

# 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 33

13. AUGUST 1931

51. JAHRGANG

### Die neue Greenawalt-Sinteranlage in Kladno.

Von Ernst Baumgartner in Kladno (Tschechoslowakei).

*(Die Grundlagen für eine Sinteranlage in Kladno. Beweggründe zur Wahl des Greenawalt-Verfahrens. Beschreibung und Betriebsergebnisse einer Versuchsanlage sowie der endgültigen Betriebsanlage mit einer Leistungsfähigkeit von 500 t/24 h.)*

Die Roheisenerzeugung des Hochofenwerkes Kladno der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft beruht auf dem eigenen Erzvorkommen dieser Gesellschaft, das 20 bis 26 km vom Werk entfernt an der eigenen Werksbahn liegt. Die Erze, sedimentäre Chamosite, werden geröstet und enthalten sodann etwa 40 bis 45 % Fe, 16 bis 20 % SiO<sub>2</sub> und 1,0 bis 1,1 % P. Wegen ihres hohen Phosphorgehaltes eignen sie sich vor allem zur Erzeugung von Thomasroheisen. Ihr hoher Gehalt an Kieselsäure erfordert einen außergewöhnlich hohen Kalksteinzuschlag. Ein Möller mit einem so hohen Anteil an Kalkstein verursacht bei der Verhüttung zahlreiche Schwierigkeiten und Störungen, wie ständige Versetzungen, öfteres Hängen, Schiefgang der Oefen und ähnliches mehr. Diese Schwierigkeiten steigern sich ganz erheblich, wenn dem Möller nur geringe Mengen Fein- und Stauberz zugesetzt werden, und erreichen häufig ein derartig unerträgliches Maß, daß die Hochöfner in Kladno schon vor Jahrzehnten die Aussonderung der bei der Röstung anfallenden Stauberze veranlaßten; dies geschah auch noch aus dem Grunde, weil sie gleichzeitig minderwertig waren. Diese Stauberze häuften sich im Laufe der vielen Jahre zu mächtigen Haldenbeständen an, deren Verwertung die Stückigmachung voraussetzte.

Noch andere Gründe drängten zum Bau einer Sinteranlage. So verhinderten die früher erwähnten Möllerverhältnisse die wirtschaftliche Verhüttung größerer Mengen verfügbarer, preiswerter und frachtlich günstig gelegener Kiesabbrände. Während man sich daher vor Inbetriebsetzung der Sinteranlage damit begnügen mußte, nur unbedeutende Mengen dieses Eisenträgers zu verbrauchen, um bei den Hochöfen nicht die erwähnten Störungen zu erhalten, hat man jetzt gewissermaßen eine neue, bisher nicht genutzte Erzgrundlage geschaffen und dabei alle verfügbaren Kiesabbrände der engeren und weiteren Umgebung erfaßt. Schließlich sei noch bemerkt, daß man früher aus den gleichen Gründen genötigt war, den anfallenden Gichtstaub auf die Werkshalde zu fahren, während man ihn von nun an restlos durch die Stückigmachung wieder in den Hochofen einbringt.

Bei den geschilderten schwierigen Betriebsverhältnissen kam für Kladno nur ein Sintergut in Frage, das sich vor allem durch besondere Stückigkeit und Festigkeit auszeichnet. Beim Besuch einer ganzen Reihe von Werken überzeugte man sich an Ort und Stelle davon, daß die nach verschiedenen Verfahren erzeugten Agglomerate dort vollständig befriedigten und bei Verhüttung gute Ergebnisse

brachten, für die besonderen Verhältnisse in Kladno jedoch nicht gut geeignet waren, weil sie vor allem zuviel Feines enthielten und oft auch nicht genügende Festigkeit hatten.

Unter diesen Umständen entschloß man sich zu einem Versuch mit dem bis dahin auf dem europäischen Festland noch wenig erprobten Greenawalt-Verfahren, dessen Grundlagen als bekannt vorausgesetzt werden<sup>1</sup>). Mit geringen Mitteln wurde eine Versuchspfanne in den Abmessungen 2550 × 3650 × 280 mm aufgestellt und an einen Exhaustor angeschlossen, der bei einer Erzeugung eines Unterdrucks von 700 bis 800 mm W.-S. einen Kraftverbrauch von 110 PS hatte. Dementsprechend wurde auch der übrige Teil dieser Anlage nur mit notdürftigen Hilfseinrichtungen ausgestattet. Die verschiedenen Stauberze, die man hier verarbeitete, wurden durch Hängebahnen in eine über der Pfanne aufgestellte Betonmischmaschine aufgegeben. Die Pfanne wurde dann von Hand beschickt. Die Absiebung des Rückfeins erfolgte durch Abwerfen des fertigen Kuchens auf schräg gestellte Roste und war daher gleichfalls sehr behelfsmäßig.

Trotz dieser unvollständigen Einrichtungen gelang es, ein Agglomerat von sehr guter Beschaffenheit zu erzeugen, das die gewünschte Stückgröße, Festigkeit, Porosität und Gleichmäßigkeit aufwies und sich vor allem im Hochofen äußerst vorteilhaft verarbeitete. Wenn man bedenkt, daß hier die Sinterung in einem allseitig geschlossenen, feststehenden Kasten unter Durchsaugen eines starken Luftstromes ohne Falschluff erfolgt, so findet man es erklärlich, warum das Gut durchweg gleichmäßig durchgesintert ist, ohne ungare Nester zu enthalten, und somit auch gute Stückigkeit aufweist. Es kommt nur selten vor, daß der Kuchen beim Sintern und gleichzeitigen Schrumpfen Risse bekommt. Dementsprechend war auch der Anfall an Feinem verhältnismäßig gering und betrug bei einer Absiebung auf 6 mm nur 7 bis 8 %. Auch die anderen bei dieser Versuchspfanne erzielten Betriebsergebnisse waren befriedigend. So erreichte man, trotz der Beschickung von Hand aus, mit fünf Mann Bedienung je Schicht eine Tageserzeugung von durchschnittlich 125 t in 39 bis 42 Arbeitsgängen. Die Sinterdauer betrug hier 34 bis 36 min; davon benötigte das Kippen und Beschicken 6 bis 7 min, während 28 bis 29 min auf die Saugzeit oder genauer auf das Sintern einschließlich Zündung entfielen. Diese erfolgte durch einen von Hand aus geschobenen Zündwagen mit

<sup>1</sup>) Vgl. Ber. Hochofenausssch. V. d. Eisenh. Nr. 72 (1925) S. 20/24 und Nachtrag (1926). — St. u. E. 47 (1927) S. 622/24.

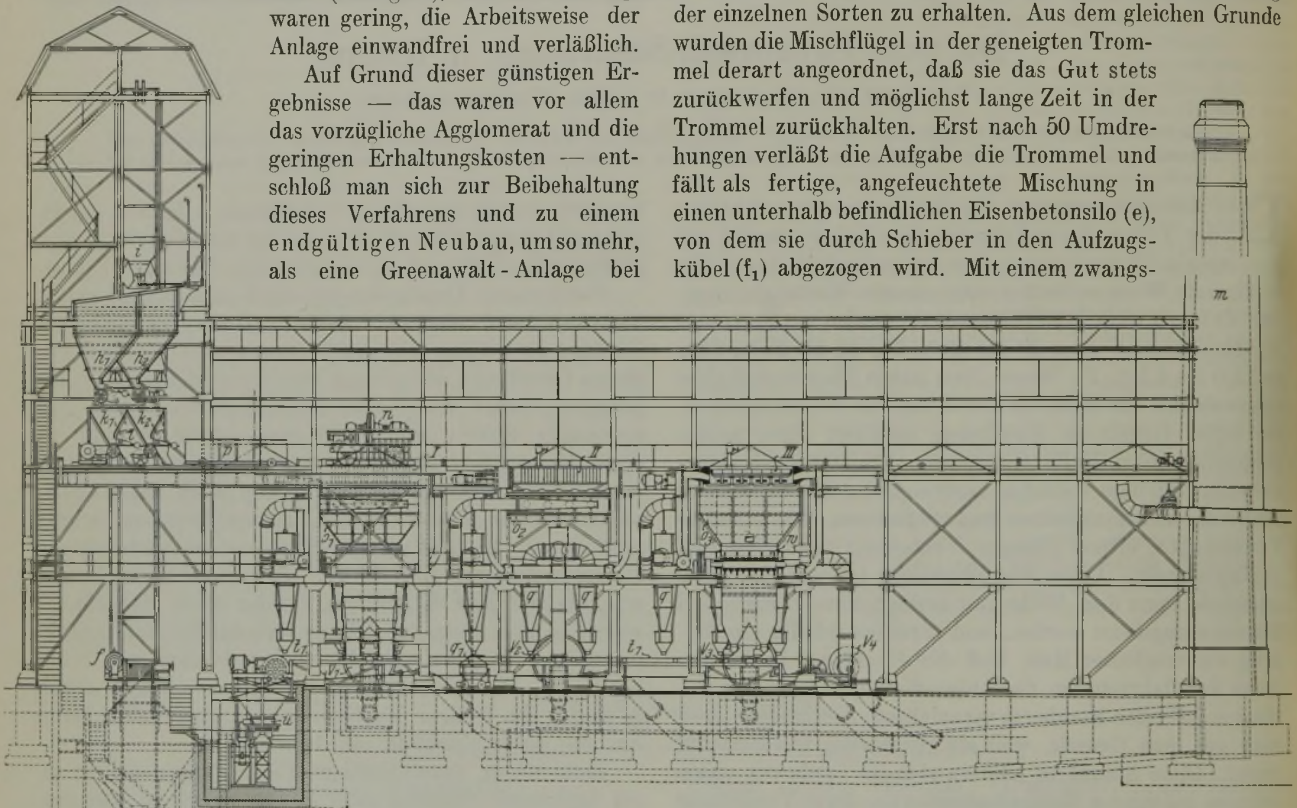


Teeröl und dauerte im Durchschnitt  $\frac{3}{4}$  min. Die in den Saugleitungen zwischen Pfanne und Exhaustor gemessenen Abgastemperaturen schwankten zwischen 120 und 315°. Während der ganzen Betriebsdauer, das ist vom 1. Mai 1929 bis 20. Dezember 1930, zeigte diese Versuchspfanne keinen nennenswerten Verschleiß, so daß die Instandhaltungskosten äußerst gering waren; beispielsweise wurden in der angeführten Zeit bei 20 150 Sintergängen nur drei Roststäbe ausgetauscht. Ebenso zeigte auch der Exhaustor während der gleichen Betriebsdauer keinen Verschleiß; er mußte nur einmal im Jahre gereinigt werden. Auch die sonstigen Betriebsauslagen, wie unter anderen diejenigen für Brennstoff (Koksgrus), für Schmierung, waren gering, die Arbeitsweise der Anlage einwandfrei und verlässlich.

Auf Grund dieser günstigen Ergebnisse — das waren vor allem das vorzügliche Agglomerat und die geringen Erhaltungskosten — entschloß man sich zur Beibehaltung dieses Verfahrens und zu einem endgültigen Neubau, umso mehr, als eine Greenawalt-Anlage bei

dem derzeit geringen Bedarf des Werkes wurden jedoch nur drei Pfannen aufgestellt; die Hilfeinrichtungen, wie die Förderbänder, die Mischtrommel und der Aufzug u. a., wurden jedoch bereits für den Betrieb mit fünf Pfannen vorgesehen und daher schon für diese höhere Leistung bemessen.

Die Durchbildung des Neubaus ist aus Abb. 1 zu ersehen. Die einzelnen Rohstoffe gelangen aus den Eisenbetonsilos (a) durch Telleraufbevorrichtungen (b) in gewünschtem Mengenverhältnis auf ein Gummiband (c) und von diesem in die Mischtrommel (d), in der gleichzeitig die Mischung angefeuchtet wird. Die Länge der Trommel wurde mit 7,5 m gewählt, um eine besonders innige Mischung der einzelnen Sorten zu erhalten. Aus dem gleichen Grunde wurden die Mischflügel in der geneigten Trommel derart angeordnet, daß sie das Gut stets zurückwerfen und möglichst lange Zeit in der Trommel zurückhalten. Erst nach 50 Umdrehungen verläßt die Aufgabe die Trommel und fällt als fertige, angefeuchtete Mischung in einen unterhalb befindlichen Eisenbetonsilo (e), von dem sie durch Schieber in den Aufzugskübel (f<sub>1</sub>) abgezogen wird. Mit einem zwangs-



schwankendem Bedarf der Hochöfen, wie dies in Kladno der Fall ist, den Vorteil der leichten und zugleich wirtschaftlichen Anpassungsfähigkeit ihres Betriebes in sich schließt. Infolge seiner Sprödigkeit leidet die Stückigkeit jedes Sinters beim

Umladen, Stürzen und bei der Lagerung. Aus den erwähnten Gründen mußte jedoch jede unnötige Zerkleinerung des Gutes vor Aufgabe in den Hochofen vermieden werden; zu diesem Zwecke wurde die Anordnung hier so getroffen, daß das fertige Agglomerat unter Umgehung jedweder Lagerung oder Umladung, d. h. mit möglicher Schonung, unmittelbar in die Gichtgefäße gelangt. Die Folge dieser Maßnahme ist, daß die Sinteranlage ihre Erzeugungsmenge dem Bedarf und dem Gange der Hochöfen anpaßt, sie also oft und erheblich verändern muß. Das ist bei einer Anlage mit mehreren kleineren Einheiten naturgemäß leichter, und vor allem was Stromverbrauch und Verschleiß, Bedienung und Schmierung anbetrifft, wirtschaftlicher durchzuführen als beispielsweise bei nur einem Sintergerät mit großer Leistung.

Der Neubau wurde für fünf Pfannen derselben Abmessungen, wie die der Versuchspfanne, entworfen. Bei

Abbildung 1. Schnitt durch die Sinteranlage.

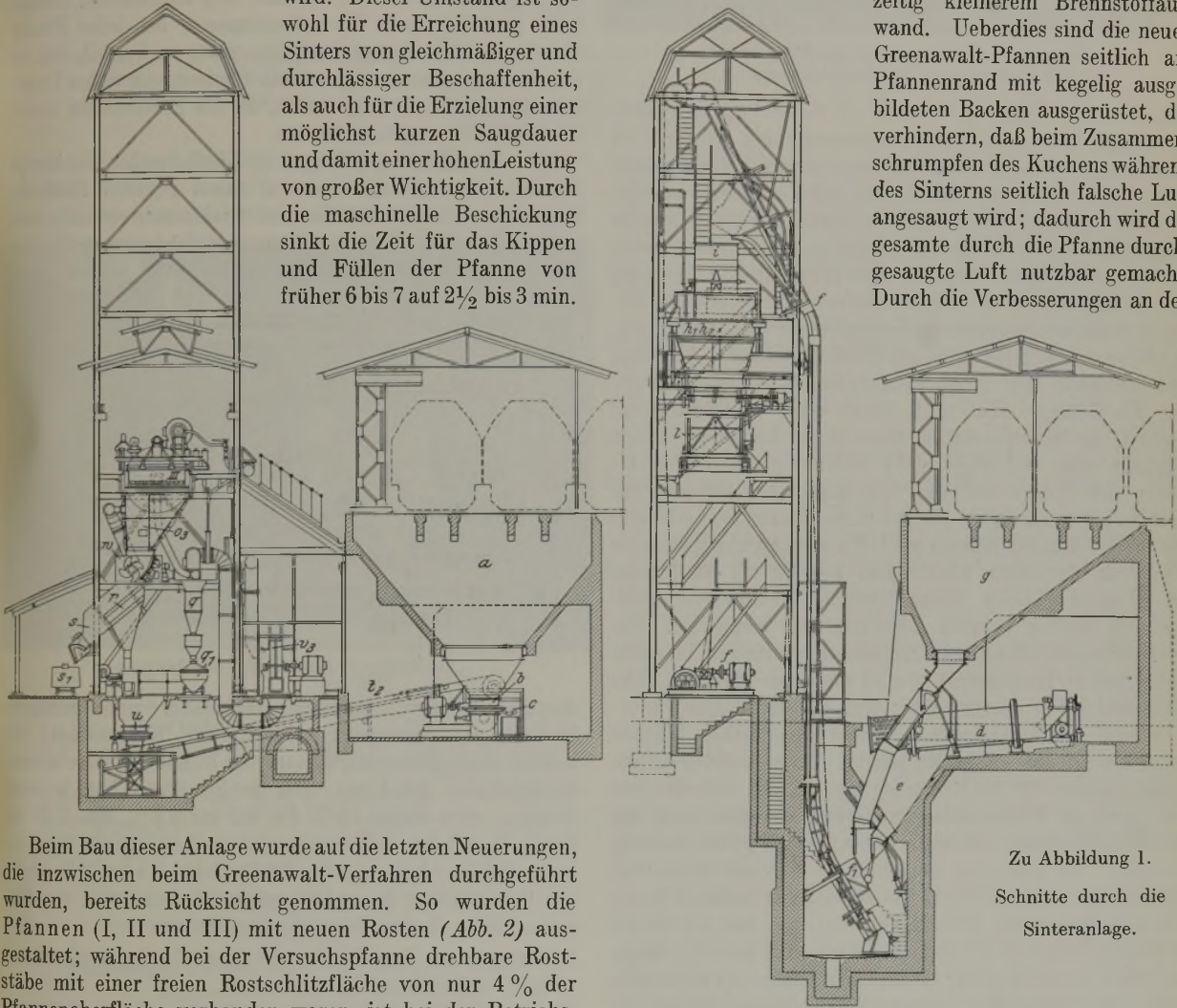
läufig gesteuerten Kippkübelaufzug (f), ähnlich wie bei Hochöfen, wird sowohl das Mischgut als auch der Bettungsstoff hochgehoben; dieser ist Kalksteinsplitt und befindet sich in einem eigenen Silo (g), von dem er durch Blechlutte und eigenen Schieberverschluss, je nach Bedarf, in den gleichen Kübel des Aufzuges abgezogen wird wie die Mischung. Beide Schieberverschlüsse werden vom Maschinenstand des Aufzuges aus durch Druckluft betätigt. Im dritten Stockwerke des Förderturmes des angeführten Aufzuges befinden sich zwei Zwischenilos (h<sub>1</sub> und h<sub>2</sub>), von denen der kleinere die hochgezogene Bettung, der größere die Erzmischung aufnimmt. Oberhalb dieser zwei Zwischenilos befindet sich ein Verteiler (i), der gleichfalls vom Maschinenstand des Aufzuges aus durch Druckluft betätigt wird und das abwechselnde Abwerfen der hochgeführten Mischung oder Bettung in die entsprechenden Zwischenbunker besorgt.

Von hier gelangen die beiden Stoffe durch Aufgebewalzen in die zugehörigen Behälter (k<sub>1</sub> und k<sub>2</sub>) des Beschickwagens (l), der sich mit zwei Geschwindigkeiten bewegt, und zwar beim Beschicken über der Pfanne stets mit der kleineren. Sobald sich der Wagen vor einer Pfanne befindet,



werden hintereinander, und zwar von Hand aus, die Füllvorrichtungen für Bettung und dann für Mischung geöffnet und dadurch diese Rohstoffe in Lagen von bestimmter Höhe bei einmaligem Ueberfahren der Pfanne auf diese gleichmäßig aufgebracht. Nach Abstellung der Füllvorrichtungen, die hier als Aufgebewalzen ausgebildet sind, wird die Pfannenfüllung durch ein am hinteren Ende des Beschickwagens angebrachtes Abstreichlineal geebnet. Der Beschickwagen kann auch so ausgeführt werden, daß er die Füllvorrichtungen zwangsläufig betätigt. Die Pfanne wird derart beladen, daß die Erzmischung allseits gleichmäßig und vor allem sehr locker, also gut luftdurchlässig, aufgetragen wird.

