrgang. 2 Teile. Dresden. Verlag von Gerhard Kühmann. In Leinwandband 3 *M.*, in Brieftaschenlederband 5 *M.*

Kalender für Ingenieure des Maschinenbaues 1905. Begründet von Rob. Conrad, herausgegeben von Hans Dominik. Fünfter Jahrgang. Berlin C. Verlag von W. & S. Loewenthal. In Leinen gebunden 1,50 *M.*; in 2 Teilen (2. Bd. broschiert) 2 *M.*

Deutscher Schlosser- und Schmiedekalender 1905. Herausgegeben von Alfr. Schubert. Vierundzwanzigster Jahrgang. Dresden. Verlag von Gerhard Kühmann. In Leinwandband 2 *M.*, in Brieftaschenlederband 4 *M.*

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg, neu bearbeitet von A. W. Meyer. Zweiund-dreißigster Jahrgang 1905. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 *M.*

Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, Unternehmer und Bohrmeister. Herausgegeben von Oskar Ursinus. Frankfurt a. M. Verlag des „Vulkan“.

Polsters Kalender für Kohleninteressenten 1905. Fünfter Jahrgang. Herausgegeben von Otto Polster. Dresden, Verlag von Gerhard Kühmann. Preis in Leinenband 4 *M.*, in Brieftaschenlederband 6 *M.*

Glückauf! 1905. Illustrierter Kalender für alle Angehörigen und Freunde des Berg- und Hüttenwesens. Herausgegeben vom Montanverein für Böhmen und Ingenieur Franz Kieslinger. Administration in Wien IX, Lackierergasse 1a.

Illustrierter „Glückauf“-Kalender für alle Angehörigen und Freunde des Berg- und Hüttenwesens 1905. Forbach i. Lothr. Verlag von W. Albrecht.

Industrielle Rundschau.

Eisenwerk Rote-Erde, Akt.-Ges. in Dortmund.

Nach dem Geschäftsbericht mußte die Gesellschaft die Produktion so einschränken, daß die Erzeugungsfähigkeit nicht bis zu $\frac{2}{3}$, also ungefähr in demselben Umfange wie im vorhergehenden Berichtsjahr, ausgenutzt werden konnte; trotz dieser ungünstigen Verhältnisse erbrachte der Betrieb des Walzwerks einen Bruttoüberschuß von 83 735,98 *M.* Die Beschlagteilmfabrik hatte noch bis in die zweite Hälfte des Berichtsjahres hinein unter unzulänglichen Verkaufspreisen zu leiden. Die Bilanz ergab einen Überschuß von 83 874,72 *M.*, der in Anbetracht früherer reichlicher Abschreibungen zu den diesmaligen notwendigen Abschreibungen für hinreichend erachtet wird, so daß der Verlustsaldo auf dem Bilanzkonto gegen das vergangene Geschäftsjahr keine Änderung zu erfahren brauchte.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G. in Osnabrück.

Im Geschäftsjahr 1903/1904 haben die Abteilungen Piesberg, Georgs-Marienhütte und Osnabrück einen Betriebsüberschuß von 9 248 213,48 *M.* gegen 2 931 437,82 *M.* im Jahre 1902/1903 und einschließlich des Gewinnvortrages einen Reingewinn von 1 093 163,09 *M.* gegen 671 976,82 *M.* im Vorjahr erzielt. Der Betrieb der Zeche Werne erforderte noch eine Zubeße von 832 579,62 *M.*

