

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 43

22. OKTOBER 1931

51. JAHRGANG

### Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 28. und 29. November 1931 in Düsseldorf.

Tagesordnung:

Sonnabend, den 28. November 1931

#### A. Gruppensitzungen

##### 1. Gruppe: 9.30 Uhr,

Städtische Tonhalle (Eingang Schadowstraße).

Vorsitz: Generaldirektor Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. F. Springorum.

Verlauf der Vorgänge in Gestell und Rast und ihre Bedeutung für den Hochofenprozeß. Vortrag von Dipl.-Ing. J. Stoecker, Bochum.  
Der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die Energie- und Stoffwirtschaft der Hüttenwerksbetriebe. Vortrag von Dipl.-Ing. B. von Sothen, Düsseldorf.

Untersuchungen über das Verhalten des Mangans bei der Stahl-  
erzeugung. Vortrag von Professor Dr.-Ing. E. h. Dr. phil.  
Fr. Körber, Düsseldorf.

##### 2. Gruppe: 9.30 Uhr,

Städtische Tonhalle (Eingang Schadowstraße).

Vorsitz: Professor Dr.-Ing. Dr. phil. h. c. P. Goerens.

Zur Theorie und Praxis der Stahlhärtung. Vortrag von Professor  
Dr. phil. Franz Wever, Düsseldorf.

Ueber bildsame Formgebung in Rechnung und Versuch. Vortrag  
von Professor Dr.-Ing. Erich Siebel, Stuttgart.

Eindrücke aus dem amerikanischen Walzwerksbau. Vortrag von  
Dr.-Ing. Alfred Koegel, Rheinhausen (Niederrhein).

#### B. Vollsitzung

15.15 Uhr, Stadttheater (Eingang Hindenburgwall).

Vorsitz: Generaldirektor Dr. A. Vögler.

#### Technik und Landwirtschaft.

- a) Entwicklungsprobleme der deutschen Landwirtschaft. Vortrag von Landrat a. D. Dr. phil. h. c. Thilo Freiherrn von Wilmowsky, Präsidenten des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft, Marienthal.
- b) Die Mechanisierung der deutschen Landwirtschaft in Gegenwart und Zukunft. Vortrag von Zivilingenieur E. Zander, Berlin.

#### C. Begrüßungsabend

20.30 Uhr, in den unteren Sälen der Städtischen Tonhalle (Eingang Schadowstraße).

Sonntag, den 29. November 1931

#### D. Hauptsitzung

11 Uhr, Stadttheater (Eingang Hindenburgwall).

Vorsitz: Generaldirektor Dr. A. Vögler.

1. Eröffnung durch den Vorsitzenden.
2. Abrechnung für das Jahr 1930; Entlastung der Kassenführung.
3. Wahlen zum Vorstände.
4. Entwicklungslinien des deutschen Eisenhüttenwesens in den letzten fünfzig Jahren. Vortrag von Dr.-Ing. O. Petersen, Düsseldorf.
5. Deutsche Metallplastik aus drei Jahrhunderten (16., 17. und 18. Jahrhundert). Vortrag mit Lichtbildern von Geh. Regierungsrat Professor Dr. phil. Wilhelm Pinder, München.
6. Schlußwort des Vorsitzenden.
7. Verschiedenes.

Auf Beschluß des Vorstandes fällt das sonst übliche gemeinsame Mittagessen mit Rücksicht auf die Zeitverhältnisse aus. Anmeldungen zur Hauptversammlung werden bis zum 20. November 1931 an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postfächer 658 u. 664, erbeten. Der Zutritt zu den Veranstaltungen ist nur gegen Vorweis der Mitgliedskarte 1931 gestattet. Mit Rücksicht auf die beschränkten Raumverhältnisse müssen die Mitglieder gebeten werden, von der Einführung von Gästen abzusehen.

# Die Entwicklung der Herminenhütte in Laband, O.-S., unter besonderer Berücksichtigung der Neu- und Umbauten nach dem Jahre 1926.

Von Direktor Dipl.-Ing. Dr. jur. Cornelius Netter in Laband, O.-S.

[Bericht Nr. 89 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

(Vorhandene Walzwerksanlagen im Jahre 1925. Zweck der Neu- und Umbauten. Beschreibung der Feinwerke I, II und III nebst Angaben über ihre Monatsdurchschnittsleistungen.)

Im Jahre 1925, vor den großen Umbauten, waren drei Walzenstraßen vorhanden, und zwar die Feinwerke I, II und III (früher Feinwerk IV genannt), von denen Straße I nur Bandeisen von 10 bis 80 mm Breite und 1½ mm Stärke aufwärts erzeugte<sup>2)</sup>. Der Walzplan der Straße II umfaßte Rundeisen und Vierkanteseisen von 13 bis 20 mm sowie Flacheseisen von 20 bis 40 mm Breite und 6½ bis 13 mm Stärke; die kleinen Rund-

Dmr. und Flacheseisen von 40 bis 60 × 6½ bis 20 mm, zeitweise sogar bis 80 × 25 mm. Die Straßen I und III lagen in derselben Halle und hatten keine Krananlage. Straße II lag in einer eigenen Halle und hatte ebenfalls lediglich zum Rosten des Ofens und Herausziehen der Aschemulden einen Demag-Flaschenzug zur Verfügung. Lagermöglichkeit für Stabeisen im gedeckten Raum bestand nur in einer zum Kaltwalzwerk gleichlaufenden Halle, in der sich auch ein im Jahre 1925 errichteter Laufkran befand. Außerdem war eine kleine Querhalle an der Straße II vorhanden, in der aber nur geringe Mengen von Lagereisen untergebracht werden konnten, so daß das gesamte übrige Eisen von Hand auf kleinen Wagen befördert und im Freien gestapelt werden mußte (vgl. Abb. 1).

Zweck und Ziel der Neubauten waren:

1. Die Walzenstraßen leistungsfähiger zu gestalten, und zwar so weitgehend, daß die Erzeugung der Schnell- und Feinststraße in Zawadzki übernommen werden konnte;
2. Lagermöglichkeit in gedeckten Hallen zu schaffen und die Handarbeit im Förder- und Verladebetrieb möglichst zu beseitigen;
3. bei der Bandstraße sollte der Walzplan bis 300 mm Breite erweitert werden.

Bedingung bei den gesamten Bauten war: Der Betrieb mußte durchlaufen! Aus den zahlreichen Entwürfen bildete sich schließlich folgender Bauplan heraus:

1. Umbau der Straße II mit der gleichzeitigen Errichtung einer Walzwerks- und Lagerhalle;

2. Vollkommener Neubau der Straße III samt Halle und Kranen;
3. Vollkommener Neubau der Straße I (Bandstraße) unter Benutzung der alten Halle, in die ein neuer 20-t-Kran eingebaut werden mußte.

Voraussetzung für den Umbau der Straße III war der Abbruch der alten elektrischen Zentrale und Kondensationsanlage, Errichtung einer neuen Zentralpumpstation sowie

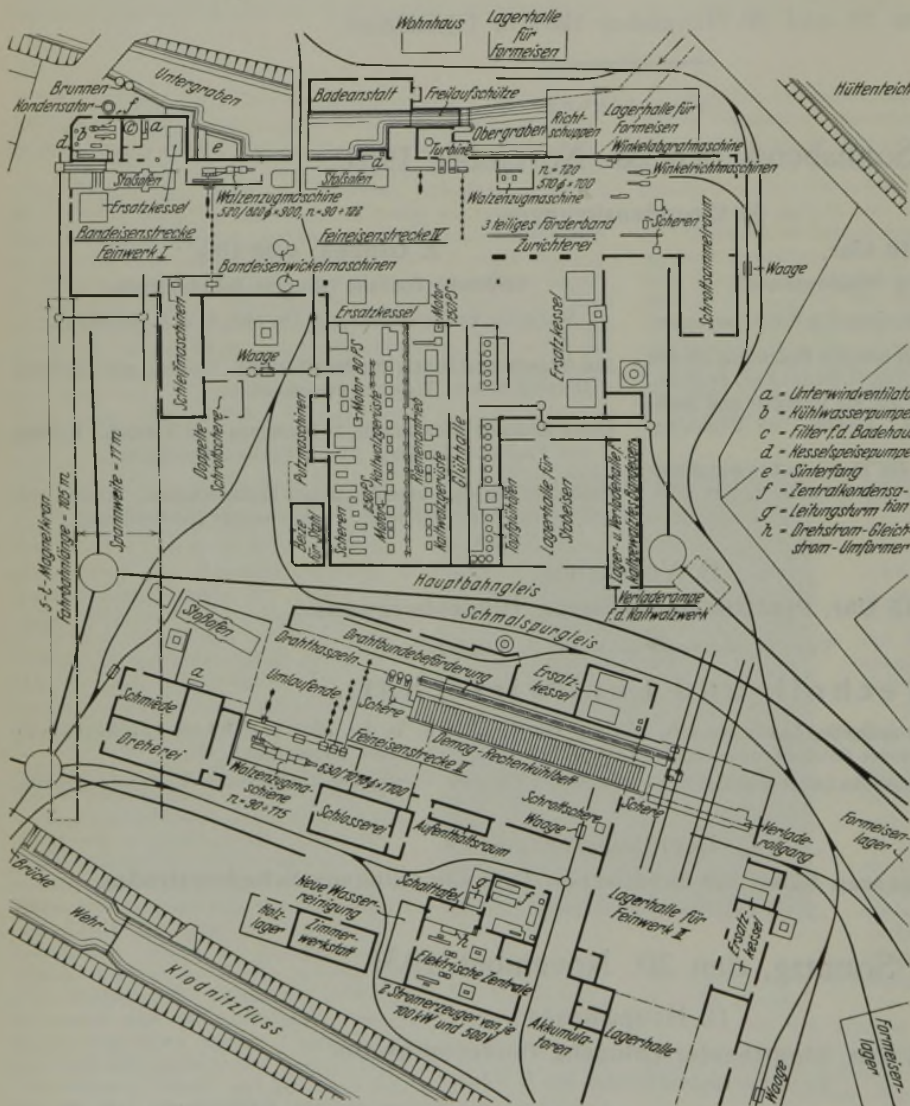


Abbildung 1. Herminenhütte um das Jahr 1925.

und Flachabmessungen wurden von der Schnellstrecke Zawadzki gewalzt. Straße III stellte in der Hauptsache kleinere Profile her, und zwar Winkeleisen 16 bis 40, T-Eisen 16 bis 32, Gittereisen 16 bis 40 mm, außerdem die größeren Rund- und Flachabmessungen, und zwar Rundeisen von 22 bis 32 mm

<sup>1)</sup> Erstattet in der 23. Vollsitzung am 5. November 1930. — Sonderabdrucke dieses Berichtes sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 1189/92.

die Verlegung der Werkstatt und Schmiede auf das andere Ufer des Klodnitzflusses.

Die Planung des Um- und Neubaues sowie die Bauleitung lag in der Hauptsache in den Händen des technischen Hauptbüros in Gleiwitz; ausgeführt wurden die Neuanlagen in der Hauptsache von der Firma Schloemann, A.-G. in Düsseldorf.

Die im Jahre 1908 abgebrochene Straße II war am 1. Februar 1914 wieder in Betrieb gekommen. Feinwerk II bestand aus einer Vorstrecke und einer dreimal gestaffelten Fertigstrecke. Die drei Fertigstaffeln befanden sich in stark verschiedener Höhenlage, und zwar lagen Staffel I und III ziemlich gleich hoch, während Staffel II bedeutend tiefer lag. Der Antrieb bestand in einer 1000-PS- (bei 10 atü) Tandemaschine. Ein Stoßofen mit Planrost und Unterwind diente zum Erwärmen des Walzgutes. Im Jahre 1918 wurde ein Exzenter-Rechenkühlbett von 45 m Länge von der Demag aufgestellt, dazu eine Dahlsche Schere sowie drei Drahthaspel (Bauart Garret) mit einer mechanischen Fördervorrichtung. Zum Wegschaffen des Eisens vom Kühlbett wurden zwei elektrische Laufkatzen aufgehängt. Im Jahre 1923 wurde der Stoßofen nach Bauart Gasch umgebaut und mit einem Abhitzeessel von 122 m<sup>2</sup> Heizfläche versehen. Außerdem wurde ein elektrischer Blockhebetisch und Ein- und Ausdrückvorrichtung am Ofen eingebaut. Die Zuführung des Eisens vom Ofen zur Vorstrecke geschah von Hand mit Hilfe einer einfachen Laufkatze. Das Trioergerüst hatte einen Durchmesser von 420 mm. Der Anstichquerschnitt betrug 75 mm □, das Einsatzgewicht 50 bis 60 kg. Vor der Vorstreckwalze befanden sich vier bis sechs Rollen, die mit Hilfe einer Kette von dem Walzzapfen angetrieben wurden. Hinter der Walze wurde noch mit Hebeln gearbeitet. Die drei Staffeln hatten einen Durchmesser von 250 bis 280 mm. Das Fertigerüst hatte eine Austrittsgeschwindigkeit von 6 bis 8 m/s. Sehr urwüchsig war der umfangreiche Riemenantrieb nach Abb. 2, die Riemenlänge betrug 56 m, bei einer Breite von 1,5 m. Das Schleifen der Scheibe, die die erste Staffel antrieb, verursachte zahlreiche Störungen. Der Anstichquerschnitt wurde im Laufe der Zeit auf 90 und 100 mm □ vergrößert, das Einsatzgewicht auf 100, 125, 150, sogar bis auf 185 kg erhöht. Der Anstich auf der ersten Staffel war ein Vierkant, was zur Folge hatte, daß man später vom dritten zum vierten Gerüst nochmal Vierkant auf Vierkant stechen mußte.

Der Umbau der Straße begann im Jahre 1926 mit Beiseitigung der Staffel III und Aufstellung eines vierten Gerüsts an der Staffel II, wodurch einer dieser lästigen Höhenunterschiede ausgeglichen wurde. Die Walzung von Rundeisen unter 13 mm Dmr. und Flacheisen unter 20 mm wurde nach der Schnellstrecke in Zawadzki verlegt. Durch die dauernde Steigerung der Einsatzgewichte hatte sich die Antriebsmaschine als zu schwach erwiesen. Man stellte deswegen im Juli 1925 zu der Dampfmaschine einen 1000-PS-Motor dazu und erreichte damit eine erhebliche Leistungssteigerung. Da es nach dem Einbau dieses Motors nicht mehr möglich war, die Walzgeschwindigkeit zu regeln, so wurde zunächst in die Fertigstaffel, später in die 1. Staffel, ein sogenanntes Uebersetzungsgerüst eingebaut, um bei den größeren Rund- und Flachabmessungen die Walzgeschwindigkeit herabsetzen zu können. Dieses ist nichts anderes als eine Zahnradübersetzung in der Bauart eines Kammwalzgerüsts, in das Kammwalzen mit verschiedener Zahnteilung bei gleichem Achsabstand eingelegt werden können. Die Austrittsgeschwindigkeit des Fertigerüsts betrug nunmehr 4,36 m/s.

Nach Fertigstellung der neuen Walzwerks- und Lagerhalle im Jahre 1927 konnte der eigentliche Umbau der Straße beginnen. Das Vorstreckgerüst wurde durch zwei Triogerüste von 450 mm Dmr. ersetzt. Die Zufuhr der Blöcke vom Stoßofen zur Straße wurde dadurch mechanisiert, daß unmittelbar hinter der Ziehtür des Ofens eine Drehscheibe angebracht wurde, die die Blöcke in die Einlaufrichtung zur Vorstrecke um 90° schwenkt, damit sie über einen Rollgang in das erste Gerüst der Vorstrecke einlaufen können. Hinter dem ersten Vorstreckgerüst wurde ein Rollenwipptisch mit Kantern der Bauart Gasch aufgestellt. Durch den Einbau dieser Hilfsmittel wurde die Walzung im ersten Vorstreckgerüst vollkommen mechanisiert. Die Uebergabe der Knüppel an das zweite Vorstreckgerüst geschieht durch eine Ueberhebevorrichtung. Am Ende dieser Vorrichtung fällt der Knüppel auf einen Rollgang, der ihn dann in das zweite Gerüst führt. In diesem Rollgang sind zwei Unterflurscheren eingebaut, wovon die eine als Schopf- und die andere als Teilschere dient. Als Anstichquerschnitt war ursprünglich 120 mm □ vorgesehen, in letzter Zeit ist man mit Rücksicht auf den zu walzenden Werkstoff mit besonderen Gütevorschriften auf 100 mm □ zurückgegangen. Das übliche Knüppelgewicht beträgt 230 kg. Im ersten Gerüst werden sechs

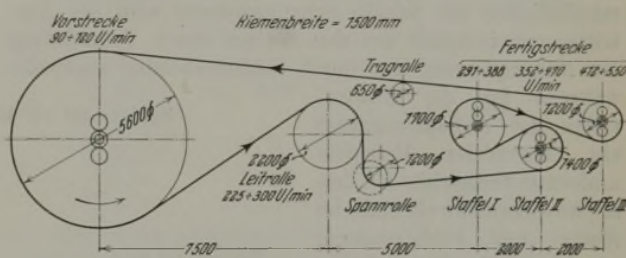


Abbildung 2. Riemenantrieb im Feinwerk II.

Stiche von 100 auf 50 mm □ ausgeführt, im zweiten Gerüst werden ein oder drei Stiche gemacht, je nach Querschnitt der Fertigsorte. Bei drei Stichen wird auf der Rückseite des Gerüsts eine Oval-, auf der Vorderseite des Gerüsts eine Vierkantumführung, Bauart Schöpf, verwendet. Der Anstich in der ersten Staffel erfolgt nunmehr mit einem Oval, wodurch der früher übliche Vierkantstich vom dritten zum vierten Gerüst weggefallen ist. An den Staffeln I und II wurde bisher nichts geändert; eine Erneuerung dieser Staffeln steht jedoch noch auf dem Bauplan, da die Walzgerüste veraltet und mit Holzkeilen auf der Sohlplatte befestigt, den an sie gestellten Ansprüchen nicht mehr gewachsen sind.

Der Antrieb der Straße wurde ersetzt durch einen nicht regelbaren Drehstrommotor von 2500 PS (495 U/min bei 6000 V Spannung). Der Motor ist so gewickelt, daß später eine Drehzahlregleinrichtung eingebaut werden kann. Der Riemenantrieb wurde so umgestaltet, daß nur noch die Vorstrecke mit einem Riemen angetrieben wird, während die Staffel I über eine Zahnradvorgelege, Staffel II unmittelbar gekuppelt ist.

Um eine Steigerung der Leistung bei den kleinen Rundeisenabmessungen von 7 bis 12 mm zu erreichen, hat man sich entschlossen, ein neues Kühlbett mit zwei Auflaufflächen und zwei umlaufenden Scheren aufzustellen. Ein Umbau des vorhandenen Kühlbettes wäre ohne Stilllegung des Betriebes unmöglich gewesen. Dazu kam weiter, daß das vorhandene Demag-Kühlbett eine außerordentlich ungünstige Lage zur Straße hatte. Die Tiefläufe nach dieser Seite hatten zum Teil eine Ablenkung von 45°. Die Walzung von Flacheisen war nur durch besondere Kunststücke

möglich. Es mußte hierbei vom fünften zum siebten Gerüst der Fertigstrecke umgesteckt werden und auf der Vorderseite vom siebten zum sechsten Gerüst zurückgesteckt werden, weil sich sonst die Stäbe bei dem Auslauf auf das Warmbett dauernd gedreht hätten. Da die alte Straße III kein Warmbett hatte, war hier eine gute Verwendung für dieses Bett gegeben. Es wurde gleichlaufend zu dem vorhandenen Bett ein neues Rollenkühlbett von der Firma Schloemann, A.-G., aufgestellt. In den beiden Auflaufrollgängen steht je eine Schere der Bauart Schulte zum Teilen des Walzgutes. Klappen werfen die Stäbe aus den Rinnen. Das Eisen fällt gegen eine Richtleiste und von da auf die schrägliegenden Rollen, die es langsam nach der Abfuhrseite befördern. Durch Steuern der Schrägrollen kann man das Eisen in schneidfähige Gruppen einteilen. Eine jede so gebildete Gruppe wird mit Abtragebügel angehoben und auf den Scherenrollgang gelegt. Das Schneidgut wird dann auf Gebrauchslängen geschnitten und selbsttätig in die beiderseitig vor dem Scherentisch angeordneten Mulden abgeworfen. Die Mulden sind als Waagen ausgebildet; mit einem Kran werden die fertigen Bunde aus den Mulden herausgenommen und entweder in der Zurichterei oder im Lager abgelegt oder auf Eisenbahnwagen geladen. Das Kühlbett hat eine Gesamtlänge von 62 m. Die Geschwindigkeit der Schulte-Scherenmotoren wird der Austrittsgeschwindigkeit aus den Walzen durch Veränderung der Ankerspannung und durch Feldschwächung angepaßt, während für die Elektrorollen des Auflaufrollganges ein besonderer Periodenumformer vorgesehen ist, dessen Antriebsmotor ebenfalls im Anker- und Feldstromkreis geregelt wird. Die Schulte-Scherenmotoren und der Periodenumformer des Auflaufrollganges erhalten ihren Strom von einem mit der Walzenstraße gekuppelten Gleichstromgenerator, dessen Ankerspannung bei gleichbleibender Erregung mit der Drehzahl der Straße steigt oder sinkt.

Der Unterschied in der Steuerung zwischen dem alten und neuen Bett ist folgender: Beim Demag-Bett sind die Bewegungsvorgänge, wie Schneiden, Ausheben der Stäbe aus der Auslaufrinne und Weiterbeförderung, mechanisch miteinander gekuppelt und werden durch einen gemeinsamen Steuermotor über Vorgelege, Exzenterwellen usw. angetrieben, der durch eine in dem Auflaufrollgang eingebaute Anschlagklappe gesteuert wird. Beim Schloemann-Kühlbett hingegen ist für den Schnitt, für die Auswerfklappen, Richtleisten und Schrägrollen je ein besonderer Antrieb durch Motoren oder elektrisch gesteuerte Preßluftzylinder vorgesehen. Von diesen Vorrichtungen gehen Steuerleitungen zum Maschinenhaus, wo ein vom Straßenmotor angetriebenes Schaltwerk je nach der gewünschten Länge in bestimmten regelbaren Zeitabständen die einzelnen Vorrichtungen zum Ansprechen bringt. Zwischen Straßenmotor und Schaltwerk ist ein stufenlos regelbares Getriebe eingeschaltet, wodurch die Zeitfolge zwischen den Schnittenanweisungen und damit die gewünschte Länge des Walzstabes beliebig eingestellt werden kann. Die Nocken des Schaltwerkes sind außerdem verstellbar eingerichtet, so daß auch die Zeitfolge zwischen Schneiden, Auswerfen, Richten und Weiterbeförderung innerhalb einer Schaltwerksumdrehung ver-

ändert werden kann. Durch die Kupplung des Schaltwerkes mit dem Straßenmotor werden auch bei dessen Schlupf praktisch gleiche Längen gewährleistet, da ja dann auch die einzelnen Stromstöße entsprechend später in die Steuerleitungen gegeben werden. Nach Inbetriebnahme dieses Teils der Anlage konnten die Tiefläufe hinter der Straße sachgemäß verlegt werden.

Uebrig geblieben ist noch die Aufstellung neuer Gerüste und Sohlplatten der Fertigstraße, Erneuerung der Tiefläufe und Neubau des unzureichenden Ofens.

Die Auswirkung der Neu- und Umbauten geht am besten aus einigen Zahlenvergleichen hervor. Der Walzplan der Straße umfaßt vor und nach dem Umbau folgende Walzeisen:

Vor dem Umbau	
Rundeisen . . . . .	13 bis 25 mm Dmr.
Viereckseisen . . . . .	13 bis 20 mm Dmr.
Flacheisen . . . . .	20 bis 40 mm breit und 6 bis unter 10 mm dick.
Nach dem Umbau	
Rundeisen . . . . .	7 bis 24 mm Dmr.
Viereckseisen . . . . .	6½ bis 20 mm Dmr.
Flacheisen . . . . .	13 bis 40 × 5 bis 13 mm.

Aus dieser Gegenüberstellung ist zu entnehmen, daß nur schwächere Sorten hinzugekommen sind. Die nachfolgende *Zahlentafel 1* gibt einen Vergleich der wichtigsten technischen Monatsdurchschnitts-Kennzahlen für sechs Monate der Jahre 1927 und 1930 und des Monats März 1931.

Zahlentafel 1. Monatsdurchschnittszahlen des Feinwerks II.

	1927 1. Halb- jahr	1930 1. Halb- jahr	1931 März	März 1931 gegenüber 1927		Bemerkungen
				weniger %	mehr %	
Erzeugung in t . . . . .	3850	2675	1741	55	—	—
Betriebsstunden . . . . .	545	319	248	55	—	Wirtschafts- krise
Leistung je Betriebsstunde in t . .	7,1	8,4	9,6	—	35	—
Ausbringen in % . . . . .	91,7	92,5	92,8	—	1,1	—
Monatsdurchschnittsgewicht in kg/lfd. m . . . . .	2,16	1,69	1,91	12	—	—
Kopfleistung mit Zurichtung und Maschinenbetrieb je t/Kopf . . . .	1,1	1,5	1,35	—	23	—

Bei Beurteilung der Leistungsfähigkeit der heutigen Anlage muß überdies berücksichtigt werden, daß im Jahre 1929 die Verkürzung der bis dahin üblichen zwölfstündigen Arbeitszeit eingetreten ist.

Das alte Feinwerk III konnte trotz mannigfacher Umbauten in keiner Weise mehr neuzeitlichen Ansprüchen genügen. 1924 waren die drei Schweißöfen durch einen Stoßofen mit einem Abhitzekeßel ersetzt worden. In den Antrieb teilten sich im Jahre 1926 eine im Jahre 1908 aufgestellte Francis-Wasserturbine mit 60 PS (die den Höhenunterschied von 2,5 m zwischen Klodnitzkanal und -fluß ausnutzte), eine stehende Dampfmaschine von etwa 200 PS aus dem Jahre 1881 und zwei Elektromotoren von 250 und 313 PS. Im Jahre 1926/27 wurde die Wasserturbine und Dampfmaschine durch je einen Elektromotor ersetzt. Es waren an diesem sehr umfangreichen maschinentechnisch beachtenswerten Antrieb nunmehr vier Motoren mit insgesamt 1683 PS vorhanden (*Abb. 3*).

Die Vorstrecke bestand aus einem Triogerüst von 420 mm Walzendurchmesser. Die Fertigstrecke hatte sieben Duogerüste mit 250 bis 280 mm Walzendurchmesser. Die Drehzahl betrug ungefähr 280 U/min. Nach dem Fertigstich lief das Walzgut auf ein 34 m langes, dreimal unterteiltes Drahtförderband aus. Da über dieser Anlage kein Kran lief, wodurch die Umbauzeiten ins Unermeßliche stiegen,

und kein Warmbett vorhanden war, so daß sämtliche Arbeiten hinter dem Fertigerüst von Hand verrichtet werden mußten, war eine Aufrechterhaltung dieses Betriebes bei dem außerordentlichen umfangreichen Walzplan unmöglich. Es war daher der Beschluß, eine vollkommene Neuanlage zu errichten, nicht schwer gefallen, zumal da man diesen Teil der Walzwerkshalle zur Erweiterung der Bandstraße benötigte.

Das neue Feinwerk III, das gleichlaufend zu Straße II liegt, ist im großen und ganzen dieser Straße ähnlich.

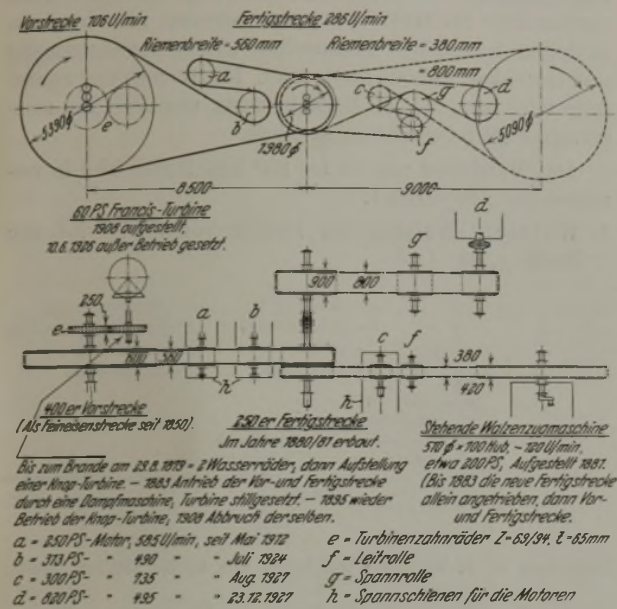


Abbildung 3. Riemenantrieb im Feinwerk III.