Dieser Umstand ist sowohl für die Erreichung eines Sinters von gleichmäßiger und durchlässiger Beschaffenheit, als auch für die Erzielung einer möglichst kurzen Saugdauer und damit einer hohen Leistung von großer Wichtigkeit. Durch die maschinelle Beschickung sinkt die Zeit für das Kippen und Füllen der Pfanne von früher 6 bis 7 auf  $2\frac{1}{2}$  bis 3 min.



Beim Bau dieser Anlage wurde auf die letzten Neuerungen, die inzwischen beim Greenawalt-Verfahren durchgeführt wurden, bereits Rücksicht genommen. So wurden die Pfannen (I, II und III) mit neuen Rosten (Abb. 2) ausgestaltet; während bei der Versuchspfanne drehbare Roststäbe mit einer freien Rostschlitzfläche von nur 4% der Pfannenoberfläche vorhanden waren, ist bei der Betriebsanlage die Zahl der Roststäbe bedeutend größer und dadurch gleichzeitig die freie Rostschlitzfläche auf 14% erhöht. Beim Kippen der Pfanne werden die Roststäbe neuer Art nicht mehr gedreht, sondern zweimal in der Senkrechten gegeneinander verschoben, wodurch ein noch besseres Abwerfen des Sinterkuchens und eine bessere Reinigung der Roste gewährleistet wird. Durch diese Vergrößerung der freien Rostschlitzfläche erreichte man eine Verkürzung der Saugzeit, einschließlich Zündung, von früher 28 bis 29 auf 22 bis 23 min; die gesamte Sinterdauer beträgt demnach nunmehr 24 bis 26 min gegen 34 bis 36 min bei der Versuchspfanne. Für die neuen Pfannen wurden Exhaustoren ( $V_1, V_2, V_3$  in Abb. 1) derselben Bauart, wie bereits bei der Versuchsanlage mit sehr gutem Erfolg erprobt, angeschafft; sie wurden nur stärker gewählt, und zwar erzeugt jeder Exhaustor bei einer Stundenleistung von 14 450 Nm<sup>3</sup>

einen Unterdruck von 1000 bis 1100 mm W.-S. bei einem Kraftverbrauch von 156 PS.

Die Folge der angeführten Neuerungen war, daß es bereits nach wenigen Tagen nach Inbetriebsetzung gelang, bei Vollbetrieb je Pfanne eine Erzeugung von 160 bis 168 t bei einer Chargenzahl von 54 bis 56 je 24 h leicht zu erreichen; dies entspricht bei einer arbeitenden Rostfläche von 8 m<sup>2</sup> einer Erzeugung von 20 bis 21 t Sinter je m<sup>2</sup> Saugfläche in 24 h. Durch die dichtere Verteilung der Rostschlitze infolge der größeren Anzahl von Roststäben erreichte man bei der neuen Pfannenbauart naturgemäß einen noch gleichmäßigeren Sinter als auf der Versuchspfanne bei gleichzeitig kleinerem Brennstoffaufwand. Ueberdies sind die neuen Greenawalt-Pfannen seitlich am Pfannenrand mit kegelig ausgebildeten Backen ausgerüstet, die verhindern, daß beim Zusammenschrumpfen des Kuchens während des Sinterns seitlich falsche Luft angesaugt wird; dadurch wird die gesamte durch die Pfanne durchgesaugte Luft nutzbar gemacht. Durch die Verbesserungen an den

Zu Abbildung 1.  
Schnitte durch die  
Sinteranlage.

Pfannen erreichte man also eine bedeutende Erzeugungserhöhung, ohne gleichzeitige Steigerung der Anlagekosten. Um den Windkasten der Pfanne stets rein zu halten, sind an ihrem unteren Teile mehrere Klappen vorgesehen, die sich beim Kippen der Pfanne selbsttätig öffnen und schließen, um dadurch etwaiges, durch die Roste hineingesaugtes Feingut selbsttätig zu entleeren.

Die Zündung erfolgt durch einen eigenen Wagen (Abb. 3, n in Abb. 1), und zwar mit Hilfe feingereinigten Hochofengases; der Verbrauch je t Agglomerat beträgt nach Messungen bei einer Zünddauer von 4 bis höchstens 5 min 35 bis höchstens 44 Nm<sup>3</sup> Hochofengas. Die Kosten für die Zündung sind hier nur ein Viertel derjenigen mit Teeröl bei der Versuchsanlage.

Der fertige Sinterkuchen wird in einen Trichter ( $o_1, o_2, o_3$ ) aus Stahlgußplatten abgeworfen und bleibt in



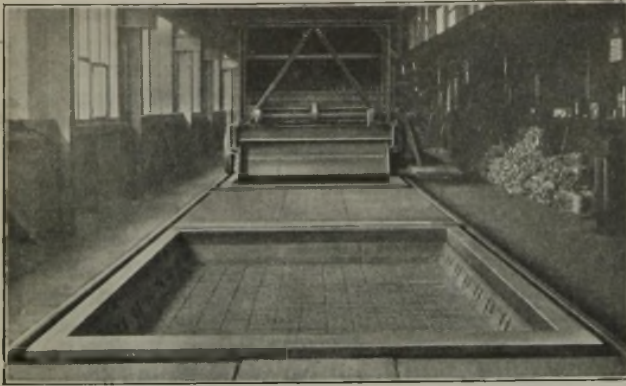


Abbildung 2. Draufsicht auf den Pfannenrost; im Hintergrunde der Beschickwagen.

diesem vorerst einige Zeit liegen, um durch Luft abgekühlt zu werden. Eine Abkühlung des Sinters durch Wasser wird vermieden, weil durch sie das Agglomerat zum Teil granuliert wird und es somit an Stückigkeit und Festigkeit einbüßt. Deshalb sind sämtliche Pfannen durch eine gemeinsame Saugleitung an einen eigenen Exhaustor ( $V_4$ ) angeschlossen, der die erforderliche Kühlluft liefert; er hat eine Leistung von 18 000 Nm<sup>3</sup>/h bei einem Kraftverbrauch von 30 PS. Dieser Exhaustor dient auch gleichzeitig zur Entstaubung, indem er den beim Kippen der Pfanne und beim Absieben und Abziehen des Sinters entstehenden Staub absaugt. Die Einrichtung wird noch durch eine Staubhaube (p) ergänzt, die im Bedarfsfalle über die zu kippende Pfanne gefahren wird; auf diese Weise wurde ein staubfreies Arbeiten der Anlage erreicht. Vor sämtlichen Exhaustoren sind drei Zyklone (q) je Pfanne vorgeschaltet; sie scheiden den beim Saugen, Kühlen und Entstauben mitgerissenen Staub ab, der dann wieder dem Einsatz als Rückfeins durch einen eigenen Staubwagen ( $q_1$ ) zugegeben wird. Dadurch werden jedwede Staubverluste vermieden. Die Druckleitungen sämtlicher Exhaustoren münden in einen gemeinsamen Rauchkanal, der an eine Esse (m) von 45 m Höhe und 1,5 m oberer lichter Weite angeschlossen ist.

Sobald der Sinterkuchen in dem angeführten Trichter entsprechend abgekühlt ist, werden eigens durchgebildete Austragwalzen (w) in Bewegung gesetzt, die sich nur mit sehr geringer Umlaufgeschwindigkeit bewegen und ein langsames Austragen des Sinters über schrägliegende Roste (r) bewirken. Es sind zwei übereinander liegende Roste von 40 mm und 8 mm Schlitzweite angeordnet; dadurch findet eine sehr gründliche Absiebung statt, so daß der Sinter durchweg stückig in die kleinen Zwischenbunker (s) gelangt, aus denen er unmittelbar in die Gichtgefäße ( $s_1$ ) abgezogen wird. Die erwähnten Austragwalzen dienen gleichzeitig auch dazu, etwaige zu große Stücke zu zerkleinern. Die Absiebung erfolgt hier, wegen der bereits erwähnten örtlichen Möller- und Betriebsverhältnisse, durch die Roste auf 8 mm; trotz dieser strengen Aussonderung beträgt der Anfall an Feinem nur 8 bis 10 %. Das Feine wird mit zwei Stahlbändern ( $t_1$ ,  $t_2$ ) wegbefördert und wieder der ursprünglichen Mischung zugesetzt bzw. auf das Gummiband aufgegeben. Um dieses Rückfeine gleichmäßig zusetzen zu können, ist zwischen den beiden Stahlbändern eine eigene Telleraufgebevorrichtung (u) eingebaut.

Die neue Anlage steht seit Anfang Dezember 1930 in Betrieb. Bei der Inbetriebsetzung zeigten sich keine Schwierigkeiten grundsätzlicher Natur. Die Befürchtung, daß die neuen Pfannenroste infolge geringerer Stärke der Roststäbe geringere Haltbarkeit aufweisen werden als bei der Versuchspfanne, bewahrheitete sich nicht. Auch die

Annahme, daß die Zündung mit einem Hochofengas geringen Heizwertes (850 kcal/Nm<sup>3</sup>) ungenügend und ungleichmäßig sein werde, bestätigte sich nicht; die Zündung und der Zündwagen sind einwandfrei. Die Bedienung der Anlage erfordert fünf Mann je Schicht, davon zwei Leute für das Beschicken, Zünden und Kippen der Pfannen sowie für die Bedienung der Austragwalzen; drei Mann sind für die Bedienung der Teller, Bänder, Mischtrommel, des Aufzuges, der Exhaustoren, der Zyklone und für die Aufgabe des Rückfeins erforderlich. Für die Ueberwachung ist weiter noch ein Meister in 24 h notwendig. Ein großer Vorteil der Anlage ist deren leichte Ueberwachung bei einmal eingestelltem Betrieb. Ueberdies sind zu gleichem Zwecke noch aufschreibende Unterdruckmesser bei jeder Pfanne eingebaut; diese haben noch den weiteren Vorteil, daß sie durch Anzeige eines ungewöhnlich hohen oder tiefen Unterdruckes sofort erkennen lassen, ob die Erzmischung zuviel oder zuwenig angefeuchtet ist.

Zur Verarbeitung gelangen in Kladno außer den bereits angeführten Rohstoffen — vor allem eigenem Erzstaub, kupferarmen Kiesabbränden und Gichtstaub — auch noch

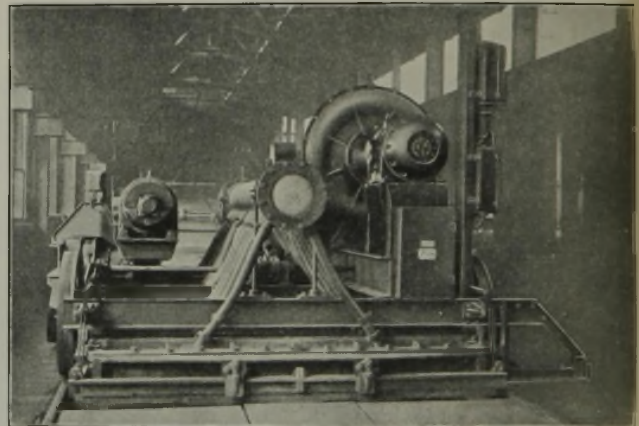


Abbildung 3. Ansicht des Zündwagens.

der im Werke anfallende Walzsinter und geringere Mengen phosphorreicher schwedischer Konzentrate; die letzten sind gleichzeitig Ersatz für bisher gekaufte schwedische teure Stückerze. Der fertige Sinter hat, je nach Einsatz, etwa 46 bis 50 % Fe, 0,2 bis 0,3 % Mn, 0,45 bis 0,6 % P, 0,1 bis 0,15 % Cu, 0,1 % S, 13 bis 16 % SiO<sub>2</sub>, 6 bis 6,5 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 6,5 bis 7,5 % CaO, 1,5 bis 2 % MgO. Der Betrieb in der Neuanlage zeitigte in den ersten vier Monaten dieses Jahres folgende Ergebnisse:

- Ausbringen aus dem Einsatz: 84 bis 89 %, im Durchschnitt 86 % Sinter.
- Brennstoffverbrauch je 100 kg Agglomerat: 5,6 % Koksgrus (bei 8,3 % Anteil an Gichtstaub im Einsatz).
- Ausbringen je Pfanne: 2,8 bis 3,2 t, im Durchschnitt 3 t verwendungsfähiges Agglomerat.
- Verbrauch an Bettungsstoff (Kalksteinsplitt): 5,5 % vom Einsatz.

Die Sinterkosten je t Fertigsinter, ausschließlich Brennstoffkosten, setzen sich in Kladno zusammen aus:

1. Kosten für die Zündung: Im Durchschnitt 40 Nm<sup>3</sup> Hochofengas.
2. Löhnen für fünf Mann je 8-h-Schicht und für einen Meister je 24 h (bei Vollbetrieb mit drei Pfannen bzw. einer Erzeugung von 480 bis 500 t Sinter in 24 h).
3. Kraftverbrauch: 15 kWh.
4. Instandhaltung: 0,82 Kč oder 0,10 RM. (In der Versuchsanlage betragen die Instandhaltungskosten im Jahres-



durchschnitt 1930: 1,22 K $\ddot{c}$  oder 0,15  $\mathcal{R}\mathcal{M}$ /t Sinter.) Die unbedeutenden Kosten für Druckluft, Heizdampf u. a. sind in denjenigen für Instandhaltung inbegriffen.

5. Auslagen für Schmierung und Magazinstoffe: 0,12 K $\ddot{c}$  oder 0,015  $\mathcal{R}\mathcal{M}$ . (In der Versuchsanlage machten sie 0,23 K $\ddot{c}$  oder 0,03  $\mathcal{R}\mathcal{M}$  im Jahresdurchschnitt 1930 aus.)

#### Zusammenfassung.

Es werden die Beweggründe angegeben, welche die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft zu dem Bau einer

Greenawalt-Sinteranlage auf ihrem Hochofenwerke in Kladno veranlaßten. Auf Grund der guten Ergebnisse einer Versuchspfanne in mehr als eineinhalbjährigem ununterbrochenem Betriebe wurde der Bau einer Neuanlage, bestehend aus drei Pfannen mit einer Rostfläche von je 8 m<sup>2</sup> für eine Tageserzeugung von rd. 500 t insgesamt, beschlossen. Diese Neuanlage wird eingehend beschrieben und einige Betriebsergebnisse über Leistung und Kosten nach den Erfahrungen der letzten Monate in Kladno mitgeteilt.

## Die Elektrifizierung des Feinblech-Walzwerkes in Finnentrop.

Von Rudolf Herzfeld in Berlin.

(Gründe für den Uebergang vom Dampf- zum elektrischen Antrieb. Frage des Fremdbezuges oder der Eigenerzeugung des elektrischen Stromes. Spannung der Elektromotoren. Anordnung der 10-kV-Motoren mit Zahnradgetriebe, Bibby-Kuppelungen, Schlupf Widerständen, Schwungrad-Handbremsen und Kühlung durch gereinigte Frischluft. Vorrichtungen zum Abdrehen der eingebauten Walzen.)

In dem Walzwerk Finnentrop der Kommandit-Gesellschaft Wolf Netter & Jacobi waren vier dampfangetriebene Walzenstraßen vorhanden, deren Anordnung aus Abb. I hervorgeht. Jede Dampfmaschine hatte eine Einspritzkondensation, deren Kühlwasser aus einem toten Arm der Lenne stammte. Der Dampf wurde hauptsächlich in drei Stochkesseln erzeugt, die zusammen eine Heizfläche von rd. 550 m<sup>2</sup> aufwiesen; außerdem waren über den Wärmeöfen noch Abhitzekeessel von insgesamt 415 m<sup>2</sup> Heizfläche

mit höherem Dampfdruck die Wirtschaftlichkeit wesentlich verbessert werden könnte. Es stellte sich heraus, daß drei von den vier Dampfmaschinen sich wohl für einen Dampfdruck von 15 atü umbauen ließen (bei Verkleinerung der Hochdruckzylinder), daß aber die vierte Maschine hierfür nicht geeignet war. Wenn man trotzdem beim Dampfbetrieb bleiben wollte, so hätte man unbedingt zur Anordnung einer Speisewasseraufbereitungs-Anlage, zum Bau eines Rückkühlwerkes für das Kondensationswasser und wahrscheinlich auch einer neuen Förderanlage für die Kohlen schreiten müssen. Die für alles dies notwendigen Geldaufwendungen wären aber etwa ebenso hoch gewesen wie die für einen elektrischen Antrieb der Walzenstraßen, so daß sich die beiden Entwürfe etwa die Waage hielten. Den Ausschlag zugunsten des Elektrifizierungsplanes gab einmal die Erwägung, daß man mit ganz erheblichen Ersparnissen auf dem Instandsetzungs- und Bedienungskonto rechnen konnte; weiter sprach dafür, daß eine Erhöhung der Belastung der vorhandenen Dampfmaschinen kaum noch möglich war, daß man aber andererseits sich aus wirtschaftlichen Gründen diese Möglichkeit gern offenhalten wollte. Ein Punkt, der ebenfalls ins Gewicht fiel, war der, daß für den Umbau der Dampfmaschinen unbedingt eine wochenlange Unterbrechung des Betriebes nötig gewesen wäre, während es möglich war, den Uebergang von Dampf zur Elektrizität an allen vier Straßen während eines Schichtwechsels vorzunehmen.

Die nächste Aufgabe war, festzustellen, ob es wirtschaftlicher sei, den elektrischen Strom von dem das Lennetal versorgenden Kommunalen Elektrizitätswerk Mark zu beziehen oder ein eigenes Kraftwerk zu bauen. Bei den Erhebungen ergab sich, daß der Strom bei eigener Erzeugung unter Berücksichtigung üblicher Abschreibungen und Zinsen zwar um etwa 20 % billiger sei als beim Bezuge von außerhalb; dieser Vorteil hätte aber durch eine sehr erhebliche Geldfestlegung erkaufte werden müssen, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß die üblichen Abschreibungen bei der heutigen noch immer vorwärts drängenden Entwicklung der Elektrotechnik vielleicht nicht ausgereicht hätten, um das Kapital in angemessener Zeit zu tilgen. Es kam hinzu, daß man sich durch den Uebergang zu elektrischem Antrieb auch von der in Finnentrop schwierigen Anfuhr der Kohlen befreien wollte. Ganz allgemein dürfte es für ein Unternehmen dieser Art richtig sein, sein Geld vor allem für die Lagerhaltung und den Vertrieb zu verwenden anstatt sie in solche Hilfsmittel hineinzustecken, die ohne Gefahr von außerhalb bequem bezogen werden können. Auch die erhebliche Entlastung der Betriebsleitung, die dadurch er-

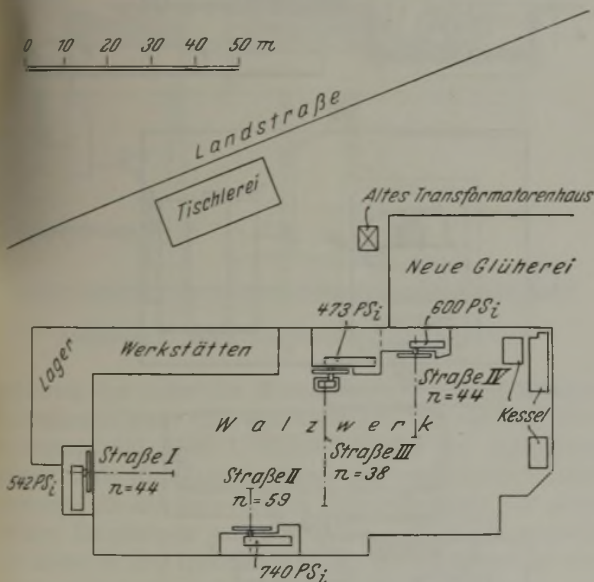


Abbildung 1. Frühere Anordnung der durch Dampf angetriebenen Walzenstraßen.

angeordnet. Ueberhitzer waren nicht vorhanden. Die Kessel waren ursprünglich für 10 atü gebaut, aber im Laufe der Jahre nach vielfachen Ausbesserungen auf 8 atü herabgesetzt. Dadurch war die Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschinen nicht unerheblich gedrückt worden, so daß der Kohlenverbrauch für 1 t gewalzten Bleches im Laufe der Jahre bedeutend steigen mußte. Die Instandsetzungsarbeiten an den Kesseln waren zum großen Teil durch die nicht günstige Beschaffenheit des Speisewassers verursacht, und auch das Einspritzwasser hatte sehr schädliche Eigenschaften, so daß häufige Ausbesserungen an den Kondensatoren unvermeidlich waren.