In der Abteilung Georgs-Marienhütte wurden im Jahre 1903/1904 aus eigenen Gruben 214 588 t Erz gefördert. An Koks wurden 105 325 t, an Roheisen 98 130 t hergestellt. Die Eisengießerei lieferte 8447 t Gußwaren. Die Schlackenverarbeitung ergab 686 t Zement, 4694 t Mörtel und 12 037 500 t Schlackensteine. Durchschnittlich waren in den Betrieben der Abteilung Georgs-Marienhütte 2817 Arbeiter beschäftigt und der Durchschnittsverdienst eines Arbeiters im Hüttenbetriebe stellte sich auf 973,14 *M.* In der Abteilung Osnabrück wurden 73 636 t Halbfabrikate als Rohstahl usw., 53 282 t Fertigfabrikate wie Schienen, Schwellen usw., 8018 t Gußwaren und 5365 t feuerfeste Steine hergestellt. Die Gesamtsumme der Verkäufe hat 9 494 136 t betragen. In den Stahlwerksbetrieben waren 1687 Arbeiter mit einem durchschnittlichen Jahresverdienst von 1066,67 *M.* beschäftigt. Die Gesellschaft hat, nachdem neben den Betrieben der dortigen Erzgruben die Ausbeutung der Kohlenschätze in demselben Bezirk bislang nicht geglückt ist, vor Jahren angefangen, sich behufs Sicherstellung der Hüttenbetriebe hinsichtlich ihres Brennmaterialbedarfs am westfälischen Bergbau zu beteiligen. Ferner ist bekanntlich das Feld der Spezialitäten auf dem Gebiet des Eisenbahn-Oberbaues bearbeitet worden. Nach dem Bericht soll die seit Jahren geplante, in der baulichen Ausführung des gesamten Hochofenwerks von langer Hand vorbereitete und zum Teil schon in Angriff genommene

neue Martin- und Walzwerksanlage auf der Georgs-Marienhütte zwecks direkter Verarbeitung des flüssigen Roheisens unter Ausnutzung der Gichtgase nunmehr mit Nachdruck fertiggestellt werden. Dem Gewinn- und Verlustkonto ist der Betriebsausfall der Zeche Werne im Betrage von 332 579,62 *M* belastet worden, so daß sich der Reingewinn auf 760 583,47 *M* vermindert. Hiervon werden nach Abzug von Tantiemen und Überweisungen 5% Dividende auf das Prioritätsaktienkapital von 3 150 000 *M* mit 157 500 *M* und 3 1/3% auf das Stammaktienkapital von 12 900 000 *M* mit 451 500 *M* verteilt, während der Vortrag auf neue Rechnung 101 125,73 *M* beträgt. Zur Deckung des Geldbedarfs für die zunächst geplante Anlage von Gichtgasmotoren und eines Martinwerks auf der Georgs-Marienhütte ist vorerst die Beschaffung eines Kapitals von etwa 3 Millionen Mark erforderlich. Zu diesem Zweck soll das Grundkapital der Gesellschaft durch Ausgabe von 3210 Prioritätsaktien à 1000 *M* um 3 210 000 *M* erhöht werden. Ferner soll eine Anleihe unter Verpfändung der Beamten- und Arbeiterkolonie in Rünthe bei Werne aufgenommen werden.

Westfälische Stahlwerke Akt.-Ges., Bochum.

Nach dem Geschäftsbericht war die Beschäftigung im verflossenen Geschäftsjahr im allgemeinen besser als in den beiden vorhergehenden Jahren. Der Bruttoüberschuß betrug 1 042 354,99 *M* gegen 933 839,91 *M* im Vorjahre. Der nach Abzug der Generalunkosten

und der Grundschuldzinsen verbliebene Rest von 562 834,03 *M* ist ganz zu Abschreibungen verwendet worden (im Vorjahre 400 749,12 *M*). Wie im letztjährigen Geschäftsbericht bereits mitgeteilt wurde, ist die Aktiengesellschaft Finnerotter Hütte, deren gesamte Aktien sich im Besitz der Westfälischen Stahlwerke befinden, nach Verkauf ihrer Hochofenanlage in Liquidation getreten. Da die Ausschüttung der Liquidationsmasse aus gesetzlichen Gründen im abgelaufenen Geschäftsjahr nicht zulässig war, so kann der in der Liquidation erzielte Gewinn erst dem laufenden Geschäftsjahr gutgebracht werden.

Saarbrücker Gußstahlwerke Akt.-Ges., Malstatt-Burbach.