Das Walzwerk besteht aus einer zweigerüstigen Vorstraße von 450 mm Ballendurchmesser, einer Vorstaffel von drei Gerüsten und einer Fertigstaffel von vier Gerüsten, deren Ballendurchmesser etwa 300 mm beträgt. Die Fertigstaffel ist hier mit einem Uebersetzungskammwalzgerüst ausgestattet, wodurch eine Austrittsgeschwindigkeit von 3,2 oder 4,2 m/s für kleine Profile erreicht werden kann. Die Gerüste der beiden Fertigstaffeln sind mit Wechselrahmen, Bauart Schloemann, für größere Profile versehen, um die Umbauzeiten auf ein Mindestmaß herabzudrücken. Die Straße wird durch einen nicht regelbaren 2700-PS-Drehstrommotor von 6000 V Spannung und 368 U/min angetrieben. Die Staffel I wird vom Hauptstrang (zweite Staffel) durch ein Rädervorgelege, die Vorstrecke durch einen 1100 mm breiten Riemen angetrieben. Der Stoßofen mit Halbgasfeuerung, von der Firma Huth & Röttger erbaut, hat eine Herdlänge von 24 m und eine Breite von 3,5 m. Die Leistung des Ofens ist mit 18 t/h bei einem Kohlenverbrauch von 7 % gewährleistet und im Betrieb erreicht worden. Die Bekohlung geschieht über einen mechanisch bedienten Hochbunker; verfeuert wird ungemahlene Staubkohle.

Die Vorstrecke hat übliche Rollgänge und einen Wippstisch mit Kantern nach der Bauart Gasch. Da auf der Straße sowohl kleine Profile, wie z. B. Winkeleisen 15 mm, als auch größere Winkel, wie z. B. 50 × 5 bis 10 mm, und auch Rund-

eisen bis 36 mm gewalzt werden, war es notwendig, vor und hinter der Fertigstaffel für die kleinen Profile Tiefläufe vorzusehen, die bei der Walzung von größeren Profilen zugedeckt werden müssen. Hinter dem Fertigerüst kam das infolge Neuaufstellung eines Rollenkühlbettes auf der Straße II entbehrliche Demag-Kühlbett zur Aufstellung, wobei es um 20 auf 60 m verlängert und der Auflaufrollgang mit Auswurfklappen versehen wurde. Im Zufuhrrollgang wurde eine kräftige Schulte-Schere aufgestellt, der Abfuhrrollgang erneuert und eine mechanische Abtragevorrichtung der Demag eingebaut. Am Ende des Abfuhrrollganges wurde eine neue Kaltschere aufgestellt, der Scherentisch entsprechend Straße II mit einer selbsttätigen Abschiebevorrichtung versehen. Ueber dem Warmbett und der anschließenden Zuricherei mit Richt- und Abgratmaschinen läuft ein 3-t-Kran, der die fertiggeschnittenen Bunde der Zuricherei und die fertigmachten Bunde dem Lager zuführt oder auf den Wagen schafft. Der Walzplan umfaßt in der Hauptsache folgende Abmessungen:

Alte Anlage	
Rundeisen . . . . .	22 bis 32 mm Dmr.
Vierkanteisen . . . . .	—
Winkeleisen . . . . .	15 bis 40 mm
T-Eisen . . . . .	15 bis 32 mm
Flacheisen . . . . .	40 bis 65 × 5 bis 20 mm.

Neues Feinwerk III	
Rundeisen . . . . .	22 bis 36 mm Dmr.
Vierkant- und Sechskanteisen . . . . .	22 bis 36 mm Dmr.
Winkeleisen . . . . .	15 bis 50 mm
T-Eisen . . . . .	15 bis 40 mm
U-Eisen . . . . .	26/13 bis 40/35 mm
Flacheisen . . . . .	40 bis 80 × 5 bis 20 mm.

Aus der Aufstellung ist zu entnehmen, daß der Profilwalzplan vor allem nach aufwärts erweitert wurde.

In *Zahlentafel 2* werden die technischen durchschnittlichen Monatskennzahlen für sechs Monate des Jahres 1927 mit denen des Jahres 1930 verglichen.

Zahlentafel 2. Monatsdurchschnittszahlen des Feinwerkes III.

	1927 1. Halb- jahr	1930 1. Halb- jahr	1931 März	März 1931 gegenüber 1927		Bemerkungen
				weniger %	mehr %	
Erzeugung in t . . . . .	2000	2340	3892	—	95	—
Betriebsstunden . . . . .	545	304	414	24	—	Wirtschaftskrise
Leistung je Betriebsstunde in t . . . . .	3,7	7,7	9,4	—	154	—
Ausbringen in % . . . . .	89,9	91,1	92,0	—	2,1	—
Monatsdurchschnittsgewicht in kg/lfd. m . . . . .	3,6	4,77	5,26	—	46	—
Kopfleistung mit Zurichung und Maschinenbetrieb je t/Kopf . . . . .	0,55	1,15	1,23	—	124	—

Wie bei Straße II muß auch hier bei Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Straße bemerkt werden, daß im Jahre 1929 die gesetzliche Arbeitszeitverkürzung eintrat, und daß die Straße im Jahre 1930 noch ohne jede mechanische Umführung arbeitete.

Die alte Straße des Feinwerkes I (Bandeisenstraße) bestand aus einem Triogerüst mit 390 mm Ballendurchmesser und einem unmittelbar daneben liegenden sechserüstigen Fertigstrang von etwa 250 mm Dmr. Die Vorstrecke und die drei ersten Gerüste des Fertigstranges wurden durch eine Dampfmaschine von 500 PS, die beiden Poliergerüste durch einen Motor von 450 PS angetrieben. Ein Stoßofen nach der Bauart Gasch erwärmte die Knüppel. Die Beförderung zur Straße und der gesamte Walzbetrieb geschah von Hand ohne besondere mechanische Einrichtungen.

Da der Walzplan der Straße (von 10 bis 80 mm Breite) in der Breite und Stärke nicht den Anforderungen der Kundschaft entsprach, war man genötigt, eine neue Straße für Bandisen von 10 bis 300 mm Breite zu schaffen. Ein derartig umfangreicher Walzplan ist bis heute von einer einzigen Walzenstraße nirgends bewältigt worden. Der Bau mehrerer Straßen, auf die der Walzplan hätte aufgeteilt werden müssen, war nicht möglich, weil man die dazu notwendigen Aufträge nicht hätte beschaffen können. Man entschloß sich daher zu der nachfolgend beschriebenen Anlage.

Die neue Straße I besteht aus einer zweigerüstigen Vorstrecke von 550 mm Ballendurchmesser, die durch einen nicht regelbaren Drehstrom-Asynchron-Motor von 1000 PS für 6000 V Ständerspannung und 495 U/min angetrieben wird, dessen Anlasser gleichzeitig als regelbarer Schlupf-widerstand ausgebildet ist, um den Motor zum Schlüpfen und damit die Schwungmassen zur Leistungsabgabe zu bringen.

Die Knüppel oder Brammen werden in einem Stoßofen mit Halbgasfeuerung bei 24 m Herdlänge und 2,5 m Herdbreite erwärmt und der Vorstrecke über einen Elektrokurvenrollgang zugeführt. Vor dem ersten Gerüst befindet sich ein Arbeitsrollgang, hinter dem Gerüst ein Parallelhebetisch, der mit Gasch-Kantern oder bei Brammen mit einer Verschiebevorrichtung versehen werden kann. Die Knüppel und Brammen werden durch einen Schlepper auf den Rollgang vor das zweite Vorstreckgerüst gezogen. An der Rückseite des zweiten Gerüsts wird je nach Bedarf bei Knüppeln eine Schöpfische Ovalumführung oder bei Brammen eine Quastsche Flachumführung eingebaut. Sämtliche Rollgänge, also auch die Arbeitsrollgänge, sind mit Elektrollen der Firma Schloemann, A.-G., ausgerüstet; diese Rollen sind an das Netz über Transformatoren angeschlossen, die überspannungsseitig vermittels Schützen und Meisterschaltern gesteuert werden. Zur Steuerung des Parallelhebetisches und der Schlepper dient eine über Druckknopf und Schaltwalze betätigte Schützensteuerung. Steuerwalzen werden nirgends mehr verwendet. Zur Bedienung der Steuergeräte ist nur ein geringer Kraftaufwand nötig, so daß größte Schalthäufigkeit ohne Ermüdung der Bedienenden möglich ist. Bei Anordnung der Geräte auf der Steuerbühne ist auf gute Uebersichtlichkeit Rücksicht genommen.

In einem Abstand von 15,5 m hinter dem Vorgerüst liegt die Mittelstrecke, die aus zwei Doppelduoerüsten mit 430 mm Walzendurchmesser besteht. Zwischen Vorstrecke und Mittelstrecke ist ein neuartiger, zum gesetzlichen Schutz angemeldeter Schlingenwerfer eingebaut, der von der vorhin erwähnten Steuerbühne betätigt wird. 14 m hinter dem Doppelduoerüst liegt der Fertigstrang mit vier üblichen Triogerüsten von 250 bis 300 mm Walzendurchmesser, zwei Vorppliergerüsten und parallel dahinter gesetzten zwei Fertigpoliergerüsten. Die Poliergerüste sind als Schlepptrios mit Walzendurchmessern von 410, 260, 410 mm gebaut, wobei die Oberwalze lediglich als Stützwalze dient und von der Unterwalze mit einem Riemen angetrieben wird. Alle Walzenzapfen der Polierwalzen sind in Rollenlagern von der Schwedischen Kugellagerfabrik gelagert. Die eben beschriebene Anordnung des Fertigstranges gilt für die Walzung von Bandeisensorten bis zu 80 mm Breite. Bei breiteren Bandeisensorten wird das erste Gerüst des Fertigstranges mit der Sohlplatte herausgenommen, und an seine Stelle wird eins der vorher beschriebenen Vorppliergerüste gesetzt, das dazugehörige Poliergerüst wird in einem entsprechenden Abstand dahinter im Tieflauf aufgestellt. Bei

dieser Walzung wird also vom zweiten Doppelduoerüst ab kontinuierlich gearbeitet. Hinter der Straße stehen vier Wickelhaspel für Langbunde oder Ringe. Ueber der ganzen Straße läuft ein Laufkran von 20 t Tragkraft, der die notwendigen, recht umfangreichen Umbauten ausführt.

Die Fertigstraße I wird unmittelbar durch einen Gleichstromregelsatz angetrieben, der im ganzen Regelbereich von 240 bis 480 U/min eine Dauerleistung von 2500 PS (1850 kW) abgeben kann. Der Regelsatz besteht aus einem Drehstromvordermotor für 6000 V Ständerspannung, aus einem unmittelbar mit diesem gekuppelten Gleichstromhintermotor und aus einem Einankerumformer. Mit Riemen und Spannrolle wird von diesem Maschinensatz aus auch die zweigerüstige Mittelstrecke angetrieben.

Das Bandisen von 13 bis 250 mm Breite wird in verschiedener Art gewalzt:

1. Walzart. Walzung der Bänder von 80 bis 250 mm Breite (Abb. 4).

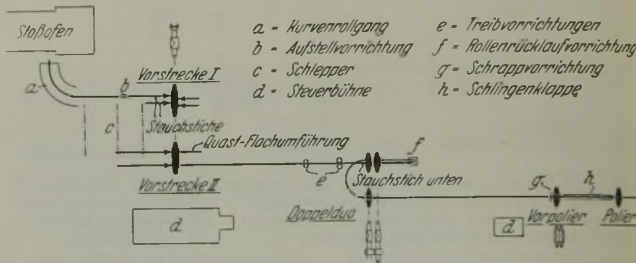


Abbildung 4. 1. Walzart: Bandisen von 80 bis 250 mm Breite.

Als Anstichquerschnitt dient eine Brame von 75 mm Stärke. Ihre Breite richtet sich nach der verlangten Endbreite des Bandes. In das erste Vorstreckgerüst wird eine Brammenwalze eingelegt, die mit Stauch- und Flachkalibern versehen ist. Die Brame gelangt aus dem Stoßofen über den Kurvenrollgang zum Arbeitsrollgang des ersten Gerüsts, in dem eine Kantvorrichtung die Brame senkrecht vor das erste Stauchkaliber stellt. Die Brame fällt hinter der Walze flach um und wird mit einer auf dem Hebetisch angebrachten Verschiebevorrichtung beim Hochheben des Tisches vor das Flachkaliber geschoben. Vor dem Brammengerüst steht eine Rutsche, über welche die flachgereckte Brame wieder senkrecht vor das Stauchkaliber fällt. Der Walzvorgang Stauch-Flachstich wiederholt sich. Auf der Vorderseite gelangt sodann der Flachstab über eine Rutsche in die Schlepperbahn. Der Schlepper schiebt das Eisen auf den Rollgang vor das zweite Gerüst. Auf der Rückseite des zweiten Gerüsts ist eine Quastsche Flachumführung angebracht, die den Stab von unten nach oben leitet. Ueber eine Rutsche gelangt er sodann auf der Vorderseite vor das letzte Flachkaliber. Hinter dem zweiten Vorstreckgerüst läuft der Walzstab durch zwei Treibvorrichtungen und eine Drallrinne in das Stauchkaliber des ersten Doppelduoerüsts. Hinter dieser Walze steht eine Quastsche Rollenrücklaufvorrichtung, die das Band in das obere Walzduo zurückführt. In einer großen Umführung wird sodann das Band in das zweite Doppelduoflachgerüst geleitet, von da gelangt es in gerader Walzrichtung zu den beiden hintereinander stehenden Poliergerüsten. Das Vorppliergerüst trägt eine durch Druckluft betätigte Schräppvorrichtung. Zwischen Doppelduo und Vorppliergerüst ist ein elektrischer Schlingenwerfer und zwischen dem Vorpplier- und Poliergerüst eine durch Druckluft angetriebene Schlingenklappe eingebaut, damit keine Doppelungen auftreten können.

2. Walzart. Sorten von 35 bis 80 mm Breite (Abb. 5).

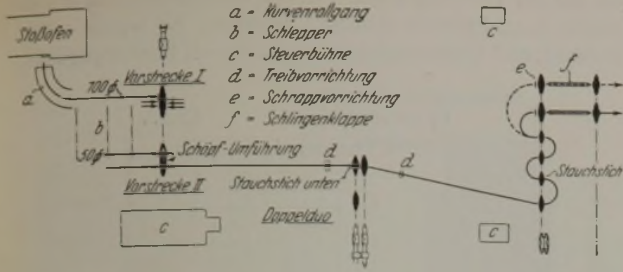


Abbildung 5. 2. Walzart: Bandeisen von 35 bis 80 mm Breite.

In das erste Vorstreckgerüst wird eine Knüppelwalze eingelegt, die es ermöglicht, in sechs Stichen von 100 auf 50 mm  $\square$  herunterzuwalzen oder in vier Stichen von 80 auf 50 mm  $\square$ . In den Hebetisch werden an Stelle der Verschiebvorrichtungen drei Gasch-Kanter eingelegt. Die Rutschen vor dem Gerüst werden durch gewöhnliche Fallwände ersetzt. Auf dem zweiten Gerüst werden nunmehr drei Stiche gemacht, und zwar ein Ovalstich, der mit zwei Schöpfumführungen je nach Fertigbreite entweder über ein Stauch- oder ein Vierkantkaliber in ein Flachkaliber geleitet wird. Der Stab wird nach dem Austritt aus dem zweiten Vorstreckgerüst auf einer Winkelrinne der Stauchwalze des ersten Mittelgerüsts zugeführt, wobei er durch die schon erwähnte, von der Steuerbühne aus gesteuerte Vorrichtung in Schlingen geworfen wird. Hinter dem Stauchkaliber wird der Stab durch eine Drallrinne wieder flach gelegt und unmittelbar in das erste Gerüst der Fertigstraße geführt, wobei das untere Rollenpaar einer Quastschen Rollenrücklaufvorrichtung als Treibvorrichtung arbeitet. Der Stab wird durch die vier Fertiggerüste durch drei mechanische Umführungen weitergeleitet, so daß lediglich der Anstich auf das Vorpuliergerüst von Hand geschieht.

3. Walzart. Sorten von 20 bis 35 mm Breite (Abb. 6).

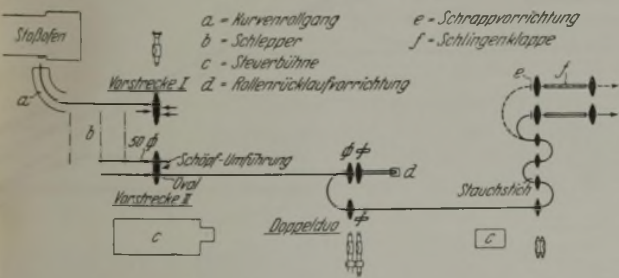


Abbildung 6. 3. Walzart: Bandeisen von 20 bis 35 mm Breite.

Die Walzen im ersten und zweiten Vorgerüst bleiben die gleichen wie bei der zweiten Walzart. Im zweiten Vorgerüst werden drei Stiche gemacht, und zwar ein Oval—30-mm-Vierkant—Ovalstich. Das Oval läuft in ein Vierkantkaliber des ersten Doppelduoerüsts. Das 20-mm-Vierkant wird mit Hilfe einer Quastschen Rollenrücklaufvorrichtung auf die Flachwalzen im selben Gerüst umgeführt. Von da läuft es durch eine Umführung in das zweite Doppelduoerüst wieder auf ein Flachkaliber. Der Rollgang hinter diesem Gerüst führt den Flachstich dem ersten Gerüst der Fertigstrecke zu. Von hier ab entspricht die Walzung durchaus der vorhin beschriebenen zweiten Walzart.

4. Walzart. Sorten von 10 bis 20 mm Breite (Abb. 7).

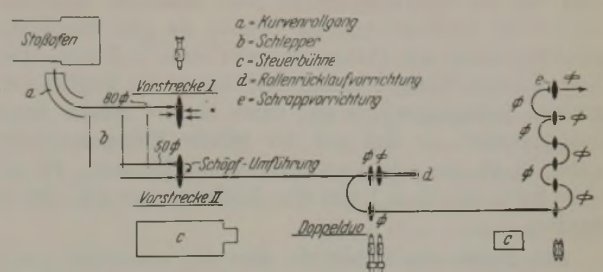


Abbildung 7. 4. Walzart: Bandeisen von 10 bis 20 mm Breite.

Die vierte Walzart entspricht der dritten Walzart bis zum ersten Doppelduoerüst. Der Vierkant aus dem ersten Doppelduoerüst wird wiederum mit der Rollenrücklaufvorrichtung auf ein Ovalkaliber im oberen Walzenpaar geleitet. Das Oval wird in einer großen Ovalumführung dem Vierkantkaliber im nebenstehenden Doppelduoerüst zugeführt. Durch eine einfache U-Eisenrinne gelangt der 12-mm-Vierkant zum ersten Gerüst der Fertigstrecke in ein Oval und wird wieder auf einen Vierkant im zweiten Gerüst umgeführt; es folgen noch einmal Vierkant und Oval bis zum vierten Gerüst. Das nunmehr bei den anderen

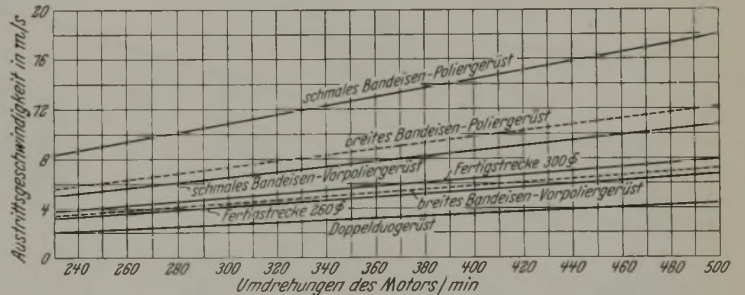


Abbildung 8. Walzgeschwindigkeiten im Fertigpuliergerüst des Feinwerkes I.

Motor	240 bis 480 U/min
Doppelduo	Walzendurchmesser = 430; 93,5 bis 187 U/min
Fertigstrecke	" = 260; 240 " 480 "
schmales Eisen	{ Vorpuliergerüst " = 300; 240 " 480 "
	{ Poliergerüst " = 410; 240 " 480 "
breites Eisen	{ Vorpuliergerüst " = 410; 385 " 770 "
	{ Poliergerüst " = 410; 160 " 320 "
	" = 410; 270 " 540 "

Walzarten folgende Vorpulier- und Poliergerüst muß ausgebaut und an seine Stelle ein Triogerüst gesetzt werden, in dem wieder Oval-Vierkant gesteckt werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, einen sauberen 6-mm-Vierkant zu erreichen, der für die verlangten Breiten und Sorten ausreicht. Der Fertigstich erfolgt im letzten Vorpuliergerüst.

Es ist wohl selbstverständlich, daß bei den einzelnen Walzarten die Grenzen nicht so streng eingehalten werden müssen. Die einzelnen Möglichkeiten können auch anders zusammengestellt werden. Z. B. kann man zu der ersten Walzart die Brammenwalze ausbauen und die Knüppelwalze einbauen. Auf diese Weise ist es möglich, Sorten bis herab zu 50 mm Breite kontinuierlich zu walzen, was besonders für die vorgesehene Walzung von Röhrenstreifen mit Vorteil ausgenutzt werden wird.

Neuartig, wenn auch nicht zum erstenmal ausgeführt, ist die Anwendung hoher Walzgeschwindigkeiten im Fertigpuliergerüst. Aus Abb. 8 sind die Walzgeschwindigkeiten im Vorpulier- und Poliergerüst zu sehen, die sich bei kontinuierlicher und nichtkontinuierlicher Anordnung bei einer Regelung des Walzenzugmotors zwischen 240 und 480 U/min ergeben. Bei einer als üblich anzusehenden Drehzahl von 300 U/min für den ersten Fall (breite Bänder) ergibt sich eine Walzgeschwindigkeit am Poliergerüst von etwa 7,5 m/s,

im letzten Fall (schmale Bänder) bei 350 U/min etwa 12,5 m/s, die höchste bisher bei ganz schmalen Bandeisen verwendete Drehzahl war 400 U/min; sie gibt eine Walzgeschwindigkeit am Poliergerüst von etwa 14,5 m/s. Der Vorteil hoher Walzgeschwindigkeit liegt in der Möglichkeit, größere Knüppelgewichte und damit längere Bänder warm fertigzuwalzen, so daß auf der Straße Knüppelgewichte unter 70 kg nur selten zur Anwendung kommen, die bei einer Sorte von 25 x 1 mm eine Endlänge von etwa 360 m ergeben.

Abb. 9 gibt eine Uebersicht über den wesentlich erweiterten Walzplan der neuen Straße.

Einen Leistungsvergleich der neuen Straße mit der alten gibt *Zahlentafel 3* in der den Angaben für den Monatsdurchschnitt von sechs Monaten des Jahres 1927 die Monatsergebnisse im Juli 1930 und März 1931, also ein halbes und ein Jahr nach der am 26. Januar 1930 in Betrieb gesetzten Straße, gegenübergestellt sind.

Im Anschluß an die Beschreibung der seit 1926 durchgeführten Neubauten, deren Gesamtanlageplan aus *Abb. 10*

zu ersehen ist, dürften die Erfahrungen beachtenswert sein, die auf der Herminenhütte mit den verschiedenen zum Teil neuen Einrichtungen gemacht wurden. Es wurde schon erwähnt, daß Elektrorollgänge nicht nur als Förderrollgänge,

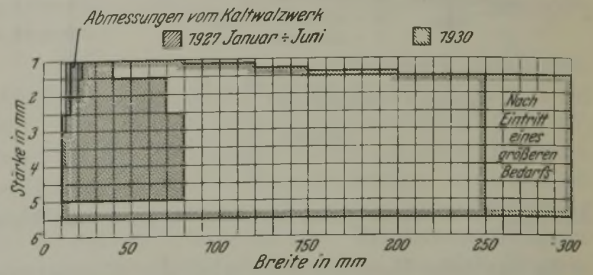


Abbildung 9. Walzplan der neuen Bandeisenstraße.

sondern auch als Arbeitsrollgänge vor und hinter den Vorstreckwalzgerüsten der Straße I in Verwendung kamen, die sich bei jetzt mehr als 1 1/2-jähriger Tätigkeit gut bewährt haben. Sie verursachen wenig Ausbesserungen, wenn sie gut gewartet werden. Auch das Schloemannsche Rollen-

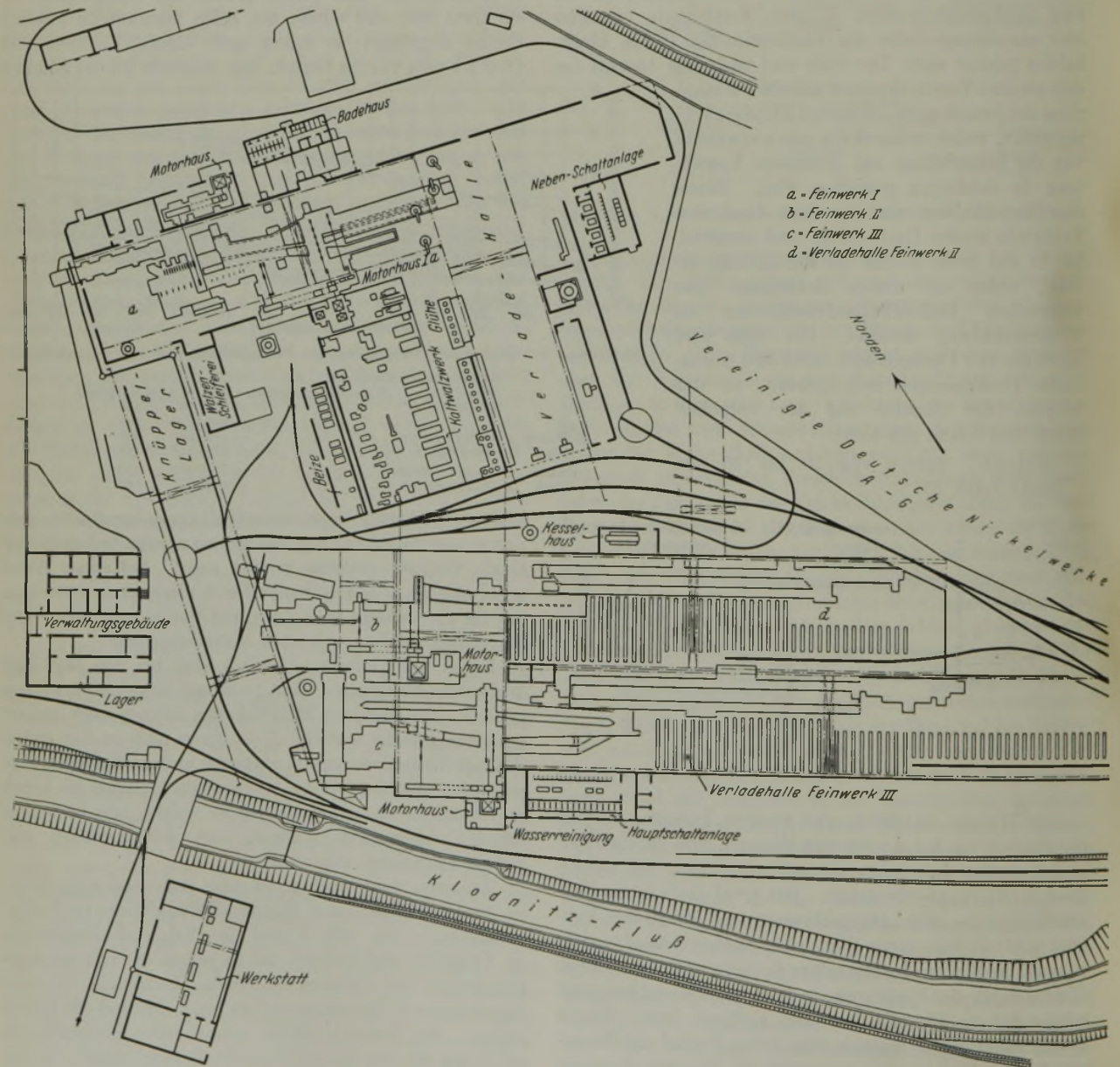


Abbildung 10. Gesamtanlageplan der Herminenhütte nach den Um- und Neubauten.



Zahlentafel 3. Monatsdurchschnittszahlen der Bandeisenstraße.