Um alle diese Uebelstände zu beheben, hätte es einer durchgreifenden Verbesserung der Dampfwirtschaft bedurft, über die ausführliche Erhebungen angestellt wurden. Besonders wurde untersucht, ob durch Bau eines neuen Kessel-



reicht wird, ist nicht zu unterschätzen. Diesen Gründen gegenüber spielt die geringe Ersparnis an eigentlichen Stromkosten keine allzu große Rolle. Die Entscheidung fiel daher zugunsten des Strombezuges vom Ueberlandwerk.

Das Ueberlandwerk hat eine Hauptverteilung von 50periodigem Drehstrom mit einer Spannung von 50 000 V, der in der Nähe der größeren Verbrauchsstellen auf 10 000 V entspannt wird. Die von verschiedenen Seiten schon in einem früheren Stande der Entwicklung eingereichten Vorschläge sahen nun ein weiteres Umspannwerk auf dem

Drehzahlabfall zur Entladung kommende Schwungradkraft quadratisch mit dem Geschwindigkeitsabfall wächst. Um diesen Vorteil voll auszunutzen, ging man auch mit der Drehzahl der Antriebsmotoren so hoch, wie es die Verzahnungstechnik erlaubt, und wählte 585 U/min, was sich für den vorliegenden Fall nach ausführlichen Berechnungen als das Beste ergab. Bei dieser Drehzahl konnte für die Straßen I, II und IV nach dem heutigen Stande der Technik unbedenklich ein einstufiges Rädervorgelege gewählt werden; für die Straße III, die ja nur mit

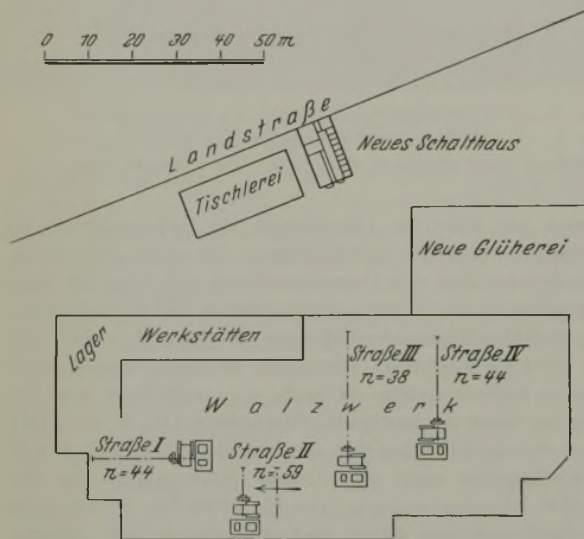


Abbildung 2. Neuerliche Anordnung der Walzenstraßen mit elektrischem Antrieb.

Walzwerk vor, das die Spannung von 10 000 auf 6000 V heruntersetzen sollte. Demgegenüber erschien es unbedenklich, die angebotene Spannung von 10 000 V sofort in den Motoren zu verwenden, nachdem seit Jahren in Nordamerika in größerem Maße und in einzelnen Fällen auch in Deutschland starke Motoren mit dieser Spannung in Betrieb waren. Die Durchbildung von 10 000-V-Motoren erfordert allerdings gewisse Sondermaßnahmen für die Isolierung der Wicklungen und demgemäß einen etwas erhöhten Preis, der aber durch die Vermeidung des Umspannverlustes bereits in einem Jahre getilgt wird. Bei der Wahl der Spannung für die Motoren war auch der Gedanke maßgebend, daß die 10 000-V-Motoren für den Fall, daß später einmal eine eigene elektrische Zentrale eingerichtet werden sollte, durch Umwandlung der Sternschaltung in Dreieckschaltung mit Strom von 6000 V, wie er sich für die eigene Erzeugung wohl am besten eignet, gespeist werden können.

Zu Nutzen einer einheitlichen Lagerhaltung für Ersatzteile und unter Berücksichtigung der für später in Aussicht genommenen Erweiterungen der Walzenstraßen wurde für alle vier Motoren ein einziger Typ von 600 kW vorgesehen. Um eine möglichst gedrängte Bauart der Antriebe zu erreichen, wie sie die örtlichen Verhältnisse verlangten, konnte ein Riemenantrieb nicht in Frage kommen. Die einzig zweckmäßige Lösung war ein Zahnradgetriebe; diese Anordnung bietet außerdem noch den außerordentlichen Vorteil, daß die erforderlichen Schwunmassen auf der schnellaufenden Motorwelle angeordnet werden können, was beim Riemenantrieb wegen des Mangels einer starren Verbindung zwischen Motorwelle und Walzenstraße nicht möglich ist. Dadurch ist man zwar gezwungen, die Schwunräder statt aus Gußeisen aus hochwertigem Stahlguß herzustellen, kann aber mit dem Gewicht auf einen Bruchteil der früheren Schwunräder zurückgehen, weil ja die beim

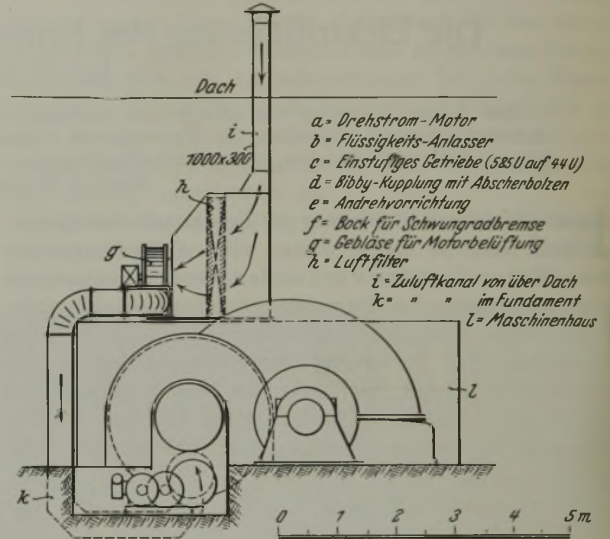


Abbildung 3. Anordnung des Antriebes einer Walzenstraße.

38 U/min läuft, mußte ein zweistufiges Rädervorgelege angeordnet werden, dessen gewährleistetester Wirkungsgrad allerdings nur 97,5 % ist, während die einstufigen Vorgelege der anderen Straßen einen solchen von 98,5 % haben. Eine weitere Verbesserung des Antriebs wurde dadurch erreicht, daß die auf der schnellaufenden Welle sitzenden Stahl-Schwunräder mit Blechhauben eingekapselt wurden, wodurch ein Gewinn je Antrieb von etwa 4 kW erreicht wurde.

Die Anordnung der vier elektrischen Antriebe ergibt sich aus Abb. 2, aus der vor allem zu ersehen ist, daß die Elektromotoren auf der der Dampfmaschine entgegengesetzten Seite der Walzenstraße untergebracht sind. Hierdurch ist es erreicht worden, daß eine Unterbrechung des Betriebes beim Uebergang vom Dampf zur Elektrizität nicht nötig war. Abb. 3 zeigt, daß der Motor mit dem zugehörigen



Anlasser in einem besonderen Gehäuse untergebracht ist, das durch Frischluft gekühlt wird. Die Vorgelegewelle ist mit zwei frei fliegenden Schwungrädern von etwa 100 m sekundlicher Umfangsgeschwindigkeit mit der Motorwelle durch eine bewegliche Kupplung verbunden, und die Verbindung der langsam laufenden Zahnradwelle mit der Walzenstraße wird wiederum durch eine nachgiebige Kupplung bewirkt. Eine Besonderheit des Antriebes ist noch eine Handbremse, die auf das innere der beiden Schwungräder wirkt; dadurch ist man in der Lage, bei einem etwa eingetretenen Walzenbruch den Antrieb in wenigen Minuten stillzusetzen; es mußte befürchtet werden, daß ohne eine solche Bremsvorrichtung der Antrieb nach einem eingetretenen Unfall eine Auslaufzeit von etwa  $\frac{1}{2}$  h gehabt hätte.

Als Kupplung wurden sowohl für die schnellaufende als auch für die langsam laufende Welle Bibby-Kupplungen gewählt, die in den letzten Jahren auch in Deutschland umfangreiche Verwendung gefunden haben. Während die Kupplung auf der schnellaufenden Welle keine Besonderheiten hat, ist die große Kupplung auf der langsam laufenden Welle eine Neuerung mit beachtenswerten Einzelheiten (vgl. Abb. 4). Diese Kupplung gestattet eine seitliche Ver-

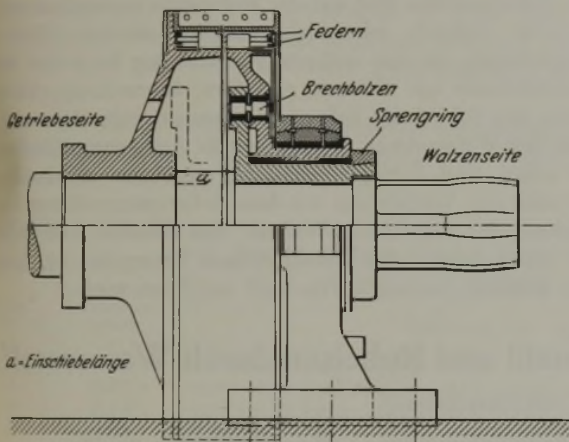


Abbildung 4. Bibby-Kupplung mit Abscherbolzen.

schiebung der Achse der Walzenstraße, wie sie bei einem Schrägbruch leicht auftreten kann, um 250 mm; die Verschiebung wird dadurch eingeleitet, daß der Sprengring platzt. Jede Kupplung ist ferner mit zwei Abscherbolzen versehen, die die hochwertigen Zahnradgetriebe vor allzu großen Belastungen schützen sollen. Während nämlich der Motor für eine Dauerleistung von 800 PS gebaut ist und durch seinen Oelschalter mit Höchststromauslösung vor höheren Belastungen geschützt wird, sind die Getriebe für eine höchste Belastung von 4000 PS entworfen, die wohl für die allermeisten Betriebsfälle nicht überschritten wird. Wenn aber einmal durch Unachtsamkeit oder unvorhergesehene Ereignisse die Belastung doch über 4000 PS steigen sollte, sollte eine Sicherung geschaffen werden, die die Zahnräder vor Ueberanstrengung schützt. Die hierfür entworfenen Abscherbolzen bestehen aus einem Sonderstahl von hoher Festigkeit mit einer Einkerbung, die auf Abscherung bei Belastungen von über 4000 PS berechnet ist.

Der elektrische Antrieb von Walzenstraßen hat gegenüber dem Dampfantrieb einen sehr wesentlichen Nachteil. Während der Dampfantrieb sehr anpassungsfähig ist und durch sein Treibmittel, den Wasserdampf, den Belastungsschwankungen der Walzenstraße ohne jeden Stoß folgen kann, ist der elektrische Antrieb mit Zahnradvorgelege seiner Natur nach nicht sehr anpassungsfähig. Man kann zwar ein Anpassungsvermögen des elektrischen Antriebes dadurch er-

reichen, daß man den im allgemeinen zur Verfügung stehenden Drehstrom durch Umformer in Gleichstrom verwandelt und den dann erforderlichen Gleichstrom-Walzmotor mit feinen Regelungsvorrichtungen vorsieht; dies ist aber ein Weg, der nur ungern beschritten wird, weil er sehr verwickelt und teuer ist. Für den im allgemeinen und auch in diesem Falle verwendeten Drehstrom-Walzmotor ist die erwünschte Weichheit nur dadurch zu erreichen, daß man in den Läuferkreis einen elektrischen Widerstand, den sogenannten Schlupfwiderstand, einschaltet, der dafür sorgt, daß die Umdrehungszahl des Motors nur bei Leerlauf die natürliche, d. h. die der Periodenzahl des Netzes entsprechende ist, während sie bei wachsender Belastung des Motors um ein geringes abnimmt. Diese Abnahme der Umdrehungszahl bewirkt dann die Entladung der großen Arbeit, die in den Schwungrädern aufgespeichert ist, so daß die überdurchschnittlichen Belastungen der Walzenstraße von dem elektrischen Netz ferngehalten werden. Bei eintretender Entlastung der Walzenstraße wird der Schlupfwiderstand allmählich wieder unwirksam, und der Motor strebt seiner natürlichen Drehzahl wieder zu, wobei die Schwungräder wieder mit Arbeit geladen werden. Dieser Punkt ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil der Stromtarif sich im wesentlichen nach der Höchstbelastung des Netzes richtet, und deshalb durch die Fernhaltung der Belastungsspitzen vom elektrischen Netz ganz erhebliche Ersparnisse in der Stromrechnung zu erzielen sind. Der Motor wirkt bei dieser Anordnung ähnlich wie die Druckpumpe beim Druckwasserantrieb von Hebezeugen, bei denen ja auch alle Spitzen des Arbeitsbedarfs aus dem Sammler entnommen werden, während die Pumpe nur die durchschnittlichen Verluste des Sammlers an Arbeit wieder auszugleichen hat. Diese Anordnung ist ein einigermaßen vollwertiger Ersatz für das Anpassungsvermögen des Dampfantriebes. Vielfach hat man die Größe des Schlupfwiderstandes selbsttätig von der Höhe der Belastung abhängig gemacht; auf diese etwas verwickelte Anordnung wurde hier verzichtet, da man in der Lage war, den Schlupfwiderstand für den vorgesehenen Walzplan ein für allemal ziemlich genau einzuregulieren. Das Schwungmoment der beiden Schwungräder wurde für die Straßen I, III und IV zu 36 m<sup>2</sup>t gewählt, für die Straße II zu 46 m<sup>2</sup>t. Eine weitere erhebliche Anpassungsfähigkeit des Antriebes ist durch die Bibby-Kupplung erreicht worden, die bekanntlich durch ihre Einlagen von Federstahl eine gewisse Beweglichkeit erzielt.

Von den Elektrizitätsfirmen wurden wahlweise besondere Kompensationseinrichtungen für den Blindstrom der Walzmotoren vorgeschlagen. Die Rechnung ergab jedoch, daß diese zum Teil sehr verwickelten Einrichtungen sich bei dem heutigen Zinsfuß nicht genügend lohnen; die durch Kompensation des Blindstromes erreichbare Senkung des Elektrizitätspreises ist nicht groß genug, um das Kapital zu tilgen, das für die Kompensationseinrichtungen aufgewendet werden muß. Sollten sich die Kapitalverhältnisse einmal ändern, so können diese Kompensationseinrichtungen noch nachträglich hinzugefügt werden.

Um die Walzen in den Gerüsten abdrehen zu können, ohne sie auszubauen, sind an den Straßen I, III und IV noch besondere Hilfsantriebe geschaffen worden, durch welche die Umdrehungszahl der Walzen auf etwa 5 je min heruntersetzt wird. Eine solche Abdrehvorrückung, wie sie in Abb. 3 angedeutet ist, besteht aus einem Elektromotor von 30 kW und 1450 U/min, der mit dreifacher Uebersetzung in ein Zahnrad eingreifen kann, das neben dem gerüstseitigen Schwungrad der Vorgelegewelle angeordnet ist. Das letzte Zahnrad greift in die Vorgelegewelle durch



Verstellung einer Spindel ein, die das auf einer Schwinge gelagerte Zahnrad zum Eingreifen bringt. Solange dieses Zahnrad im Eingriff ist, ist der Steuerstrom des zugehörigen Walzmotors unterbrochen; es kann also die Walzenstraße nicht in Betrieb gesetzt werden, solange die Abdrehrvorrichtung im Eingriff ist. Das Zahnrad auf der Vorgelegewelle ist durch eine Blechhaube verkleidet, die mit der Blechhaube des daneben liegenden Schwungrades eine Einheit bildet. Die ganze Abdrehrvorrichtung ist in einer Baugrube angeordnet, die während des Stillstandes der Vorrichtung abgedeckt ist, so daß die Bedienung der Walzenstraße nicht behindert wird.

Um die 10 000-V-Motoren unter allen Umständen vor Verschmutzung durch die nicht sehr reine Luft im Walzwerk zu schützen, sind sie, wie schon erwähnt, in Gehäuse eingeschlossen worden, in denen durch besondere Lüfter mit Antrieb durch 2-kW-Elektromotor ein geringer Luftüberdruck erzeugt wird. Die Frischluft wird, ehe sie in die Fundamentgruben der Motoren eingeblasen wird, durch Oelfilter weitgehend gereinigt (vgl. Abb. 3).

Die Schaltung der Walzwerksmotoren ist so eingerichtet, daß die eigentlichen Schaltgeräte außerhalb des Walzwerkes in einem neu errichteten Schaltheus untergebracht sind. Im Walzwerk selbst befindet sich nur in jedem Motorhäuschen ein kleiner Hebel, durch den die Oelschalter von ferne betätigt werden. Diese Schalthebel im Motorhäuschen sind durch einen besonderen Kontakt mit der elektrisch betriebenen Ölpumpe des zugehörigen Zahnradgetriebes verbunden; die Einschaltung des Motors und damit des Getriebes kann nur erfolgen, wenn die Zahnradpumpe vorher in Betrieb gesetzt worden ist.

#### Zusammenfassung.

Durch Veraltung der Kesselanlagen war die Wirtschaftlichkeit des Dampftriebes beträchtlich gesunken. Dampf-

maschinen und Kessel auf den neuzeitlichen Stand zu bringen, hätte nach gründlichen Erhebungen etwa ebensoviel Geld gekostet wie die Neuschaffung von elektrischen Antrieben. Da bei diesen mit erheblichen Ersparnissen auf dem Ausbesserungs- und Bedienungskonto zu rechnen war, außerdem leistungsfähigere Motoren dabei eingebaut werden konnten und schließlich die Erneuerung der Dampfmaschinen eine bedeutend längere Betriebsunterbrechung zur Folge gehabt hätte, entschied man sich für den Uebergang zu Elektromotoren.