Das Berichtsjahr schließt mit einem um 187 840,44 *M* geringeren Verlust als das Jahr 1902/03. Der Betriebsgewinn beträgt 68 322,71 *M*; dem Betriebsgewinn stehen gegenüber 150 636,38 *M* Abschreibungen auf die Anlage und 10 329,54 *M* Abschreibungen auf Modelle, so daß sich ein Verlust von 92 643,21 *M* ergibt, welcher aus der Spezialreserve zu decken ist. Außerdem sind durch die Spezialreserve zu decken 112 289,47 *M* auf im Berichtsjahre verarbeitetes Roheisen und aus Minderbewertung des Lagerbestandes am 30. Juni 1904, sowie 10 437,15 *M* Kosten der Herabsetzung und Wiedererhöhung des Aktienkapitals. Die Spezialreserve, welcher 322 715,18 *M* zugewiesen worden waren, verringert sich dadurch auf 107 345,35 *M*.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Adämmer, Heinrich*, Diplom-Ingenieur, Görlitz, Brautwiesenstraße 371.
Bäckström, Henrik, Techn. Direktor der Österr.-Alpinen Montangesellschaft, Wien I, Kärnthnerstraße 55.
Faber, H., Betriebschef des Martinwerks der Milowicer Hütte, Milowice b. Sosnowice, Russ.-Polen.
Feldmann, R., Ingenieur, Malstatt-Burbach, Rathausstraße 11.
von Gontard, Paul, Fabrikant, Hagen i. W., Parkstr. 10.
Grund, K., Direktor der Skodawerke, Pilsen, Böhmen.
Günther, Arthur, Ingenieur-Chemiker, Lehrer für Chemie an der Technischen Schule, Taganrog, Kl. Griechenstr. 9, Südrußland.
Gützloe, Fritz, Betriebsassistent des Bochumer Vereins, Bochum i. W., Bechenerstr. 3.
Heck, Ferd., Ingenieur der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf, Hansahaus.
Kerlen, Kurt, Rath b. Düsseldorf.
Liebrecht, Geh. Bergrat, Charlottenburg, Goethestr. 87 a.
Liedtke, Richard, Zivilingenieur und Fabrikbesitzer in Firma Gußwerk Nürnberg-Mögeldorf, Liedtke & Bauer, Nürnberg, Ostendstr. 80.
Luckmann, Heinr., Dr., Böhmische Montangesellschaft, Zentraldirektion, Wien I, Landskronengasse 1.
Mengwasser, Ferd., Ingenieur, Köln-Lindenthal, Claßen-Kappellmannstr. 15.
Mukai, T., Dr. ing., Seitetsujo-Yawatamachi, Chikuzen, Japan.
Müller, Carl, Betriebschef der Dillinger Hüttenwerke, Abt. Martinwerk, Dillingen a. d. Saar.

- Ropohl, Albert*, OBERINGENIEUR, Lippspringe i. W.
Schmit, Robert, Ingénieur-chef de service aux Hauts-fourneaux, Société Métallurgique d'Aubrièves & Villerupt, Villerupt, Frankreich.
Weinberger, Ernst, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik A.-G., 36 Victoria Street, Westminster, London SW.

Neue Mitglieder:

- Back, Rudolf*, Dipl.-Ingenieur, Cainsdorf i. S.
Bischoff, Gottfried, OBERINGENIEUR von Zschockes Maschinenfabrik, Kaiserslautern, Techn. Bureau, Essen-Ruhr, Bismarckstr. 30.
Clasen, Bernard, Prokurist des Stahlwerks-Verbandes, Abt. Halbzeug, Düsseldorf, Goethestr. 20.
Eichler, Max, Dr. phil., Dipl.-Ingenieur, Betriebs-Ingenieur der Firma F. Wittmann Nachf., Eisen- und Stahlgießerei, Haspe i. W., Kölnerstr. 48.
Nagorow, A., Betriebsleiter des Martinwerks der Hütte in Katar-Iwanowsk, Süd-Ural.
Schnettler, Hans, Dipl. Hütteningenieur, Rostock, Augustenstr. 75.
Siebenfreud, Ferdinand, Ingenieur, Wien I, Fleischmarkt Nr. 20.
Tiefers, E., Ingenieur, Vorstand des Techn. Bureau Metz der Rhein. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Metz, Römerstr. 9.
Tiemann, Hugo, Prokurist der Firma Sota & Armar, Rotterdam, Reederijsstr. 6.
Witscher, Hermann, Direktor der Niederrheinischen Bank, Düsseldorf, Schadowplatz 14.