	1927 1. Halb- jahr	1930 Juli	1931 März	März 1931 gegenüber 1927		Bemerkungen
				weniger %	mehr %	
Erzeugung in t . . . . .	1270	1480	1696	—	33,5	—
Betriebsstunden . . . . .	550	328	285	48	—	Wirtschafts- krise
Leistung je Betriebsstunde in t . . .	2,3	4,5	6,0	—	161	—
Ausbringen in % . . . . .	93,6	93,8	94,0	—	0,4	—
Kopfleistung mit Zurichtung und Maschinenbetrieb je t/Kopf . . . . .	0,55	0,75	0,73	—	33	—
Sortenzahl je Schicht . . . . .	—	12,2	11,4	—	—	—
Gewicht je eine Sorte in t . . . . .	—	3,6	5,1	—	—	—

zug gegeben werden, die man außerhalb der Strecke ganz fertigt bauen kann.

Schließlich muß noch erwähnt werden, daß die Einführung größerer Gewichte (70 bis 100 kg), als sie ursprünglich (50 kg) an der Bandstraße I vorgesehen waren, zur Ausbildung eines einfachen, aber vielseitig anwendbaren Schlingenwerfers zwischen Vorstreckgerüst und Mittel-

kühlbett der Straße II, über das früher berichtet wurde<sup>2)</sup> und dessen erste Ausführung auf Herminenhütte steht, hat sich gut bewährt und erfordert wenig Ausbesserung; die Schnittgenauigkeit kann mit  $\pm 250$  mm als ausreichend angesehen werden. Störungen ergaben sich nur dadurch, daß durch die Erweiterung des Walzplanes nach unten (7 mm Dmr.) die Rollenentfernung zu groß wurde und die leichten Walzstäbe nicht mehr mit Sicherheit weggeschafft wurden. Die elektrische selbsttätige Schaltung der Arbeitsvorgänge — Schneiden, Auswerfen usw. — hat sich gleichfalls bewährt und gibt zu keinerlei Störungen Anlaß, allerdings wurden die Steuergeräte vielfach vereinfacht und verbessert. Die dabei gemachten Erfahrungen konnten dann bei der Quastschen Umführungs- und Rollenrücklaufvorrichtung der neuen Bandstraße verwertet werden. Diese verursachten in der ersten Zeit, wie anderwärts, bei dem stark wechselnden Walzplan viel Störungen, bis es gelang, durch zusätzliche Einrichtungen, die im wesentlichen in einer elektrisch betätigten, gesetzlich geschützten Steuerung der Schlingenklappe besteht, diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Seither wird die Rollenrücklaufvorrichtung nicht mehr handgesteuert, sondern arbeitet selbsttätig und störungsfrei.

Verhältnismäßig neu ist auch die kontinuierliche Anordnung des Vorpplier- und Poliergerüsts und die Anwendung hoher Walzgeschwindigkeit bei dem letzten. Sie verursacht einen viel höheren Walzenverschleiß, als er bei üblicher Walzgeschwindigkeit auftritt, und erfordert eine nicht zu enge Führung des Bandes zwischen den Gerüsten sowie eine genaue Einstellung der Drücke an beiden Gerüsten. Dies wurde dadurch erleichtert, daß beide mit Rollenlagern ausgestattet sind, die sich gut bewährt haben und im bisherigen Betrieb keinerlei ernste Störungen aufzuweisen hatten. Dem Walzenverschleiß kann durch geeignete Wasserkühlung entgegengewirkt werden, doch muß auch noch die Beschaffenheit der Walzen den erhöhten Ansprüchen entsprechend verbessert werden.

Ferner muß auf die Verwendung der Schloemannschen Wechselrahmen bei der 300er Feinstrasse hingewiesen werden, die wohl die Wechselarbeit wesentlich beschleunigen, da es möglich ist, ein Gerüst (ohne Einkuppeln) in etwa 20 min zu wechseln. Da aber die Walztische erst im Gerüst eingebaut werden können, wird wohl in manchen ähnlichen Fällen den billigeren einteiligen Wechselgerüsten der Vor-

strecke sowie zwischen Mittelstrecke und Vorppliergerüst führte, der von der Steuerbühne gesteuert, die sonst gefürchtete Knotenbildung hintanhält.

#### Zusammenfassung.

Die bei der Beschreibung der einzelnen Straßen angegebenen Leistungen sind gegenüber den im Westen Deutschlands erreichten Zahlen zwar als bescheiden zu bezeichnen, doch muß berücksichtigt werden, daß sie stark beeinflußt wurden

1. durch die unzureichende Beschäftigung in dem berücksichtigten Zeitraum — erstes Halbjahr 1930 —

zeitlicher Ausnutzungsgrad Straße I = 75 %  
(zweischichtiger Betrieb = 100 %) Straße II = 67 %  
Straße III = 64 %

2. durch den auch bei gewöhnlichen Zeiten in Oberschlesien ungünstigen, bei der gegenwärtigen unzulänglichen Beschäftigung aber außerordentlich ungünstigen Walzplan, der am besten durch die durchschnittlichen Sortengewichte von — erstes Halbjahr 1930 —

Straße I 3,95 t/Sorte und 7,8 Sorten/Schicht  
Straße II 14,2 t/Sorte und 6,1 Sorten/Schicht  
Straße III 9,3 t/Sorte und 7,8 Sorten/Schicht

gekennzeichnet werden kann;

3. durch den großen Umfang der Walzpläne bei allen Straßen sowie durch die Aufnahme der Walzung von Stahl mit eingeschränkten Maßabweichungen.

Immerhin kann bei voller Beschäftigung und nicht zu schlechten Aufträgen mit einer Monatsleistung von 3000 t Bandeisen und 9000 t Stabeisen, bei zweischichtiger Arbeit, gerechnet werden, gegenüber 6800 t Band- und Stabeisen, die im Jahre 1926 erstmalig bei vollem — zwölf Stunden — Zweischichtenbetrieb erreicht wurden.

Auch die beabsichtigte Betriebszusammenfassung ist bereits verwirklicht worden, da die Schnellstrecke in Zawadzki bereits im Mai 1930 und die Feinstrecke im Januar 1931 eingestellt und die Walzung der auf diesen beiden Strecken liegenden Profile sowie der Werkstoffe mit besonderen Gütevorschriften in Herminenhütte aufgenommen worden ist.

Es kann daher schon heute der Umbau der Herminenhütte als gelungen bezeichnet werden, wenn auch die volle Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit bei der herrschenden Wirtschaftskrise vorerst nicht möglich ist.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 102/03, besonders Abb. 27 bis 31.

# Die Sinterung von Minette-Gichtstaub und -Feinerz.

Von Reinhold Baake in Völklingen a. d. Saar.

(Schluß von Seite 1283).

Sinterversuche zur Ermittlung der Sinterbarkeit der Rohstoffe.

Zu den Sinterversuchen wurde die Pfanne nach *Abb. 11* benutzt, die eine Rostfläche von  $400 \times 400 \text{ mm} = 0,16 \text{ m}^2$  hatte; die Breite der Spalten zwischen den Roststäben war 6 mm. Der Blechkasten faßte bei 30 cm Schichthöhe etwa 35 kg angefeuchteten Rohstoff, der zwecks lockerer Lagerung durch ein Sieb von 15 mm Maschenweite hindurch eingefüllt wurde. Abgasmenge und Unterdruck wurden an

einem Staurand gemessen, die Abgastemperatur mit einem Thermolement in der Abgasleitung. Die wichtigsten Ergebnisse der zahlreichen Versuche sind in *Zahlentafel 4* zusammengestellt. Das dort angegebene nutzbare Ausbringen errechnet sich folgendermaßen:

Auswaage an Sinter	> 5 mm	16 kg
abzüglich Rostbelag		4 kg
Nutzbare Ausbringen	> 5 mm	12 kg = 89 %
Auswaage an Sinter	< 5 mm	1,5 kg = 11 %
		13,5 kg = 100 %

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Sinterversuche in einer Versuchspfanne. (Saugung 500 mm WS, Zündung durch Leuchtgas mit Bunsenbrenner, Wasserzusatz 20 bis 25 %.)

Versuch Nr.	Zusammensetzung des Einsatzes (20 kg trocken)			Kokslösche % vom Einsatz	Schichthöhe cm	Ausbringen > 5 mm % vom Gesamtausbringen	Sinterung
	%	%	%				
	Kalkige Minette	Kieselige Minette	Rückgut				
15	100	—	—	8	20	61,3	} gut
16	100	—	—	10	20	86,5	
20	90	—	10	10	20	89,1	
26	—	100	—	8	20	89,2	
27	—	90	10	8	20	87,4	
32	60	30	10	8	20	85,4	
33	60	30	10	9	20	81,8	
34	30	60	10	9	20	90,5	
35	40	40	20	9	20	88,8	
	Kiesabbrände						
36	100	—	—	8	16	74,5	} Wasserzusatz 17 %
37	100	—	—	10	16	89,3	
38	90	—	10	10	16	89,2	
	Gichtstaub 1	Gichtstaub 2					
61	100	—	—	6	22	94,2	} gut
62	100	—	—	4	22	92,5	
66	100	—	—	3	21	83,7	
71	—	100	—	6	22	42,0	} schlecht
72	—	100	—	10	22	48,5	
73	—	100	—	12	22	48,3	
74	—	80	20	12	22	50,1	
103	—	—	100	8	18	93,3	} gut
76	20	60	20	12	21	53,2	} schlecht
81	60	20	20	10	21	76,3	} mäßig
82	60	20	20	12	22	81,8	
85 <sup>1)</sup>	—	80	20	12	22	46,7	} erfolglos
86 <sup>2)</sup>	—	80	20	12	22	42,3	
88 <sup>3)</sup>	—	80	20	12	22	45,0	
89 <sup>4)</sup>	—	80	20	12	22	41,3	
90	—	80	20	18	24	78,4	} mäßig
91 <sup>5)</sup>	—	80	20	12	11	53,3	} schwach
92 <sup>6)</sup>	—	80	20	12	7	60,6	
93 <sup>7)</sup>	—	80	20	12	5	63,2	
94 <sup>8)</sup>	—	80	20	12	21	39,5	} sehr schlecht
95 <sup>9)</sup>	—	80	20	12	19	24,0	
96 <sup>10)</sup>	—	80	20	12	20	48,5	
97 <sup>11)</sup>	—	80	20	12	18	—	
98 <sup>12)</sup>	—	80	20	12	22	—	
107	Filterstaub 100	—	—	6	26	92,5	

1) Zündung mit Holzkohlenklein. 2) Während des ganzen Versuches 300 mm WS-Saugung. 3) Saugung anfangs 300, später 500 mm WS. 4) Saugung anfangs 150, dann 300, später 500 mm WS. 5) Einsatz 10 kg trocken. 6) Einsatz 6 kg trocken. 7) Einsatz 4,5 kg trocken. 8) Wasserzusatz 15 %. 9) Wasserzusatz 10 %. 10) Wasserzusatz 30 %. 11) Wasserzusatz 40 %; zündet schlecht, brennt nicht durch. 12) 22 % Wasserzusatz. 1 cm dicke Schicht trocken aufgestreut, zündet nicht.

Im einzelnen ließ sich nach den Versuchen folgendes über die Sinterrohstoffe feststellen.

Minette-Feinerz (Versuch 15 bis 35); Kalkiges und kieseliges Minette-Feinerz lassen sich gut sintern, jedes für sich und auch in Mischungen miteinander, auch bei Zugabe von Rückgut.

Kiesabbrände (Versuch 36 bis 38) lassen sich gut sintern mit 10% Löschezusatz (Versuch 27). Versuch 36 zeigt, daß 8% Lösche zu wenig

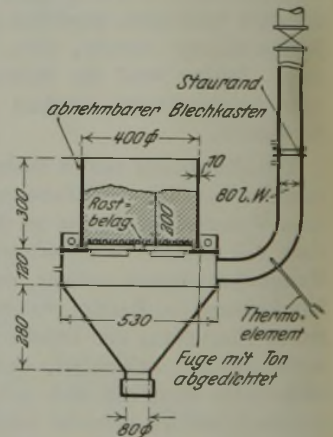


Abbildung 11. Versuchs-Sinterpfanne.

ist, da das Ausbringen nur 74,5% beträgt. Es ist bekannt, daß Kiesabbrände im Großbetrieb mit nur 6% Lösche gesintert werden können. Man ersieht daraus, daß in der Versuchspfanne ein etwas höherer Brennstoffzusatz nötig ist als im Großbetrieb. Die Ursache ist in der verhältnismäßig größeren Oberfläche der kleinen Einrichtung zu erblicken. Eine Verschiedenheit im Schwefelgehalt, die höchstens 3 bis 4% S betragen kann, entsprechend der Verbrennungs-

wärme von 1,5 bis 2% Lösche, könnte den Mehrbedarf von 4% Lösche nicht erklären.

Gichtstaub 1 mit einem Gehalt an freiem Kohlenstoff von 4,7% läßt sich ohne Schwierigkeit mit 4% Lösche sintern (Versuch 62); 3% Lösche ist bereits zu wenig (Versuch 66).

Gichtstaub 2 zeigt schlechte Ergebnisse. Auch bei Zugabe von 12% Kokslösche betrug das Ausbringen nur 48,3% (Versuch 73). Die Zumischung von 20% Rückgut (Versuch 74) verbessert das Ergebnis nicht wesentlich, auch nicht die Zumischung von weiteren 20% Gichtstaub 1 (Versuch 76).

Rückgut allein läßt sich mit 8% Kokslösche und Filterstaub mit 6% Löschezusatz sehr gut sintern (Versuch 103 und 107).

Der einzige nicht erfolgreich zu sinternde Stoff ist der Gichtstaub 2. Es war bei den Versuchen mit diesem Staub bemerkenswert, daß eine recht gute Zündung stattfand, die nicht schlechter war als bei den Versuchen mit den anderen Stoffen; aber etwa 1 min nach der Zündung traten Unregelmäßigkeiten auf, indem der Brand nur an einzelnen Stellen fortschritt und zur Sinterung führte, während andere Stellen völlig erkalteten, wieder andere nur schwach glühten, so daß keine Sinterung, sondern nur Austrocknung stattfand.

Durch die Versuche wurde also im allgemeinen die Vermutung bestätigt, daß die Minette-Staubarten gute Sinter Eigenschaften auf Grund ihres niedrigen und ausgedehnten Erweichungsbereiches haben. Wenn der Gichtstaub 2 hier eine Ausnahme bildet, so kann die Ursache dafür auf keinen Fall in der chemischen Zusammensetzung des Stoffes liegen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Schmelz- und Sintertemperaturen des Gichtstaubes 2 liegen nicht höher als beim gut sinternden Gichtstaub 1 (vgl. Abb. 2).
2. Die chemische Zusammensetzung von Gichtstaub 2 ist praktisch die gleiche wie die des Gichtstaubes 1 (vgl. Zahlentafel 2, Nr. 3 und 4).
3. Die Zusammensetzung des Sinters aus beiden Staubarten ist ebenfalls praktisch gleich (vgl. Zahlentafel 2, Nr. 13 und 15).

4. Die Zusammensetzung der nicht gesinterten Nester bei der schlechten Sinterung von Gichtstaub 2 ergab die Zusammensetzung der ursprünglichen Mischung (vgl. Zahlentafel 2, Nr. 17). Die Umrechnung dieses nicht gesinterten Gutes auf geblühten Stoff ergibt die Zusammensetzung des Agglomerates (Zahlentafel 2, Nr. 18). Das gleiche Gut ist also an einigen Stellen gut gesintert, an anderen nicht. Auch im Rückgut zeigen die einzelnen chemischen Bestandteile keinerlei Abweichung von der gewöhnlichen Zusammensetzung (Zahlentafel 2, Nr. 16).

Nur der Versuch 90 in Zahlentafel 4 (Gichtstaub 2, gesintert mit 18% Kokslösche bei 78,4% Ausbringen) verleitet zu der Folgerung, daß bei Gichtstaub 2 Brennstoffmangel die Ursache der schlechten Sinterung bei geringeren Kokslöschezusätzen war. Diese Vermutung hält aber gegenüber den obigen Darlegungen über chemische Zusammen-

setzung und über die Lage der Erweichungsbereiche nicht stand, und die Ursache der Verbesserung durch höheren Kokslöschegehalt ist darin zu erblicken, daß durch den vermehrten Anteil des grobkörnigen Brennstoffes die Gasdurchlässigkeit verbessert wird. Der schlecht zu sinternde Gichtstaub 2 ist eben der Rohstoff mit der geringsten Gasdurchlässigkeit (vgl. Abb. 7 und 8). Die Gegenüberstellung der guten Sinterung des Filterstaubes und der schlechten des Gichtstaubes 2 (Abb. 13) zeigt daher im ersten Falle einen raschen Verlauf und ausgeprägte Wendepunkte als Folge von guter und gleichmäßiger Gasdurchlässigkeit, im letzten Falle einen trägen und nicht so regelmäßigen Anstieg als Folge von geringer Durchlässigkeit und ungleichmäßiger Verbrennung.

Wie erwähnt, war durch Versuche festgestellt worden, daß eine Luftmenge von etwa 1000 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h zur guten Zündung nötig ist. Der Gichtstaub 2 hat bei geeignetem Wassergehalt (30% nach Abb. 7) eine Durchlässigkeit von sogar 1800 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h im locker geschütteten Zustand. Daher ist auch, wie erwähnt, eine gute Zündung der Mischung bei Gichtstaub 2 durchaus möglich. Sofort nach der Zündung geht aber diese gute Durchlässigkeit bedeutend zurück (Abb. 13), wodurch die Sinterung infolge Mangels an Verbrennungsluft ins Stocken gerät. Die Erklärung für diese Verringerung der Durchlässigkeit während der Sinterung ergibt sich aus folgender Erscheinung. Die gute Durchlässigkeit des Gichtstaubes 2 ist nur bei dem günstigsten Wassergehalt von 20 bis 30% vorhanden; oberhalb und unterhalb dieses Feuchtigkeitsgehaltes ist die Durchlässigkeit erheblich geringer. Da aber während des Sintervorganges der Feuchtigkeitsgehalt der unteren noch nicht gesinterten Zonen nicht gleichbleibt, so wird die Durchlässigkeit der Mischung während der Sinterung geringer. Unmittelbar unter der sinternden Zone muß unter der Wirkung der heißen abwärts strömenden Gase eine Austrocknung stattfinden. Es ist auch zu vermuten, daß im Anfang der Sinterung der in der oberen Zone ausgetriebene Wasserdampf in den unteren noch kalten Zonen sich wieder niederschlägt, so daß die Gase zunächst eine ausgetrocknete und weiter unten eine überfeuchtete Zone durchwandern müssen. Die Kurve der Abgasmenge während der Sinterung (Abb. 12 und 13) zeigt daher zu Beginn der Sinterung zunächst einen Rückgang.

Bei Sinterung eines groben, also gegen Austrocknung und Ueberfeuchtung nicht empfindlichen Stoffes (vgl.

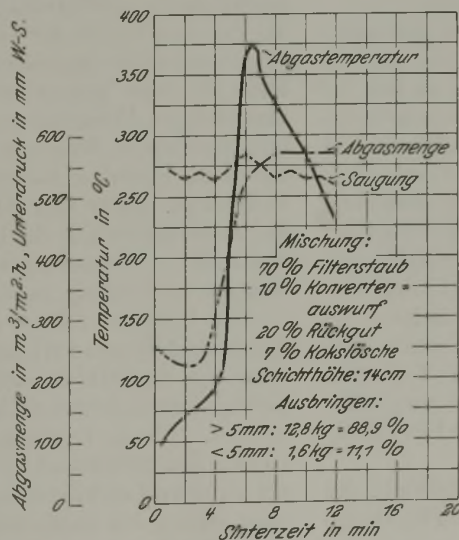


Abbildung 12. Verlauf einer guten Sinterung.

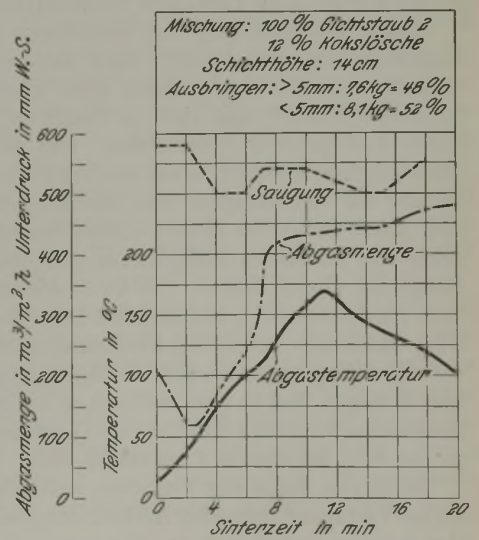


Abbildung 13. Verlauf einer schlechten Sinterung.

Abb. 7) hat dieser verhältnismäßig geringe Rückgang keine Wirkung auf die Sinterung. Da die Durchlässigkeit des feinen Gichtstaubes 2 gegen Austrocknung und Ueberfeuchtung empfindlicher ist als die der groben Staubsorten, zeigt der Sinterversuch mit Gichtstaub 2 einen starken Rückgang der Abgasmenge. Es ist also wohl möglich, daß bei Gichtstaub 2 die Störungen nicht gleich zu Beginn, sondern erst etwa  $\frac{1}{2}$  bis 1 min nach der Zündung auftreten. Die Abgasmenge steigt nun auch bei der schlechten Sinterung mit Gichtstaub 2 nach 2 min wieder an. Dies erweckt den Eindruck, als ob die Durchlässigkeit der Mischung wieder größer wird und die Sinterung nun erfolgen kann, nötigenfalls nach neuer Zündung. Das ist aber nicht der Fall. Die Abgasmenge ist nach Eintritt der Unregelmäßigkeiten kein Maßstab mehr für die Durchlässigkeit der Gichtstaubmischung. Die Abgasmenge steigt jetzt nur dadurch, daß ausgetrockneter Staub durch den Rostbelag in den Saugkasten gesaugt wird und sich auf diese Weise Klüfte und Löcher bilden, die viel Falschluff durchlassen. Es ist daher auch nicht möglich, nach Eintritt der Unregelmäßigkeiten erneut die Oberfläche zu entzünden und auf diese Weise etwa die Sinterung wieder in Gang zu bringen; die schlecht sinternden Stellen entzünden sich nicht mehr, da sie keine Luft mehr ansaugen.

Alle Versuche, die Zündung zu verbessern oder durch Regelung des Unterdruckes auf die Sinterung günstig einzuwirken, waren erfolglos (*Zahlentafel 4*, Versuche 85, 86, 88 und 89), da hierdurch jener Rückgang der Gasdurchlässigkeit nicht behoben wird. Man machte hier die Erfahrung, daß das Ergebnis stets um so besser war, je höher der Unterdruck. Auch die Anwendung geringerer Schichthöhe (Versuche 91 bis 93) bringt nur einen schwachen Erfolg; das Maß der Störungen ist zwar geringer, das Ausbringen von 53 bis 63% ist aber noch als unbrauchbar zu bezeichnen. Auch Versuche mit anderem als dem üblichen Wassergehalt von 20 bis 25% führten nicht zum Ziel (Versuche 94 bis 98), sondern ergaben im Gegenteil viel schlechtere Werte, eben weil die Durchlässigkeit von vornherein noch geringer war als bei den Versuchen mit dem üblichen Wassergehalt, der den Bestwert der Durchlässigkeit bedeutet.

Erfolg hatten nur die Maßnahmen, die zu einer Hebung der Gasdurchlässigkeit beitragen und die Empfindlichkeit des feinen Staubes gegen Erschütterungen, Ueberfeuchtung oder Austrocknung verringerten: lockere Schüttung, Vermeidung jeglicher Art von Erschütterung, Zumischung grober Kornklassen, künstliche Kornvergrößerung.

Daß lockere Schüttung und Vermeidung von Erschütterungen günstig sind, leuchtet ohne weiteres ein, aber sie allein genügen für die Behebung aller Schwierigkeiten bei Gichtstaub 2 nicht, auch nicht im Verein mit hohem Unterdruck und geringer Schichthöhe. Das wirksamste und nächstliegende Mittel ist die Zumischung grober Kornklassen. Da aber die Durchlässigkeit einer Mischung nicht prozentual dem Anteil des groben Kornes wächst, sondern geringer ist, gehört zur wirksamen Auflockerung stets eine relativ große Menge des groben Kornes. So ist es erklärlich, daß Versuch 76, der mit 60% Gichtstaub 2 unter Zumischung von 20% Gichtstaub 1 und 20% Rückgut gemacht wurde, noch das sehr schlechte Ausbringen von 53,2% ergab. Versuch 81 und 82 zeigen, daß zu einer wirksamen Auflockerung schon Zusätze von 80% einer Mischung aus Gichtstaub 1 und Rückgut zu 20% Gichtstaub 2 notwendig sind.

Durch eine Reihe von Versuchen wurde festgestellt, daß die zur Verfügung stehenden Auflockerungsmittel die Durchlässigkeitseigenschaften von Gichtstaub 2 in folgender Reihenfolge verbesserten: Kokslösche, gekörnte Hochofen-

schlacke, Filterstaub, Konverterauswurf, kieseliges Feinerz, kalkiges Feinerz, Rückgut, Gichtstaub 1. Diese Zusätze führten zu einem endgültigen Erfolge. Ein Zusatz von z. B. 10% gekörnter Hochofenschlacke hat eine ganz bedeutende Verbesserung zur Folge.

Auch durch künstliche Kornvergrößerung ist der Gichtstaub 2 zum Sintern zu bringen. Dies veranschaulicht folgender Versuch. Der Gichtstaub 2 wurde in einer Brikett- presse brikettiert, die Briketts wurden zerbrochen und die Bruchstücke, deren größte etwa Haselnußgröße hatten, mit 10% Kokslösche-Zusatz in der Versuchspfanne gesintert. Die Kokslösche wurde zugesetzt durch Zustrauen von Hand während des Einfüllens der Mischung in die Pfanne. Der Sinterversuch gelang gut. Damit ist bewiesen, daß es bei der Sinterung von Gichtstaub 2 nur auf seine physikalischen Eigenschaften ankommt. Bemerkenswert ist noch, daß bei diesem Versuch die Kokslösche nicht mit dem Gichtstaub zusammen brikettiert werden darf. Dadurch würde die Brennstoffoberfläche zum großen Teil für die Verbrennungsluft nicht zugänglich. In diesem Falle ist dann auch eine gute Durchlässigkeit wertlos; denn sie wird ja erstrebt zur Herbeiführung lebhafter Verbrennung, die natürlich nicht stattfinden kann, wenn der Brennstoff nicht genügend frei liegt.

Die Bedeutung der Gasdurchlässigkeit und die Rolle des Wassergehaltes der rohen Mischung werden noch durch folgenden lehrreichen Versuch gezeigt. Es wurde völlig trockenes Rückgut der Kornklasse 1 bis 3 mm, das also in trockenem Zustande eine sehr gute Gasdurchlässigkeit hat (*vgl. Abb. 5*), mit 10% Kokslösche von gleicher Korngröße gemischt und in trockenem Zustande gesintert. Das Sinterergebnis war gut. Es ist demnach, wenn die nötige Gasdurchlässigkeit vorhanden ist, der Wassergehalt überflüssig.

Die besprochenen Versuche sind also eine allgemeine Bestätigung der Ansicht, daß für die schlechte Sinterung des feinkörnigen Gichtstaubes 2 nur seine mangelhafte Gasdurchlässigkeit verantwortlich ist, die eine genügend lebhafte Verbrennung nicht aufkommen läßt.

Die Ermittlungen der bei der Sinterung erzielbaren Leistung.

Die Versuchssinterpfanne bietet auch die Möglichkeit, den Einfluß von Schichthöhe, Unterdruck und Gasdurchlässigkeit auf die Leistung zu untersuchen, wobei sich gute Schlußfolgerungen auf Großbetriebe ziehen lassen. Im folgenden ist als erforderliche Saugzeit, d. h. als Sinterdauer, die Zeit vom Beginn der Zündung bis zum Höchstwert der Abgastemperatur angenommen worden. Dieser Bereich bildet die beste Vergleichsmöglichkeit der Sinterdauer bei verschiedenen Versuchen und ist auch in der Tat die wirkliche Sinterdauer, denn beim Höchstwert der Abgastemperatur ist die Sinterung beendet, und der Pfanneninhalt wird kaltgesaugt. Unter Zugrundelegung dieser Sinterdauer und der Auswaagen wurde die Leistung je  $m^2 \cdot 24$  h errechnet, und zwar unter verschiedenen Bedingungen, um deren Einfluß auf die Leistung zu untersuchen.

Die Versuche mit verschiedenen Schichthöhen (*Zahlentafel 5*) lassen erkennen, daß die Höhe der Leistung durch die Schichthöhe nicht beeinflusst wird, daß es also gleichgültig ist, ob man mit hoher oder niedriger Schichthöhe arbeitet. Dieses Ergebnis überrascht, denn man sollte meinen, daß die Leistung bei geringer Schichthöhe auf Grund des kleineren Luftwiderstandes größer wäre. Diese Erscheinung erklärt sich wahrscheinlich damit, daß bei der Sinterung der 30 cm hohen Schicht die unteren Zonen während der Sinterung der oberen besser vorbereitet werden als bei

Zahlentafel 5. Saugzeit und Leistung bei verschiedener Schichthöhe.