Der Strom wird von einem Gemeinde-Elektrizitätswerk bezogen, was ihn zwar um 20 % teurer als bei Eigenerzeugung macht. Dafür hat man aber kein Geld im Bau eines Elektrizitätswerkes anzulegen brauchen, hat sich von der schwierigen Anfuhr von Kohlen befreit und die Betriebsleistung entlastet. Da der Strom vom Ueberlandwerk mit 10 000 V geliefert wird und man Umspannungsverluste vermeiden wollte, wählte man 10 000-V-Elektromotoren, und zwar der leichteren Lagerhaltung in Ersatzteilen wegen für alle vier Straßen gleicherweise mit einer Leistung von 600 kW bei einer Umdrehungszahl von 585 je min. Durch Zahnradvorgelege wird die Drehzahl auf 38 bis 59 ermäßigt; die Schwungräder sind auf der Motorwelle angeordnet und konnten dadurch sehr klein gehalten werden. Bibby-Kupplungen, die eine seitliche Verschiebung der Achse der Walzenstraße um 250 mm gestatten, übernehmen gleichzeitig den Schutz der Zahnräder gegen zu große Belastung. Um den Walzmotoren die erwünschte Anpassungsfähigkeit zu geben, sind Schlupf Widerstände eingebaut. Schließlich ist noch eine Vorrichtung mit dem Motor gekuppelt zur Abdrehung der eingebauten Walzen. Die Motoren sind jeder in einem besonderen Maschinenhaus untergebracht, dem zur Kühlung gereinigte Frischluft zugeführt wird.

## Die Entkohlung und Entschwefelung von Stahl und Roheisen durch Wasserstoff.

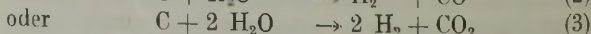
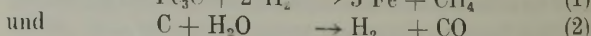
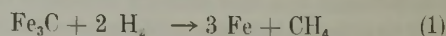
Von Joan Ciocchina in Jasi (Rumänien).

(Frühere Untersuchungen. Physikalisch-chemische Grundlagen. Versuchsdurchführung. Härtemessungen zur Ermittlung der Entkohlungstiefe. Desoxydation mittels Wasserstoffes.)

Die Einwirkung des Wasserstoffes ist im Schrifttum in umfassender Weise behandelt worden. Insbesondere ist das Tempern mit Wasserstoff Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. F. Schmitz<sup>1)</sup> hat Versuche mit trockenem Wasserstoff ausgeführt. E. D. Campbell<sup>2)</sup> hat mit trockenem und nassem Wasserstoff gearbeitet, aber Temperaturen über 1000° nicht mehr angewendet. Für C. R. Austin<sup>3)</sup> trifft dasselbe zu. E. D. Campbell, J. F. Ross und W. L. Fink<sup>4)</sup> haben den Einfluß des Chroms und die Einwirkung des Wasserstoffs auf die Entphosphorung untersucht. E. D. Campbell und G. W. Whitney<sup>5)</sup> untersuchten die Entkohlung des Stahles in nassem und trockenem Wasserstoffstrom bei 950° und einer Versuchsdauer von sieben Tagen.

Die lange Zeitdauer, die nach allen mitgeteilten Versuchen notwendig ist, und die Tatsache, daß nach einem Reichspatent, Nr. 431 622 DRP., schon bei 450 bis 750° eine Reaktion zwischen Wasserstoff und Eisenkarbiden eintreten soll, haben den Verfasser veranlaßt,

die folgenden Untersuchungen in Angriff zu nehmen, zu denen elektrolytisch gewonnener Wasserstoff verwendet wurde, der als Verunreinigung 0,3 bis 0,5 % O<sub>2</sub> enthält. Die Anwesenheit dieser geringen Verunreinigung hatte den Weg gewiesen, wie die Versuche zur Förderung des Entkohlungsvorganges geführt werden müssen. Der Vorgang des Temperns beruht einmal auf der Entkohlungswirkung des Wasserstoffes, wobei sich Methan bildet, ferner auf der Wirkung der überhitzten Wasserdämpfe, die sich infolge des vorhandenen Sauerstoffs bilden können. Diese drängen einmal die Konzentration an Methan zurück, ferner aber üben sie auch eine Einwirkung auf die Karbide aus, wobei Methan und andere Kohlenwasserstoffe gebildet werden. Infolgedessen wirkt auch der anwesende Sauerstoff auf die Metalloberfläche nicht schädlich. Selbst nach stundenlanger Behandlung bleiben die Eisenstücke vollständig blank. Die Reaktionen verlaufen nach folgenden Gleichungen:



Die Reaktion (2) zwischen festem Kohlenstoff, der durch die Dissoziation von Methan entstanden ist, und Wasserdampf ist nur bei hohen Temperaturen möglich, da Kohlen-säure in Gegenwart festen Kohlenstoffes in Kohlenoxyd übergeführt wird, während die Reaktion (3) von Kohlen-

<sup>1)</sup> St. u. E. 39 (1919) S. 373/81 u. 406/13.

<sup>2)</sup> J. Iron Steel Inst. 100 (1919) II, S. 407/15.

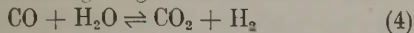
<sup>3)</sup> J. Iron Steel Inst. 105 (1922) I, S. 93/146; vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 1403/04.

<sup>4)</sup> J. Iron Steel Inst. 108 (1923) II, S. 173/78; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1434.

<sup>5)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) S. 33/50; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 88/89.



stoff mit 2 Molen Wasserdampf bei tieferen Temperaturen — dem Existenzgebiet der Kohlensäure — im angegebenen Sinne verläuft. Das nach Gleichung (2) entstehende Kohlenoxyd kann nun wieder mit vorhandenem Wasserdampf nach folgender Gleichung reagieren:



Diese Reaktion ist druckunabhängig, da das Gesamtvolumen der an der Reaktion beteiligten Gase unverändert bleibt. Der Reaktionsbereich der Gleichungen (1), (2) und (4) liegt oberhalb 700°. Mit zunehmender Temperatur und steigendem Druck setzt die Reaktion immer energischer ein, so daß man immer größere Entkohlungstiefen erhält. In einer großen Anzahl von Vorversuchen war sowohl an Roheisen als auch an Stählen festgestellt worden, daß durch Wasserstoff starke Entkohlungen erzielt werden.

Es ergab sich weiter, daß bei Anwendung einer Temperatur von 700° kaum eine merkliche Entkohlung stattfindet. Diese Wirkung setzt erst deutlich bei Temperaturen ein, die über 1000° liegen. Die untersuchten Proben lagen in Pulver-, Span- und Stabform vor. Entkohlungsversuche an Spänen mit 0,05 % C führten bei 1260° schon nach etwa 60 min zur vollständigen Entkohlung. Ein Roheisen in Pulverform mit über 4 % C wurde zu 80 % innerhalb 2,5 h entkohlt. Ein graphitisches Gußeisen entkohlte bei 1100° bis in 3 mm Tiefe bei einem Probendurchmesser von 30 mm.

Die *Zahlentafel 1* zeigt an 12 Stahlsorten mit wachsendem Kohlenstoffgehalt die Einwirkungstiefe des Wasserstoffs bei einer Glühbehandlung bei 1250°.

Zahlentafel 1. Kohlenstoffgehalt in verschiedenen Entkohlungstiefen in mm nach dreistündiger Entkohlung bei 1250°.

Probe Nr.	Ursprünglicher Kohlenstoffgehalt %	Kohlenstoff in %										
		Entfernung vom Rand in mm										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,27	0,07	0,10	0,13	0,18	0,22	0,24	0,27	—	—	—	—
2	0,29	0,07	0,13	0,21	0,27	0,22	0,25	0,24	0,29	—	—	—
3	0,29	0,08	0,13	0,14	0,18	0,23	0,26	0,29	—	—	—	—
4	0,31	0,10	0,15	0,17	0,29	0,31	0,31	—	—	—	—	—
5	0,39	0,09	0,13	0,16	0,24	0,31	0,37	0,39	—	—	—	—
6	0,42	0,11	0,18	0,26	0,33	0,38	0,41	0,42	—	—	—	—
7	0,45	0,10	0,17	0,29	0,34	0,40	0,42	0,45	0,45	—	—	—
8	0,47	0,10	0,20	0,25	0,34	0,39	0,44	0,44	0,47	—	—	—
9	0,65	0,18	0,24	0,38	0,44	0,54	0,60	0,64	0,65	0,65	0,65	—
10	0,79	0,23	0,31	0,38	0,42	0,47	0,52	0,53	0,58	0,65	0,76	0,79
11	0,83	0,30	0,31	0,45	0,47	0,57	0,69	0,73	0,78	0,78	0,83	—
12	0,86	0,27	0,30	0,41	0,51	0,57	0,71	0,79	0,82	0,84	0,86	—

Die *Abb. 1* zeigt an vier Stählen den Verlauf der Brinellhärte vom Rand zur Mitte hin. Diese Werte stehen natürlich in einer bestimmten Beziehung zum Kohlenstoffgehalt. Es geht aus diesen Werten hervor, daß die Entkohlung besonders stark am Rande ist — 1 bis 2 mm Tiefe —, wo der Kohlenstoffgehalt etwa auf die Hälfte des anfänglichen Gehaltes sinkt. Ferner ist zu beobachten, daß die Einwirkung um so stärker ist, je höher der Kohlenstoffgehalt ist. Von besonderer Bedeutung ist, daß der Uebergang der entkohlten Schicht allmählich ist, so daß die Nachteile, die ein plötzlicher Uebergang mit sich bringen würde, vermieden werden. Die Stähle mit 0,27 bis 0,31 % C zeigen nach dieser kurzen Glühbehandlung von 3 h bereits eine weiche Haut von 4 bis 5 mm, während die Stähle mit 0,39 bis 0,47 % C eine solche von 6 mm aufweisen. Bei den Stählen mit dem höchsten Kohlenstoffgehalt steigt die Tiefe der entkohlten Schicht sogar auf 8 bis 9 mm.

Das Verfahren kann von besonderer Bedeutung für die Entkohlung der Eisenzone von weißem Roheisen sein. Der auf diesem Wege einfach zu entkohlende Werkstoff weist

infolgedessen eine gute Bearbeitbarkeit auf. Die damit verbundenen wirtschaftlichen Vorteile liegen auf der Hand.

Im weiteren hat der Verfasser Versuche ausgeführt, die sich auf die Ermittlung der Entkohlungs- und Entschwefelungsfähigkeit des Wasserstoffes erstrecken. Hierzu wurde

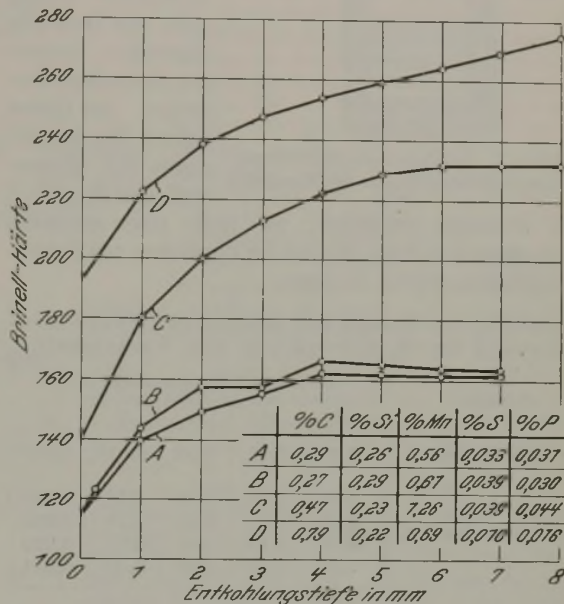


Abbildung 1. Die Entkohlungswirkung auf Stahl (3 h bei 1250°).

ein Roheisen mit 4,3 % C, 0,63 % Si, 0,09 % Mn, 0,018 % P und 0,009 % S in einem elektrischen Widerstandsofen mit einem Fassungsvermögen von etwa 20 kg bei Temperaturen im Gebiet von 800 bis 1650° mit strömendem Wasserstoff behandelt. Der Wasserstoff wurde mittels Quarzrohres auf das geschmolzene Roheisen geleitet. In *Zahlentafel 2* sind die mit der in *Abb. 1* beschriebenen Versuchsanordnung erhaltenen Ergebnisse zusammengestellt.

Zahlentafel 2. Größe der Entschwefelung in Abhängigkeit von der Temperatur nach einer Behandlungsdauer von 35 min.

Temperatur °C	Reduzierte Schwefelmenge %	Temperatur °C	Reduzierte Schwefelmenge %
690	5,0	1200	54,0
800	7,9	1300	81,0
900	12,0	1400	100,0
1000	21,0	1450	100,0
1100	37,0	1480	44,0

Bei 690° ist die durch Wasserstoff reduzierte Menge noch sehr gering. Oberhalb 1000° steigt das Reduktionsvermögen des Wasserstoffes jedoch sehr schnell an, und bei 1400 und 1450° gelang es, die Entschwefelung zu 100 % durchzuführen. Bei 1480° jedoch konnten nur noch 44 % des Gesamtschwefelgehaltes reduziert werden.

Zur weiteren Untersuchung der Verhältnisse wurde der Ofen so abgeändert, daß der Wasserstoff nicht mehr auf die Badoberfläche strömte, sondern durch das Bad perlen konnte. Die am selben Roheisen vorgenommenen Versuche



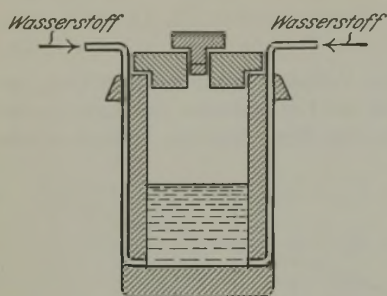


Abbildung 2. Schematische Darstellung der Wasserstoffeinleitung in das Metallbad.

in die Schmelze eingeleitet, wo nach einer mittleren Versuchsdauer von etwa 160 min die Ergebnisse von *Zahlentafel 3* erhalten werden konnten.

Zahlentafel 3. Aenderung der chemischen Zusammensetzung durch Behandlung mit Wasserstoff.

Werkstoff	Chemische Zusammensetzung in %				
	C	Si	Mn	P	S
Vor dem Versuch	4,30	0,63	0,09	0,018	0,009
Nach dem Versuch	3,65	1,18	0,80	0,16	0,015
	3,53	1,17	0,81	0,16	0,020
	3,63	1,19	0,81	0,12	0,015
	3,50	1,19	0,79	0,10	0,014

Diese Ergebnisse zeigen, daß sich mit dieser Versuchsanordnung durch Einleiten von Wasserstoff in das Bad aus einem weißen Roheisen ein Gußeisen herstellen läßt, das gegenüber dem normal erschmolzenen als weitgehend desoxydiert und entschlackt anzusehen ist.

Ueber den Mechanismus der Reduktion ist zu sagen, daß die Entkohlung im festen Zustand rascher verläuft als im geschmolzenen. Von den nichtmetallischen Eisenbegleitern wird nur der Kohlenstoff angegriffen, während unter den angewandten Versuchsbedingungen eine Verminderung des Schwefelgehaltes durch den Wasserstoff nicht eintrat.

Die Anforderungen, die an die Eigenschaften des Gußeisens und Stahlgusses nach Festigkeitseigenschaften, Widerstand gegen chemische Einwirkungen, Dichte u. a. m. gestellt werden, führten zu Verfahren, durch die ein größerer Reinheitsgrad der Schmelzungen erzielt werden kann. Diese haben aber alle den Nachteil, daß die Desoxydationsprodukte im Stahl bleiben (Eisenoxydul, Schlackeneinschlüsse usw.) und diesen brüchig und schwer oder gar nicht mehr bearbeitbar machen. Die Vorteile einer Entfernung der störenden Eisenbegleiter mit Wasserstoff liegen vor allem in dem größeren Reinheitsgrad, da besonders der störende Sauerstoff und der Schwefel unter geeigneten Bedingungen entfernt werden können. Zugesezte Legierungselemente, die stark zu Oxydbildungen neigen, werden vom Bad gelöst

ergaben noch eine Abnahme des Kohlenstoffgehaltes, aber nicht mehr des Schwefels. Die Versuchsdauer betrug etwa das Dreifache gegenüber derjenigen des vorigen Versuches. Auf Grund dieser Ergebnisse wurde der Wasserstoff gemäß *Abb. 2*

und durch die reduzierende Atmosphäre vor jeder Oxydation geschützt. Hier kommt besonders die Eigenschaft des Wasserstoffes zu Hilfe, daß er oberhalb 1480° viel stärker desoxydierend als entkohlend wirkt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß grundsätzlich dieses Verfahren mit demselben Erfolge auch bei der Stahlerzeugung angewandt werden kann. Die dadurch erzielbare größere Reinheit führt zu hochwertigen Erzeugnissen, die sich durch gute Festigkeitseigenschaften und Walzbarkeit und damit geringen Kraftbedarf, gutes Oberflächenaussehen usw. auszeichnen. So haben einige Versuche zur Erzeugung eines besonders reinen Eisens sehr zufriedenstellende Ergebnisse gezeitigt; es wurde ein Erzeugnis erzielt, das einen Gehalt von 99,73 bis 99,78 % Fe hatte, während das amerikanische Armco-Eisen 99,7 bis 99,8 % Fe aufweist. Dabei konnte wegen der Schwierigkeiten bei der Versuchsdurchführung im Hellberger-Ofen keine Entphosphorung und Entschwefelung vorgenommen werden. Da sich ferner viele Schwierigkeiten, die mit der Herstellung des Armco-Eisens zusammenhängen, vermeiden lassen werden, wird auch die wirtschaftliche Seite von wesentlicher Bedeutung sein.

Die Gefahren einer Explosion des Wasserstoffes sind nicht größer als bei der Verwendung von Generatorgas. Außerdem ließen sich Sicherheitsvorrichtungen schaffen, die die Verwendung von Wasserstoff nahezu gefahrlos machen. Durch Vorwärmen des Wasserstoffes wäre eine Verkürzung der Desoxydationsdauer und wahrscheinlich damit eine Herabsetzung der Unkosten zu erzielen. Der vom Bad aufgenommene Wasserstoff könnte dann durch Zugabe von Kohlenstoff in Form kleiner Koksstückchen nahezu vollkommen wieder beseitigt werden. Die zur Nachprüfung der Verwendbarkeit des Verfahrens im Betrieb bisher durchgeführten Versuche an Siemens-Martin- und Elektrostahl im Hellberger-Ofen (der Stahl wurde unter den gleichen Bedingungen wie im Stahlwerk vergossen) scheinen die Richtigkeit dieser Annahme zu bestätigen, die jedoch erst noch durch Versuche im Betrieb erhärtet werden muß.

### Zusammenfassung.

Es wird ein Schnellverfahren zum Entkohlen und Entschwefeln weißen Roheisens und von Stahl mittels Wasserstoffes mit 0,3 bis 0,5 % O<sub>2</sub> bei höheren Temperaturen beschrieben, wobei gleichzeitig die physikalisch-chemischen Grundlagen kurz behandelt werden.

Weitere Versuche zeigten, daß Wasserstoff für die Desoxydation der Metallbäder Anwendung finden kann; die entstehenden Desoxydationsprodukte sind gasförmig. Die Anforderungen, die an die chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Gußeisens und Stahls gestellt werden, können dadurch gut erfüllt werden. Es gelang, durch dieses Verfahren Gußeisen unmittelbar aus weißem Roheisen und ein armco-ähnliches Eisen aus Elektrostahl herzustellen.