Verstorben:

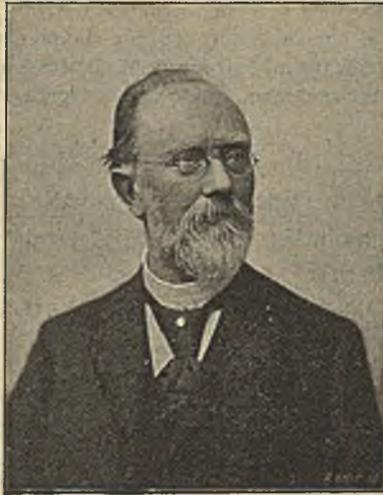
- Porck, Louis*, Duisburg, Pulverweg 45.
Rys, Franz, Ingenieur, Essen-Ruhr.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Theodor Fleitmann †.

Am 25. Oktober ist in Iserlohn unser langjähriges treues Mitglied Kommerzienrat Dr. Theodor Fleitmann im Alter von 76 Jahren an einem Herzschlag verschieden.

Theodor Fleitmann wurde am 20. Juni 1828 in Schwerte an der Ruhr geboren, besuchte bis zum 14. Lebensjahre die Schule seiner Vaterstadt und bezog dann die Gewerbeschule in Hagen. Hier wurde Justus v. Liebig auf ihn aufmerksam und bewog ihn, seinen Bildungsgang auf einer Universität zu vollenden. Fleitmann studierte zunächst in Berlin und dann in Gießen, wo Justus v. Liebig ihn zu seinem Assistenten machte. Bereits mit 20 Jahren erwarb sich der junge Chemiker den Dokortitel, und noch nicht 23 Jahre alt, trat Dr. Fleitmann in das praktische Leben ein, indem er bei der Firma Herbers Nickelfabrik auf der Iserlohner Heide eine Stelle als Betriebsleiter übernahm. Am 1. September 1851 trat er als Mitinhaber in die Firma ein. Im Jahr 1861 fand Theodor Fleitmann in Heinrich Witte einen Gesellschafter, mit dem er die seit zehn Jahren von ihm allein geleitete Firma zu weiterem Emporbühen brachte. Das Gesellschaftsverhältnis bestand bis zum Tode Wittes im Oktober 1901. Die Notwendigkeit, sich bessere Verkehrsmittel zu verschaffen, veranlaßte die Firma Fleitmann & Witte im Herbst 1869, ihr Werk größtenteils nach Schwerte zu verlegen; sie schuf damit den Anfang des heutigen Westfälischen Nickelwalzwerks. Der Krieg gegen Frankreich brachte die kaum dem Betrieb übergebene Fabrik zum Stillstand; nach Beendigung des Krieges erhielt das Schwerter Werk aber umfangreiche Beschäftigung in der Lieferung der Plättchen für die neuen Reichsnickelmünzen, wodurch es in weiteren Kreisen bekannt wurde. Im Jahr 1877 gelang es Dr. Fleitmann, das Nickel dehnbar und schweißbar darzustellen, und in folgerichtiger Ausbau dieser Erfindung folgten in den nächsten Jahren die Verfahren, Eisen und Kupfer mit Nickel und seinen Legierungen zu schweißen, der Ausgangspunkt für die Spezialindustrie des Westfälischen Nickelwalzwerks, die Herstellung der plattierten Bleche. Im Jahr 1884 ging die Fabrik an eine Pariser Aktiengesellschaft, die Société de Laminage du Nickel, über, der Dr. Fleitmann seine Patente übertragen hatte, aber schon im Jahr 1887 kehrte die Firma in deutsche Hände zurück und bestand bis 1891 als Westfälisches Nickelwalzwerk, Aktiengesellschaft, um in dem letztgenannten Jahr als offene Handelsgesellschaft den Namen Westfälisches Nickelwalzwerk, Fleitmann, Witte & Co. anzunehmen. Die Arbeiterzahl betrug im Jahr 1851 11,