(Einsatz: 70 % Gichtstaub, 20 % Rückgut, 10 % Konverterauswurf, 10 % Kokslösche. Rostfläche 0,16 m<sup>2</sup>.)

Schichthöhe über dem Rostbelag cm	Erforderliche Saugzeit (bis zur Höchsttemperatur des Abgases) min	Ausbringen > 5 mm kg	Leistung <sup>1)</sup> kg/24 h · m <sup>2</sup>
28	13	26,0	18 000
28	13	26,0	18 000
28	13,5	27,9	18 600
25	11	29,9	17 900
20	9	18,4	18 400
20	9	18,3	18 300
20	9	18,4	18 400
17	8	16,0	18 000
14	7	13,7	17 600
14	6,5	13,2	18 200
14	7	13,7	17 600
10	4,5	9,2	18 400
10	4,5	9,2	18 400
10	4,5	9,4	18 800

$$1) \text{ Leistung} = \frac{\text{Ausbringen}}{\text{Saugzeit} \cdot \text{Rostfläche}} \cdot 60 \cdot 24 \text{ kg/m}^2 \cdot 24 \text{ h.}$$

geringeren Schichthöhen, insbesondere von den durchströmenden Gasen gut durchlässig gemacht werden. Es war auch bei den Durchlässigkeitsversuchen in dem Gefäß nach Abb. 3 des öfteren beobachtet worden, daß die durchgesaugte Windmenge nach einigen Minuten etwas größer ist als im ersten Augenblick des Durchsaugens. Es hat den Anschein, daß die Luft die Kanäle, durch die sie streicht, zuerst von feinsten Teilchen säubert und sich damit selbst den Weg erleichtert.

Abb. 14 zeigt die Ergebnisse von Sinterversuchen bei verschiedenem Unterdruck. Man erkennt eine erhebliche Leistungssteigerung durch Erhöhung des Unterdruckes. Der Verlauf der Kurven bis 600 mm WS läßt darauf schließen, daß man durch weitere Erhöhung noch bedeutende Leistungssteigerungen wird erzielen können.

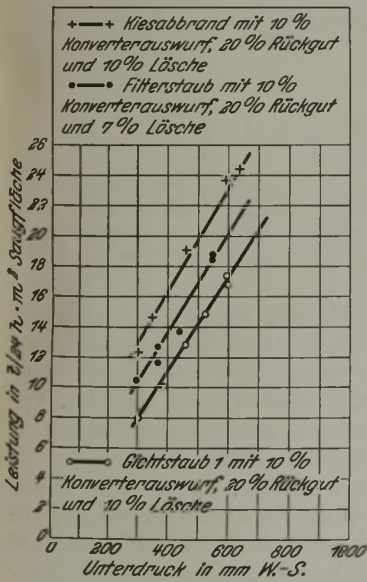


Abbildung 14. Leistung eines Sintergerätes in Abhängigkeit von der Saugung.

und schlechte Sinterung (Abb. 12 und 13) miteinander vergleicht, so errechnet sich bis zum Höchstwert der Abgastemperatur ein Luftverbrauch von 2,96 bei der guten und 6,6 m<sup>3</sup>/kg Agglomerat bei der schlechten Sinterung. Eine auflockernde und gleichmäßige Beschickung ist daher nicht nur für die Sinterung an sich, sondern auch für die Leistung der Anlage von Vorteil. Der folgende Versuch zeigt, daß durch sorgfältiges Beschicken eine Verkürzung der Sinterzeit möglich ist. Die gleichen Mischungen aus Kiesab-

Zahlentafel 6. Leistung des Sinterapparates mit und ohne Auflockerung bei Sinterung von Kiesabbränden und Gichtstaub.

(Unterdruck 600 mm WS)

Mit oder ohne Auflockerung	Sinterdauer min	Ausbringen an Sintergut > 5 mm kg	Leistung t/24 h · m <sup>2</sup>
I. Mischung aus 80 % Kiesabbränden, 20 % Rückgut, 10 % Kokslösche			
ohne Auflockerung . . .	12	24,2	18,2
mit Auflockerung . . .	10	26,5	23,8
II. Mischung aus 80 % Minette-Gichtstaub, 20 % Rückgut, 10 % Kokslösche			
ohne Auflockerung . . .	12	17,6	13,2
mit Auflockerung . . .	10	19,0	17,1

bränden und Gichtstaub wurden in der Versuchspfanne einmal ohne besondere Sorgfalt mit einem Spaten, das andere Mal vorsichtig durch ein 15-mm-Sieb eingefüllt und bei 600 mm WS Unterdruck gesintert. Nach Zahlentafel 6 stieg bei der ersten Mischung die Leistung um 31%, bei der zweiten um 29,6%.

Die Leistung einer Sinteranlage hängt auch von dem spezifischen Gewicht des Sintergutes ab, also bei Eisenerzen vom Eisengehalt des Agglomerates. Es ergibt sich daher in Abb. 14 bei Kiesabbränden eine höhere Leistung als bei Minette-Gichtstaub. Die verhältnismäßig hohe Leistung bei Filterstaub (Abb. 13), der nur etwa 28 % Fe hat (der Sinter hat 32 % Fe; vgl. Zahlentafel 2, Nr. 19), rührt von der besonders guten Gasdurchlässigkeit der aus Klumpen bestehenden Mischung her.

Die Ergebnisse der Dwight-Lloyd-Großsinteranlage.

Die Anlage ist von A. Wagner<sup>20)</sup> bereits beschrieben worden. Zwei Dwight-Lloyd-Bänder von je 30 m<sup>2</sup> Saugfläche verarbeiten eine Mischung von etwa 60% Gichtstaub, 30% Feinerz und 10% Konverterauswurf. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Beschickungsvorrichtung zugewandt, durch die der Rohstoff so locker wie möglich auf den Rost gebracht werden sollte. Durch Ausprobieren über längere Zeiträume hin wurde die mehr oder weniger günstige Wirkung von Stachelwalzen, von bewegten Sieben und Rosten, durch die der Rohstoff hindurchfällt, oder von solchen Vorrichtungen, die den Rohstoff auf einer schiefen Ebene vorsichtig auf den Rost rutschen lassen, festgestellt. Die Betriebsergebnisse haben die großen Vorteile einer solchen Auflockerung gezeigt; die gewöhnliche Aufgabe ohne diese Auflockerungsmaßnahmen hat bei der Sinterung der Minette-Staubarten einen starken Rückgang der Leistung zur Folge; bei den besprochenen feinen Gichtstaubsorten würde eine Beschickung mit Schwenklutte und Abstreifer die Sinterung überhaupt in Frage stellen. Eine weitere Auflockerung wird dadurch erreicht, daß man verhältnismäßig grobes Rückgut herstellt durch Absiebung des Agglomerates auf einem Sieb von 8 mm Lochweite. Dieses grobe Rückgut wirkt daher als Zugabe zur Mischung gut auflockernd.

Die zweckmäßige Absiebung des Rückgutes ist eine wichtige Frage, über die nur lange Versuche im Großbetrieb Klarheit bringen können. Verwendet man ein enges Sieb, z. B. von 3 mm, so erzielt man eine hohe Leistung dadurch, daß eben der Rückgutentfall geringer ist als bei Anwendung eines gröberen Siebes. Verwendet man dagegen ein weites Sieb von z. B. 12 mm, so ist die Rückgutmenge größer und die Agglomeratmenge geringer. Dafür wirkt

<sup>20)</sup> Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 117; St. u. E. 51 (1931) S. 217/23.

aber die große Menge des grobkörnigen Rückgutes sehr gut auflockernd auf die Mischung, verbessert die Sinterung, kürzt die Saugzeit ab und erhöht also dadurch wieder die Leistung. Welcher von beiden Wegen am wirtschaftlichsten ist, bedarf der Feststellung durch Erfahrung.

Die Leistung der Anlage, die mit etwa 700 mm WS Unterdruck am Band arbeitet, beträgt im Durchschnitt 1278 t/24 h, also 21,3 t/m<sup>2</sup> · 24 h; ohne Rostbelag ergibt dies eine Leistung von etwa 19 t/m<sup>2</sup> · 24 h. Die Spitzenleistung bei Verwendung von grobkörnigem Gichtstaub ist 1454 t/24 h = 24,2 t/m<sup>2</sup> · 24 h, das ist ohne Rostbelag etwa 22 t/m<sup>2</sup> · 24 h. Die Ergebnisse entsprechen also annähernd denjenigen, welche die Versuche in der Versuchspfanne erwarten ließen, wie überhaupt die Versuchspfanne gute Schlußfolgerungen auf den Großbetrieb zuließ. Die Leistungszahlen sind auch im Vergleich mit anderen Anlagen als recht befriedigend zu bezeichnen; ein genauer Vergleich mit Leistungen anderer Sinteranlagen erfordert allerdings Berücksichtigung von Unterdruck, Rostbelagmenge und spezifischem Gewicht des Sintergutes. Die angegebenen Leistungszahlen ergeben aber einwandfrei, daß die Sinterung der Minette-Staubarten auch im Großbetriebe gelungen ist.

Von der Sinterung des Gasfilterstaubes im Großbetriebe wurde des Zinkgehaltes wegen Abstand genommen.

Die Wirkung des Agglomerates auf den Gang der Hochöfen.

Die von Wagner angegebenen Betriebsergebnisse der Hochöfen vor und nach der Einführung von Absiebung und Sinterung sind in *Zahlentafel 7* noch einmal zusammen-

deutend gestiegen. *Zahlentafel 7* zeigt eine Steigerung von 185 auf 280 t je Ofen. Die Leistung dürfte noch erheblich gesteigert werden können; in den Monaten nach der Einführung der Neuerungen konnten die Ofen infolge der schlechten Wirtschaftslage nicht auf volle Leistung gebracht werden. Ofenstörungen, vor allem Rohgänge, die früher verhältnismäßig häufig vorkamen, gehören jetzt zu den Seltenheiten. Das Roheisen ist in seiner Zusammensetzung gleichmäßiger und besser verblasbar als vor der Umstellung.

\* \* \*

Zum Schlusse dieser Arbeit verfehle ich nicht, Herrn Kommerzienrat Dr. rer. pol. h. e. Hermann Röchling in Völklingen für die Anregung und Unterstützung der beschriebenen Versuche und für die Erlaubnis zur Veröffentlichung ergeben zu danken.

Zusammenfassung.

Minette-Gichtstaub und -Feinerz sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach vor allem wegen der Lage ihres Erweichungsbereiches als recht geeignet zur Sinterung zu bezeichnen. Die Gasdurchlässigkeit dagegen ist bei einer Gichtstaubart von überwiegend 0,05 bis 0,3 mm Korngröße ungenügend, so daß diese Staubart ohne besondere Maßregeln nach dem Dwight-Lloyd-Verfahren nicht mit Erfolg gesintert werden kann; die Staubarten von geringerer und höherer Korngröße sind im angefeuchteten Zustande gut sinterbar. Da die Gasdurchlässigkeit sich von besonderer Bedeutung erwies, wurde insbesondere der Einfluß des Wassergehaltes, der Korngröße, der Schichthöhe und der mehr oder weniger lockeren Lage des Rohstoffes auf diese

Zahlentafel 7. Durchschnittliche Betriebszahlen von fünf Minette-Hochöfen vor und nach der Einführung von Absiebung und Sinterung.

Monat	Sinter im Möller %	Schrottzusatz bezogen auf Roheisen %	Anteil der gebrochenen Minette an der gesamten Minette %	Möller-ausbringen %	Roheisen-erzeugung je Ofen t/24 h	Koksverbrauch <sup>1)</sup> bezogen auf Roheisen %	Gichtstaub-Entfall <sup>2)</sup>		Bemerkungen
							bezogen auf Roheisen %	bezogen auf Möller %	
Dez. 1926 . .	—	11,8	61,7	31,7	184	111,3	} rd. 35	} rd. 11	} Feinerz nicht abgesiebt
Jan. 1927 . .	—	rd. 11,8	67,6	31,5	177	113,0			
Febr. 1927 . .	—	9,8	62,7	31,6	186	109,2			
Nov. 1930 . .	53,2	4,2	100,0	38,2	268	87,5	5,5	2,05	} Feinerz abgesiebt und mit Gichtstaub gesintert
Dez. 1930 . .	56,8	9,3	100,0	39,8	285	86,3	5,95	2,20	
Jan. 1931 . .	47,0	8,8	100,0	37,7	284	89,6	4,40	1,70	

<sup>1)</sup> Normalkoks mit 10 % Asche und 5 % Feuchtigkeit. <sup>2)</sup> Ohne Filterstaub.

gestellt und nach neueren Unterlagen ergänzt. Demnach ist durch die Einführung der Aufbereitung der Koksverbrauch gesunken von 112 auf unter 90%. Es sei hierzu noch bemerkt, daß in den letzten Monaten eine weitere beträchtliche Senkung des Koksverbrauches erzielt wurde, so daß der März 1931 einen Verbrauch von 79,7% vom Thomaseisen aufweist; diese weitere Senkung ist jedoch auf andere Betriebsmaßnahmen zurückzuführen, die mit der Rohstoffaufbereitung nicht zusammenhängen. Da der Schrottzusatz zum Möller nach der Einführung der Sinterung geringer ist als vorher, erscheinen die Betriebszahlen von 1930/31 neben denen von 1927 noch verhältnismäßig zu ungünstig.

Der Entfall an Gichtstaub ist zurückgegangen von rd. 35% auf unter 6% vom Roheisen. Das Ausbringen stieg von 31,5 auf 37,5%. Die Leistung je Ofen und Tag ist be-

Eigenschaft untersucht. Als Maßnahmen zur Verbesserung der Gasdurchlässigkeit ergaben sich gute Ueberwachung des Wassergehaltes, sehr lockere Schüttung des Sinterrohstoffes, Vermeidung von Erschütterungen aller Art, Vermischung des Staubes mit gut durchlässigen Staubsorten, Formgebung des zu sinternden Staubes.

Ergebnisse von Sinterversuchen, die in einer kleinen Probepfanne mit etwa 30 kg Fassungsvermögen mit verschiedenen Rohstoffmischungen, wechselndem Wasser- und Koks-lösche-Zusatz, verschiedener Schichthöhe und Dichte der Erzschiebung ausgeführt wurden, gaben eine gute Uebereinstimmung mit den Betriebsergebnissen der Dwight-Lloyd-Anlage. An Hand der wichtigsten Betriebszahlen wird kurz der günstige Einfluß des Sinterns auf den Betrieb der Hochöfen gezeigt.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

L. Kraeber, Düsseldorf: Der Wasserzusatz hat für ein feinkörniges Erz eine viel größere Bedeutung als für ein grobkörniges Erz. Verschiedene im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung ausgeführte Versuche über Sinterung haben ebenfalls die Zusammenhänge zwischen Gasdurchlässigkeit, Volumen und

Wassergehalt gezeigt. Allerdings liegt der beste Wassergehalt bei den untersuchten Erzen zwischen 5 und 6%. Erze, die an sich porös sind, verlangen einen höheren Wasserzusatz; denn die Durchlässigkeit des Sintergutes hängt nur von der Zusammenballung durch das zwischen den Körnern kapillar festgehaltene Wasser ab. Die Erhöhung des Widerstandes während des Sinter-

vorganges erkläre ich mir auf Grund der Abhängigkeit der Durchlässigkeit vom Wassergehalt so, daß das Gut im unteren Teil abtrocknet und dadurch wieder gasundurchlässig wird.

Bei unseren Versuchen wurde an Stelle der Abgasmenge der Unterdruck gemessen, und es zeigte sich, daß der Unterdruck und somit auch der Widerstand im Sintergut mit fortschreitender Sinterung steigt, um zum Schluß wieder stark abzufallen. Dies kommt wahrscheinlich daher, daß die unteren Zonen schon vorerhitzt sind und daß deshalb die Schmelzschicht dicker wird. Diese Änderungen des Unterdrucks sind auch beim Fortschreiten eines Sinterbandes zu beobachten. Die Abgastemperatur erreicht ihren Höhepunkt, wenn der Brand den Rost erreicht.

Durch Messungen mit einem optischen Pyrometer durch ein Schauloch in der Wand des Sintertopfes haben wir Temperaturen festgestellt, die wesentlich höher als 1100° lagen, und zwar im allgemeinen zwischen 1300 und 1400° und darüber.

H. Bansen, Rheinhausen: Ich habe schon früher versucht<sup>21)</sup>, die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der Gasströmung für unsere metallurgischen Verfahren zu lenken. Die heute von Herrn Baake vorgebrachten Zahlen sind eine volle Bestätigung der meinen. Ich empfehle zur besseren Vergleichbarkeit die allgemeine Anwendung des Ramsinschen reduzierten Korndurchmessers, das ist ein Bezugsstoff von gleichmäßigem Korn und solchem Durchmesser, daß die Schicht von gleicher Höhe bei der gleichen Windmenge den gleichen Widerstand ergibt. Wie bei den Versuchskurven von Herrn Baake ergab sich bei einem Aufgabegut mit einem hohen Gehalt an Schlich bei meinen älteren Versuchen eine Vergrößerung des mittleren reduzierten Korndurchmessers von 0,6 auf 2,6 mm und damit eine Steigerung der Gasdurchlässigkeit auf das Vierfache. Das scheint mir für die Beurteilung des Sintervorganges im Ablauf über das Band beachtenswerter zu sein als das vorübergehende Sinken der Gasdurchlässigkeit. Da man heißes Gas durch den Rost saugt und das an der Oberfläche verdampfte Wasser zu keiner Sättigung des Gases führt, so glaube ich nicht, daß die vorübergehende Senkung der Gasdurchlässigkeit auf eine Kondensation des an der Oberfläche verdampften Wassers auf dem Rost zurückzuführen ist. Es empfiehlt sich, bei solchen Versuchen die Temperatur sowohl auf dem Rost als auch in der Mitte und in den oberen Lagen zugleich zu messen. Gerade die Verfolgung der Temperatur-

<sup>21)</sup> Wärmewertigkeit, Wärme- und Gasfluß, die physikalischen Grundlagen metallurgischer Verfahren (Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1930) S. 29 u. 40.

kurve ist sehr nützlich für die Beurteilung des Verhaltens verschiedener Mischungen.

Ich habe auch versucht, einige Formeln zu entwickeln, mit denen man die Leistungen von Sinteranlagen berechnen kann. In ihrer einfachsten Sonderform lautet sie

$$G = F \cdot C'' \cdot \left(\frac{p}{h}\right)^{\frac{1}{n}}$$

in der  $G = \text{kg Agglomerat/h,}$   
 $F = \text{m}^2 \text{ Saugfläche,}$   
 $p = \text{mm W.-S. verfügbarer Unterdruck unter dem Rost,}$   
 $n = \text{einen Exponenten in Abhängigkeit vom Korndurchmesser zwischen 1,35 und 2}$

bedeuten, kann man sehr gut die Zusammenhänge zwischen Schütthöhe, Unterdruck und Gasdurchlässigkeit erkennen. Man bestimmt die spezifische Gasdurchlässigkeit der verschiedenen Stoffe am einfachsten mit einem Saugkasten von 500 × 500 mm, den man an die Saugleitung anschließt und in dem man ein Rostelement unterbringt.

M. Paschke, Clausthal: Es ist uns klar, daß der oberste Grundsatz zur Durchführung eines metallurgischen Prozesses der der Gleichmäßigkeit ist, deswegen möchte ich noch einige allgemeine Ausführungen machen. Es wäre bedeutungsvoll, wenn man der Aufbereitung der Rohstoffe für den Hochofen noch größere Aufmerksamkeit als bisher schenken würde. Ausschlaggebend hierfür ist die Ermittlung des Reduktionsgrades der Erze, der sich zusammensetzt aus der chemischen und physikalischen Reduktionszahl. Man stelle sich z. B. die als Eisenoxyduloxylinie bezeichnete Waagerechte als Normale vor; über ihr liegen sämtliche leichter reduzierbaren, Eisenoxyd im Ueberschuß enthaltenden Erze, unter ihr die schwerer reduzierbaren. Diese Werte werden durch die physikalischen Reduktionszahlen vergrößert. Es müßten nun die in ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer Porigkeit verschiedenen Erze stufenweise so zerkleinert werden, daß sie alle annähernd den gleichen Reduktionsgrad ergeben. So soll man ein chemisch schwer reduzierbares und dichtes Erz auf die kleinste Stückgröße bringen, während die chemisch leicht reduzierbaren und weniger dichten Erze so gebrochen werden, daß sie dem Reduktionsgrade des ersten Erzes entsprechen. Es ist anzunehmen, daß bei zweckentsprechender Schüttung der Koksverbrauch sinkt und die Erzeugung gesteigert wird. Aufschlußreiche Ergebnisse würden dann auch die Untersuchungen des Hochofeninnern zeitigen, weil das Gasbild dann gleichmäßiger würde. Auch für die Bewertung der Erze erscheint das angegebene Verfahren beachtlich.

## Umschau.

### Untersuchung des sogenannten „überreduzierten Zustandes“ von saurem Elektrostahlguß.

Den Gießerei- und Stahlfachleuten ist die Tatsache bekannt, daß der Flüssigkeitsgrad des Stahles besonders beim Gießen von dünnwandigen Gußstücken oder von Blöcken kleinen Querschnitts nicht allein von der Gießtemperatur abhängig ist. Schmelzungen gleicher Temperatur zeigen oft große Unterschiede in der Vergießfähigkeit des Stahles. Diese Erscheinung tritt bei saurem, aber auch bei basischem Elektrostahl auf. Gewisse Fachkreise erblicken den Grund dieser Erscheinung in einem sogenannten „überreduzierten Zustande“ des flüssigen Stahles.

Zur genauen Kennzeichnung der Ursachen dieses Zustandes bei saurem Elektrostahlguß untersuchten McCrae, R. L. Dowdell und Louis Jordan<sup>1)</sup> zwei Schmelzungen normalen und zwei Schmelzungen überreduzierten Stahles. Die vergleichenden Untersuchungen dieser vier Schmelzungen erstrecken sich auf Temperaturmessungen, Flüssigkeitsgrad des Stahles in den verschiedenen Phasen des Schmelzverlaufs, Festigkeitseigenschaften, Sauerstoff- und Stickstoffgehalt, weiter Gefüge und chemische Zusammensetzung der nichtmetallischen Einschlüsse. Die Untersuchungen sind lehrreich nicht allein wegen der Ergebnisse, sondern besonders wegen der angewandten Untersuchungsverfahren, die überdies einen gewissen Einblick in den inneren Reaktionsablauf während des Schmelzungsanges gestatten.

Von den vier Schmelzungen sehen hier nur je eine normale und eine überreduzierte näher betrachtet. Die Zeit der Probenahme und die Aufeinanderfolge der Proben sowie die Untersuchungsergebnisse gehen aus Abb. 1 und 2 hervor. Es sei noch bemerkt, daß bei den normalen Schmelzungen mit dem Schmelzgut Erz eingesetzt wurde; dementsprechend zeigen die ersten Proben einen Gehalt von 0,12 und 0,14 % C; die Schmelzungen wurden wieder-

holt mit „Wash“-Eisen aufgekohlt und die Ferrosilizium- und Ferromanganzusätze, wie allgemein üblich, kurz vor dem Abstich in den Ofen gegeben.

Von den zwei überreduzierten Schmelzungen wurde die erste mit wenig Erz, die zweite ohne Erz eingeschmolzen; der Kohlenstoffgehalt nach dem Aufschmelzen liegt deshalb höher als der

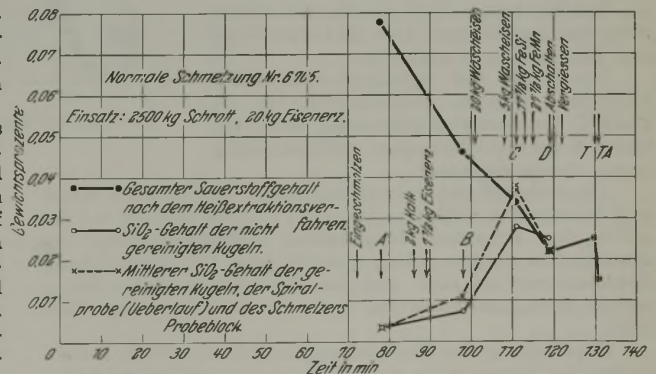


Abbildung 1. Gesamter Sauerstoff- und Kieselsäuregehalt während des Verlaufs der normalen Schmelzung Nr. 6705.

jenige der zwei normalen Schmelzungen. Die Ferrosiliziumzusätze erfolgten frühzeitig; bei Schmelzung Nr. 6698 wurde nach dem Ferrosiliziumzusatz weiter mit Erz gefrischt, eine Arbeitsweise, die wohl nicht zu empfehlen ist. Die End-Desoxydation erfolgte mit Ferromangan wie bei den normalen Schmelzungen. Erwähnenswert ist, daß die T-Proben des Fertigstahles ohne Zusatz und die TA-Proben nach Zusatz von Aluminium der Schmelzpfanne entnommen wurden.

<sup>1)</sup> Bur. Standards J. Research 5 (1930) S. 1123/49.

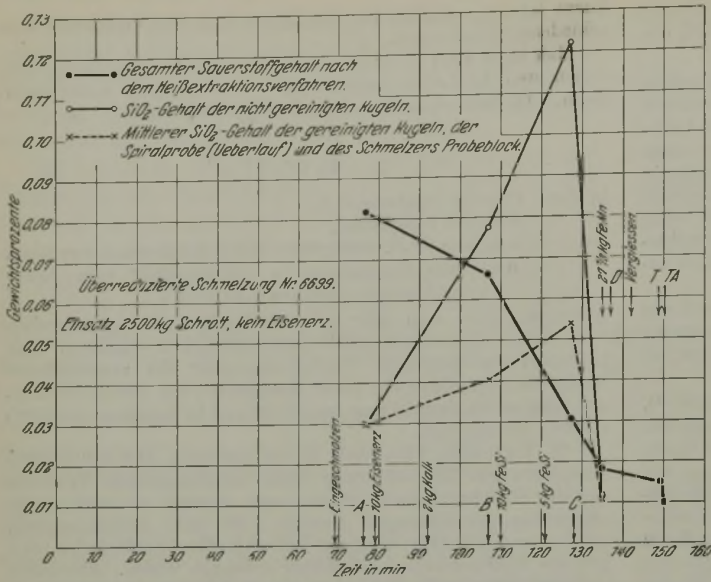


Abbildung 2. Gesamter Sauerstoff- und Kieselsäuregehalt während des Verlaufs der überreduzierten Schmelzung Nr. 6699.

Die Temperaturmessungen des Metalls im Ofen wurden verschsweise mit Thermolementen durchgeführt; doch waren die Ergebnisse ungenau, außerdem griff die saure Schlacke die Schutzrohre zu stark an. Die Messungen erfolgten deshalb auf optischem Wege, nur zur Prüfung wurden Messungen mit Thermolementen durchgeführt; nach vergleichenden Messungen am Gießstrahl wurde mit einem Emissionsfaktor von 0,4 gerechnet. Die festgestellten Temperaturen ließen keine wesentlichen Unterschiedsmerkmale zwischen dem normalen und dem überreduzierten Stahl erkennen.

Von größerer Wichtigkeit sind die durchgeführten Versuche zur Ermittlung des Flüssigkeitsgrades des Stahles. Drei verschiedene Flüssigkeitsproben wurden genommen. Bei der ersten Probe wurde das flüssige Metall in eine halbkugelförmige Sandform gegossen und vom Schmelzer die Sekundenzahl bis zum Beginn der Erstarrung festgestellt. Die zweite und dritte Probe bestanden in dem Gießen eines Metallkegels und einer Spirale; Kegelhöhe und Spirallänge sollen dabei ein Maß für den Flüssigkeitsgrad ergeben; Abb. 3 und 4 zeigen die entsprechenden Proben und Ergebnisse.

Diese verschiedenen Proben wurden von dem unfertigen Ofenmetall und dem fertigen Pfannenmetall genommen. Die Sekundenzahlen bis zur Bildung der Erstarrungshaut lassen bei den normalen Schmelzungen einen etwas höheren Flüssigkeitsgrad als bei den überreduzierten Schmelzungen erkennen, aber die Unterschiede sind klein und nicht eindeutig.

Die Kegel- und Spiralproben stimmten hinreichend überein, ausgenommen bei der Probe C der normalen Schmelzung 6705; ein kurzer Kegel steht hier einer verhältnismäßig langen Spirale gegenüber.

Die während des Schmelzungsganges genommenen Kegel- und Spiralproben zeigten nicht stets Übereinstimmung mit den durch den Schmelzer festgestellten Erstarrungszahlen; die Fertigproben ergaben jedoch ziemlich gute Übereinstimmung. Erwähnenswert ist noch, daß der Flüssigkeitsgrad des Fertigmetalls durch Zusatz von 0,05 % Al sehr stark heruntergedrückt wird.