## Umschau.

### Die Drahtstraße der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen<sup>1)</sup>.

Die im Jahre 1904 in Betrieb gesetzte Drahtwalzwerksanlage bestand ursprünglich aus zwei Stoßöfen mit Halbgasfeuerung, in denen Knüppel von 100 und 130 mm □ mit einem Gewicht von 45 bis 60 kg erwärmt wurden, und aus einer Vor- und Fertigstraße. Die Vorstraße hatte zwei Gerüste von 450 mm Dmr. und 1230 mm Ballenlänge am ersten und 700 mm Ballenlänge am zweiten Gerüst, während die Fertigstraße aus drei Strängen

bestand. Von diesen hatte der erste Strang drei Gerüste mit Walzen von 325 mm Dmr. und 900 mm Ballenlänge, der zweite und dritte Strang je vier Gerüste mit Walzen von 250 mm Dmr. und 700 mm Ballenlänge. Angetrieben wurde die Vorstraße durch eine Zwillingsgasmaschine der Bauart Körting für Hochofengas, die 100 U/min machte. Vom Schwungrad der Maschine aus wurden durch 36 Seile die drei Stränge der Fertigstraße angetrieben, die 250, 420 und 500 U/min machten. Vier Edenborn-Haspel wickelten den Draht auf, und die Drahtringe im Gewichte von 45 bis 55 kg wurden durch ein Förderband weggeschafft. Gewalzt wurde Draht von 5 bis 13 mm Dmr. und Bandisen von 13 bis 56 mm Breite und 1 bis 4 mm Dicke.

<sup>1)</sup> Auszug aus einem Vortrag vor der Fachgruppe „Stahl- und Walzwerke“ der Eisenhütte Südwest am 24. Februar 1931.



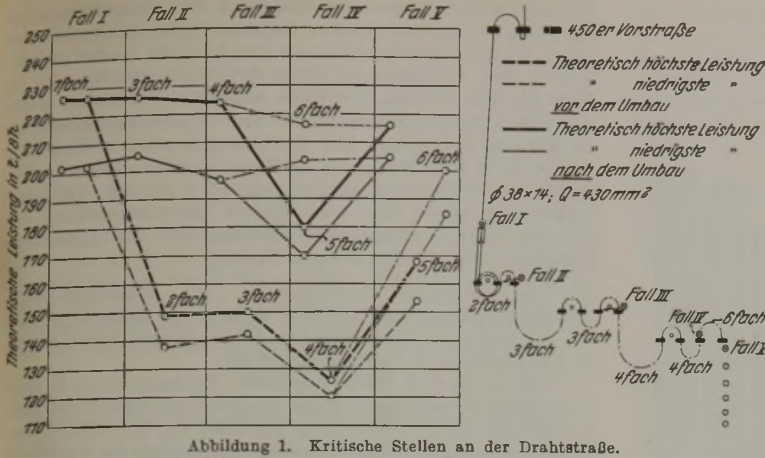


Abbildung 1. Kritische Stellen an der Drahtstraße.

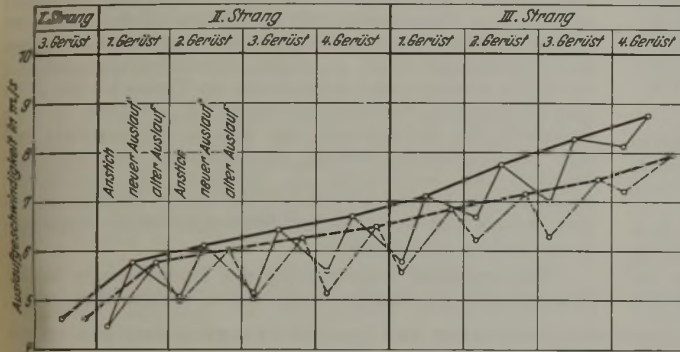


Abbildung 2. Anstich und Auslaufgeschwindigkeit in alter und neuer Ausführung.

Diese Anlage hat nun im Laufe der Jahre manche Wandlung erfahren. Durch Umbau der Vorstraße auf drei Gerüste und Aenderung ihrer Kalibrierung sowie durch sonstige Verbesserungen wurde die Leistung so gesteigert, daß die Gasmaschine nicht mehr den Anforderungen genügte, sondern durch den Einbau eines Walzmotors von 2000 PS und 100 U/min zwischen Kammwalze und Seilscheibenschwungrad im Jahre 1908 verstärkt werden mußte, worüber in dieser Zeitschrift eingehend berichtet wurde<sup>1)</sup>.

In den folgenden Jahren wurden weitere Maßnahmen zur Steigerung der Leistung durchgeführt, wie Erhöhung des Knüppel-

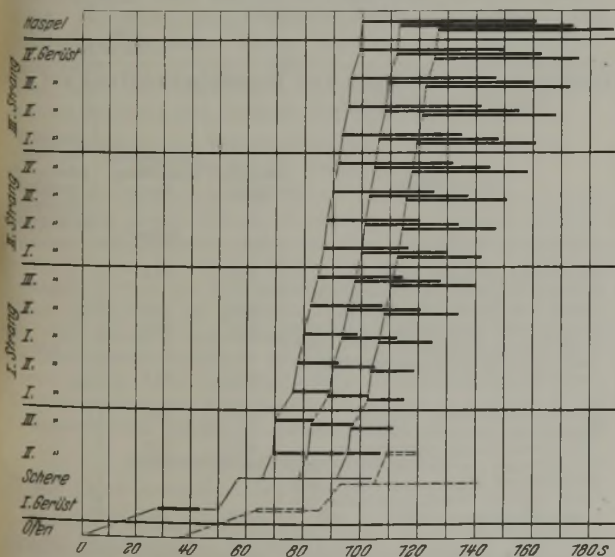


Abbildung 3. Fahrplan der Drahtstraße.

gewichtes auf 180 kg, Anbringung von Umführungen nach Schöpf-Mosaner, Aufstellung eines fünften Edenborn-Haspeln und zweier Bandeisenshaspeln, Bau eines neuen leistungsfähigen Stoßofens mit Mischgasbeheizung, Anlage eines Exzenterkühl-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 29 (1909) S. 443/44.

bettes für die Drahringe, Antrieb des zweiten und dritten Fertigstranges durch eigene Motoren von je 1200 PS bei 420 und 500 U/min, so daß die Gasmaschine ausgebaut werden konnte, Antrieb des ersten Stranges durch Riemen von dem Motor der Vorstraße aus, usw. Um neben Draht gleichzeitig auch dünnes Moniereisen erzeugen zu können, wurde ein Edwards-Kühlbett von 60 m Länge nach der Bauart der Maschinenfabrik Thyssen aufgestellt, das wegen Platzmangels in einem Winkel von 38° zur Walzrichtung angelegt werden mußte. Vor dem Kühlbett wurde eine umlaufende Schere und eine Treibvorrichtung eingebaut. Durch die Maßnahmen stieg die Leistung auf 100 t/Schicht, die aber noch immer nicht den Anforderungen des vermehrten Bedarfes an Draht genügte.

Durch Festlegung der Stabfolge- und Fertigungszeiten sowie Untersuchungen der einzelnen Abschnitte der Straße (Abb. 1, 2, 3) wurden die engsten Querschnitte ermittelt, die damit auch den Weg zu einer weiteren Hebung der Straßenleistung zeigten. So wurden die Walzdurchmesser des zweiten und dritten Stranges vergrößert und die Zahl der gleichzeitig gewalzten Adern vermehrt, so daß die Schichtleistung auf 112 t stieg. Da der 2000-PS-Motor der Vorstraße für diese Steigerung nicht mehr genügte, wurde er durch einen Motor von 2600 PS ersetzt. Zur schnelleren Stabfolgezeit wurde vor dem dritten Gerüst der 450er Vorstraße eine Weiche eingebaut. Die Leistung stieg auf 129 t/Schicht. Durch Verbreiterung des Stoßofens von 2900 mm l. W. auf 3100 mm konnte das Gewicht der Knüppel auf 240 kg und das der Drahringe auf 75 kg erhöht werden, wodurch die Leistung auf 153 t/Schicht stieg. Zum Nachwärmen der von dem ersten Gerüst der Vorstraße kommenden Knüppel von 42 mm  $\square$  wurde vor der Teilschere ein Nachwärmofen errichtet; Abb. 4 zeigt die Anlage nach dem neuesten Ausbau im Jahre 1930.

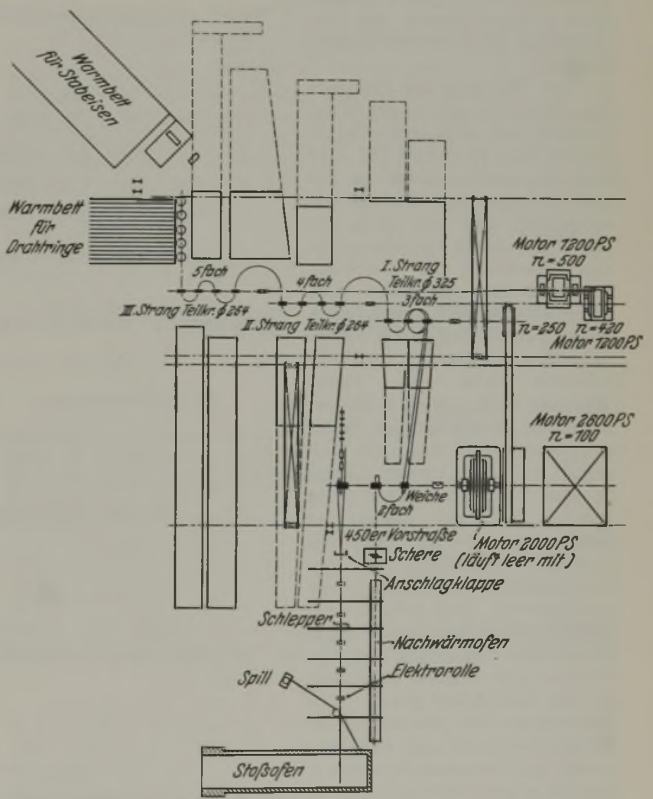


Abbildung 4. Lageplan der Drahtstraße im Jahre 1930.

Inzwischen war die Vorstraße mit Rahmenlagern und Preßschmierung<sup>1)</sup> ausgerüstet worden, wodurch der Stromverbrauch und Lagerverschleiß ganz wesentlich gesenkt werden konnten. Vorher betrug der Leerlaufverbrauch bei den Bronzelagern

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1573/79.



250 bis 300 kW, jetzt beträgt er 200 kW. Der Lagerverschleiß erfordert jetzt einen Wechsel des Lagers im zweiten Gerüst der Vorstraße nach drei bis vier Monaten gegen früher drei bis vier Wochen. Am ersten Gerüst sind die Zahlen noch wesentlich günstiger. Bei den Rahmenlagern wird im Durchschnitt nach sechs Monaten das Lager gewechselt, während es früher nach

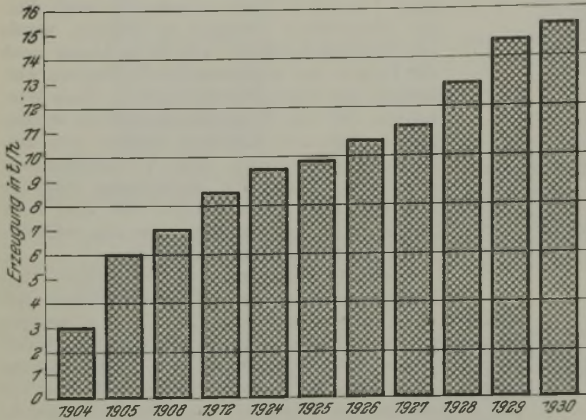


Abbildung 5. Leistungszahlen an der Drahtstraße.

ein bis zwei Monaten ausgebaut werden mußte, d. h. die Rahmenlager haben eine Haltbarkeit von etwa 35 000 bis 40 000 t gegenüber 4000 bis 5000 t bei Bronzelagern. Der Fettverbrauch beträgt etwa 60 g/t = 2,8 Pf./t.

In Abb. 5 sind die Leistungen der Straße in den Jahren 1904 bis 1930 im Jahresdurchschnitt angegeben, dabei schließen sie auch die Stabeisenwalzungen von 6 bis 13 mm Dmr. ein, die wegen der Art der Anlage nur in zwei Adern gewalzt werden können. Bei Draht von 5 und 5,5 mm Dmr. sind Stundenleistungen von 19 bis 20 t bei fünf Adern nicht selten. Eine weitere Steigerung könnte durch Einbau eines sechsten Haspels und Verlängerung des Stoßofens erreicht werden.

Die Walzung des Knüppels von 100 mm □ geht in der Weise vor sich, daß er im ersten Gerüst oben in einen Flachstich 117 × 56 mm angesteckt, unten in das zweite Flachkaliber 136 × 36 mm umgeführt und der Stab vor der Walze durch Umführung in den Stauchstich der Oberwalze 98 × 42 mm eingeführt wird. Der Stab geht durch einen Klemmrollgang selbsttätig in den Knüppelstich von 42 mm □ und läuft vor der Walze aus. Dieser Knüppel wird durch Schlepper zu einem Nachwärmofen befördert und darauf durch die Teilsehre vor dem zweiten Gerüst in drei Teile geschnitten. Im zweiten Vorgerüst erhält der Knüppel zwei Stiche, wobei der Ovalstich selbsttätig in den Knüppelstich von 24 mm □ umgeführt wird. Vom zweiten zum dritten Gerüst geht der Knüppel durch eine Umführung und eine Weiche zum dritten Vorgerüst, in dem zwei Adern gewalzt werden können. Zur Bedienung der Vorstraße ist nur noch ein Mann nötig. Der Ovalstich 38 bis 42 × 14 mm geht zur Fertigstraße, wo er in der auf Abb. 4 angedeuteten Reihenfolge dreizehn Stiche bis 5 mm Dmr. erhält.

F. Hilgenstock.

**Dauerschwingungsfestigkeit von Blättern für gewalzte Federn aus Kohlenstoff- und legiertem Stahl.**

R. G. C. Batson und J. Bradley<sup>1)</sup> untersuchten den Einfluß einer Abarbeitung der Oberfläche bei Federblättern und die

<sup>1)</sup> Bericht vor einer Versammlung der „Institution of Mechanical Engineers“ am 20. Februar 1931.

Wirkung einer Wärmebehandlung auf die Dauerschwingungsfestigkeit bearbeiteter Blätter. Geprüft werden Kohlenstoffstähle sowie ein Mangan-Silizium-Stahl. Die Versuche wurden größtenteils in einer besonders für diesen Zweck gebauten Maschine bei 1000 bis 1500 Lastwechseln/min ausgeführt; außerdem wurde eine Dauerschwingungsmaschine mit Spannungswechseln bis zu 200/min verwendet. Ein Teil des untersuchten Werkstoffes wurde in Wöhler-Maschinen in Form von Rundproben untersucht. Die Federblattabmessung war 51 × 9,5 mm. Die Arbeit befaßt sich zuerst mit dem Einfluß einer Abarbeitung verschieden starker Oberflächenschichten auf die Dauerbiegefestigkeit von federblattartigen Platten.

Die wichtigsten Versuchswerte, wie Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Brinellhärte, ferner die Belastungsgrenze, bei der erst nach fünf Millionen Schwingungen Bruch eintrat, sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt.

Der an zweiter Stelle angeführte Kohlenstoffstahl B ergab bei gleicher Behandlung in Form von gedrehten Rundproben einen Belastungsbereich von ± 32,3 kg/mm<sup>2</sup>, der in voller Uebereinstimmung mit der Dauerschwingungsfestigkeit der um 1,6 mm abgearbeiteten Blätter steht. Die nach Abarbeitung von 1,6 mm aufgefundene Belastungsgrenze der Federn scheint danach die übliche Dauerschwingungsfestigkeit des Stahles wiederzugeben. Der Walzzustand liegt in seiner Dauerschwingungsfestigkeit wesentlich niedriger und beträgt nur ein Viertel bis die Hälfte vom Normalwert. Besonders niedrig ist das Verhältnis bei hoher Festigkeit des Federblattes. Der Mangan-Silizium-Stahl zeigt eine verhältnismäßig geringe Verminderung der Dauerbiegefestigkeit des bearbeiteten im Vergleich zum Walzzustand. Dies wird jedoch von den Verfassern auf bessere Oberflächenglätte und Behandlung in möglichst nichtentkohlender Atmosphäre dieses Stahles zurückgeführt.

Eine genauere Untersuchung des Härteverlaufes an den Federblättern des Stahles C, die durch Vickers Härteprüfung

**Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung und Dauerschwingungsfestigkeitswerte der untersuchten Stähle.**

Stahlbezeichnung	Chemische Zusammensetzung					Wärmebehandlung	Brinellhärte 10/3000	Dauerschwingungsspannung in kg/mm <sup>2</sup>			Verhältnis der Dauer-schwingungsfestigkeit vom gezünderten zum bearbeiteten Zustand
	C %	Si %	Mn %	P %	S %			Oberfläche im Walzzustand	Oberfläche 0,3 mm abgearbeitet	Oberfläche 1,6 mm abgearbeitet	
A	0,62	0,09	0,65	0,049	0,038	vergütet	340/360	7,2 bis 28,1	—	7,2 bis 66,7	0,35
B	0,57	0,07	0,62	0,043	0,040	unbehandelt	217/220	± 17,6	—	± 30,9	0,57
C	0,61	0,08	0,86	0,037	0,039	weich vergütet hart vergütet	350/370 460/490	0 bis 29,7 0 bis 21,1	0 bis 90,1 —	0 bis 90,1 0 bis 104,5	0,33 0,21
D	0,51	1,85	0,84	0,038	0,036	vergütet	390/400	0 bis 47,2	—	0 bis 77,3 oder 0 bis 87,5	0,57 0,51

**Zahlentafel 2. Einfluß von Oberflächenbearbeitung und Wärmebehandlung auf den Oberflächeneffekt.**

Stahlzusammensetzung					Probenzustand	Brinellhärte	Dauerschwingungsfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup>	Verhältnis der Dauer-schwingungsfestigkeit ver-zündert zu bearbeitet		
C %	Si %	Mn %	P %	S %						
0,57	0,07	0,62	0,043	0,040	Vergütet im gewalzten Zustand . . .	468	42,3	0,57		
					Vergütet im gewalzten Zustand, Oberfläche um 1,6 mm abgearbeitet . .				468	73,6
					Vergütet nach Abarbeitung von 0,8 mm				464	36,4
					Vergütet nach Abarbeitung von 0,8 mm mit erneuter Oberflächenabarbeitung nach Wärmebehandlung . . . . .				464	63,4
0,53	2,06	0,81	0,032	0,040	Vergütet im gewalzten Zustand . . .	420	28,7	0,38		
					Vergütet im gewalzten Zustand, Oberfläche um 1,6 mm abgearbeitet . .				420	76,0
					Vergütet nach Abarbeitung von 0,8 mm				408	24,4
					Vergütet nach Abarbeitung von 0,8 mm mit erneuter Oberflächenabarbeitung nach Wärmebehandlung . . . . .				408	70,0

an schräg abgeschliffenen Proben vorgenommen wurde, ermittelt einen starken Härteabfall nach dem äußersten Rand zu. Dieser Härteabfall ist auf Entkohlung zurückzuführen, wie durch Analyse nachgewiesen wird. Die Verfasser führen danach den „Oberflächeneffekt“, also die Verminderung der Dauerschwingungsfestigkeit im Walzzustand im Vergleich zum bearbeiteten, auf eine entkohlte Oberfläche zurück. Nicht beachtet wird die stärkere Kerbwirkung der infolge Ver-zündung narbigen Federblattoberfläche.