im Jahr 1874 nach Anlage eines Walzwerks und Aufnahme der Münzfabrikation 130 und in den letzten Jahren 1300. Im Jahre 1902 konnte Dr. Fleitmann sein 50jähriges Geschäftsjubiläum feiern, und gewissermaßen als Abschluß seiner rastlosen zielbewußten Arbeit darf man es betrachten, daß es dem Verstorbenen im letzten Jahre noch gelungen ist, die Nickelwerke zu Schwerte, Kattowitz, Laband und Paruschowitz unter der Firma Vereinigte Deutsche Nickelwerke A.-G. zu vereinigen. Literarisch ist Dr. Fleitmann durch zahlreiche Abhandlungen aus dem Gebiete der organischen und anorganischen Chemie hervorgetreten. Von seinen Arbeiten, die in den angesehensten Fachblättern erschienen, seien u. a. genannt: Die Bestimmung kleiner Mengen Kobalt im Nickel; Walzbares Nickel und Kobalt; Darstellung

blasenfreier Gußstücke von Nickel, Eisen, Stahl, Kupfer und dessen Legierungen; Vernickeln und Verkobalten von Eisen; Herstellung von zinkhaltigem Nickel; Reduktion eines Gemenges von Zinkoxyd und Nickeloxyd;

Schweißen von Metallen; Bestimmung des Verhältnisses, in welchem der Schwefel in seinen zwei verschiedenen Formen in den schwefel- und stickstoffhaltigen organischen Verbindungen enthalten ist; Modifikationen der Metaphosphorsäure; Bildung von Ammoniak aus Schwefelwasserstoff und atmosphärischer Luft nach Mulder; Zur qualitativen Unterscheidung von Zinn, Antimon und Arsen. Auch „Stahl und Eisen“ durfte den Heimgegangenen zu seinen Mitarbeitern zählen; es sei hier nur an die wertvolle Arbeit erinnert,

die Dr. Fleitmann über: „Die Flüchtigkeit des Eisens und die Wanderfähigkeit seiner Atome beim Zusammenschweißen desselben mit Nickel“ im Jahre 1889 in unserer Zeitschrift veröffentlicht hat. Die wissenschaftlichen Verdienste, die sich Dr. Fleitmann durch seine Lebensarbeit um die heute blühende Nickelindustrie erworben hat, fanden durch Verleihung der Würde eines „Doktor - Ingenieurs Ehrenhalber“ seitens der Technischen Hochschule Berlin an den Verstorbenen wohlerrungene Anerkennung.

Neben seinem Beruf hat der Heimgegangene noch Zeit und Kraft gefunden, auf kommunalem Gebiete die regste Tätigkeit zu entfalten. Wie segensreich sein Wirken hier gewesen ist, geht daraus hervor, daß die Städte Iserlohn und Schwerte den Verstorbenen zu ihrem Ehrenbürger gemacht haben. Das Andenken an den hochverdienten und edlen Mann, der trotz der ihm zuteil gewordenen Anerkennungen sich der größte Bescheidenheit auszeichnete, wird ein unvergängliches sein.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 4. Dezember d. J., mittags 12¹/₂ Uhr,
in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
Antrag des Vorstandes: Hauptversammlung wolle beschließen, den Absatz a des § 10 der Satzungen dahin zu ändern, daß es heißt:
„Der Vorstand besteht a) aus 24 bis 36 von der Hauptversammlung gewählten Mitgliedern“, und die Geschäftsführung ermächtigen, bei der Behörde die zum Inkrafttreten dieser Abänderung erforderlichen Schritte zu unternehmen, sowie die endgültige Festsetzung des Wortlauts vorzunehmen.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, d. i. am Samstag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisen-gießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung. Vortrag von Oberingenieur Paul Friem-Neuberg in Steiermark.
2. Das Lochnersche Trocknungsverfahren. Vortrag von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.
3. Die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens. Vortrag von Dr. ing. H. Nathusius-Morgenroth O.-S.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