Zur Prüfung der Festigkeitseigenschaften wurden Zerreißproben des Fertigmetalls ohne Aluminiumzusatz und solche mit 0,05 % Al vergossen; vor der Bearbeitung wurden die Proben 2 h bei 900° geglüht und an der Luft erkalten gelassen. Die erhaltenen Werte lassen als einziges Ergebnis erkennen, daß die mit Aluminium behandelten Proben eine erheblich niedrigere Dehnung und Querschnittsverminderung aufweisen als die nichtaluminiumierten Proben; ein Unterschied zwischen normalem und überreduziertem Stahl ist nicht zu erkennen.

Zur mikroskopischen Prüfung des Fertigmetalls wurden den normalisierten Zerreißstäben Schliffproben entnommen; zur Erkennung der Verteilung und der Art der nichtmetallischen Ein-

schlüsse während des Schmelzungsverlaufs wurden die flüssigen Metallproben durch Eingießen in Wasser gekörnt, abgeschreckt und die so erhaltenen Kugeln zur Untersuchung verwendet. In dem überreduzierten Stahl sind die Einschlüsse feiner verteilt. Die Verfasser geben als mutmaßlichen Grund hierzu den höheren Kieselsäuregehalt der Einschlüsse des überreduzierten Stahles an; bei normalem Stahl hingegen bilden sich scheinbar eisenoxydulreichere Silikate, die sich leichter zusammenballen. Nach dem Ferrosiliziumzusatz erscheinen die Einschlüsse dunkler, wohl eine Folge des höheren Kieselsäuregehaltes und der dadurch bedingten größeren Lichtdurchlässigkeit. Die T- und TA-Proben lassen bei der mikroskopischen Beobachtung keine Unterschiede erkennen, trotz großer Unterschiede in den Zahlen für Dehnungs- und Querschnittsverminderung. Die Verfasser ziehen die Folgerung, daß die Unterschiede zwischen aluminiumiertem und nichtaluminiumiertem Stahl nicht durch größere Einschlüsse bedingt sind. Die Erfahrung lehrt jedoch, daß solche Gefügeprüfungen kaum ein genaues Bild über die absolute Zahl und Größe der Einschlüsse vermitteln können. Eigene Beobachtungen ergeben, daß die Desoxydation mit Aluminium die Zahl der Einschlüsse vermehrt; weiter kann man der Meinung sein, daß der Einfluß der Einschlüsse nicht allein von der Größe, sondern auch von der verschiedenartigen Struktur und Zusammensetzung derselben abhängen kann.

Infolge der Erzzusätze im Einsatz zeigten die normalen Schmelzungen nach dem Aufschmelzen und während des Verlaufs geringere Kohlenstoffgehalte als die ohne oder mit geringem Erzzusatz erschmolzenen, überreduzierten Schmelzungen. Die Verfasser vertreten die Ansicht, daß infolgedessen die normalen Schmelzungen stärker oxydiert sind als die überreduzierten Schmelzungen, eine irrtige Auffassung, wie die im Verlauf der Arbeit durchgeführten Sauerstoffbestimmungen beweisen.

Die Bestimmung der Zusammensetzung der Einschlüsse erfolgte nach dem von P. Oberhoffer und E. Ammann<sup>1)</sup> angegebenen Rückstands-Bestimmungsverfahren, das etwas abgeändert wurde. Bestimmt wurden Kieselsäure, Tonerde und Man-

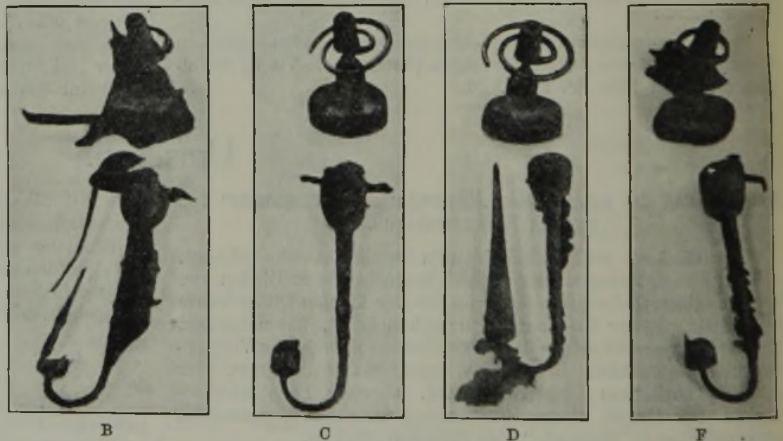


Abbildung 3. Kegel- und Spiralproben zur Bestimmung des Flüssigkeitsgrades bei der normalen Schmelzung Nr. 6705.

ganoxydul. Die Gesamtgehalte an Sauerstoff und Stickstoff wurden in allen Proben nach dem Heißextraktionsverfahren (Vakuumschmelze) ermittelt. Die Hauptschwierigkeit der genauen Bestimmung des Sauerstoffgehaltes während des Schmelzungsverlaufs bildete die richtige Probenahme. Diese erfolgte teils wie bei den mikroskopischen Untersuchungen: eine Löffelprobe des flüssigen Metalls wurde, nach Abstreifung der Schlacke, über ein Metallsieb in Wasser gegossen und die gehärteten Kugeln untersucht; teils wurden zur Sauerstoffanalyse die verschiedenen Proben zur Bestimmung des Flüssigkeitsgrades und die Zerreißproben verwendet. Die Ergebnisse bei der normalen Schmelzung Nr. 6705 sind aus Abb. 1, die der überreduzierten Schmelzung Nr. 6699 aus Abb. 2 zu ersehen.

Vor der Heißextraktionsuntersuchung wurden die wasser-gehärteten Probekugeln zur Entfernung der Oxydüberzüge sorgfältig gereinigt und dann im Wasserstoffstrom 15 bis 20 min auf 900° erhitzt; bei den feststückigen Werkstoffproben war eine

<sup>1)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 1536/40.



vorübergehende Behandlung überflüssig. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß der Stickstoffgehalt bei beiden Schmelzungen in allen Zeitabschnitten gleich ist; die Sauerstoffgehalte zeigen nach dem Aufschmelzen Höchstwerte; sie schwanken zwischen 0,06 und 0,08 %; während des Schmelzungs Vorganges nimmt der Sauerstoffgehalt ständig ab und beträgt im Fertigmetall ungefähr 0,02 %. Der Verlauf der beiden Schmelzungen läßt an dem Sauerstoffgehalt des Metalls keinen Unterschied erkennen. Lehrreich ist die Gegenüberstellung dieser Erkenntnisse bei saurem Stahl mit dem Verlauf basischer Siemens-Martin-Ofenschmelzungen<sup>1)</sup>. Auch das Metall aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen zeigt nach dem Einschmelzen meistens Höchstgehalte an Sauerstoff, die dann während des Frischens abfallen, bis die Reduktionsstoffe, Kohlenstoff und Mangan, einen bestimmten Kleinstwert erreicht haben. Dann steigt der Sauerstoffgehalt des Metalls wieder an als Folge des prozentual und absolut steigenden Eisenoxydulgehaltes der Schlacke. Im sauren Ofen übernimmt das Silizium die ausgleichende Reduktionsrolle, und deshalb fällt der Sauerstoffgehalt dauernd bis gegen Ende der Schmelzung.

In diesem Zusammenhang kann auf die jüngsten Untersuchungen von C. H. Herty<sup>2)</sup> über den Eisenoxydulgehalt des Stahles während des Verlaufs saurer Schmelzen hingewiesen werden. Herty stellte fest, daß im Gegensatz zu den Ergebnissen der vorliegenden Versuche der Eisenoxydulgehalt des Metalls saurer Stahlschmelzen mit fallendem Kohlenstoffgehalt, ähnlich wie bei den basischen Siemens-Martin-Schmelzen, bis zu einem gewissen Punkte abnimmt, dann aber mit weiterem Fallen des Kohlenstoffgehaltes anwächst. Es ist wichtig, zu erwähnen, daß die Hertyschen Werte nach einem anderen Verfahren, und zwar Desoxydation des Stahlbades mit Aluminium und Bestimmung der Tonerde, ermittelt wurden; ferner liegen genaue Analysen und andere Angaben über den Schmelzverlauf nicht vor, so daß ein Vergleich der Ergebnisse dieser beiden Untersuchungen nicht möglich ist.

Zur Bestimmung der Gehalte an Kieselsäure, Manganoxydul und Tonerde nach der Rückstandsanalyse wurden die wasserhärten Kugeln ohne weitere Behandlung verwendet. Die Versuche ergaben gleichbleibende Werte für Manganoxyd und Tonerde während des Schmelzungsverlaufs. Anders verhält es sich, wie aus Abb. 1 und 2 zu ersehen, mit den Kieselsäuregehalten.

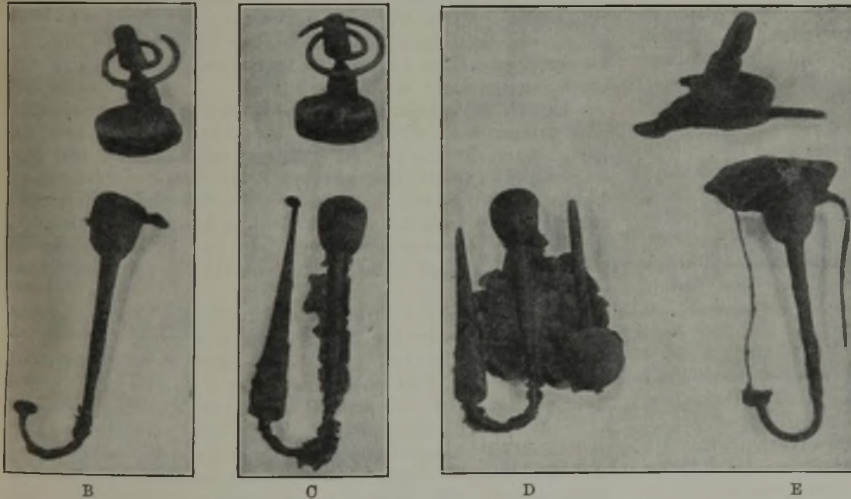


Abbildung 4. Kegel- und Spiralproben zur Bestimmung des Flüssigkeitsgrades bei der überreduzierten Schmelzung Nr. 6699.

Aufgetragen sind dort der Kieselsäuregehalt der gehärteten ungereinigten Kugeln, weiter der mittlere Kieselsäuregehalt aus den gereinigten Kugeln und den Kernstücken der Spiral- und der Schmelzproben. Bei den normalen Schmelzungen zeigten diese verschiedenen Proben nur kleine Unterschiede im Kieselsäuregehalt.

Die ungereinigten Kugeln der überreduzierten Schmelzungen jedoch ergeben große Unterschiede im Kieselsäuregehalt gegenüber den mittleren Kieselsäuregehalten der drei anderen Proben. Die Verfasser erklären den Kieselsäureunterschied in diesen Vergleichsproben durch die Oxydation des Siliziums beim Ausgießen und ersehen in dem die Proben umhüllenden Silikatschleier die Ursache der oft nur scheinbar schnellen Erstarrung des

flüssigen Werkstoffes. Als Bestätigung hierfür betrachten sie die Beobachtungen an einer überreduzierten Schmelzung; die Erstarrungssekundenzahl betrug dort 43 s, der Siliziumgehalt lag niedrig, und nur ein geringer Teil des Sauerstoffes ist als Kieselsäure vorhanden; der Ferrosiliziumzusatz bewirkte eine gründliche Aenderung; die vom Schmelzer festgestellte Sekundenzahl fiel von 43 auf 33, der Gesamtsauerstoff liegt als Kieselsäure gebunden vor, und die Oberflächen der abgeschreckten Proben zeigten Silikatüberzüge.

Bei den normalen Schmelzungen zeigen die während des Schmelzungsverlaufs genommenen und nachträglich gereinigten Kugelproben und die Kernstücke aus den Flüssigkeits- und Zerreißproben einen geringeren Kieselsäuregehalt als dieselben Proben der überreduzierten Schmelzungen, obschon die Proben der beiden Schmelzungsarten einen fast gleichen Gesamt-Sauerstoffgehalt aufweisen. Der Zusatz von metallischem Ferrosilizium in ein oxydiertes Metallbad befördert also die Bildung von Silikateinschlüssen. Nach dem Zusatz von Ferromangan fällt der Gehalt an diesen Einschlüssen sofort auf die übliche Höhe; nach der Ansicht der Verfasser, der unbedingt beizupflichten ist, bewirkt das Mangan eine Verflüssigung und Ausscheidung dieser Einschlüsse.

Man kann hinzufügen, daß die Steigerung der Badtemperatur ebenfalls eine Rolle spielt, und daß bei der geschilderten Arbeitsweise die umgekehrte Desoxydationsfolge Ferromangan—Ferrosilizium statt Ferrosilizium—Ferromangan Vorteile bietet. In manchen Fällen, z. B. bei manganarmen Stählen, wird die Entfernung der einmal gebildeten Einschlüsse nicht so schnell vor sich gehen. Die Steigerung der Badtemperatur bis zu den bei diesen Versuchen vorliegenden Höhen ist bei vielen Stahlsorten kaum durchzuführen. Weiter ist auch der Flüssigkeitsgrad der betreffenden Stahlsorte von Einfluß. Die erste Sorge muß es also sein, den Schmelzungsang zu so regeln, daß die Entstehung der Einschlüsse möglichst verhindert wird.

Im basischen Elektrostahlbetrieb durchgeführte Versuche zeigten ebenfalls, daß durch Desoxydation des Stahlbades mit Ferrosilizium der Gehalt an Einschlüssen zunimmt; noch verderblicher ist die Desoxydation mit Aluminium. Großzahlforschungen, die vor mehreren Jahren durchgeführt wurden und den Gang von mehr als tausend Schmelzungen erfaßten, lassen erkennen, daß der Grad der Verunreinigung des Stahlbades durch nichtmetallische Einschlüsse unter anderen Ursachen abhängt von dem Oxydationsgrad des Bades, von den Desoxydationsmitteln und von der Aueinanderfolge der Zusätze, von der Desoxydationsdauer und von der Badtemperatur; eine nachträgliche vollständige Reinigung eines verdorbenen Stahlbades ist bei manchen Stahlsorten trotz größter Sorgfalt nicht möglich. Ähnlich wie Silizium und Aluminium wirken Chrom und Titan.

Die Verfasser folgern zum Schluß der Arbeit, daß die vergleichenden Untersuchungen zweier Schmelzungen normalen und zweier Schmelzungen sogenannten überreduzierten sauren Elektrostahles keine solchen Unterschiede in der Temperaturführung, der Abkühlungsgeschwindigkeit, der Festigkeitseigenschaften und des Kleingefüges aufweisen, daß ein Anhaltspunkt zur Kennzeichnung des überreduzierten Stahles gefunden werden könnte. Wohl wurden

während des Schmelzungsverlaufs Unterschiede in der Vergießfähigkeit der einzelnen Proben festgestellt, normaler Stahl vergoß sich besser als sogenannter „überreduzierter“ Stahl. Diese Unterschiede beruhen auf dem Vorhandensein von Silikateinschlüssen im überreduzierten Metall und auf der Oxydation des im Stahl im Ueberschuß vorhandenen Siliziums beim Ausgießen; es ist auch möglich, daß im Betrieb infolge der stärkeren Ausstrahlung dieser Oberflächen-Silikatschleier die Stahltemperatur zu hoch geschätzt wird, und daß vielfach der sogenannte überreduzierte Stahl bei zu niedriger Temperatur vergossen wird. Weiter übt der entstehende Silikatschleier beim Vergießen möglicherweise eine hemmende Wirkung auf den freien Abfluß und auf das Steigen des Stahles in der Form aus.

Wenn auch eine eindeutige Klärung der gestellten Frage durch die Untersuchungen nicht erreicht wurde, so liegt doch ein besonderer Wert der Arbeit in der Klarlegung des Desoxydationsverlaufs und des Verhaltens der Desoxydationsprodukte. Bei

<sup>1)</sup> St. u. E. demnächst.

<sup>2)</sup> Bull. Bur. Mines Nr. 46 (1930); vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 893/94.

dem basischen Stahlschmelzen liegen diese Verhältnisse noch verwickelter, und es ist durchaus wünschenswert, daß durch ähnliche Versuche bei basischen Schmelzungen unsere Kenntnisse über die hier vorliegenden Fragen erweitert werden. *N. Wark.*

#### Wirkungsweise der Windtrocknung auf die Vorgänge im Hochofen.

W. McConnachie<sup>1)</sup> versucht, eine neue Erklärung für den bei der Anwendung trockenen Windes im Hochofen auftretenden geringeren Brennstoffverbrauch zu geben; in einigen Fällen sollen durch die Windtrocknung 20% Brennstoff gespart worden sein. Die zur Zerlegung des Wassers erforderliche Wärmemenge ist aber wesentlich niedriger als diese Ersparnis. Von J. E. Johnson<sup>2)</sup> war früher angenommen worden, daß durch die Windtrocknung die Verbrennungstemperatur vor den Formen höher und hierdurch die Schmelzkraft des Ofens vergrößert wird. McConnachie erörtert, wie die Reduktion im Hochofen, die durch Wasserstoff, Zyanide, festen Kohlenstoff und Kohlenoxyd stattfindet, durch die Windtrocknung geändert werden kann, und ob nicht hierdurch die Brennstoffersparnis verursacht wird.

Wenn der Wind getrocknet ist, enthält das Gas nur geringe, aus der Kohle stammende Mengen Wasserstoff. Nach den früheren Untersuchungen von J. L. Bell<sup>3)</sup> ist der Wasserstoff zwar ein stärkeres Reduktionsmittel als das Kohlenoxyd, jedoch soll in Kohlenoxyd-Wasserstoff-Gemischen der Wasserstoff keinen wesentlichen Anteil an den Reduktionsvorgängen haben. Die gleiche Auffassung vertritt auch B. Osann<sup>4)</sup>, der feststellte, daß das Gichtgas nicht weniger Wasserstoff enthielt, als sich aus dem Wasserstoff- oder Wassergehalt des Kokes und des Windes berechnet. Gasuntersuchungen aus verschiedenen Zonen des Hochofens zeigen jedoch, daß der Wasserstoffgehalt des Gases im Schacht zuerst abnimmt und im oberen Teil wieder zunimmt, daß also der Wasserstoff Reduktionsarbeit leistet. Durch den Berichterstatter konnte nachgewiesen werden, daß die Reduktionsgeschwindigkeit bei Wasserstoff-Kohlenoxyd-Gemischen mit steigendem Wasserstoffgehalt wächst, und daß das bei der Reduktion gebildete Wasser durch Kohlenoxyd wieder zu Wasserstoff reduziert wird<sup>5)</sup>. Wenn man auch keine wesentliche Abnahme des Wasserstoffgehaltes im Gas feststellen kann, so darf man daraus nicht schließen, daß der Wasserstoff an der Reduktion nicht teilnimmt. Der Schluß von McConnachie, daß man den Wasserstoff außer Betracht lassen kann, scheint deshalb etwas zweifelhaft. Handelt es sich um einen sehr feuchten Wind, so können im Gestell starke Abkühlungen stattfinden, die für den Schmelzvorgang ungünstig sind. Geringe Wassermengen, die diese Wirkung nicht haben, tragen wesentlich zur Erhöhung der Reduktionsgeschwindigkeit im Schacht bei.

Bei der Einführung der Windtrocknung wird meistens beobachtet, daß die Temperatur in der Formenebene des Ofens höher und im oberen Teil des Schachtes tiefer ist als bei feuchtem Wind. Die Bildung und Wirkung der Zyanide kann hierdurch nicht wesentlich beeinflusst werden. Sie entstehen in der Formenebene, steigen mit den anderen Gasen hoch und können dann eine beträchtliche Reduktionsarbeit leisten. McConnachie glaubt nicht, daß die Erhöhung der Gestelltemperatur die Bildung der Zyanide wesentlich begünstigt.

Durch die Verminderung des Koksverbrauches bei trockenem Wind ist die Raummenge des Kokes im Verhältnis zu der des Erzes wesentlich kleiner, die Berührung zwischen Kohlenstoff und Erz wird geringer, so daß hierdurch die direkte Reduktion behindert wird. Andererseits fördert die höhere Temperatur im Gestell die Reduktion der Oxyde durch festen Kohlenstoff. Ein großer Einfluß der Windtrocknung auf die Reduktion durch festen Kohlenstoff ist deshalb nach McConnachie wenig wahrscheinlich.

Die Ursache für die hohe Brennstoffersparnis erblickt McConnachie in dem stärkeren Zerfall des Kohlenoxyds zu Kohlenstoff und Kohlenäure. Die Menge des abgeschiedenen Kohlenstoffs hängt hauptsächlich von der Temperatur und der Geschwindigkeit ab. Die Geschwindigkeit ist bei trockenem und feuchtem Wind fast dieselbe. Der Kohlenoxydzerfall findet hauptsächlich zwischen 400 und 600° statt; bei trockenem Wind, wenn nur 80% des Brennstoffes verbraucht werden, ist das Gebiet, in dem die Temperatur für die Kohlenoxydzerersetzung günstig ist, größer, außerdem ist die Berührung zwischen Erz und Kohlen-

oxyd besser, da ein größerer Betrag des Raumes mit Erz angefüllt ist.

Nach dieser Erklärung wirkt die Windtrocknung ebenso wie die Wiederhitzung, bei deren Einführung auch die Temperatur im oberen Teil des Hochofens erniedrigt wurde und dadurch, worauf F. Wüst<sup>1)</sup> schon hingewiesen hat, die für den Hochofen günstige Kohlenoxydzerersetzung ein größeres Ausmaß annehmen konnte. McConnachie weist aber auch darauf hin, daß die Temperatur nur ein wesentlicher Umstand für die Kohlenstoffabscheidung ist, und daß bei verschiedenen Erzen ganz wechselnde Ergebnisse möglich sind, wenn durch die Windtrocknung oder irgendein anderes Mittel die Temperatur des Gases im oberen Teil des Ofens erniedrigt wird. Man muß deshalb sehr vorsichtig sein, wenn man die Möglichkeit der Windtrocknung für einen Fall erwägt, der nicht vorher untersucht ist. *H. H. Meyer.*

#### Aus Streifenblechen schraubenförmig elektrisch geschweißte Röhren.

Die American Rolling Mill Co., Middletown (Ohio), hat nach achtjährigen Versuchen ein Verfahren ausgearbeitet<sup>2)</sup>, um aus den an der kontinuierlichen Straße hergestellten Streifenblechen, die in Rollen von 61 m Länge gewickelt werden und eine Dicke von 2,76 bis 6,6 mm haben, schraubenförmig geschweißte Röhren anzufertigen, wobei als Werkstoff Stahl oder das von ihr erzeugte Arco-Eisen, d. h. sehr weicher und reiner Stahl, genommen wird. Hierbei war der Gedanke leitend, nicht nur dünnwandige, elektrisch geschweißte Röhren von geeigneter Dicke und Durchmesser für die weiterverarbeitenden Industrien, sondern auch Röhren herzustellen, die im Durchmesser größer sind als solche, die aus den breitesten Streifen durch einfaches Aneinanderschweißen der Blechkanten angefertigt werden können.

Die Maschinen zur Herstellung der schraubenförmig geschweißten Röhren werden ununterbrochen von den Streifenrollen gespeist, und eine Abschneidevorrichtung, die sich mit der Herstellungsgeschwindigkeit des Rohres bewegt, schneidet die gewünschten Längen ab, wobei wegen der Verwendungsmöglichkeit Röhren von höchstens 12,2 m Länge angefertigt werden.

Die Ausführungsart eines schraubenförmig geschweißten Rohres und seine mechanischen Eigenschaften sind wichtig. Um die gleiche oder eine höhere Zugfestigkeit als der Rohrwerkstoff zu sichern, wird die Schweißnaht etwas dicker ausgeführt. Um sie zu prüfen, wurden Zugversuche mit Druckwasser vorgenommen. Bei einem Druck von etwa 73 at riß das Rohr aus 3,4 mm Arco-Eisen seitlich von der Schweißnaht auf, ohne daß diese brach oder undicht wurde.

Einer der Vorteile, der für das schraubenförmig geschweißte Rohr beansprucht wird, besteht darin, daß es genau nach den gewünschten Anforderungen geliefert werden kann, und zwar als Rohr von 152 bis 610 mm äußerem Durchmesser und in Wanddicken, die den Bedürfnissen bei seiner Verwendung entsprechen; hierüber geben zwei Zahlentafeln in dem Aufsatz Aufschluß. Die Gewichte je m bewegen sich zwischen 10,1 kg bei Röhren von 152 mm Dmr. und 93 kg bei Röhren von 610 mm Dmr. aus Blechen von 6,6 mm Dicke.

Noch leichtere Rohre können durch Entfernen des überflüssigen Schweißwerkstoffes hergestellt werden. Der hervorstehende Schweißwerkstoff wird an den Rohrenden abgeschliffen, um gewöhnliche Flanschen anzuschweißen oder die üblichen Rohrverbindungsstücke anzubringen. Die Rohre werden ohne oder mit einem der folgenden vier Arten von Ueberzügen geliefert, und zwar mit Anstrich versehen, in Erdpech getaucht, verbleit oder heiß verzinkt. Alle Rohre werden bei doppeltem Betriebsdruck geprüft. Die Gewichtsabweichungen betragen nicht mehr als 3,5% unter oder 10% über dem ausgemachten Gewicht, die Längenabweichungen  $\pm 3,2$  mm und die Abweichungen in der Rundheit nicht mehr als  $\pm 1,6$  mm.

Da die Maschine für schraubenförmig geschweißte Rohre nur dann richtig arbeitet, wenn das Rohr gerade und genau rund ist, so ist das Erzeugnis gleichmäßig. Auch hebt man hervor, daß die schraubenförmige Schweißnaht mit zur Steifheit und Festigkeit des Rohres beiträgt. Das Innere ist glatt, so daß sich nur sehr geringe Ansätze bilden und die Kosten für das Pumpen vermindert werden.

Diese Art von Rohren wird für das Weiterleiten von Oel und Naturgas verwendet, und man empfiehlt sie auch zu Wasser- und Abdampfleitungen, kurz da, wo es sich um dünnwandige und billige Leitungen handelt.

Das Verfahren, Streifen schraubenförmig zu Rohren zu wickeln und zu schweißen, ist an sich nicht neu. Auch in Deutsch-

<sup>1)</sup> Weltkraftkonferenz Tokio (1929) Paper 411; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 368/69.

<sup>2)</sup> Iron Age 127 (1931) S. 1839 u. 1877.

<sup>1)</sup> Iron Steel Ind. 4 (1931) S. 223/25.

<sup>2)</sup> The Principles, Operation and Products of the Blast Furnace (New York: McGraw-Hill Book Co. 1918) S. 33.

<sup>3)</sup> Principles of the manufacture of iron and steel (London: G. Routledge & Sons 1884) S. 310.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 673; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 86.

<sup>5)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) S. 107/16; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1786/87.

land wurden früher auf diese Weise Rohre hergestellt. Das Schweißen geschah hierbei allerdings nicht elektrisch, sondern die Verbindung erfolgte entweder bei größeren Rohren durch Feuerschweißung oder bei kleineren, wie sie z. B. im Fahrradrahmenbau verwendet werden, durch Hartlötung.

Der Verfasser weist besonders darauf hin, daß aus Streifen gleicher Breite verschieden große Rohre hergestellt werden können, und daß auch die größten Rohre von 610 mm äußerem Durchmesser aus verhältnismäßig schmalen Streifen gewickelt werden können. Es ergibt sich hieraus zweifellos eine recht gute Ausnutzung der Streifenstraße bei einfachem Walzplan. Die Streifen können recht billig hergestellt werden. Andererseits darf aber nicht vergessen werden, daß die Länge der erforderlichen Schweißnaht mit zunehmendem Rohrdurchmesser erheblich wächst, und daß sie auch bei kleineren Rohren erheblich viel länger ist als diejenige der nach üblichem Verfahren hergestellten Rohre mit nur einer Längsnaht. Bei den größten nach diesem Verfahren hergestellten Rohren von 610 mm Dmr. dürfte sie ein Mehrfaches der einfachen Längsnaht betragen. Das Schweißen wird also viel teurer als beim üblichen Verfahren, so daß dadurch wohl der größte Teil der Ersparnisse, die bei der Herstellung der Streifen gemacht wurden, wieder verlorengeht. Bei guter Ausführung der Schweißnähte muß anerkannt werden, daß schraubenförmig gewickelte Rohre höhere Innendrucke aushalten können als gleiche Rohre mit einer Längsnaht. Es ergibt sich hieraus ohne weiteres, daß sie dort am besten Verwendung finden, wo es sich um geringe Wandstärken bei hohem Druck handelt. J. Severin.