Im weiteren Verlauf der Arbeit suchten die Verfasser zu ergründen, ob der Oberflächeneffekt von wärmebehandelten



Federblättern auf die Wärmebehandlung zurückzuführen ist. Geprüft wurden wiederum ein Kohlenstoff- und ein Mangan-Silizium-Stahl. Die Abmessungen der Federblätter sind die gleichen wie früher. Die Prüfungsergebnisse enthält *Zahlentafel 2*. Die Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß die Verbesserung des Ermüdungswiderstandes von Federblättern, deren Oberfläche vor der Wärmebehandlung abgearbeitet wurde, gegen den Walz-zustand nur sehr gering ist, d. h. die Verzunderung bei der Wärmebehandlung verursacht dieselbe Kerbwirkung wie die Walzhaut.

Die Ergebnisse des ersten Teiles der Arbeit ließen vermuten, daß beim Mangan-Silizium-Stahl ein günstigeres Verhältnis der Dauerschwingungsfestigkeit gewalzt zu bearbeitet vorhanden ist, dies war jedoch auf eine besonders glatte Beschaffenheit der Federblätter zurückzuführen. Beim zweiten Teil der Versuche zeigt sich, daß das Verhältnis beim Mangan-Silizium-Stahl im Vergleich zum Kohlenstoffstahl ungünstiger liegt.

E. Houdremont und H. Schrader.

### Internationaler Kongreß für Materialprüfung in Zürich.

Der Neue Internationale Verband für Materialprüfungen veranstaltet seinen 1. Internationalen Kongreß vom 6. bis 12. September 1931 in Zürich. Behandelt werden in

Gruppe A (Metalle): Gußeisen; Festigkeitseigenschaften von Metallen bei hohen Temperaturen; Ermüdung; Kerbschlagfestigkeit; Fortschritte der Metallographie.

Gruppe B (Nichtmetallische anorganische Stoffe): Natürliche Steine; Portlandzemente; Zemente mit hydraulischen Zuschlägen; Tonerde-Schmelzzemente; Beton; chemische Einflüsse auf Zement und Beton; Eisenbeton.

Gruppe C (Organische Stoffe): Alterung organischer Stoffe; Holz; Asphalt und Bitumen; Brennstoffe.

Gruppe D (Fragen von allgemeiner Bedeutung): Begriffliche und prüfmethodische Beziehungen zwischen Elastizität und Plastizität, Zähigkeit und Sprödigkeit; Bestimmungen der Größe von losen Körnern; Eichung und Genauigkeit von Prüfmaschinen.

Nähere Auskunft und Vermittlung von Teilnehmerkarten durch den Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik, Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

### Archiv für das Eisenhüttenwesen.

#### Physikalisch-chemische Unterlagen zur Beurteilung der Beziehungen zwischen Stahlbad und Schlacke.

Gustav Tammann<sup>1)</sup> zeigt in der obigen Arbeit, daß sich auf Grund elektrochemischer Erfahrungen, die in der elektrochemischen Theorie der Gleichgewichte zwischen einer flüssigen Metallmischung und einer flüssigen Elektrolytmischung (Schlacke) zusammengefaßt sind, einfache qualitative Regeln für die Verteilung von Zusatzmetallen zwischen dem Stahlbade und der Schlacke angeben lassen. Ferner wird dargelegt, daß für Konzentrationen, bis zu denen die Gesetze verdünnter Lösungen gelten, auch die quantitative Verteilung der Zusatzmetalle zwischen Stahlbad und Schlacke ermittelt werden kann.

#### Die Verteilung der Eisenbegleiter zwischen Stahlbad und Schlacke bei der Stahlerzeugung.

Gustav Tammann und Willy Oelsen<sup>2)</sup> zeigen in ihrer vorgenannten Arbeit, daß die Verteilung des Mangans zwischen Stahlbad und Schlacke dem einfachen Massenwirkungsgesetz gehorcht. Bei basischen Schlacken mit einem Verhältnis  $\text{CaO} : \text{SiO}_2 > 2$  ist die Gleichgewichtskonstante unabhängig von diesem Quotienten, bei Schlacken mit  $\text{CaO} : \text{SiO}_2 < 2$  dagegen sehr stark abhängig von demselben. Der Temperatureinfluß auf die Gleichgewichtskonstante ist nach den vorliegenden Zahlenwerten gering. Bei basischen Schmelzungen entspricht die Manganverteilung nur dann einem Gleichgewicht, wenn auch die Phosphorreaktion nahezu im Gleichgewicht ist.

#### Fernmessungen auf Eisenhüttenwerken.

##### II. Die Anwendung der elektrischen Fernmeßverfahren.

An zahlreichen Beispielen aus den metallurgischen Betrieben und der Kraftwirtschaft der Hüttenwerke untersucht Berthold v. Sothen<sup>3)</sup> die Anwendungsmöglichkeiten der elektrischen Fernmeßverfahren in Verbindung mit Fernmelde-, Fernsteuer- und selbsttätigen Regelvorrichtungen. In Tafeln sind die Messun-

gen im Hochofen- und Winderhitzerbetrieb, im Siemens-Martin-Werk einschließlich Gaserzeugerbetrieb, im Walzwerk und im Thomaswerk unter Angabe der Verfahren zur Fernübertragung und Vereinigung der Meßwerte auf Bedienungsständen zusammengestellt. Aus den beschriebenen Gichtgasverteilungsstellen mehrerer Werke geht die Bedeutung der Fernmeß- und Fernsteuerverfahren für die Durchführung einer planvollen Gaswirtschaft hervor. Ähnliche Vorteile bringt ihre Anwendung in der Dampf-, Wasser-, Preßluft- und Stromwirtschaft auf Hüttenwerken mit sich. Die bei der Planung und Ausführung von Fernmeßanlagen zu beachtenden Gesichtspunkte werden an einem Beispiel näher erläutert.

#### Die Bestimmung des Schwefels in legierten Stählen.

Carl Holthaus<sup>4)</sup> berichtet über eine vom Chemikerausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ausgeführte kritische Untersuchung der Schwefelbestimmung in legierten Stählen, die folgendes ergab:

1. Das Aetherverfahren ist geeignet, bei sämtlichen legierten Stählen den Schwefelgehalt mit großer Genauigkeit zu ermitteln.

2. Gleich gute Werte wie das Aetherverfahren ergibt das Verbrennungsverfahren; gegenüber diesem besitzt es den Vorzug der erheblich schnelleren Ausführbarkeit.

3. Das noch in vielen Laboratorien angewendete Verfahren, den Schwefelgehalt in legierten Stählen durch Auflösen der Probe in Salzsäure zu bestimmen, ergibt nur bei niedrigprozentigen Nickelstählen, bei Kobalt-, Kupfer-, Aluminium- und Manganstählen einwandfreie Werte. Bereits unsicher ist das Verfahren bei Vanadinstählen und vollkommen unbrauchbar bei Stählen, die Wolfram, Chrom, Molybdän, Nickel in höheren Prozentsätzen und Titan enthalten. Bei derartig zusammengesetzten Stählen muß unbedingt der Schwefelgehalt in dem in Salzsäure zurückbleibenden Rückstand ermittelt werden. Dadurch wird das jodometrische Verfahren außerordentlich umständlich und führt außerdem infolge der zahlreichen Fehlerquellen leicht zu unsicheren Werten. Die Schwefelbestimmung in legierten Stählen erfolgt daher am zweckmäßigsten nach dem Aether- oder dem Verbrennungsverfahren.

#### Die Bestimmung des Schwefels in Gießereirohisen und Hämatit.

Gerhard Zenker<sup>2)</sup> berichtet über die ebenfalls im Rahmen des Chemikerausschusses von sechs Eisenhüttenlaboratorien ausgeführten Untersuchungen an Hämatitrohisen und Gießereirohisen. Die Versuche zeigten, daß die in der Praxis üblichen sowie im neueren Schrifttum angegebenen gewichtsanalytischen und maßanalytischen Verfahren zur Bestimmung des Schwefels in Rohisen übereinstimmende Werte ergeben. Die verschiedenen kritisch untersuchten Verfahren erweisen sich als brauchbar, wenn zur Ausführung der Schwefelbestimmung genügend Zeit vorhanden ist. Bei beschränkter Zeit ist die Bestimmung des Schwefels im Sauerstoffstrom nach Holthaus den anderen Verfahren an Schnelligkeit überlegen.

#### Die Anwendung der potentiometrischen Maßanalyse im Eisenhüttenlaboratorium. II.

Eine allgemein anwendbare Schnellbestimmung des Vanadins.

Gustav Thanheiser und Peter Dickens<sup>3)</sup> geben eine allgemein anwendbare Schnellbestimmung des Vanadins bekannt. Sie untersuchen eingehend die Reduktion von Permanganat durch Oxalsäure in der Kälte und die Beeinflussung derselben durch Manganosulfat und teilen weiter ein Schnellverfahren zur Vanadinbestimmung mit, das sich in 6 bis 7 min nach dem Auflösen durchführen läßt, sehr gute Werte ergibt und allgemein anwendbar ist. Wegen der näheren Einzelheiten des Bestimmungsverfahrens muß auf die Quelle verwiesen werden.

#### Ueber den Einfluß der Legierungselemente Nickel, Silizium, Aluminium und Phosphor auf die Löslichkeit des Kohlenstoffs im flüssigen und festen Eisen.

Erich Söhnchen und Eugen Piwowarsky<sup>4)</sup> legen im Rahmen von Untersuchungen über den Einfluß von Silizium, Aluminium, Nickel und Phosphor auf das Gefüge, die Härte und den Graphitgehalt von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen quantitativ den Einfluß des Aluminiums auf die Kohlenstofflöslichkeit im flüssigen Zustand fest. Bis zu Gehalten von etwa 3% wirkt Aluminium

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 95/100 (Chem.-Aussch. 83).

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 101/03 (Chem.-Aussch. 84).

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 105/10 (Chem.-Aussch. 85).

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 111/21.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 71/74 (Stahlw.-Aussch. 212).

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 75/80 (Stahlw.-Aussch. 213).

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 81/93 (Wärme-stelle 153).



stärker kohlenstoffverdrängend als Silizium, darüber hinaus Silizium stärker. Mit Hilfe eines Vakuumabschreckverfahrens wird die Löslichkeit für Kohlenstoff im reinen  $\gamma$ -Eisen sowie bei Zusatz von Nickel, Silizium, Aluminium, Silizium + Nickel und Silizium + Phosphor untersucht. Im System Eisen-Kohlenstoff verläuft die Graphitlöslichkeitslinie bei höheren Kohlenstoffgehalten, als bisher angenommen. Die Kohlenstoffverdrängung nimmt in der Reihenfolge Phosphor, Silizium, Nickel ab. Bei Aluminiumzusatz (oxydhaltig?) konnten keine einwandfreien Ergebnisse erzielt werden. Phosphorgehalte über 0,5 % haben keinen Einfluß mehr auf die Löslichkeit. Gleichzeitiger Zusatz von Silizium + Nickel bewirken in den untersuchten Konzentrationsgebieten (bis zu 2 % Si und 4 % Ni) eine additive Verschiebung der Löslichkeit.

#### Untersuchungen über das Gebiet der $\delta \rightarrow \gamma$ -Umwandlung im System Eisen-Nickel.

Hubert Bennek und Paul Schafmeister<sup>1)</sup> zeigen an Hand der widersprechenden Ergebnisse der bisherigen Arbeiten, daß die Festlegung der Gleichgewichtslinien bei der  $\delta$ - $\gamma$ -Umwandlung im System Eisen-Nickel auf erhebliche Schwierigkeiten stößt. Die Verfasser haben die Verhältnisse eingehend bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten nachgeprüft, haben jedoch die Ergebnisse von R. Vogel<sup>2)</sup> nicht bestätigen können; auch decken sich die Ergebnisse der Versuche von Bennek und Schafmeister kaum mit denjenigen von D. Hanson und J. R. Freeman<sup>3)</sup> bzw. T. Kasé<sup>4)</sup>.

#### Verrechnung und Verwaltung von Ersatzteilen auf Hüttenwerken<sup>5)</sup>.

Der Aufsatz behandelt die verschiedenen Formen der Verrechnung von Ersatzteilen. Als Hauptgruppen werden unterschieden: 1. Berechnung mit, 2. ohne Vorrätekonto; in beiden Fällen: Belastung des Betriebes a) bei Einbau, b) bei der Verbuchung 1. in voller Höhe des Stückwertes unmittelbar, 2. in Raten über ein Tilgungskonto, 3. teils nach 1 und teils nach 2. Die hierbei hervortretenden Möglichkeiten sowie die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren werden beschrieben.

Die Verwaltung der Ersatzteile hängt von ihrer Bewertung ab. Es werden unterschieden: Ersatzteile, die an einzelne Betriebsabteilungen gebunden sind, und solche, die nicht gebunden sind. Für beide Gruppen werden für Neuanschaffung, Neueinbau, Ausbau, Ersatzeinbau und Sicherheitsabschreibungen Vorschläge für die Verrechnung gemacht. Hauptziel der beschriebenen Verfahren ist, für Neuzugänge den Betrieb zu belasten, der die Belastung verursacht hat, und die Betriebsreserve stets zu erhalten.

## Aus Fachvereinen.

### Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse, e. V.

Am 19. Juni fand in Berlin der Bundestag deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse, e. V., statt; die den wirtschaftlichen Verhältnissen der Zeit angepaßte Veranstaltung stand unter dem Zeichen des fünfzigjährigen Bestehens des Bundes. In der öffentlichen Sitzung wurde der langjährige Vorsitzende, Herr Dr.-Ing. C. H. M. Schultz, zum Ehrenmitglied ernannt. In drei umfassenden Vorträgen wurde ein Ueberblick über die Entwicklung der Arbeitsgebiete des Bundes in den fünfzig Jahren seines Bestehens gegeben. Dr. Andres erstattete einen Bericht: Fünfzig Jahre feuerfeste Organisation, in dem er die Entstehung und Entwicklung des Bundes und in erster Linie seine wirtschaftliche Tätigkeit beleuchtete. Den Anstoß zu dem Zusammenschluß, der seinen Ursprung in Westdeutschland nahm, gaben Zollfragen. Bemerkenswert waren die Angaben über die Entwicklung der Industrie der feuerfesten Steine in dem behandelten Zeitraum: Die Einfuhr von feuerfesten Steinen in Deutschland ging auf 20 % derjenigen von vor fünfzig Jahren zurück, während sich die Ausfuhr auf den zwölffachen Betrag steigerte. Andererseits ist der derzeitige Tiefstand der Wirtschaft auch hier nur zu sehr zu erkennen: Während die gesamte Erzeugung an feuerfesten Steinen in Deutschland im Jahre 1898 1½ Mill. t und 1913 bereits über 2 Mill. t betrug, lag sie im Jahre 1930 auf nur 1 Mill. t, also tiefer als vor mehr als dreißig Jahren.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 123/25.

<sup>2)</sup> Z. anorg. Chem. 142 (1925) S. 193/228.

<sup>3)</sup> J. Iron Steel Inst. 167 (1923) S. 301/21; St. u. E. 43 (1923) S. 1082.

<sup>4)</sup> Science Rep. Tôhoku Univ. 16 (1927) S. 491/513.

<sup>5)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 127/28 (Betriebsw.-Aussch. 51).

Den zweiten Vortrag hielt Dr.-Ing. W. Miehler, Stettin, über: Fünfzig Jahre Wissenschaft in der feuerfesten Industrie. Auf Grund eines sehr umfassenden Studiums, insbesondere des älteren Schrifttums sowie der Verhandlungsniederschriften des Bundes, gab der Vortragende einen außerordentlich fesselnden Bericht, beginnend mit den ersten Grundlagen der Untersuchung von feuerfesten Steinen, mit einer ganzen Reihe von Einzelheiten, die auch dem Fachmann weniger bekannt gewesen sein dürften. So wurde bereits vor 1870 darauf hingewiesen, daß die chemische Analyse durchaus nicht allein maßgebend sei für die Eigenschaften und das Verhalten von Tonen. Eingehend wurde dann die Pionierarbeit von H. Seger, E. Kramer und anderen behandelt; eine außerordentlich große Anzahl der Fragen der Forschung auf feuerfestem Gebiet, die heute im Vordergrund stehen, waren damals bereits der Gegenstand von Untersuchungen und von Berichten. Bemerkenswert war auch die Feststellung, daß schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt die Verbindungen mit den Eisenhüttenleuten sich einstellten; B. Osann, C. Canaris, P. Goerens sprachen u. a. auf Hauptversammlungen des Bundes. Der Vortragende stellte ferner die wohl bislang wenig bekannte Tatsache fest, daß die Grundlage des Druckerweichungsversuches bereits 1904 in Deutschland entwickelt und besprochen wurde. Die bisherige Ansicht, daß amerikanischen Forschern der Vorrang gebührt, ist also unrichtig, da diese erst 1910 an die Öffentlichkeit traten. Nach der Unterbrechung durch den Krieg ist im letzten Jahrzehnt ein starker Aufschwung der Forschung auf feuerfestem Gebiet festzustellen, wobei es sich nach den Ausführungen von Miehler vor allem um eine Vertiefung mancher im großen und ganzen schon früher gewonnenen Erkenntnisse handelt. Er wies dabei auch besonders auf die seit 1924 im Gange befindliche Normung und auf die Tätigkeit des wissenschaftlichen Fachausschusses des Bundes hin, der bis jetzt dreißig Berichte erstattet hat.

Den letzten Vortrag hielt Professor Dr. phil. W. Steger, Berlin, über das Thema: Fünfzig Jahre Herstellung feuerfester Erzeugnisse. Zu den vorher behandelten beiden wichtigen Pfeilern einer jeden Industrie: Wirtschaftlichkeit und Wissenschaft, gesellte er den dritten: den technischen Betrieb. An Hand einer großen Zahl von Abbildungen gab er einen ausgezeichneten Ueberblick über die Entwicklung der Apparate und Einrichtungen, insbesondere zum Trocknen, Zerkleinern, Mischen der Rohstoffe sowie zum Formen und Pressen der Steine und über Brennöfen. Auf Einzelheiten dieses Vortrages einzugehen, verbietet leider der Raum.

E. H. Schulz.

### American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

(140. Versammlung am 16. bis 19. Februar 1931 in New York.)

[Schluß von Seite 779.]

Auf den

#### Zähflüssigkeitsgrad von Hochofenschlacken

ging Richard S. McCaffery, Madison (Wis.), in einem Bericht ein, dem gemeinsam mit seinen Mitarbeitern Clarence H. Lorig, Ira N. Goff, Joseph F. Oesterle und Oscar O. Fritsche angestellte Untersuchungen des Vierstoffsystems Kieselsäure-Tonerde-Kalk-Magnesia im Temperaturbereich von 1300 bis 1600° zugrunde lagen.

Der Zähigkeitsmesser McCafferys (Abb. 1) gleicht in seinen wesentlichen Teilen dem von Margules<sup>1)</sup> angegebenen und durch A. L. Feild und P. H. Royster<sup>2)</sup> für hohe Temperaturen umgebauten Gerät; der größte Unterschied liegt in der Verwendung eines Hochfrequenzofens statt eines Kohlegrießofens. Er hat vor dem ähnlich gebauten Meßgerät von C. H. Herty jr.<sup>3)</sup> den Vorteil der genaueren Temperaturmessung voraus. Der Tauchkörper hat viereckigen Querschnitt, da der Verfasser auf Grund eingehender Untersuchungen feststellte, daß infolge der ungenügenden Benetzung der Kohlespindel durch die Schlacke ein Gleiten der Flüssigkeit eintreten kann, das bei niedrigen Zähigkeitsgraden zu geringe Werte ergibt.

Von besonderer Bedeutung ist neben der genauen Beschreibung der Meßeinrichtung und einer Reihe beachtenswerter baulicher Verbesserungen die Schilderung der Schwierigkeiten der Messung. Sie ergeben sich aus der langsamen Einstellung des chemischen Gleichgewichts innerhalb der Schmelze. McCaffery stellte fest, daß die später schmelzenden Bestandteile in die

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Wissenschaftlichen Akademie Wien 83 (1881) Bd. II, S. 588.

<sup>2)</sup> Techn. Paper Bur. Min. Nr. 157 (1916); Nr. 187 (1918); Nr. 189 (1918).

<sup>3)</sup> Mining and Metallurgical Investigations Bull. 47 (1930); vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 463/65.



bereits früher flüssige Schmelze nur äußerst langsam diffundieren, so daß die Endwerte der Zähigkeit für bestimmte Temperaturen erst nach längerer Zeit erreicht werden. Durch die Berücksichtigung dieser Fehlermöglichkeit und eine genauere Einstellung ausgeglichener Temperaturen in der Schlacke scheinen die Ergebnisse gegen frühere Arbeiten verbessert zu sein. Erwähnt sei noch, daß die Einrichtung in üblicher Weise mit Rizinusöl geeicht wurde, dessen Viskositäts-Temperatur-Kurve genau bekannt ist.

Als Ausgangsstoffe der Schmelzen wurden zunächst Gemenge der reinen Oxyde Kalk, Magnesia, Tonerde und Kieselsäure hergestellt, und zwar in derartiger Zusammensetzung, daß sich die bekannten Bestandteile technischer Schlacken, wie Akermanit, Anorthit, Kalziumbisilikat u. a., bildeten.

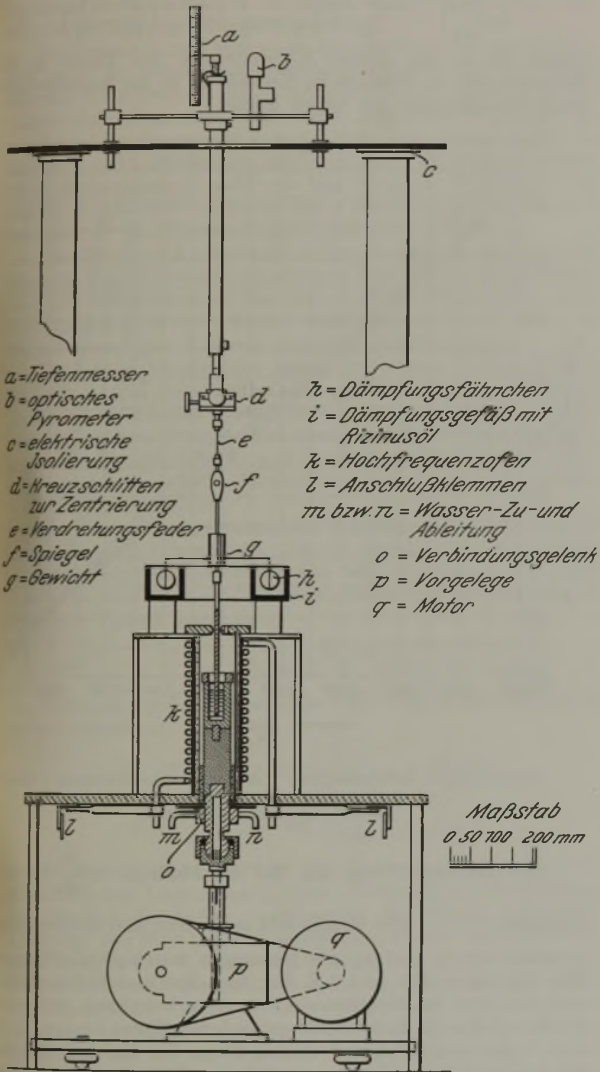


Abbildung 1. Zähigkeitsmesser nach McCaffery.

Aus Mischungen dieser Mineralien wurden neue Punkte des Vierstoffsystems gewonnen, deren Zähigkeitskurven in Abhängigkeit von der Temperatur aufgenommen wurden (s. Abb. 2). Darauf wurden die Linien gleichen Flüssigkeitsgrades in Dreieckschaubildern mit drei Bestandteilen für einen bestimmten Gehalt des vierten Stoffes eingetragen. Durch Uebereinanderschichtung der so gezeichneten Ebenen wurden die Vierstofftetraeder gewonnen, welche die Isoviskositätslinien für die einzelnen Temperaturstufen von 1250 bis 1650° in Abhängigkeit von der Zusammensetzung enthalten.

Die auf riesige Zahlenunterlagen aufgebaute Arbeit enthält eine große Menge von Schnittflächen durch die den Temperaturen 1400, 1500 und 1600° entsprechenden Vierstofftetraeder. Aus diesen Schaubildern lassen sich die für jeden Betriebsfall vorkommenden Zähigkeitsänderungen ablesen, die durch Steigerung des Gehalts an einem der Bestandteile entstehen.

Bisher gingen die Ansichten der Hochofenleute über den Einfluß des Magnesiagehaltes auf den Flüssigkeitsgrad der Schlacke stark auseinander. Nach den vorliegenden Untersuchungen sind die Schlacken ohne Magnesia

am zähesten; mit steigendem Magnesiagehalt sinkt die Zähigkeit sehr rasch. Schlacken mit 15 bis 20% MgO haben etwa nur ein Siebtel der Viskosität von magnesiafreien Schlacken bei Temperaturen von 1400 bis 1600°, während Änderungen des Verhältnisses von Kieselsäure, Tonerde und Kalk in weitem Spielraum ohne größeren Einfluß sind. Bei den Schlacken mit geringerem Magnesiagehalt verursachen dagegen unbedeutende Veränderungen des Verhältnisses von Kieselsäure zu Tonerde und Kalk starke Schwankungen der Zähigkeit. Eine genaue Durchsicht der Ergebnisse zeigt unerwartete Hoch- und Tiefwerte des Flüssigkeitsgrades.

McCaffery leitet als sehr wichtige Folgerung aus seinen Ergebnissen ab, daß mit höherem Magnesiagehalt leichter eine

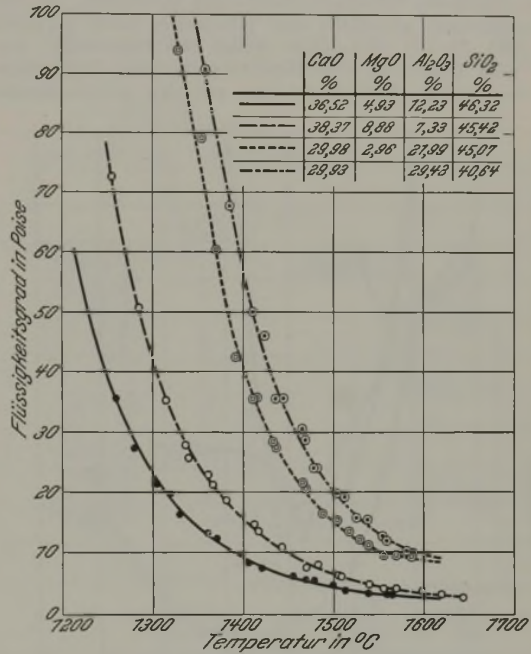


Abbildung 2. Beispiele von Temperatur-Flüssigkeitsgrad-Kurven.

gleichmäßig leichtflüssige Schlacke erzielt und damit der Ofengang gleichmäßiger wird. Eine Erhöhung des Kalkgehaltes verursacht eine viel geringere Verflüssigung der Schlacke als eine

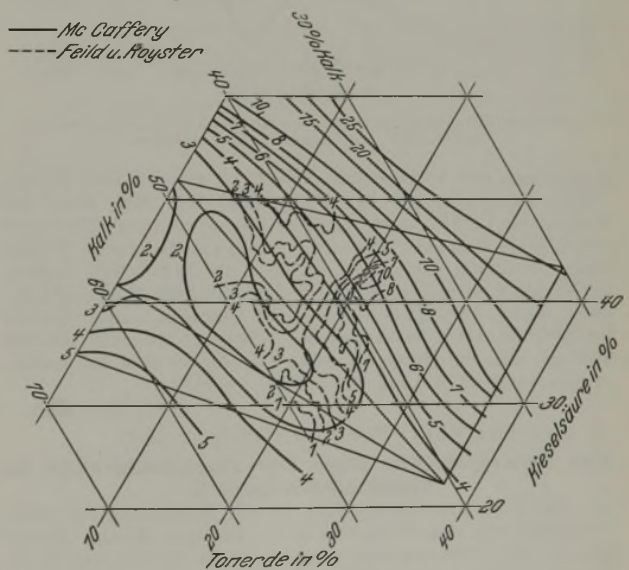


Abbildung 3. Zähflüssigkeit (in Poise) des Systems Kieselsäure-Tonerde-Kalk.

gleich große Steigerung des Magnesiagehaltes. Daraus ergibt sich — im Gegensatz zur bestehenden Ansicht —, daß ein Ersatz von Kalk durch gleichwertige Mengen von Magnesia die Zähigkeit stark beeinflusst. Wird ein bestimmter Gehalt der Summe von Kalk und Magnesia festgehalten, so kann das Verhältnis von Tonerde zu Kieselsäure ohne merkbareren Einfluß stark verändert werden. Das bedeutet, daß trotz starker Schwankungen in der



Zusammensetzung der Erze (vor allem im Kieselsäure- und Tonerdegehalt) ein gleichmäßiger Flüssigkeitsgrad erzielt werden kann, wenn lediglich der Kalk- und Magnesiumgehalt gleichgehalten werden. Nach Ansicht McCafferys ergibt sich auch aus dem Vergleich derselben Tetraederschnittflächen bei verschiedenen Temperaturen der günstige Einfluß höheren Magnesiumgehalts auf die Erzielung einer gleichbleibenden Dünnpflüssigkeit.

Die Uebertragung dieser Theorien auf den Betrieb erfährt dadurch eine starke Einschränkung, daß der Einfluß des Eisen- und Mangangehaltes auf die Viskosität noch unbekannt ist.

Die Verfasser vergleichen selbst in einem Teilstück einer Dreistofffläche (für das Gebiet 0 bis 40 %  $Al_2O_3$ , 20 bis 70 %  $CaO$ , 20 bis 60 %  $SiO_2$  und 0 %  $MgO$  bei der Temperatur  $1600^\circ$ ) ihre eigenen Ergebnisse mit denen Feilds und Roysters<sup>2)</sup>, die ihre Isoviskositätslinien gleichfalls nach jahrelanger Arbeit gefunden haben (Abb. 3); die Schaubilder decken sich keineswegs. Vergleicht man ferner die von Herty<sup>3)</sup> gefundenen Viskositätslinien des Systems Kalk-Kieselsäure mit den entsprechenden

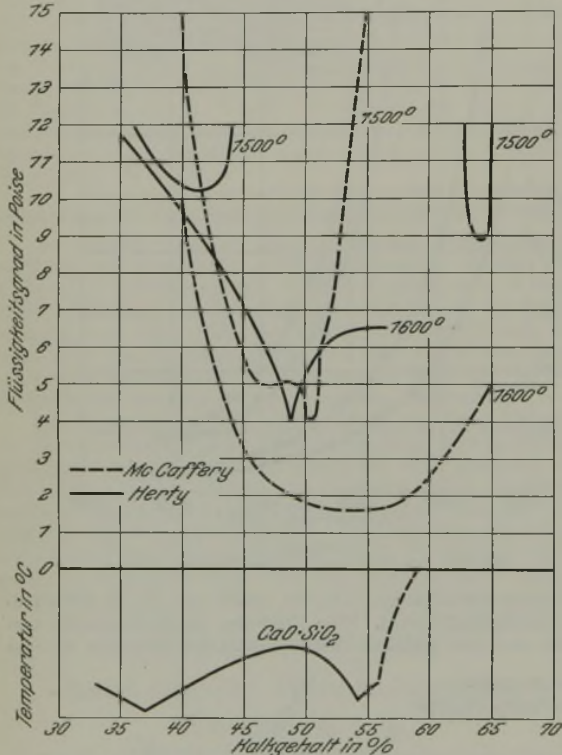


Abbildung 4. Zähflüssigkeit (nach McCaffery und Herty) und Liquiduslinie des Systems Kalk-Kieselsäure.

Ergebnissen der vorliegenden Arbeit, so ergeben sich weitere Unstimmigkeiten (Abb. 4). Herty fand bei  $1600^\circ$  einen der Verbindung  $CaSiO_3$  entsprechenden ausgesprochenen Tiefwert des Flüssigkeitsgrades. McCaffery erhielt für die gleiche Temperatur ein breites Minimum, das über die Verbindung  $CaSiO_3$ , ein Eutektikum und einen Teil des Anstiegs der Schmelzpunktlinien bis rd. 57 %  $CaO$  hinweggreift. Dagegen fand McCaffery bei  $1500^\circ$  eine etwa der Verbindung  $CaSiO_3$  entsprechende schmale Tieflage, während Herty bei dieser Temperatur zwei Tiefpunkte, entsprechend rd. 40 und 64 %  $CaO$ , feststellte.

Fritz Hartmann.

Yap Chu-Phay, New York, berichtete über  
**Eine thermodynamische Studie über Phasengleichgewichte im System Eisen-Kohlenstoff.**

Das Hauptziel dieser Arbeit ist die Berechnung des Molekulargewichtes des Kohlenstoffs im flüssigen Eisen. Hierzu benutzt der Verfasser eine von J. J. van Laar<sup>1)</sup> und N. L. Bowen<sup>2)</sup> abgeleitete Gleichung. Durch Integration der Clausius-Chapeyronschen Gleichung

$$d \ln p = \frac{L}{R T^2} \quad (1)$$

erhält man für den Dampfdruck  $p_s$  der flüssigen Phase

$$\ln \frac{p}{p_s} = \frac{L_s}{R} \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \quad (2a)$$

<sup>1)</sup> Z. phys. Chem. 55 (1906) S. 435.

<sup>2)</sup> Am. J. of Science 35 (1913) S. 577.

und entsprechend für den Dampfdruck  $p_k$  der kristallisierten Phase

$$\ln \frac{p}{p_k} = \frac{L_k}{R} \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \quad (2b)$$

Hierin ist

- $p$  der Dampfdruck des reinen Eisens beim Schmelzpunkt,
- $L_s$  die Verdampfungswärme der Schmelze und
- $L_k$  die des Kristalls bei der Temperatur  $T$ ,
- $T_0$  ist der Schmelzpunkt des reinen Eisens,
- $R$  ist die Gaskonstante.

Mit Hilfe des Satzes über die Partialdrücke erhält man aus den Gleichungen 2a und 2b

$$\ln \left( \frac{x_s}{x_k} \right) = \frac{L_s - L_k}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) = \frac{L_0}{R} \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \quad (3)$$

Hierin ist  $x_s$  die molare Konzentration des Eisens in der Schmelze und  $x_k$  diejenige im Kristall,  $L_0$  ist die Schmelzwärme beim Schmelzpunkt des reinen Eisens.

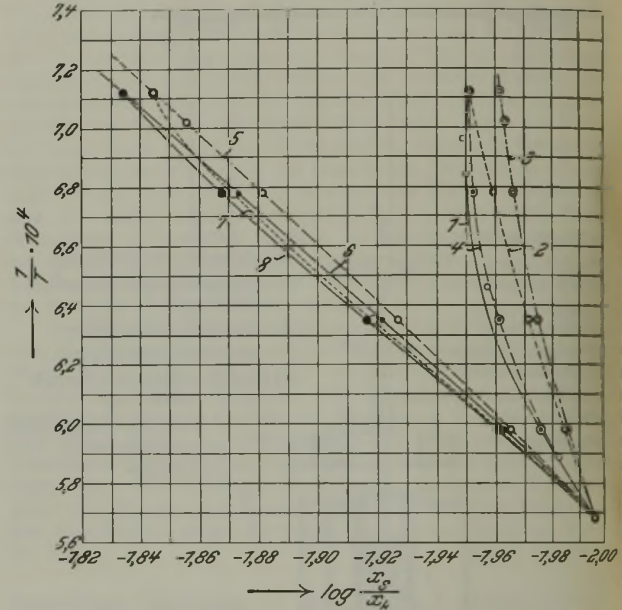


Abbildung 1. Berechnung der Werte  $\ln \frac{x_s}{x_k}$  aus Gleichung 3 unter acht verschiedenen Annahmen.

Die Gleichung 3 sagt aus, daß der Ausdruck  $\ln \left( \frac{x_s}{x_k} \right)$  in Ab-

hängigkeit von  $\frac{1}{T}$  eine Gerade sein muß. Nun sind die Gewichtsprozentage von  $x_s$  und  $x_k$  aus Messungen verschiedener Forscher über die Linien BC und JE des Eisen-Kohlenstoff-Schaubildes bekannt. Um die Molprozentage daraus zu berechnen, muß man die Menge des an Kohlenstoff gebundenen Eisens kennen, d. h. man kann umgekehrt auf diesem Wege das Molekulargewicht des Kohlenstoffs im flüssigen und festen Eisen bestimmen. Der Verfasser berechnet den Ausdruck  $\ln \left( \frac{x_s}{x_k} \right)$  unter den Annahmen, daß der Kohlenstoff elementar oder als Eisenkarbid gelöst ist. Dadurch, daß das Molekül in der Schmelze und im Kristall

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Unterlagen zur Berechnung der Kurven in Abb. 1.

Kurve in Abb. 1	Linie BO im System Eisen-Kohlenstoff beobachtet von	Linie JE im System Eisen-Kohlenstoff beobachtet von	Angenommenes Molekül in der Schmelze	Angenommenes Molekül im $\gamma$ -Eisen
1	Carpenter, Keeling	Honda	C	C
2	"	Carpenter, Keeling	C	C
3	"	"	C	$Fe_3O$
4	Ruer, Goerens Gerade <sup>1)</sup>	"	C	C
5	"	Ruer, Goerens Gerade <sup>1)</sup>	$Fe_3O$	$Fe_3O$
6	"	"	$Fe_3C$	C
7	"	Honda	$Fe_3C$	$Fe_3C$
8	"	"	$Fe_3O$	C

<sup>1)</sup> Die Kurven BC bzw. JE sind für die Darstellung des Schaubildes in den betreffenden Molprozentagen als gerade verlaufend angenommen.



sowohl gleich wie verschieden sein kann, erhält man vier Möglichkeiten. In Abb. 1 sind acht durchgeführte Rechnungen aufgetragen. Die den Rechnungen zugrunde gelegten versuchsmäßigen Bestimmungen sowie die angenommenen Molekulararten des Kohlenstoffs sind aus *Zahlentafel 1* zu ersehen.

Man sieht aus *Abb. 1* sofort, daß die Kurven zwei Gruppen bilden. Die ersten vier Kurven gehören der Bedingung eines geraden Verlaufes sehr schlecht. In diesen wird angenommen, daß der Kohlenstoff in der Schmelze elementar gelöst ist. Diese Annahme scheidet demnach aus.