## Aus Fachvereinen.

### American Society for Testing Materials.

(34. Jahresversammlung am 22. bis 26. Juni 1931 in Chicago.)

Auf einer gemeinschaftlichen Sitzung der American Society for Testing Materials und der American Foundrymen's Association beschäftigte man sich mit dem

#### Temperguß,

seiner Herstellung in Amerika und seinen Eigenschaften. Die Angaben beziehen sich nur auf den in Amerika fast ausschließlich hergestellten Schwarzguß, von dem zwei Arten unterschieden werden, je nachdem der Rohguß im Flamm-, Siemens-Martin-, Elektroofen, nach einem Duplexverfahren oder andererseits im Kupolofen erschmolzen wird.

Zahlentafel 1. Beispiele für die Streuung in den Festigkeitseigenschaften von Temperguß.

Gießerei Nr.	Erschmolzen im	Zugfestigkeit			Streckgrenze			Dehnung		
		höchstens kg/mm <sup>2</sup>	mindestens kg/mm <sup>2</sup>	Durchschnitt kg/mm <sup>2</sup>	höchstens kg/mm <sup>2</sup>	mindestens kg/mm <sup>2</sup>	Durchschnitt kg/mm <sup>2</sup>	höchstens %	mindestens %	Durchschnitt %
2	Flammofen	41,1	31,6	38,0	28,9	24,6	25,8	27,5	15,0	20,5
9		43,1	34,5	38,7	26,7	22,5	24,6	31,0	10,0	19,0
15		43,3	31,6	37,8	28,3	23,6	25,7	33,0	13,0	18,0
5	Siemens-Martin-Ofen	43,7	38,2	40,7	30,2	24,6	26,9	30,4	19,5	25,7
1	Kupolofen	40,9	29,0	34,9	32,9	24,1	28,8	16,0	5,8	8,0
2		36,6	24,6	30,2	26,0	19,0	23,2	12,0	2,0	5,0
3		31,6	28,1	30,2	23,9	21,1	21,8	8,0	5,0	6,5

Der Einsatz des am meisten benutzten feststehenden Flammofens besteht gewöhnlich aus 30 bis 40 % Roheisen, 45 bis 50 % eigenen Trichtern und der Rest aus eigenem oder gekauftem Tempergußschrott; das Fassungsvermögen der Flammöfen beträgt gewöhnlich 15 t, die in 3½ bis 4 h geschmolzen werden. Die Glühung erfolgt meistens in Kammeröfen mit 25 bis 45 t Guß, die mit Kohle, Oel, Naturgas oder Kohlenstaub beheizt werden. Die Glüh-temperatur von 840 bis 870° wird gewöhnlich 48 bis 60 h eingehalten; die Abkühlung wird sehr langsam mit 4 bis 5°/h bis auf 690°, von da ab beliebig rasch durchgeführt. Die Gesamtglühzeit dauert in Kammeröfen etwa 7 Tage, in den selten verwendeten Tunnelöfen mit 60 bis 100 m Länge etwa 5 Tage; mit Hilfe der elektrisch beheizten halbkontinuierlichen Temperöfen wird die Glühzeit auf 3 bis 4 Tage abgekürzt.

Für die Eigenschaften von gutem handelsüblich hergestelltem Temperguß werden folgende durchschnittlichen Zahlenwerte nach Hunderten und zum Teil Tausenden von Einzelprüfungen angegeben.

#### Chemische Zusammensetzung:

1 bis 2 % C (je nach Wandstärke)  
 0,60 bis 1,1 % Si  
 unter 0,3 % Mn  
 unter 0,2 % P  
 0,06 bis 0,15 % S (gewöhnlich etwa 0,1 %).

#### Physikalische Werte:

Spezifisches Gewicht: 7,15 bis 7,45 kg/dm<sup>3</sup>  
 Ausdehnungsbeiwert: 0,000012 (bis etwa 400°)  
 Spezifische Wärme: 0,122 cal/g zwischen 20 und 100°  
 0,133 cal/g zwischen 20 und 400°  
 0,159 cal/g zwischen 20 und 700°

#### Mechanische Eigenschaften:

Zugfestigkeit: 38 kg/mm<sup>2</sup>  
 Streckgrenze: 25,3 kg/mm<sup>2</sup>  
 Dehnung: 18 % (auf 50,8 mm Meßlänge)  
 Einschnürung: 18 bis 23 % (wird selten bestimmt)  
 Elastizitätsmodul: 17 575 kg/mm<sup>2</sup>  
 Scherfestigkeit: 33,75 kg/mm<sup>2</sup>  
 Torsionsfestigkeit: 40,8 kg/mm<sup>2</sup>  
 Brinellhärte: 115 (von 100 bis 140).

Für die Angabe der Zugfestigkeit, Fließgrenze und Dehnung wurde der Durchschnittswert von über 20 000 Zugversuchen an amerikanischen Normstäben mit 15,9 mm Dmr. im Gußzustand genommen. Diese Werte dürfen aber nicht als Maß für die Güte von gewöhnlichem handelsüblichem Temperguß angesehen werden; um einen Anhalt für die Treffsicherheit einiger Gießereien zu geben, sind in *Zahlentafel 1* die besten und schlechtesten Werte einer großen Zahl von Proben angeführt.

Die Bearbeitung des Schwarzgusses bei einer Verringerung des Querschnittes um 16 bis 30 % übt keinen Einfluß auf die Zugfestigkeit, Streckgrenze und Dehnung aus.

Zahlentafel 2. Beispiele für die Streuung bei der Keilschlagprüfung.

Gießerei Nr.	Anzahl der Schläge			Anzahl der Prüfungen
	höchstens	mindestens	Durchschnitt	
1	37	24	30	1210
2	30	20	25	—
3	30	5	26	600
	Gesamtdurchschnitt			27

Zur Erforschung der Beziehung zwischen Zugfestigkeit und Dehnung wurden im Jahre 1927 von elf Gießereien etwa 6000 Zerreißproben ausgewertet. Es ergab sich die auffallende Gesetzmäßigkeit, daß die Dehnung um so höher lag, je größer die Zugfestigkeit war, und zwar betrug im Gesamtdurchschnitt die zusätzliche Dehnung bei einer Steigerung der Zugfestigkeit um 3,5 kg/mm<sup>2</sup> ungefähr acht weitere Hundertteile.

Zur Feststellung der Zähigkeit ist in Amerika die Keilschlagprobe beliebt; sie wird an 25,4 mm breiten und 152,4 mm langen Keilen ausgeführt, die von einer Dicke von 12,7 mm in eine Schneide von 1,6 mm auslaufen. Diese Schneide wird zunächst durch Handhammerschläge spiralförmig gekrümmt und sodann die Anzahl der Schläge eines Fallhammers mit 9,525 kg Gewicht

Zahlentafel 3. Festigkeitseigenschaften von hochwertigem Schwarzguß.

Gießerei Nr.	Anzahl Stäbe	Zugfestigkeit			Streckgrenze			Dehnung		
		höchstens kg/mm <sup>2</sup>	mindestens kg/mm <sup>2</sup>	Durchschnitt kg/mm <sup>2</sup>	höchstens kg/mm <sup>2</sup>	mindestens kg/mm <sup>2</sup>	Durchschnitt kg/mm <sup>2</sup>	höchstens %	mindestens %	Durchschnitt %
1	55	45,7	39,4	41,4	—	—	—	27,0	18,0	22,3
2	63	41,9	37,3	40,1	28,0	25,3	26,9	31,0	20,0	24,7
3	89	43,4	38,7	40,6	27,9	25,6	26,7	28,0	21,0	25,2
4	29	43,2	36,1	40,0	28,6	24,8	26,4	26,6	18,4	20,3
Gesamtdurchschnitt				40,5			26,7			23,1

aus 1,02 m Höhe bis zum ersten Anzeichen des Bruches festgestellt; ist dies bei 30 Schlägen noch nicht eingetreten, so wird die Prüfung damit gewöhnlich beendet. Einige Beispiele für die Streuung bei diesem Prüfverfahren gibt *Zahlentafel 2*.

Bei Erhitzung bis zu etwa 430° behält Schwarzguß seine gewöhnlichen Festigkeitseigenschaften; bei höheren Tempera-

turen nimmt die Zugfestigkeit rasch ab und die Dehnung zu. Da sich bei etwa 760° die Temperkohle im Eisen wieder löst, sollte Schwarzguß bei Temperaturen über 650 bis 700° nicht benutzt werden; bei Erhitzungen bis zu dieser Temperatur ist Schwarzguß vollkommen raumbeständig.

Für die Feststellung der Bearbeitbarkeit gibt es noch kein einwandfreies Verfahren; die Schnittgeschwindigkeit liegt gewöhnlich beim Schruppen zwischen 36 und 41 m/min beim Schlichten zwischen 60 und 67 m.

Das Kleingefüge des üblichen Schwarzgusses besteht nur aus Ferrit und Temperkohle, die an der Oberfläche fast stets vergast ist; eine reine Ferritschicht über 1 mm Tiefe ist ungewöhnlich. Beim sogenannten „Bilderrahmenbruch“ enthält der Uebergang vom weißen Rand zum schwarzen Kern ziemlich viel Perlit, was zu Schwierigkeiten bei der Bearbeitung führen kann. Tritt Perlit im Innern eines Stückes auf, so beweist dies, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit unterhalb Ar<sub>1</sub> (etwa 760°) zu groß gewesen ist. Derartiger Guß wird in besonderen Fällen zur Erhöhung der Steifigkeit auch absichtlich hergestellt. Enthält der Schwarzguß noch freien Zementit, so ist dies ein Zeichen dafür, daß er nicht genügend lang über Ar<sub>1</sub> gegläht worden war.

Außer dem üblichen Temperguß kann auch zu besonderen Zwecken ein hochwertigerer Schwarzguß hergestellt werden, für den z. B. eine Eisenbahngesellschaft eine Mindeststreckgrenze von 24,6 kg/mm<sup>2</sup> und eine Mindestdehnung von 18 % vorschrieb. Zahlentafel 3 zeigt, wie gut diese hohen Werte von den beteiligten vier Gießereien eingehalten worden sind. Die Ursache für die besseren Festigkeitseigenschaften dieser Gußart liegt in dem niedrigeren Kohlenstoffgehalt des Rohgusses, der 2 bis 2,2 % gegenüber dem sonst üblichen von 2,35 bis 2,6 % beträgt.

Den Schluß des Berichtes bildet eine ausführliche Arbeit über die Korrosion von Temperguß mit dem Ergebnis, daß Temperguß gegenüber der Einwirkung von Lokomotivrauch größere Widerstandsfähigkeit als Schweißstahl und basischer Siemens-Martin-Stahl besitzt, und daß ein Kupfergehalt bis 2 % die Widerstandsfähigkeit von Temperguß gegen Lokomotivrauch wesentlich vergrößert und gegen Salzwasser verringert.

Dr.-Ing. R. Stotz.

J. V. Emmons, Cleveland (Ohio), legte einen Bericht vor:

**Ueber einige physikalische Eigenschaften von gehärtetem Werkzeugstahl.**

Die Versuche wurden mit einem Chromstahl mit 1,12 % C, 0,3 % Si, 0,19 % Mn, 0,014 % P, 0,007 % S und 1,07 % Cr durchgeführt. Die Härtetemperatur lag zwischen 790 und 1010°.

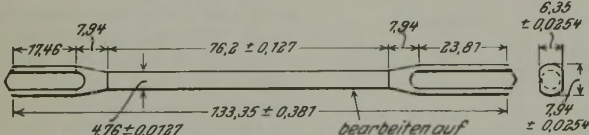


Abbildung 1. Verdrehungsprobe.

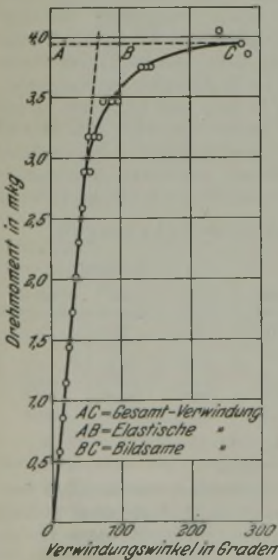


Abbildung 2. Schaubildliche Auswertung der Versuchsergebnisse.

die Anlaßtemperatur zwischen 100 und 400°, und die Anlaßdauer betrug 30 min. Die Proben, deren Abmessungen aus Abb. 1 zu ersehen sind, wurden auf einer Verdrehungsmaschine um steigende Winkelbeträge verdreht, bis der Bruch eintrat. Die Auswertung der Versuchsergebnisse geschah schaubildlich gemäß Abb. 2. Ermittelt wurde das größte Drehmoment, bei dem Bruch eintrat, sowie die zugehörige Gesamtverwindung, die sich aus der elastischen und der bildsamen Verwindung zusammensetzt. Der Quotient aus der elastischen Verwindung und dem zugehörigen Drehmoment ergibt den Gleitmodul. Das Produkt aus größtem Drehmoment und größter Verwindung wird als „Zähigkeitskoeffizient“ bezeichnet. Weiterhin wurden die Proben auf ihre Rockwellhärte (C-Skala) und Gefügeausbildung untersucht.

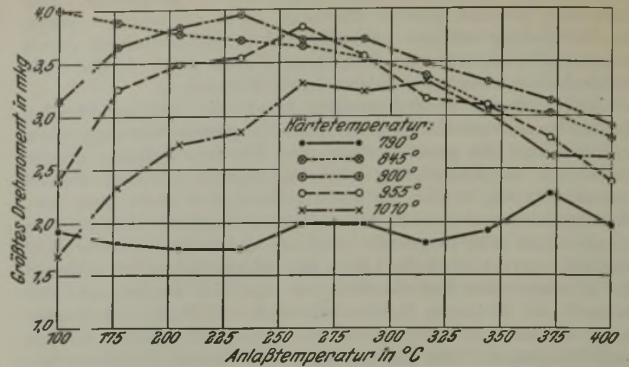


Abbildung 3. Größte Drehmomente in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur.

In Abb. 3 sind die größten Drehmomente in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur aufgetragen. Die einer Härtetemperatur von 790° entsprechenden Proben sind, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, nicht völlig durchgehärtet. Die größten Drehmomente liegen niedrig. Das größte Drehmoment weist die bei 845° gehärtete und auf 100° angelassene Probe auf. Mit steigender Anlaßtemperatur nimmt das größte Drehmoment bei dieser Reihe ständig ab. Die den höheren Härtetemperaturen entsprechenden Schaulinien zeigen deutlich ausgeprägte Höchstwerte, die für die

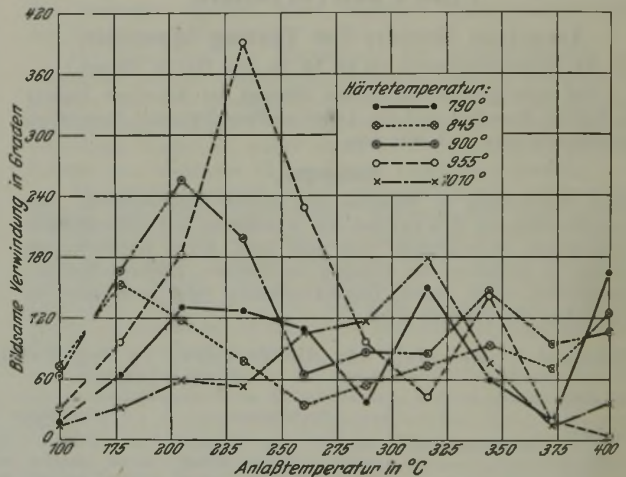


Abbildung 4. Bildsame Verwindung in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur.

Härtetemperatur von 900° bei einer Anlaßtemperatur von 230°, für 955° bei 260° und für 1010° bei 260 bzw. 315° liegen. Mit steigender Härtetemperatur tritt also eine Verschiebung des größten Drehmomentes zu höheren Anlaßtemperaturen ein.

Die Schaulinien der bildsamen Verwindungen (Abb. 4) und des Zähigkeitskoeffizienten in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur weisen in ihrem Verlauf große Ähnlichkeit untereinander auf. Abgesehen von der bei niedrigster Temperatur (790°) abgeschreckten Probe, die nur teilweise gehärtet ist, treten

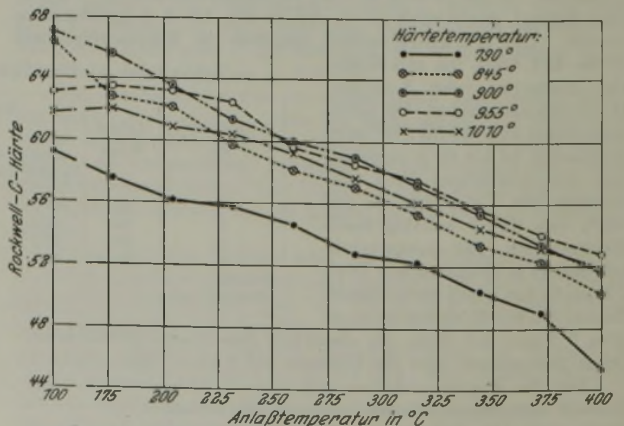


Abbildung 5. Rockwell-C-Härte in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur.

auf den Schaulinien deutlich ausgeprägte Höchstwerte auf, die bei folgenden Temperaturen liegen:

Härtetemperatur °C	Anlaßtemperatur °C
845	177
900	205
955	232
1010	316

Demgegenüber weisen die Schaulinien, welche die Rockwell-C-Härte in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur darstellen, durchweg einen mit steigender Anlaßtemperatur fallenden Verlauf auf (Abb. 5).

Auf Grund der Untersuchungen besteht daher zwischen der Härte und der Zähigkeit keine einfache Beziehung. Es bestätigt sich also nicht die in der Härtereipraxis häufig anzutreffende Annahme, daß Härte und Zähigkeit gegensinnig verlaufen.

A. Pomp.

R. L. Sanford und G. A. Ellinger, Washington, berichten über die

**Thermomagnetische Analyse und die A<sub>0</sub>-Umwandlung in einem Stahl mit 0,75 % C.**

Die magnetische (A<sub>0</sub>-)Umwandlung des Zementits bei 215° tritt in gehärtetem Stahl nicht auf, da der Kohlenstoff in der Grundmasse gelöst ist. Es könnte aber sein, daß der Zementit nur derart fein verteilt ist, daß er sich der magnetometrischen Messung entzieht. Die Verfasser untersuchen deshalb an einem Stahl mit 0,75 % C (von 950° abgeschreckt und 15 min bis 64 h bei 680° angelassen) den Einfluß der Teilchengröße des Zementits auf die Größe der Magnetisierungsänderung. Danach nimmt die Stärke der Umwandlung mit zunehmender Teilchenvergrößerung ab. Somit scheint sich sehr fein verteilter Zementit scharf durch die magnetische Analyse erfassen zu lassen. Die Temperatur der Umwandlung wird mit zunehmender Teilchengröße etwas erniedrigt, womit eine Beobachtung von T. Matsushita und K. Nagasawa<sup>1)</sup> an gehärtetem Stahl beim Anlassen ergänzt wird. W. Köster.

<sup>1)</sup> J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 311/22.

**Patentbericht.**

**Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.**

(Patentblatt Nr. 41 vom 15. Oktober 1931.)

Kl. 7 a, Gr. 10, P 58 749. Vorrichtung zum Trennen von Blechpaketen in Einzelbleche. Clifford Franklin Peek, Chesterton, V. St. A., und Charles Abraham Ball, Valparaiso, V. St. A.

Kl. 7 b, Gr. 7, V 5.30. Verfahren zur Herstellung geschweißter Rohre. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitz, Brennekestr. 16.

Kl. 7 c, Gr. 15, T 30 327. Verfahren zur Herstellung von Dampf- oder Wasserbehältern für Hochstdruckdampfkessel. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Dortmund.

Kl. 10 a, Gr. 16, St 45 417. Rollenunterstützung für Koks-ausdrückstangen. Firma Carl Still, Recklinghausen, Kaiserwall 21.

Kl. 10 a, Gr. 19, H 30.30 mit Zus.-Anm. H 33.30. Schacht-ofen zur kontinuierlichen Erzeugung von festem, stückigem und dichtem Halb- oder Ganzkoks. Dr.-Ing. E. h. Gustav Hilger, Gleiwitz, Marienstr. 1 a.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 111.30. Vorrichtung zum Abscheiden von Schwebetilchen aus Gasen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Gr. 15, A 59 930. Einrichtung an Hochleistungsgasbrennern. Askania-Werke, A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Kl. 18 b, Gr. 20, D 55 638. Riffelstahl. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochum.

Kl. 21 h, Gr. 20, S 81 494. Dauerelektrode für elektrische Ofen. Société Electrometallurgique de Montricher, St. Julien de Maurienne, Savoie, Frankreich.

Kl. 21 h, Gr. 21, R 66 461. Kippbarer elektrischer Ofen mit seitlich verschiebbarem Tragwerk für die vertikal verstellbaren Lichtbogenelektroden. Dr. Hermann Röchling und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 24 c, Gr. 7, R 76 867. Muschelumsteuervorrichtung für den Heizgas- und den Abgasstrom bei Siemens-Martin-Ofen. Otto Reiner, Rheinhausen, Dorotheenstr. 18.

Kl. 24 e, Gr. 11, K 37.30. Drehrostgaserzeuger. Heinrich Koppers, A.-G., Essen (Ruhr), Moltkestr. 29.

Kl. 31 c, Gr. 18, V 26 045. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Schleudergußhohlkörpern. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

**Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.**

(Patentblatt Nr. 41 vom 15. Oktober 1931.)

Kl. 1 c, Nr. 1 189 906. Vorrichtung zur Schwimmaufbereitung von Erzen, Kohlen u. dgl. Erz- und Kohle-Flotation, G. m. b. H., Bochum 5.

Kl. 10 a, Nr. 1 190 550. Vorrichtung zum Befestigen der Innenauskleidung von Kokslöschtürmen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

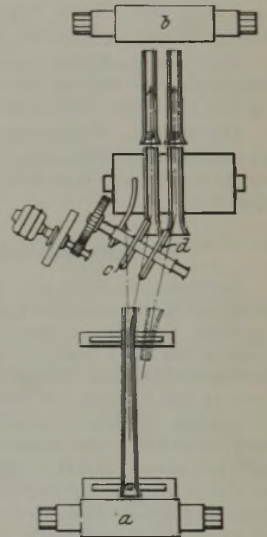
Kl. 24 e, Nr. 1 190 312. Gaserzeuger mit umgekehrter Verbrennung. Gebr. Körting, A.-G., Hannover-Linden, Badenstedter Str. 60.

<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 518 628, vom 18. Januar 1930; ausgegeben am 7. August 1931. Zusatz zum Patent 457 216. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Schneiden von Walzgut.

Zwischen zwei in der Laufrichtung des Walzgutes hintereinander gelagerten Walzgerüsten a, b sind außer einer Schneidvorrichtung c zum Schöpfen des Walzgutes noch ein oder mehrere gleiche, schräg zur Laufrichtung des Walzgutes gelagerte Schneidvorrichtungen d zum Unterteilen des geschöpften Walzgutes angeordnet.

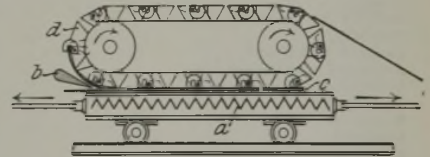


Kl. 24 c, Gr. 6, Nr. 524 538, vom 17. Dezember 1927; ausgegeben am 30. Juli 1931. Dipl.-Ing. Eugen Seifried in Waldkirch, Breisgau. Verfahren zur Erhöhung der Temperatur der die Regeneratoren verlassenden Abgase.

Die in die Regeneratoren eintretende Verbrennungsluft wird in Kammern, die die Ofenkanäle zwischen Herdraum und Regeneratoren umschließen, durch rekuperativ zurückgewonnene Strahlungswärme vorerwärmt.

Kl. 7 a, Gr. 10, Nr. 530 367, vom 28. Februar 1929; ausgegeben am 28. Juli 1931. Dipl.-Ing. Julius Doubs in Berlin-Charlottenburg. Vorrichtung zum Trennen oder Öffnen von in Paketen gewalzten Feinblechen.

Zum Aufspannen des Blechpaketes c dient ein Magnettisch a, der sich gegen ein schwingendes Messer b vorwärts bewegt, das aus einem unmagnetischen Werkstoff, z. B. Bronze, besteht. Das abzulösende Blech wird an einer besonderen Abhebevorrichtung d festgeklammert, die vorzugsweise als geschlossenes Gliederband ausgebildet ist und sich mit der gleichen Geschwindigkeit wie der Magnettisch bewegt, so daß das Blech entsprechend der fortschreitenden Lösung vom Paket und damit von der Wirkung des Magneten entfernt wird.



Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 531 174, vom 17. Oktober 1929; ausgegeben am 6. August 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. [Erfinder: Julius Großweischeide in Mülheim (Ruhr)-Styrum, und Martin Roeckner in Mülheim (Ruhr).] Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken durch Schleuderguß.

Bei senkrecht stehender Form wird vor- und bei waagrecht liegender Form fertiggeschleudert. Sowohl während des Vorschleuderns als auch während des Fertigschleuderns wird ein Verdrängungskörper in der Form belassen.

## Statistisches.

### Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im September 1931.

Im Monat September 1931 wurden insgesamt in 26 Arbeitstagen 6 986 491 t verwertbare Kohle gefördert gegen 6 896 119 t in 26 Arbeitstagen im August 1931 und 8 612 449 t in 26 Arbeitstagen im September 1930. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im September 1931 268 711 t gegen 265 235 t im August 1931 und 331 248 t im September 1930.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im September 1931 auf 1 466 574 t (täglich 48 886 t), im August 1931 auf 1 554 871 t (50 157 t) und 2 138 918 t (71 297 t) im September 1930. Die Kokereien sind auch Sonntags in Betrieb.

Die Briquettherstellung hat im September 1931 insgesamt 291 515 t betragen (arbeitstäglich 11 212 t) gegen 252 256 t (9702 t) im August 1931 und 285 778 t (10 991 t) im September 1930.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (das sind Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letztere beiden auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende September 1931 auf rd. 10,23 Mill. t gegen 10,23 Mill. t Ende August 1931. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 1,41 Mill. t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende September 1931 auf 235 223 gegen 242 684 Ende August 1931 und 311 111 Ende September 1930.

Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im September 1931 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 830 000. Das entspricht etwa 3,53 Feierschichten auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

### Die Saarkohlenförderung im August 1931.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im August 1931 insgesamt 921 297 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 884 340 t und auf die Grube Frankenholz 36 957 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 20,75 Arbeitstagen 44 407 t. Von der Kohlenförderung wurden 78 169 t in den eigenen Werken verbraucht, 20 658 t an die Bergarbeiter geliefert, 30 790 t in den Kokereien und 45 t den Briquetfabriken zugeführt sowie 751 021 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 40 614 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 516 824 t Kohle, 15 503 t Koks und 48 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im August 1931 21 448 t Koks und 50 t Briketts hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 57 775 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 898 kg.

### Die Ergebnisse der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im August 1931<sup>1)</sup>.

Gegenstand	Juli 1931	August 1931
	t	t
Steinkohlen	1 389 986	1 302 493
Koks	83 582	72 213
Briketts	23 870	24 477
Rohteer	4 523	3 948
Teerpech und Teeröl	24	25
Rohbenzol und Homologen	1 312	1 151
Schwefelsaures Ammoniak	1 307	1 115
Roheisen	5 889	5 680
Flußstahl	30 195	19 462
Stahlguß (basisch und sauer)	612	595
Halbzeug zum Verkauf	1 414	1 385
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	22 917	14 337
Gußwaren II. Schmelzung	1 627	1 685

<sup>1)</sup> Oberschl. Wirtsch. 6 (1931) S. 595 ff.

### Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1931.

Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende September auf 62 oder 2 weniger als zu Beginn des Monats. An Roheisen wurden im September 252 200 t gegen 280 100 t im August 1931 und 431 800 t im September 1930 erzeugt. Davon entfallen auf Hämatit 29 800 t, auf basisches Roheisen 109 100 t, auf Gießereiroheisen 90 500 t und auf Puddelroheisen 13 000 t.

Die Herstellung von Stahlblöcken und Stahlguß betrug 406 900 t gegen 363 000 t im August 1931 und 589 900 t im September 1930.

### Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat September 1931.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat September 1931 wie folgt:

#### Roheisengewinnung

1931	Gießereiroheisen u. Gußwaren 1. Schmelzung t	Thomasroheisen (basisches Verfahren) t	Roheisen insgesamt t	Hochöfen		Leistungsfähigkeit in 24 h t
				vorhanden	in Betrieb	
Januar	13 370	135 235	148 605	30	22	6375
Februar	16 511	121 133	137 644	30	22	6375
März	19 036	129 583	148 619	30	22	6110
April	13 840	121 872	135 712	30	21	5760
Mai	14 010	116 193	130 203	30	21	5760
Juni	12 200	107 247	119 447	30	20	6060
Juli	14 170	106 967	121 137	30	19	6040
August	11 300	105 423	116 723	30	19	6040
September	16 030	105 284	121 314	30	19	5840

#### Flußstahlgewinnung

1931	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomasstahl t	basische Siemens-Martin-Stahl t	Elektrostahl t	basischer und Elektro-	saurer t	
Januar	118 445	38 727	922	666	158 760	
Februar	105 550	32 970	959	639	140 118	
März	110 410	37 628	1010	566	149 614	
April	100 464	40 082	1132	382	142 060	
Mai	94 033	39 554	983	352	134 922	
Juni	85 935	33 932	946	325	121 141	
Juli	88 808	30 473	792	324	120 397	
August	87 589	30 150	819	104	118 662	
September	87 758	39 399	851	108	128 116	

### Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im September 1931<sup>1)</sup>.

	August 1931 t	September 1931 t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaustoffe	10 995	11 611
Formeisen (über 80 mm Höhe)	14 053	8 548
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	33 993	31 406
Bandeseisen	6 212	6 109
Walzdraht	10 965	11 449
Grobbleche und Universaleisen	7 980	10 328
Mittel-, Fein- und Weißbleche	6 149	7 977
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	4 167 <sup>2)</sup>	3 370 <sup>2)</sup>
Rollendes Eisenbahnzeug	—	545
Schmiedestücke	420	13
Andere Fertigerzeugnisse	—	—
Insgesamt	94 934	91 356
B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt	8 893	12 129

<sup>1)</sup> Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. -- <sup>2)</sup> Zum Teil geschätzt.

### Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1931.

1931	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas t	Gießerei t	Puddel t	zusammen t	Thomas t	Siemens-Martin t	Elektro t	zusammen t
Januar	180 325	2905	—	183 130	170 886	174	531	171 591
Februar	162 470	6378	—	168 848	160 520	—	620	161 140
März	173 293	5161	—	178 384	171 833	—	641	172 474
April	168 302	2840	—	171 142	165 314	—	508	165 822
Mai	168 047	725	—	168 772	165 506	179	400	166 085
Juni	172 205	—	—	172 205	174 878	37	564	175 479
Juli	175 971	1329	—	177 300	181 568	234	398	182 200
August	171 405	2981	—	174 386	173 980	150	555	174 685
September	169 577	2892	—	172 469	173 432	647	550	174 629

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im September 1931<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	Land Sachsen	Süd-deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1931 t	1930 t
Monat September 1931: 26 Arbeitstage, 1930: 26 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	47 058	—	4 423		7 668		59 149	81 936
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen . . . . .	12 675	—	6 780		1 504		20 959	47 079
Stabeisen und kleines Formeisen . .	87 522	2 483	4 601	8 933	10 018	3 853	117 410	147 466
Bandeisen . . . . .	19 508	1 319		444			21 271	26 772
Walzdraht . . . . .	43 212	1 497 <sup>2)</sup>		—	— <sup>3)</sup>		44 709	60 220
Universaleisen . . . . .	8 297 <sup>5)</sup>	—	—	—	—	—	8 297	10 180
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	28 057	1 958	4 609		36		34 660	44 812
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	9 305	934	4 575		128		14 942	10 986
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	8 041	3 780	3 460		1 078		16 359	25 513
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	8 882	5 717	5 402			—	20 001	28 183
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	2 976	2 218		4)	—	—	5 194	4 441
Weißbleche . . . . .	13 002		—	—	—	—	13 002	8 790
Röhren . . . . .	25 403	—	2 542		—		27 945	47 451
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	7 811	—	228	1 849			9 888	10 716
Schmiedestücke . . . . .	10 790	2 542		1 428	260		15 020	12 903
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	11 175	790			205		12 170	10 600
Insgesamt: September 1931 . . . . .	337 193	23 858	15 995	33 385	18 349	12 196	440 976	—
davon geschätzt . . . . .	4 705	250	—	—	—	600	5 555	—
Insgesamt: September 1930 . . . . .	439 996	31 863	12 995	57 520	19 009	16 665	—	578 048
davon geschätzt . . . . .	4 950	—	—	—	—	—	—	4 950
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							16 961	22 232
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . . September 1931</b>								
	52 779	905	613	2 087	160		56 544	—
September 1930	49 768	1 034	2 705	4 135	40		—	57 682
Januar bis September 1931: 229 Arbeitstage, 1930: 229 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	431 179	—	37 367		65 689		534 235	662 274
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen . . . . .	218 633	—	92 908		31 825		343 366	600 882
Stabeisen und kleines Formeisen . .	965 660	27 158	71 816	107 482	102 342	49 721	1 324 179	1 754 005
Bandeisen . . . . .	203 100	15 307		5 079			223 486	289 747
Walzdraht . . . . .	539 647	39 346 <sup>2)</sup>		—	— <sup>3)</sup>		578 993	671 226
Universaleisen . . . . .	90 568 <sup>5)</sup>	—	—	—	—	—	90 568	124 126
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	285 022	18 609	63 314		1 293		368 238	619 207
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	81 629	8 067	28 159		1 698		119 553	125 988
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	84 963	59 607	25 873		14 498		184 941	277 205
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	93 892	66 071	41 909			—	201 872	305 504
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	32 433	12 570		4)	—	—	45 003	43 702
Weißbleche . . . . .	111 195		—	—	—	—	111 195	104 627
Röhren . . . . .	302 896	—	29 321		—		332 217	501 118
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	63 307	—	3 769	9 749			76 825	117 457
Schmiedestücke . . . . .	98 783	13 940		8 530	2 086		123 339	150 594
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	81 815	7 401			1 590		90 806	122 669
Insgesamt: Januar/September 1931 .	3 620 819	254 910	195 438	350 000	180 912	146 737	4 748 816	—
davon geschätzt . . . . .	38 805	250	—	—	—	600	39 655	—
Insgesamt: Januar/September 1930 .	4 904 722	350 171	200 911	620 638	220 215	173 674	—	6 470 331
davon geschätzt . . . . .	54 850	—	—	—	—	—	—	54 850
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							20 737	28 255
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . . Januar/September 1931</b>								
	516 364	12 161	14 852	14 519	1 715		559 611	—
Januar/September 1930	625 760	14 334	20 201	32 631	978		—	693 904

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. <sup>2)</sup> Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. <sup>3)</sup> Siehe Sieg-, Lahn-Dillgebiet und Oberhessen. <sup>4)</sup> Ohne Schlesien. <sup>5)</sup> Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland, Schlesien und Sachsaen.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — Infolge der Weltwirtschaftskrise blieb der Gesamtabsatz des Stahlwerks-Verbandes im Jahre 1930 (ohne Mittelblech und Universaleisen) um 2,45 Mill. t oder 28,4 % gegenüber dem Vorjahr zurück. Im Inlande trat in den der Belebung des Wirtschaftslebens entgegenstehenden inner- und außenpolitischen Hemmungen keine Entspannung ein. Die Abwärtsbewegung am deutschen Eisenmarkt verschärfte sich und führte zu weiteren Betriebseinschränkungen und -stilllegungen. Die Inlandspreise blieben bis Mai 1930 unverändert. Vom 1. Juni an wurden sie in Verbindung mit dem Oeynhausener Schiedsspruch über die Herabsetzung der Löhne um 3,50 bis 5 *RM* je t ermäßigt. Einen belebenden Einfluß auf die Marktlage vermochte jedoch diese Preissenkung allein nicht auszuüben. Der Rücklauf setzte sich vielmehr im zweiten Halbjahr in verstärktem Maße fort und führte zu einer Verminderung des inländischen Absatzes um 1,81 Mill. t, das ist 31,1 % im ganzen Jahre 1930 verglichen mit dem Jahre 1929. Das geldliche Erträgnis mußte bei dem geminderten Inlandsabsatz um so stärkere Einbuße erleiden, als die sogenannten Avi-Geschäfte, die auf der Grundlage der Auslandspreise getätigt werden, einen vergleichsweise höheren Anteil daran hatten als vorher. Während im Vorjahre der geringere Inlandsabsatz durch eine Vermehrung des Versandes nach dem Auslande teilweise ergänzt werden konnte, litt in der Berichtszeit der Auslandsmarkt ebenfalls unter dem allgemeinen Niedergang. Bei dauernder Zurückhaltung am Weltmarkt wurde die Absatzmöglichkeit infolge des starken Wettbewerbs der Eisen schaffenden Länder immer schwieriger. In der ersten Hälfte des Jahres konnten zwar die durch ein internationales Abkommen vereinbarten Preise einigermaßen gehalten werden. Diese Preisvereinbarungen wurden aber leider mit der Zeit nicht mehr genügend beachtet. Die nachteiligen Folgen zeigten sich bald in einem beschleunigten Verfall des Marktes zu vollständiger Lustlosigkeit. Die Preise gaben stark nach und erreichten einen ungeahnt niedrigen Stand, ohne daß man damit eine Vermehrung des Auftragseinganges erreicht hätte. Während in den Erzeugnissen des Stahlwerks-Verbandes im Jahre 1929 der Versand nach dem Auslande um 236 000 t im Vergleich zu 1928 gesteigert werden konnte, blieb er im Berichtsjahr um 642 000 t oder 23 % gegenüber 1929 zurück. Der am Jahresschluß vorliegende Auftragsbestand war 530 000 t oder 35,5 % niedriger als am Ende des an sich schon ungünstigen Jahres 1929. Vom Gesamtversande des Stahlwerks-Verbandes fielen auf das Inland 65,62 % (i. V. 67,45 %) und 34,38 % (i. V. 32,55 %) auf das Ausland.

Für die internationale Rohstahlgemeinschaft, die ursprünglich bis 30. September verlängert worden war, blieb der Vertrag vorläufig bis Ende 1930 weiter bestehen, wobei für das letzte Viertel des Jahres eine Erzeugungseinschränkung von 25 % beschlossen wurde, die im Dezember 1930 für das Jahr 1931 auf 30 % erhöht worden ist. Die Mehrerzeugung soll mit einer Abgabe von 4 \$ je t belastet werden; jedoch wurde für die französische und deutsche Gruppe eine Sonderregelung dahin getroffen, daß deren Beteiligungen in eine Inland- und eine Ausfuhrmenge eingeteilt wurden. Für Ueberschreitung des Inlandsanteils wurde der Strafsatz auf 1 \$ und für die des Auslandabsatzes auf 4 \$ je t festgesetzt. In der Errichtung von zwischenstaatlichen Verkaufsverbänden wurden auch im abgelaufenen Jahre nur geringe Fortschritte erzielt.

Wie sich die wirtschaftlichen Verhältnisse weiter entwickeln werden, läßt sich im Augenblick nicht beurteilen. Bis jetzt war in der Eisen schaffenden Industrie trotz der im Januar 1931 erfolgten wesentlichen Herabsetzung der Verkaufspreise eine Belebung im Inlande nicht festzustellen. Auch der Auslandsmarkt verharrte in seiner bisherigen Ruhe, und die Preise sanken noch erheblich unter den im November 1930 erreichten Tiefstand. Erzeugung und Versand blieben im Durchschnitt der Monate Januar bis Mai 1931 gegenüber dem Vorjahre weiter zurück, und auch der Auftragsbestand des Stahlwerks-Verbandes war Ende Mai mehrere hunderttausend Tonnen niedriger als Ende 1930.

Ueber die einzelnen Erzeugnisse ist zu berichten:

### A-Produkte-Verband.

**Halbzeug.** Das Inlandsgeschäft in Halbzeug litt während des ganzen Berichtsjahres unter der allgemein schlechten Marktlage. Der Versand nach dem Inlande blieb infolgedessen um fast 100 000 t gegenüber dem Vorjahre zurück. Der Auftragseingang aus dem Auslande war in den ersten Monaten des Jahres befriedigend, und die verfügbaren Mengen konnten zu den von den zwischenstaatlichen Verbänden festgesetzten Preisen abgesetzt werden. In den nächsten Monaten ließ die Nachfrage aus dem Auslande nach und beschränkte sich auf die Deckung des drin-

gendsten Bedarfs, wobei die Erlöse unter dem Wettbewerb der ausländischen Werke weiter zurückgingen. Anfang November machte sich eine geringe Belebung bei anziehenden Preisen bemerkbar, die jedoch gegen Jahresende wieder abblaute. — Der Jahresabsatz nach dem Auslande war rd. 136 000 t geringer als 1929. An Halbzeug wurden im Kalenderjahr 1930 insgesamt 766 790 t Fertiggewicht versandt (gegen 999 177 t im Vorjahr), also 232 387 t weniger. Der Inlandsversand betrug 336 269 t oder 43,85 % (i. V. 43,31 %), der Auslandsversand 430 521 t = 56,15 % (i. V. 56,69 %).

**Eisenbahn-Oberbaustoffe.** Die Geschäftslage in schweren Eisenbahn-Oberbaustoffen im Inlande war während der Berichtszeit unbefriedigend, da das Reichsbahn-Zentralamt in den Monatsabrufen erhebliche Einschränkungen vornahm. Die Werke wurden zu starken Betriebseinschränkungen genötigt. Von September an machte sich allerdings wieder eine leichte Besserung bemerkbar, und der Auftragsbestand hob sich, da im letzten Vierteljahr die Reichsbahn etwas stärker abrief. Auch in leichten Schienen war der Inlandmarkt wenig befriedigend. Die schwache Geschäftslage fand ihren Ausdruck in einem Rückgang des inländischen Versandes um 421 000 t gegenüber 1929. Der Auslandsmarkt in schweren Schienen lag wegen des allgemein herrschenden Kapitalmangels schwach. In leichten Schienen war der Auslandsmarkt in der ersten Jahreshälfte fast ohne Bewegung; die Preise gaben weiter nach. Im September wurde die Nachfrage etwas besser, aber im ganzen blieb das Auslandsgeschäft bis Jahresende ruhig. Nach dem Auslande wurden an Oberbaustoffen 110 000 t weniger abgesetzt als im Vorjahre. Der Gesamtversand an Oberbaustoffen stellte sich auf 1 019 658 t Fertiggewicht (i. V. 1 551 123 t), blieb also hinter dem des Vorjahres um 531 465 t zurück. Nach dem Inlande wurden 760 207 t oder 74,56 % (i. V. 76,16 %), nach dem Auslande 259 451 t = 25,44 % (i. V. 23,84 %) abgesetzt.

**Formeisen.** Die Abschlußtätigkeit des inländischen Handels für den Frühjahrsbedarf entsprach nicht den Erwartungen. Auch nach der Preisermäßigung im Juni trat eine Belebung des Geschäftes nicht ein; ebenso war eine Zunahme der Abrufe auf früher getätigte Geschäfte nicht wahrzunehmen. Eine Abnahme des Inlandsversandes um 227 000 t war die Folge der schwachen Nachfrage. Das Auslandsgeschäft bewegte sich ebenfalls in mäßigen Grenzen; auch hier wurde nur dringender Bedarf gedeckt. Der Rückgang des Auslandsabsatzes gegenüber dem Vorjahr stellte sich auf 52 000 t. Insgesamt wurden an Formeisen 768 404 t Fertiggewicht (i. V. 1 048 141 t) abgesetzt. Der Anteil des Inlandes stellte sich auf 496 886 t = 64,66 % (i. V. 69,11 %), der des Auslandes auf 271 518 t = 35,34 % (i. V. 30,89 %).

### Stabeisen-Verband.

Die nach der Verbandsverlängerung einsetzende regere Kauf-tätigkeit des Inlandes behauptete sich in den ersten beiden Monaten des Jahres. Die übliche Frühjahrsbelebung blieb jedoch aus, und von März an, dem früher besten Monate des Jahres, herrschte Zurückhaltung. Auch hier hatte die Preisermäßigung im Juni keine Einwirkung auf das Geschäft. Der Inlandsversand blieb um 743 000 t gegenüber 1929 zurück. Das Auslandsgeschäft brachte zu Beginn des Jahres entsprechend der der deutschen Gruppe zu fallenden Beteiligung normale Auftragseingänge, die zu dem gemeinschaftlich mit den außerdeutschen westlichen Werken festgesetzten Preise von £ 5.7.6 die 1016 kg fob Antwerpen/Rotterdam gebucht wurden. Nachdem gegen Mitte des Jahres die internationale Preisbindung aufgehoben worden war, lösten die im freien Wettbewerb nicht unerheblich gesunkenen Preise zwar eine etwas regere Kauflust aus, die allgemeine Lage auf dem Weltmarkt blieb jedoch nach wie vor ungünstig. Die Preise sanken infolgedessen weiter und erreichten an der Brüsseler Börse Anfang November den bis dahin kaum jemals gekannten Tiefstand von £ 3.18.0 bis 3.18.6 fob Antwerpen. Der Versand nach dem Auslande betrug 168 000 t weniger als im Vorjahre. Der Gesamtversand an Stabeisen stellte sich auf 2 324 168 t Fertiggewicht gegen 3 235 650 t im Jahre 1929, d. i. also ein Rückgang von 911 482 t. Nach dem Inlande gingen 1 521 285 t oder 65,46 % (i. V. 69,98 %), nach dem Auslande 802 883 t = 34,54 % (i. V. 30,02 %).

### Bandeisen-Vereinigung.

Die für das Frühjahrsgeschäft im Inlande gehegten Hoffnungen erfüllten sich nicht. Die Ausdehnung der Preisermäßigung auf alte Abschlüsse hatte im Juli zwar eine Zunahme der Abrufe zur Folge. Dadurch wurde aber der Rückgang des Geschäftes nicht aufgehalten, er verschärfte sich vielmehr von Monat zu Monat. Der Absatz nach dem Inlande blieb daher um 135 000 t gegen das Vorjahr zurück. Am Auslandsmarkt machte sich im



Februar/März eine gesteigerte Nachfrage bei anziehenden Preisen bemerkbar, die aber in den nächsten Monaten wieder nachließ. Nach der im Juli erfolgten Freigabe der mit den westlichen Eisenländern vereinbarten Preise setzte ein scharfer Kampf um die an den Markt kommenden Geschäfte ein. Erst im November trat das Ausland mit größeren Auftragsmengen hervor, die jedoch leicht untergebracht werden konnten. Der Versand nach dem Auslande blieb um 34 000 t gegenüber dem Vorjahre zurück. Im Berichtsjahr wurden an Bandeisen insgesamt 420 764 t Fertiggewicht (i. V. 589 658 t) versandt; das ist eine Abnahme um 168 894 t. Der Anteil des Inlandes stellte sich auf 301 610 t = 71,67% (i. V. 74,10%), der des Auslandes auf 119 154 t = 28,33% (i. V. 25,90%).

Grobblech-Verband.

Im Inlandsgeschäft trat die für das neue Jahr erwartete Belebung nicht ein, da Handel und Verbrauch große Zurückhaltung übten und nur den dringendsten Bedarf eindeckten. Der starke Rückgang des Schiffbaues wirkte sich auch in dem Absatz an Blechen besonders aus; der Inlandsabsatz war infolgedessen 189 000 t niedriger als 1929. Der Auslandsmarkt ließ ebenfalls zu wünschen übrig, da mit Bestellungen sehr zurückgehalten wurde. Der Versand nach dem Auslande war 142 000 t geringer als im Vorjahre. An Grobblechen wurden insgesamt 880 892 t Fertiggewicht versandt, gegenüber dem Vorjahr (1 211 776 t) also 330 884 t weniger. Von dem Versande gingen nach dem Inland 596 306 t oder 67,69% (i. V. 64,80%), nach dem Auslande 284 586 t = 32,31% (i. V. 35,20%).

Mittelblech-Verband.

Nachdem der Verband seine Verkaufstätigkeit am 17. Januar 1930 aufgenommen hatte, konnten zunächst größere Geschäfte nicht gebucht werden, da die Werke noch die während der Konventionszeit getätigten Abschlüsse abzuwickeln hatten. Auch im weiteren Verlaufe der Berichtszeit lag das Inlandsgeschäft durchweg still. Die Aufnahmefähigkeit des Auslandsmarktes war während des ganzen Jahres schwach und der Eingang an neuen Geschäften nicht erheblich. Der Gesamtversand an Mittel-

blechen betrug vom 17. Januar bis Ende des Jahres 142 312 t Fertiggewicht; hiervon gingen nach dem Inland 113 293 t = 79,61%, nach dem Auslande 29 019 t oder 20,39%.

Universaleisen-Verband.

Der Verband nahm nach der am 5. Februar 1930 erfolgten Gründung den Verkauf nach dem Inlande und Auslande auf. Eine regere Geschäftstätigkeit konnte sich in den folgenden Monaten auch hier nicht entwickeln, da die Vorverbandsgeschäfte den Markt noch stark beeinflussten. Neue Aufträge aus dem Inlande gingen daher nur in sehr geringem Umfange ein. Der Auftrags-eingang aus dem Auslande hielt sich während der ganzen Berichtszeit in bescheidenem Rahmen. An Universaleisen wurden vom 6. Februar bis Ende des Jahres 161 846 t Fertiggewicht versandt, wobei 129 635 t = 80,10% auf das Inland und 32 211 t = 19,90% auf das Auslande entfielen.

\* \* \*

Der Gesamtversand des Stahlwerks-Verbandes im Jahre 1930, getrennt nach Inland und Auslande, verteilt sich auf die einzelnen Erzeugnisse wie folgt (Fertiggewicht):

Erzeugnisse	Insgesamt 1000 t	Davon			
		Inland		Ausland	
		1000 t	%	1000 t	%
Halbzeug . . . . .	766,8	336,3	43,85	430,5	56,15
Oberbaustoffe . . . . .	1019,7	760,2	74,56	259,5	25,44
Formeisen . . . . .	768,4	496,9	64,66	271,5	35,34
Stabeisen . . . . .	2324,2	1521,3	65,46	802,9	34,54
Bandeisen . . . . .	420,8	301,6	71,67	119,2	28,33
Grobbleche . . . . .	880,9	596,3	67,69	284,6	32,31
Mittelbleche					
ab 17. 1. 1930 . . . . .	142,3	113,3	79,61	29,0	20,39
Universaleisen					
ab 6. 2. 1930 . . . . .	161,8	129,6	80,10	32,2	19,90
Insgesamt	6484,9	4255,5	65,62	2229,4	34,38

Die japanische Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1930<sup>1)</sup>.

Von der schweren Wirtschaftskrise des Jahres 1930 ist auch Japan nicht verschont worden. Zwar hat sich der Rückgang der japanischen Stahlgewinnung und der Leistung der Walzwerke gegenüber 1929 in mäßigen Grenzen gehalten. Die japanische Eisenindustrie hat aber mit weitgehender staatlicher Unterstützung die stärksten Anstrengungen gemacht, um die Einfuhr fremden Eisens in größerem Umfange dem Lande fernzuhalten.

Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über die Erzeugung, Einfuhr und Versorgung Japans mit Roheisen, Rohstahl und Walz-

Zahlentafel 1. Erzeugung, Einfuhr und Versorgung Japans an Roheisen, Rohstahl und Walzwerkserzeugnissen in den Jahren 1927 bis 1930 (in 1000 t).

	1927	1928	1929	1930	Zu- bzw. Abnahme 1930 gegen 1929
Erzeugung:					
Roheisen . . . . .	1254,5	1507,8	1514,8	1654,2	+ 141,4
Rohstahl . . . . .	1645,2	1867,1	2286,4	2239,3	- 47,1
Walzwerkserzeugnisse . . . . .	1329,6	1597,1	1883,4	1794,5	- 88,9
Einfuhr:					
Roheisen . . . . .	472,9	569,2	654,0	405,8	- 248,2
Schrott . . . . .	228,2	367,2	496,5	488,7	- 7,8
Rohstahl . . . . .	-	-	-	-	-
Walzwerkserzeugnisse . . . . .	804,6	809,3	777,5	429,8	- 347,7
Versorgung:					
Roheisen . . . . .	1727,4	2077,0	2168,8	2062,0	- 106,8
Rohstahl . . . . .	1645,2	1867,1	2286,4	2239,3	- 47,1
Walzwerkserzeugnisse . . . . .	2134,2	2406,4	2660,9	2224,3	- 436,6

übrigen dürfte der Verbrauch an inländischem Schrott im Berichtszeitraum nicht geringer gewesen sein als in den Vorjahren. Auffallend ist die starke Steigerung der Rohstahlgewinnung um 641 200 t in den Jahren 1927 bis 1929, die die Vermehrung von Walzwerkserzeugnissen von 553 800 t im gleichen Zeitraum um 87 400 t übertrifft. Die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen im Jahre 1930 ist gegenüber dem Vorjahr um 88 900 t, die Einfuhr um 348 700 t und somit die Versorgung um 437 600 t zurückgegangen.

Bezeichnend für die von der japanischen Regierung mit mehr oder minder verschleierte Subventionen geförderte allgemeine Produktionspolitik ist die Entwicklung des Verhältnisses der Anteile der japanischen Herstellung und der Einfuhr an der Versorgung mit Walzwerkserzeugnissen in den letzten vier Jahren:

Anteil an der Versorgung mit Walzwerkserzeugnissen

	1927	1928	1929	1930
Erzeugung . . . . .	64	66	78	80
Einfuhr . . . . .	36	34	22	20

Zahlentafel 2 zeigt die Leistung der japanischen Walzwerke in den Jahren 1928 bis 1930. Die allgemeine Wirtschaftskrise wirkte sich auch auf dem Eisen- und Stahlmarkt in Absatzstockungen aus, die bei der zunächst kaum verminderten Erzeugung rasch zu immer mehr anwachsenden Lagern führte. Unter diesem Druck entschloß sich dann eine Reihe von Werken zu Betriebseinschränkungen, die aber früher und namentlich einheitlicher hätten durchgeführt werden müssen. Es fehlte an einer

Zahlentafel 2. Die Leistung der japanischen Walzwerke in den Jahren 1928 bis 1930 (in 1000 t).

	1928	1929	1930
Walzwerkserzeugnisse insgesamt . . . . .	1597,1	1883,4	1794,5
darunter:			
Feinbleche bis 0,7 mm . . . . .	106,9	202,7	226,4
Bleche über 0,7 mm . . . . .	297,7	359,3 <sup>1)</sup>	333,7
Stabeisen . . . . .	555,4	617,9	446,3
Formeisen . . . . .	256,3	259,8	251,9
Schienen (ohne Laschen) . . . . .	209,7	278,7	301,3
Walzdraht . . . . .	57,0	67,8	122,9
Röhren . . . . .	67,5	78,5	88,5
Sonstiges . . . . .	36,0	28,0	23,5
Ferner:			
Walzwerks-Halbzeug zum Verkauf . . . . .	53,5	93,7	74,5
darunter Platinen . . . . .	7,5	6,4	16,6

werkserzeugnissen in den Jahren 1927 bis 1930. Da die Eisen-einfuhr Japans nicht erheblich ist, so kann man die Erzeugung zusätzlich der Einfuhr der Eisenversorgung des Landes gleichsetzen. Die Roheisengewinnung zeigt ein stetiges Ansteigen, sie übertraf auch im Berichtsjahr die Gewinnung des Vorjahres noch um 141 400 t. Dagegen ist die Roheiseineinfuhr um 248 200 t und somit die Versorgung um 106 800 t gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen. Da Rohstahl nicht eingeführt wird, weist die Rohstahlgewinnung und Versorgung eine gleichmäßige Abnahme von 47 100 t auf. Wenn trotz geringerer Roheisenversorgung die Rohstahlgewinnung nicht stärker gesunken ist, so ist das auf die fast unverminderte Einfuhr von Schrott zurückzuführen. Im

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1176/77.

<sup>1)</sup> Berichtigte Zahl.

Zahlentafel 3. Japans Einfuhr von Roheisen, Schrott und Halbzeug in den Jahren 1929 und 1930 nach Bezugsländern.

Länder	Roheisen		Schrott		Platinen		Vorgewalzte Blöcke, Brammen und Knüppel	
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t
Insgesamt	654 055	405 828	486 456	488 921	131 226	62 340	34 240	7010
davon aus:								
Deutschland	4 591	4 520	2 801	217	29 266	21 955	25 633	5356
Belgien	-	-	5 407	5 561	42 114	3 340	3 260	70
England	9 130	4 033	23 744	31 562	4 147	-	176	69
Frankreich	-	-	3 355	1 528	10 265	16 432	2 893	830
Britisch-Indien	411 478	214 372	122 768	95 893	-	-	-	-
Kwantung-Pachtgebiet	140 421	143 921	6 272	9 287	-	-	-	-
Ver. Staaten	30 473	1 657	216 142	249 263	30 884	11 445	79	72

durchgängigen Verständigung. Es ist bezeichnend, daß man im Berichtszeitraum wohl die Leistung der Walzwerke einschränkte, dagegen die Gewinnung von Roheisen gegenüber dem Vorjahr um rd. 141 000 t steigerte, während sich auch die Kürzung der Rohstahlgewinnung um nur 47 100 t in recht bescheidenen Grenzen hielt. Im übrigen erstreckt sich die Drosselung keineswegs auf sämtliche Walzwerksergebnisse. Am meisten wurde Stabeisen betroffen, dessen Erzeugung um rd. 171 000 t gegen das Vorjahr zurückging. Die Herstellung von Blechen über 0,7 mm ist um 25 000 t, von Formeisen um 7900 t zurückgegangen, ebenso weist das unter „Sonstiges“ aufgeführte Material einen Rückgang von 4500 t auf. Dagegen hat das übrige, nach Sorten angeführte Walzzeug folgende Steigerungen zu verzeichnen:

Feinbleche bis 0,7 mm	um 23 700 t
Schienen	um 22 600 t
Walzdraht	um 55 100 t
Röhren	um 10 000 t

Die stärkste Steigerung weist die Herstellung von Walzdraht auf, die vermutlich ganz auf Rechnung des Werkes Kobe Seikosho zu setzen ist. Dieses Werk scheint sich immer mehr zu einem sehr ersten Wettbewerber für die europäischen, namentlich für die deutschen Walzdrahtlieferungen zu entwickeln. Man beachtete, das Werk im Laufe von 18 Monaten auf eine Jahresleistung von 120 000 t Walzdraht auszubauen, so daß die Aussichten für den Absatz von Walzdraht in Japan, von dem im vergangenen Jahr noch rd. 67 000 t eingeführt wurden, immer geringer werden dürften.

Was die Herstellung von Feinblechen anlangt, so hat die Gründung eines Syndikats der Feinblechersteller mit Festsetzung von Erzeugungsquoten für den Inlandsabsatz und für die Ausfuhr die Steigerung der Gesamterstellung im Jahre 1930 noch nicht hintanhaltend können. Ein großer Teil dieser Bleche ist in verzinktem Zustande für die Ausfuhr bestimmt.

Auch die Röhrenherstellung ist nicht unbedeutend gesteigert worden. Diese Steigerung dürfte mit der Politik der Bevorzugung einheimischer Erzeugnisse in Verbindung stehen. Es ist bekannt geworden, daß die japanische Regierung bei einer Anzahl von Ausschreibungen für die Lieferung von Röhren die

Besteller geradezu gezwungen hat, die billigeren Angebote ausländischer, namentlich deutscher Lieferfirmen, auszuschlagen und den Zuschlag einem der japanischen Röhrenwerke zu geben.

Einen Ueberblick über die Einfuhr Japans an Roheisen, Schrott und Halbzeug in den Jahren 1929 und 1930 nach Bezugsländern gibt *Zahlentafel 3*. Von dem Rückgang der Roheiseneinfuhr wurden vor allem Britisch-Indien und die Vereinigten Staaten betroffen. Die Zunahme der Schrotteinfuhr aus England und den Vereinigten Staaten ist bemerkenswert, während aus Britisch-Indien im Berichtsjahr erheblich weniger Schrott

eingeführt wurde. Der starke Rückgang der Platineneinfuhr ist auf die beträchtlich erhöhte Erzeugung der Staatswerke und die Tätigkeit der neuen Platinenstraße des Fukuiwerks des Kawasaki-Konzerns zurückzuführen. Durch letztere wurde die Platineinfuhr aus Belgien fast völlig unterbunden. In dem starken Rückgang der anderen Halbzeugeinfuhr macht sich außer dem zurückgegangenen Bedarf vor allem die zunehmende Lieferung von Halbzeug aus den Staatswerken an die verarbeitende japanische Eisenindustrie geltend. Während die Einfuhr auf 20,4 % des Vorjahres gesunken ist, ist der deutsche Anteil nur auf 28,9 % gefallen.

*Zahlentafel 4* gibt einen Ueberblick über die Anteile der Hauptbezugsländer an der Einfuhr Japans an Walzwerks-Fertigerzeugnissen. Die Rückentwicklung in der Einfuhr von Fertigerzeugnissen in Japan ist zunächst auf den allgemeinen Rückgang der Wirtschaftslage, ferner auf die mit allen Mitteln geförderte Bewegung zur Bevorzugung heimischer Erzeugnisse, und endlich auf eine ohne Rücksicht auf wirtschaftliche Ueberlegungen von der Mehrzahl der japanischen Werke betriebene Uebererzeugung zurückzuführen, die außerdem durch eine mehr oder minder verschleierte Subvention in Form von Halbzeuglieferungen der Staatswerke an die weiterverarbeitenden Privatwerke zu Schleuderpreisen gefördert wurde. Einfuhrhemmend hat schließlich auch noch die allgemeine Verkaufspolitik der Staatswerke gewirkt, die mit ihren Preisen planmäßig unter den cif-Preisen zuzüglich Zoll der Einfuhrware blieben, vermutlich unter erheblichen Verlusten der Staatswerke. Am stärksten wirkte sich der Einfuhrrückgang aus bei:

Stabeisen bis 15 mm	— 14 704 t
Stabeisen über 15 mm	— 8 451 t
Walzdraht über 5 mm	— 43 942 t
Schienen	— 10 008 t
Japanbleche	— 11 509 t
Bleche über 3 mm	— 7 119 t
Bandeisen	— 22 407 t
Röhren	— 14 321 t

Bedauerlicherweise sind also gerade die Sorten von Walzeisen von dem Rückgang betroffen, an deren Lieferung Deutschland bisher am meisten beteiligt war. In welchem Ausmaß die Gesamt-

Zahlentafel 4. Japans Einfuhr an fertigen Walzwerkserzeugnissen in den Jahren 1929 und 1930, nach den wichtigsten Bezugsländern geordnet.

Arten	Gesamteinfuhr		Davon aus:									
	1929 t	1930 t	Deutschland		Ver. Staaten		England		Belgien		Frankreich	
			1929 t	1930 t	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t
Stabeisen bis 15 mm	37 032	10 772	20 342	5 638	1 004	96	2 108	536	7 100	1 234	4 136	1 364
Stabeisen über 15 mm	48 599	26 325	22 457	14 006	1 105	756	4 919	3 348	9 041	3 218	7 691	1 641
T- und Winkelprofile	43 367	21 398	13 588	10 505	631	24	18 125	7 914	7 539	1 917	2 486	948
Andere Profile	61 740	47 906	29 596	31 807	7 667	6 675	4 064	1 504	6 199	4 020	12 846	3 568
Schienen	33 484	12 256	16 079	6 071	14 425	5 663	61	504	-	-	1 324	-
Laschen	1 440	887	690	255	447	615	1	17	-	-	296	-
Walzdraht bis 5 mm	197	1 021	193	310	-	711	-	-	-	-	-	-
Walzdraht über 5 mm	157 278	67 663	92 009	42 067	25 827	14 900	4 466	785	11 189	3 045	15 123	2 390
Dynamobleche	10 248	7 451	2 196	1 830	5 591	3 893	2 314	1 516	50	-	-	-
Japanbleche (bis 0,7 mm)	79 834	27 446	17 488	5 979	12 255	4 402	49 536	16 507	434	328	64	50
Bleche über 3 mm	18 605	9 377	6 947	3 644	5 108	2 557	10 040	486	3 340	1 281	1 290	833
Bleche über 3 mm	59 873	38 001	27 046	19 927	1 715	1 314	22 506	11 355	5 392	3 913	1 496	820
Weißbleche	81 564	68 850	94	96	52 116	47 897	28 526	19 209	183	89	-	-
Verzinkte Bleche	2 091	2 135	446	205	836	1 087	1 135	100	40	-	38	-
Bleche mit anderem Ueberzug	74	87	1	1	-	1	30	-	40	-	-	-
Gezogener Flachdraht	48	8	6	-	-	-	28	2	-	-	10	1 3
Gezogener Draht	14 290	3 617	2 740	1 125	3 034	1 362	764	572	573	342	96	7
Bandeisen, kaltgewalzt	5 354	5 173	3 253	2 698	260	190	1 038	1 315	40	497	108	157
Bandeisen, warmgewalzt	53 503	45 005	35 707	13 300	349	212	1 988	3 046	10 603	22 662	4 618	5 433
Schirmdraht	152	181	21	36	-	-	104	140	-	-	-	-
Drahtseile	439	503	105	173	39	17	279	306	4	1	3	-
Stacheldraht	66	44	-	-	54	22	9	21	-	-	3	-
Röhren	63 045	30 392	25 882	11 561	20 562	11 869	3 454	2 323	2 458	688	9 464	1 478
Sonderstahl I	1 601	2 054	87	110	162	102	188	366	32	58	3	7
Sonderstahl II	856	420	108	39	13	528	135	110	-	1	5	291
Eisenbahnräder	910	254	195	-	314	102	69	-	220	-	70	-
Radreifen usw.	1 836	588	832	96	1	-	267	-	494	-	44	-
Insgesamt	777 526	429 814	318 108	171 479	153 516	105 004	155 164	71 985	64 971	43 294	61 214	18 990

einfuhr Japans an Walzwerks-Fertigerzeugnissen zurückgegangen ist, zeigt nachstehende Gegenüberstellung des Verhältnisses der japanischen Erzeugung zur Einfuhr:

	Erzeugung	Einfuhr
1927 . . . . .	100	60,5
1928 . . . . .	100	50,6
1929 . . . . .	100	41,3
1930 . . . . .	100	23,9

Leider sind auch die Aussichten für das laufende Jahr wenig erfreulich, so daß mit einem weiteren Rückgang der Eiseneinfuhr nach Japan gerechnet werden muß.

Ueber die Ausfuhr Japans an Eisen- und Stahlerzeugnissen liegen nur sehr dürftige Nachrichten vor. Demnach wurden ausgeführt:

	1928	1929	1930
	t	t	t
Stabeisen . . . . .	7173,5	7381,6	10 449,5
Bleche . . . . .	7317,9	7784,6	9 070,1
Gezogener Draht . . . . .	1303,9	1873,3	909,6
Drahtseile . . . . .	906,4	1134,9	1 304,2
Röhren . . . . .	3182,3	3691,3	6 149,4
Sonstiges . . . . .	415,3	822,3	32 111,9

Es ist bezeichnend für die japanische Statistik, daß im Jahre 1930 unter dem Sammelbegriff „Sonstiges“ 32 000 t, also mehr als die Hälfte der Gesamtausfuhr ausgewiesen ist, während in den Vorjahren nur ein Bruchteil unter „Sonstiges“ aufgeführt ist. Das Gesamtbild wird hierdurch recht unklar. Als Bestimmungsländer kommen hauptsächlich China mit Hongkong, das Kwantung-Pachtgebiet, Russisch-Ostasien, Britisch-Indien und die Straits in Betracht.

**Erträge von Hüttenwerken und Maschinenfabriken im Geschäftsjahr 1930 und 1930/31.**

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stamm-, b) = Vorzugsaktien	Rohgewinn	Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung					Vortrag
					Rücklagen	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Un- terschlagsbe- stand, Belohnungen	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnanteil		
								a) auf Stamm-, b) auf Vorzugsaktien	%	
<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	
Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Herdorf (1. 7. 1930 bis 30. 6. 1931)	4 000 000	261 000	261 000	—	—	—	—	—	—	—
Eisenwerk Kaiserslautern, Kaiserslautern (1. 4. 1930 bis 31. 3. 1931)	460 000	705 522	722 156	Verlust 16 634	—	—	—	—	—	Verlust 16 634
Eschweiler Bergwerks-Verein, Kohlscheid (1. 7. 1930 bis 30. 6. 1931). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 1303/4	22 800 000	5 969 205	2 666 133	3 303 072	—	—	111 072	3 192 000	14	—
Felten & Guilleaume-Eschweiler Draht Aktien- gesellschaft, Köln (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	1 000 000	803 157	783 810	19 347	—	—	—	—	—	19 347
Hartung, Aktiengesellschaft, Berliner Eisen- gießerei und Gußstahlfabrik, Berlin-Lichten- berg (1. 4. 1930 bis 31. 3. 1931)	3 000 000	461 018	626 829	Verlust 165 811	—	—	—	—	—	Verlust 165 811
Preß- und Walzwerk, Aktiengesellschaft, in Düs- seldorf-Reisholz (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	5 690 000	4 397 397	3 752 258	645 139	62 306	—	—	569 000	10	13 833
Westfalia Dinnendahl Gröppel, Aktiengesell- schaft, Bochum (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	a) 1 600 000 b) 5 000	887 517	708 335	179 182	—	—	11 488	a) 128 000 b) 300	8 6	39 394
Homburger Eisenwerk, Aktien-Gesellschaft, vormals Gebrüder Stumm, Homburg (Saar) (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	6 250 000	2 038 394	1 058 403	979 991	—	—	—	500 000	8	479 991
Neunkircher Eisenwerk, Aktien-Gesellschaft, vormals Gebrüder Stumm, Neunkirchen (Saar) (1. 4. 1930 bis 31. 3. 1931)	a) 75 000 000 b) 25 000 000	25 866 781	16 881 502	8 985 279	—	—	—	4 406 250	6	4 579 029
Górnolaskie Zjednoczone Huty Królewska i Laura, Spółka Akcyjna Górnico-Hutnicza, Katowice (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	84 000 000	17 632 312	17 035 491	596 821	—	—	—	—	—	596 821

<sup>1)</sup> Betriebsüberschuß nach Abrechnung mit den Vereinigten Stahlwerken, A.-G., auf Grund des Gewinn-Gemeinschafts-Vertrages. — <sup>2)</sup> Nach Abzug sämtlicher Geschäfts- und Betriebsunkosten. — <sup>3)</sup> Genußschein. — <sup>4)</sup> 6% = 4 406 250 fr. Fr auf eingezahltes Aktienkapital.

**Buchbesprechungen<sup>1)</sup>.**

**Spethmann, Hans, Dr.,** Privatdozent an der Universität Köln: Zwölf Jahre Ruhrbergbau. Aus seiner Geschichte von Kriegsanfang bis zum Franzosenabmarsch, 1914—1925. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing. 4<sup>o</sup>.

Bd. 4: Der Ruhrkampf 1923 bis 1925. Das Ringen um die Kohle. Mit 1 Karte, 51 Taf. u. 39 Textabb. (1930.) (394 S.) In Ganzleinen geb. 8 *R.M.*, in Halbleder geb. 12 *R.M.*

Bd. 5: Der Ruhrkampf 1923 bis 1925 in Bildern. Mit 509 Bildern, darunter 5 mehrseitige Taf. u. 4 Original-Notgeldscheine aus dem Ruhrkampfgebiet. (1931.) (544 S.) In Ganzleinen geb. 18 *R.M.*, in Halbleder geb. 22 *R.M.*

Mit dem schon vor einiger Zeit erschienenen Band 4 und dem jüngst herausgegebenen Band 5 wird eine umfangreiche Arbeit abgeschlossen, die den Verfasser, wie er im Vorworte des letzten Bandes sagt, fast ein halbes Jahrzehnt ununterbrochen beschäftigt hat. Bereits in der Besprechung der ersten Bände<sup>1)</sup> ist auf die Bedeutung hingewiesen, die diese Bücher als einwandfreies Quellenmaterial für die Vorgänge vor allem während des Ruhrkampfes haben. Auch der Band 4 gibt neben der Darstellung einzelner Ereignisse Abdrucke von Plakaten, Aufrufen, Befehlen, Flugblättern und Bildern wieder. Im 5. Band wird ganz auf einen Text verzichtet. Er bringt in großer Fülle Bilder von der gesamten Tätigkeit der Franzosen, so z. B. vom Einmarsch, den Zerstörungen, Raubzügen, den Verhaftungen und den Gefängnissen. Außerdem geben die abgedruckten Flugblätter ein eindringliches Bild von der französischen Werbetätigkeit und der deutschen Gegenwehr. Die Bilder sind wohl zum größten Teil unbekannt,

da es ja fast unmöglich war, von deutscher Seite aus irgendwelche Aufnahmen zu machen. Es zeugt für den Spürsinn und den Eifer des Verfassers, daß es ihm gelungen ist, diese Bilder aufzufinden.

Das gesamte Werk zeigt, wie mit Recht Herr Bergassessor Dr.-Ing. E. h. E. Brandt in einer Widmung zum 5. Band sagt: „Frankreichs Kampf um Kohle ward zum Kampf um das Ruhrgebiet, und der Kampf um das Ruhrgebiet ward zum Kampf um Deutschlands Dasein.“ Die Arbeit ist vom Verfasser „Kommanden Geschlechtern“ gewidmet. Mit der Vollendung des Werkes wird der Wunsch des Anregers, des Herrn Bergrats Dr.-Ing. E. h. Winkhaus, in vollem Umfange erfüllt: „Auch fernem Zeiten sei die Kunde erhalten, was die Ruhr 1923 erduldet und erlitten hat.“

Ernst Heinson.

**Fuchs, Walter, Dr. phil.:** Die Chemie der Kohle. Mit 5 Textabb. Berlin: Julius Springer 1931. (VIII, 510 S.) Geb. 45 *R.M.*

Das Buch behandelt die Chemie der Kohle als einen Ausschnitt der Naturwissenschaft im Rahmen unserer heutigen Naturerkenntnis. Ausgehend von den Beziehungen der festen natürlichen Brennstoffe zu den Pflanzen werden in besonderen Abschnitten der Torf, die Braunkohle und die Steinkohle eingehend dargestellt, und zwar einmal von der geologischen, petrographischen und physikalischen Seite und dann nach ihrem chemischen, thermischen und biologischen Verhalten unter besonderer Berücksichtigung der Eigenschaften der Einzelbestandteile. Der Schlußabschnitt befaßt sich ausführlich mit der chemischen Untersuchung der Einteilung und der Technologie der Kohlen. Das Werk zeichnet sich noch besonders aus durch weitgehende kritische Berücksichtigung des neuesten Schrifttums und ein umfassendes Namen- und Sachverzeichnis, so daß es auch für den Hüttenmann ein wertvolles Hilfsmittel sein dürfte. Sg.

<sup>1)</sup> Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 717/18.

**Luyken, W.,** Dr.-Ing., Bergassessor und Abteilungsvorsteher am Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, und Dr.-Ing. **E. Bierbrauer,** o. ö. Professor und Vorstand der Lehrkanzel für Aufbereitung und Veredlung an der Montanistischen Hochschule Leoben (Steierm.): Die Flotation in Theorie und Praxis. Mit 123 Textabb. und 40 Zahlentaf. sowie einem englisch-deutschen und deutsch-englischen Fachwörterverzeichnis. Berlin: Julius Springer 1931. (VIII, 284 S.) 8°. Geb. 29 *RM.*

Das Buch trägt der wachsenden Bedeutung der Schwimmaufbereitung für die Veredlung der bergmännischen Rohstoffe Rechnung und ist aus dem Wunsche nach Klärung ihrer wissenschaftlichen Grundlagen entstanden. Nach eingehender Erörterung der dem Verfahren zugrunde liegenden verwickelten Theorien werden die für die Schwimmaufbereitung erforderliche Vorbereitung der Erze im einzelnen dargestellt sowie die nötigen Einrichtungen und ihre Betriebsweise ausführlich geschildert. Ein Abschnitt über angewandte Schwimmaufbereitung geht auf die bei den verschiedenen Erzen zu beachtenden Sonderheiten ein, während bei der Besprechung von vorbildlichen Flotationsanlagen auch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gebührend gewürdigt wird. Mit Rücksicht darauf, daß die Flotation bisher im Schrifttum nur sehr verstreut behandelt war, ist anzuerkennen, daß das Werk mit seinen ausführlichen Schrifttumsangaben eine fühlbare Lücke auf diesem Gebiet ausfüllt und daher den beteiligten Kreisen sehr willkommen sein wird. *Sg.*

**Rechnungswesen, Industrielles.** Bearb. vom Ausschuß für industrielles Rechnungswesen AFIR beim Verein deutscher Ingenieure in Verbindung mit dem Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H. Mitvertrieb: Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin (S 14). 40.

T. 1: Grundlagen. 1931. (Mappe mit 94 Bl.) 12 *RM.* für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 10,80 *RM.*

Das in Form einer Mappe loser Blätter erschienene Werk stellt sich die Aufgabe, zwanglose Lehrunterlagen zu geben für Unterrichtskurse, die vor allem den in der Praxis stehenden Ingenieuren die Grundlagen zu wirtschaftlichem Denken und zum Verständnis der Arbeit ihrer kaufmännischen Mitarbeiter vermitteln sollen. Der Ausschuß für industrielles Rechnungswesen (AFIR) beim Verein deutscher Ingenieure versucht damit, seine bisherigen Arbeiten zur Aus- und Weiterbildung der Ingenieure auf dem Gebiete des Selbstkostenwesens in einer anwendungsreifen Form zu einem vorläufigen Abschluß zu bringen.

Der behandelte Lehrstoff erstreckt sich auf das Gesamtgebiet des industriellen Rechnungswesens; die Darstellung beginnt mit den Grundzügen der allgemeinen Bilanzlehre bzw. dem bilanzmäßigen Aufbau und Wertekreislauf einer Unternehmung; anschließend werden die Zwecke und Grundformen der Buchhaltung sowie Bedeutung und Führung der verschiedenen Geschäftskonten erörtert. Nach der nun folgenden Entwicklung der Zusammenhänge zwischen Buchhaltung und Selbstkostenrechnung werden die Entstehung und Arten der Kosten sowie ihre Aufteilung auf Kostenstellen und Kostenträger nach den verschiedenen Verrechnungsgrundsätzen und -regeln beschrieben und auf den letzten Blättern die in der Praxis gebräuchlichen Formen der Rechnungsverfahren erläutert und kritisch beleuchtet.

Die Bearbeitung des umfangreichen Stoffes in planmäßig fortschreitender Art ist vortrefflich gelungen, die Darstellung selbst ist klar und übersichtlich. Ausgiebige Erläuterungen durch praktische Beispiele aus den verschiedensten Betrieben und zahlreiche Schaubilder fördern das Verständnis für die Zusammenhänge auch beim Nichtfachmann ganz wesentlich.

Vielleicht ist das bilanzmäßige und buchhalterische Gebiet für den Ingenieur etwas breit entwickelt, namentlich weil sich der Ingenieur mit dem für ihn wichtigsten Teil, nämlich der Auswertung der Selbstkosten für die Betriebsführung und der Proportionalität der Kosten, d. h. der Abhängigkeit der Kosten von Beschäftigungsgrad, Betriebsintensität, Auftragsstückelung usw., in der noch folgenden zweiten Mappe besonders eingehend wird befassen müssen. In dieser Erkenntnis sagt wohl auch das Vorwort, daß die Verwertung der Blätter je nach dem Zuhörerkreise in den Unterrichtskursen vollständig frei der Auffassung des Lehrers überlassen bleibt.

Man kann der AFIR-Mappe als wertvollem Hilfsmittel für Unterrichtskurse und Selbstausbildung nur den vollen Erfolg wünschen, den sie verdient. *Dr.-Ing. Rich. Ammon.*

**Boesler, Felix,** Dr. rer. pol., Privatdozent für Nationalökonomie an der Universität Leipzig: Sozialetat und soziale Belastung. Berlin (SW 11, Hedemannstr. 28/29): Paul Parey 1931. (2 Bl., 176 S.) 8°. 12 *RM.*

Der Verfasser hat mit großer Gewissenhaftigkeit das gesamte bisherige Schrifttum über dieses Gebiet und auch die Haushalts-

pläne und Abrechnungen der öffentlichen Hand durchgearbeitet. Mit gesundem Urteil hat er in seiner Ausarbeitung eine große Menge Stoff aus den verschiedensten Quellen übersichtlich zusammengetragen. Dadurch wird das Buch als Stoffsammlung wertvoll, wenn man sich auch nicht mit allen theoretischen Ausführungen des Verfassers, besonders nicht mit denen im zweiten Kapitel, „Die Grundbegriffe und die Problematik der Terminologie im Soziallastenstreite“, einverstanden erklären kann. Auch den Ergebnissen, zu denen der Verfasser im dritten Kapitel bei den Untersuchungen, ob „soziale Lasten“ überwälzbar seien, kommt, dürfte man sich vom Standpunkt der Wirtschaft nicht völlig anschließen können. Trotzdem ist das Buch als wertvolle Bereicherung des sozialen Schrifttums zu begrüßen.

*Adolf von Bülow.*

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Blume, Karl,** Dipl.-Ing., Wernigerode (Harz), Salzbergstr. 21.  
**Jacobs, Otto,** Stahlwerkschef a. D., Berlin-Frohnau, Barbarossahöhe 14.  
**Jebens, A. Carol,** Dipl.-Ing., Partenkirchen (Oberb.), Dreitorspitzstr. 54.  
**Klamp, Walter,** Dipl.-Ing., Sportschule Braunau, Post Löwenberg i. Schl.  
**Kornfeld, Konrad,** Dipl.-Ing., Krakau (Polen), Groble 12, m 5.  
**Kowarsch, Georg,** Obering., Stahlwerkschef, Dneprostal, Saporschje-Kitschkas (Ukraine), U. d. S. S. R.  
**Kuntze, Hermann,** Ingenieur, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld, Heideckstr. 146.  
**Niedt, Hermann,** Dr.-Ing., Bad Godesberg, Plittersdorfer Str. 36 b.  
**Oertel, Hans,** Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Dortmund Union, Dortmund, Lindemannstr. 57.  
**Pohle, Karl August,** Dr.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Dortmund Union, Dortmund, Colmarer Str. 16.  
**Pothmann, Philipp,** Dr., Radevormwald, Postschließfach 22.  
**Raabe, Erich,** Dipl.-Ing., Spezialstahl-Trust, Moskau (U. d. S. S. R.), Nikolskaja, Bogojawlenski 2.  
**Reinl, Josef,** Buenos Aires (Arg.), Südamerika, Calle Moreno 508 III 5.  
**Reschka, Julius,** Dr.-Ing., Beuthen (O.-S.), Piekarerstr. 46.  
**Springer, Walter,** Dipl.-Ing., Thyssen'sche Gas- u. Wasserwerke, G. m. b. H., Alsdorf, Kr. Aachen, Wilhelmstr. 58.  
**Springkämper, Heinrich,** Dipl.-Ing., Obering. der Mühlenbau u. Industrie A.-G., Abt. Eisenwerk Schmiedeberg, Schmiedeberg, Bez. Dresden, Molchgrund.  
**Veit, Karl,** Ingenieur, Bonn, Wilhelmstr. 16.  
**Yukawa, Masao,** Ingenieur, Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Chikuzen), Japan.

#### Neue Mitglieder.

- Bender, Hans,** Dr., Dipl.-Ing., Vorstand des Techn. Büros der Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 11.  
**Böhme, Otto,** Dipl.-Ing., Edelstahlwerk Röchling, A.-G., Völklingen (Saar), Rathenaustr. 16.  
**Delling, Johan Gunnar,** Oberingenieur der Fa. Gunnebo Bruks Nya A.-B., Verkeback (Schweden).  
**Glavanovics, Julius,** Ingenieur, Uralmaschinostroi, Techn. Abt., Swerdlowak (Ural), U. d. S. S. R., 12. Postagentur.  
**Klemisch, Karl,** Ing., Betriebsassistent im Rohrwerk der Fa. St. Egydyer Eisen- u. Stahl-Ind.-Ges., St. Aegyad am Neuwalde, Post Eisenwerk (N.-Oesterr.).  
**Magidson, Valentin Markovitsch,** Dipl.-Ing., Obering., Petrowski u. Leninwerk, Dnepropetrowsk (U. d. S. S. R.), Kalininskaja 26.  
**Meyer, Fredrik,** Dr.-Ing., Suid-Afrikaanse Yster en Staal Industriële Korporasie, Beperk, Pretoria (Südafrika), Postfach 929.  
**Moschetti, Stefano,** Dr.-Ing., Leiter des Werkes von Savigliano der Societa Nazionale Officine di Savigliano, Savigliano (Prov. Cuneo), Italien, Piazza Principe Amedeo 11.  
**Roka, Koloman,** Dr.-Ing., Hiag Holzverkohlungs-Industrie G. m. b. H., Konstanz (Baden).  
**Sunström, Henrik Rudolf,** Direktor der Fa. Gunnebo Bruks Nya A.-B., Verkeback (Schweden).  
**Zapp, Burghard,** Dipl.-Ing., Düsseldorf-Rath, Haus Hohbeck.

#### Gestorben.

- von Bach, C.,** Dr.-Ing., Württ. Staatsrat, Stuttgart. 10. 10. 1931.  
**Link, Eberhard,** Dipl.-Ing., Dortmund. 23. 9. 1931.  
**Petz, Ludwig,** Dr.-Ing., Eschweiler. 16. 10. 1931.