Die zweite Annahme, daß der Kohlenstoff als Eisenkarbid in der Schmelze gelöst ist, liefert mit recht guter Annäherung in allen Fällen Geraden. Damit ist die schon seit langem geäußerte Annahme bewiesen, daß in der Schmelze der Kohlenstoff vorwiegend als Eisenkarbidmolekül vorliegt.

Die Kurven 5 und 7 sind unter der Annahme, daß der Kohlenstoff auch im  $\gamma$ -Eisen als Eisenkarbid gelöst ist, berechnet, während die Kurven 6 und 8 für elementaren Kohlenstoff berechnet sind. Man sieht, daß beide Annahmen zu wenig verschiedenen Ergebnissen führen, so daß diese Frage durch die Rechnung nicht entschieden wird. Da mit den röntgenographischen Beobachtungen wohl nur die Annahme verträglich ist, daß der Kohlenstoff im festen Eisen atomar gelöst ist, so wird nur noch mit den Kurven 6 und 8 gerechnet.

Die Gleichung 3 erlaubt auch eine Aussage zu machen über Schmelz- bzw. Umwandlungswärmen. Das Ziel ist die Berechnung der Schmelzwärme des Eisens. Die Gleichung 3 liefert die Schmelzwärme von  $\gamma$ -Eisen, während durch Versuche nur die Schmelzwärme des  $\delta$ -Eisens gemessen werden kann.

Die Schmelzwärme des  $\gamma$ -Eisens erhält man aus der Neigung der Linie 6 zu 92 cal, ein Wert, der erheblich zu hoch ist. Hieran ändert sich auch nichts Wesentliches, wenn man eine der anderen Geraden benutzt. Nimmt man aber an, daß der Kohlenstoff im  $\gamma$ -Eisen atomar gelöst ist, so muß die Neigung der Linie 6 in *Abb. 1* noch berichtigt werden. Die Rechnung, die im Original nachzulesen ist, liefert 66,4 cal.

Die Umwandlungswärme des  $\delta$ -Eisens läßt sich ebenfalls nach Gleichung 3 berechnen. Da sie jedoch klein ist, so spielt der Unterschied in den spezifischen Wärmen bereits eine merkliche Rolle, und man muß ein Korrektionsglied berücksichtigen. Die ganze Formel lautet dann

$$\ln \left( \frac{x_s}{x_k} \right) = \frac{L_0}{R} \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) + \frac{\Delta c_p}{R} \left( \ln \frac{T}{T_0} + \frac{T_0 - T}{T} \right)$$

Die Gleichung mit den eingesetzten Werten ergibt für die peritektische Temperatur

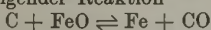
$$2,3 \log \left( \frac{0,9968}{0,9914} \right) = \frac{L}{R} \left( \frac{1}{1673} - \frac{1}{1760} \right) + \frac{-0,262}{R} \left[ 2,3 \log \left( \frac{1760}{1673} \right) + \frac{87}{1760} \right]$$

Der Faktor 2,3 ergibt sich aus dem Uebergang von natürlichen zu dekadischen Logarithmen. Nach Ausrechnung der Gleichung und Division durch das Atomgewicht des Eisens erhält man 2,17 cal/g. Der Wert liegt nur wenig höher als der von S. Umino<sup>1)</sup> mit 1,86 cal/g und R. Durrer 1,94 cal/g und etwas niedriger als der von P. Oberhoffer und W. Grosse<sup>2)</sup> von 2,531 cal/g. Zieht man diesen Wert von der Schmelzwärme des  $\gamma$ -Eisens ab, die zu 66,4 cal/g berechnet wurde, so erhält man 64,4 cal/g, während Oberhoffer und Grosse 64,3 und Umino 65,65 durch Versuche gefunden hatten. Der Berichterstatter glaubt, daß diese überraschend gute Übereinstimmung doch wohl Zufall ist, zumal da die Korrektur für die Dissoziation des Eisenkarbids sehr unsicher sein dürfte.

Zum Schluß wird noch unter der Annahme, daß der Schmelzpunkt bei 1530° liegt, die Konzentration des Punktes B berechnet. Der Verfasser findet 0,59 an Stelle von 0,38 nach den Messungen von R. C. Vacher und E. H. Hamilton, Washington, berichtet über

**Die Gleichgewichte von Kohlenstoff und Sauerstoff in flüssigem Eisen.**

Im versuchsmäßigen Teil dieser Arbeit wird versucht, die Gleichgewichtskonstante folgender Reaktion



im flüssigen Eisen zu bestimmen. Sämtliche Reaktionsteilnehmer sind also im flüssigen Eisen gelöst. Man erhält

$$K = \frac{[CO]}{[C][O]}$$

<sup>1)</sup> Science Rep. Tôhoku Univ. 15 (1926) S. 597/617.

<sup>2)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 576/82.

Von diesen tritt CO auch in der darüberliegenden Gasphase auf, man darf also CO mit der Konstante K vereinen und erhält

$$K' = [C][O],$$

wobei  $K' = \frac{1}{K[CO]}$  ist. Daraus folgt, daß das Produkt aus

gelöstem Kohlenstoff und gelöstem Sauerstoff im flüssigen Eisen, das im Gleichgewicht mit einem Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemisch steht, für eine gegebene Temperatur konstant sein muß<sup>1)</sup>.

Zur versuchsmäßigen Prüfung dieser Frage wird ein Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemisch bestimmter Zusammensetzung über flüssiges Eisen mit wechselndem Kohlenstoff- und Sauerstoffgehalt geleitet, nachdem Vorversuche gezeigt hatten, daß der Zusatz von Kohlenstoff zu flüssigem Eisen mit relativ hohem Sauerstoffgehalt keine brauchbaren Werte ergab.

Die Versuchsanordnung zeigt *Abb. 1*. Der Ofen ist ein Vakuum-Hochfrequenzofen, in den ein Kohlenoxyd-Kohlensäure-

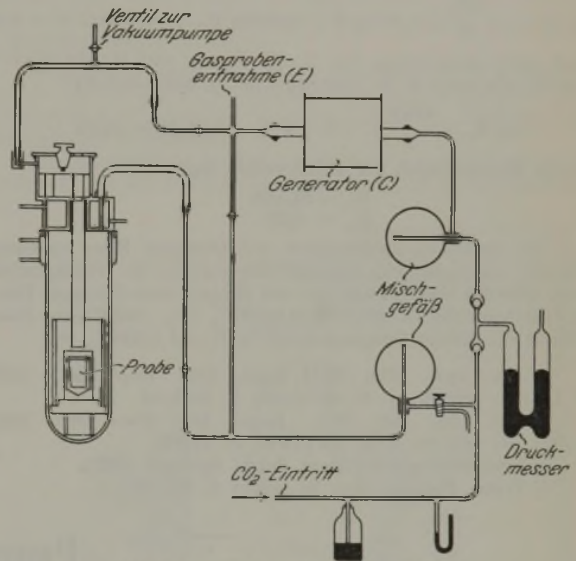


Abbildung 1. Vakuum-Hochfrequenzofen.

Gemisch geleitet wurde, dessen Zusammensetzung durch den Generator C eingestellt wurde. Der Generator enthält Holzkohle, die auf eine bestimmte Temperatur erhitzt wurde. Zur Analyse wurden bei E Gasproben entnommen.

Die Magnesittiegel wurden selbst hergestellt aus Magnesia, die mit einer 2prozentigen Lösung aus Magnesiachlorid angemacht worden war. Die Tiegel wurden bei 1750° gebrannt.

Die gewonnenen Ergebnisse für die Temperatur 1620° zeigt *Zahlentafel 1*. Das Produkt aus Sauerstoff und Kohlenstoff

**Zahlentafel 1. Produkt aus Kohlenstoff- und Sauerstoffgehalt durch Einwirkung von Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemisch.**

Probenbezeichnung	Gaszusammensetzung CO <sub>2</sub> -Gehalt in %	Kohlenstoff- und Sauerstoffgehalt vor dem Versuch in %		Zusammensetzung nach dem Versuch in %			Produkt aus Kohlenstoff-Sauerstoff-Gehalt	Erhitzungsdauer nach Kohlenstoffzugabe in min	
		C	O	Al	C	O			
S-50	1,1	1,50	Tr.	3,9	0,94	—	0,003 <sup>1)</sup>	0,0028	85
51	2,0	1,50	Tr.	5,3	0,51	—	0,006	0,0031	85
56	0,5	0,05	0,065	3,9	0,25	—	0,011	0,0027	125
54	2,1	0,05	0,065	0,85	0,10	—	0,022	0,0022	80
36	6,7	Tr.	0,046	—	0,039	0,068 <sup>2)</sup>	—	0,0027	47
35	8,2	Tr.	0,046	—	0,024	0,106	—	0,0025	90
52	8,7	0,05	0,065	—	0,019	0,128	—	0,0024	80
55	9,2	0,05	0,065	—	0,016	0,125	—	0,0020	120
42	11,3	0,47	0,008	—	0,015	0,155	—	0,0023	60
44	7,7	0,47	0,008	—	0,013	0,133	—	0,0017	50
38	10,0	0,26	Tr.	—	0,013	0,136	—	0,0025	45

<sup>1)</sup> Ermittelt durch Aluminiumzusatz nach Herty.

<sup>2)</sup> Ermittelt durch Heißextraktionsverfahren.

besitzt den Wert 0,0025, seine Konstanz ist recht befriedigend. Da das flüssige Eisen im Gleichgewicht mit einem Gasgemisch von mehr als 7% CO<sub>2</sub> beim Erhitzen heftig aufkochte, wurde die Schmelze kurz vor der Erstarrung mit etwa 5 g Al beruhigt.

<sup>1)</sup> C. H. Herty: Min. Met. Invest. Bull. 34, Bur. Mines.



Der gewonnene Wert von 0,0025 ist in guter Uebereinstimmung mit den Werten von Herty und A. L. Feild<sup>1)</sup>, weicht aber stark von dem von A. B. Kinzel und J. J. Egan<sup>2)</sup> ab, die bei 1530° einen Wert von 0,0005 fanden.

Im zweiten theoretischen Teil wurde eine Berechnung der Gleichgewichte der Gasphase mitgeteilt. Es gelten folgende Beziehungen:

1.  $\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2 \text{CO}$ ;  $K_1 = \frac{p^2(\text{CO})}{p(\text{CO}_2)}$ ,
2.  $\text{FeO} + \text{CO} \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{CO}_2$ ;  $K_2 = \frac{p(\text{CO}_2)}{p(\text{CO})}$ ,
3.  $\text{FeO} + \text{C} \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Fe}$ ;  $K_3 = K_1 \cdot K_2 = p(\text{CO})$ ,
4.  $2 \text{FeO} + \text{C} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 2 \text{Fe}$ ;  $K_4 = K_1 \cdot K_2^2 = p(\text{CO}_2)$ .

Sämtliche vorkommenden Gleichgewichte lassen sich also mit Hilfe von  $K_1$  und  $K_2$  berechnen. Für diese gelten die Gleichungen

$$\log K_1 = -\frac{8932}{T} + 2,45 \log T - 0,00108 T + 0,00000011 T^2 + 2,76$$

nach einer Berechnung von G. W. Lewis und M. Randall<sup>3)</sup>. Für  $K_2$  gibt nach R. R. Garran<sup>4)</sup> in der Nähe von 900°

$$\log K_2 = \frac{4160}{T} + 9,51 \log T - 0,00121 - 31,68.$$

Durch Extrapolation auf 1600° erhält man

$$\begin{aligned} K_1 &= 23,529, \\ K_2 &= 0,25. \end{aligned}$$

Bei einer Atmosphäre kann mit flüssigem Eisen einerseits Graphit und andererseits flüssiges Eisenoxydul im Gleichgewicht sein. Für das Gasgemisch, das mit Graphit und flüssigem Eisen im Gleichgewicht ist, erhält man 0,006 %  $\text{CO}_2$ . Das flüssige Eisen enthält bei diesem Gasgemisch 5,5 % C und 0,003 %  $\text{O}_2$ .

<sup>1)</sup> Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1928, S. 114/30; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1341/44.

<sup>2)</sup> Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1929, S. 304/19; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 84/85.

<sup>3)</sup> Thermodynamik (Wien: Julius Springer 1927).

<sup>4)</sup> Trans. Faraday Soc. 24 (1928) S. 201/07.

Im Gleichgewicht mit flüssigem Eisen und flüssigem Eisenoxyd enthält das Gas 0,3 % CO und das flüssige Eisen 0,3 % O und unter 0,01 % C.

E. Scheil.

C. E. Swartz, Maurer (N. J.), berichtete über

#### Fehler an gußeisernen Kesseln für die Bleiraffination,

ohne im Laufe seiner Ausführungen irgendeinen gesicherten Anhaltspunkt für die Herstellung anzugeben. Denn daß die Ursache für vorzeitiges Zerbrüchgehen der Kessel einmal in ungeeigneter Heizvorrichtung (ungleichmäßige Beheizung, zu schneller Temperaturwechsel), sodann im Kesselbaustoff selbst (ungeeignete Zusammensetzung, ungeeignete Form, Wachstumserscheinungen usw.) und endlich auf Reaktionen zwischen dem Kessel und seinem Inhalt zurückzuführen sind, ist nicht gerade neu. Es wäre lediglich anzumerken, daß auch Swartz auf dem Standpunkt steht, derartige Kessel seien aus hochwertigem Roheisen mit nur wenig oder gar keinem Schrottzusatz herzustellen. Aus den beigegebenen Schliffbildern ist zur Aufklärung der Werkstofffrage nichts zu entnehmen.

H. Jungbluth.

Yap Chu-Phay, New York, gab eine kritische Besprechung über

#### Einfluß gelöster Karbide auf das Gleichgewicht im System Eisen-Kohlenstoff.

Der Verfasser bespricht die Lage der Linien JE und ES im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm auf Grund der vorhandenen Messungen, wobei diejenigen von Honda und seinen Mitarbeitern als die sichersten Bestimmungen hingestellt werden.

Besonders eingehend werden dann die Suszeptibilitätsmessungen von Honda und Endo besprochen und eine Deutung für die vielen auftretenden Effekte versucht. Die Kritik dieser Deutung würde zuviel Platz in Anspruch nehmen, so daß auf die Hauptarbeit verwiesen werden muß. Es wäre wünschenswert, wenn diese Messungen von Honda wiederholt würden, wobei festgestellt werden müßte, welche Effekte eine zeitliche Abhängigkeit zeigen und vor allem, ob oder welche Effekte beim Erwärmen und Abkühlen umkehrbar sind. Die magnetische Suszeptibilität ist eine recht empfindliche Eigenschaft und scheint auch durch den langsamen Ausgleich der Konzentration des Kohlenstoffs nach dem Lösen im  $\gamma$ -Eisen beeinflusst zu werden.

E. Scheil.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 31 vom 6. August 1931.)

Kl. 1 c, Gr. 5, K 9.30. Schaumswimmvorrichtung. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 1, S 93 442. Verfahren zum Betriebe eines Tandem-Walzwerks. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 a, Gr. 7, K 8.30. Stauwalzwerk. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 7, K 166.30. Verfahren zur Herstellung von I-Trägern, insbesondere dünnwandigen Breitflanschträgern für Leichtbauzwecke aus alten Eisenbahnschienen u. dgl. Kloeckner-Werke A.-G., Abt. Georgs-Marien-Hütte, Osnabrück.

Kl. 7 a, Gr. 12, M 134.30. Führungseinrichtung für die einzelnen Ständer von kontinuierlichen Blech- und Streifenwalzwerken. Morgan Construction Company, Worcester (V. St. A.).

Kl. 7 a, Gr. 20, K 234.30. Wellenkupplung, insbesondere für Walzwerke. Kauermann, G. m. b. H., Düsseldorf, Elberfelder Straße 4.

Kl. 7 a, Gr. 23, D 177.30. Vorrichtung zum Einstellen der aus der gemeinsamen senkrechten Ebene herausgebrachten Walzen eines Walzgerüsts. Demag A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

Kl. 7 a, Gr. 27, D 248.30. Blockkipper. Demag A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

Kl. 10 a, Gr. 4, L 76 591. Koksofen mit Zwillingsbeheizung und waagrecht geteiltem Regenerator. Ignaz Loeser, Essen, Olbrichstr. 7.

Kl. 10 a, Gr. 13, O 18 606. Verfahren zum Abdichten von Fugen im Unterbau von Koksöfen mittels schnell abbindenden Mörtels. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 18 a, Gr. 6, B 147 327. Zur Beschickung von Gießereischachtföfen dienender Schrägaufzug. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach (Baden).

<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.

Kl. 18 a, Gr. 14, B 60.30. Verfahren und Vorrichtung zum Umbau von Winderhitzern. Ludwig Boileau, Nancy (Frankreich).

Kl. 18 a, Gr. 18, G 75 618. Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Eisen im Schachtofen. Eugen Assar Alexis Grönwall und Harry Johan Hjalmar Nathorst, Stockholm (Schweden).

Kl. 18 a, Gr. 18, K 111 978; Zus. z. Pat. 529 136. Verfahren zur Herstellung von Eisenschwamm. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrhein.

Kl. 18 b, Gr. 20, R 67 907. Herstellung kaltgewalzter oder kaltgezogener Dynamo-, Transformatorbleche-Bänder u. dgl. Joh. Moritz Rump A.-G., Altena i. W.

Kl. 18 c, Gr. 5, D 245.30. Ofendeckel. Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., Düsseldorf, Graf-Adolf-Str. 81.

Kl. 18 c, Gr. 9, D 57 100. Gasbeheizter Durchlaufofen. Henry August Dreffein, Chicago (V. St. A.).

Kl. 21 h, Gr. 24, A 406.30. Einrichtung zur Regelung von Lichtbogenöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Kl. 24 e, Gr. 11, P 61 779. Rost für Gaserzeuger und Halbsaferungen. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, Grabenstr. 19—25.

Kl. 24 e, Gr. 12, F 22.30. Gaserzeuger mit Rührwerk und Drehbunker als selbsttätige Beschickungsvorrichtung. Theodor de Fontaine jun., Hannover, Podbielskistr. 32.

Kl. 24 e, Gr. 12, St 44 716; Zus. z. Pat. 451 987. Vorrichtung zum Stochen des Brennstoffbettes bei Gaserzeugern. Christoph Steigerwald, Apolda, Rabenstr. 9.

Kl. 31 a, Gr. 6, R 43.30. Windführung für Kupolöfen. Otto Reuß, Düsseldorf, Breite Str. 29.

Kl. 31 c, Gr. 18, V 287.30. Schleudergußform mit galvanischem Ueberzug und Verfahren zu ihrer Herstellung. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 40 a, Gr. 6, G 96.30. Sinterungsanlage. John Eckert Greenawalt, New York (V. St. A.).

Kl. 40 a, Gr. 6, K 203.30. Sinteranlage. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrhein.

Kl. 40 a, Gr. 10, G 78 278. Beschickungswagen für Sinterungseinrichtungen. John Eckert Greenawalt, New York (V. St. A.).

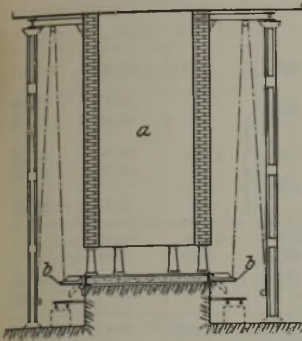


**Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.**

(Patentblatt Nr. 31 vom 6. August 1931.)

**Kl. 31 c, Nr. 1 181 496.** Kokille für Schleuderguß von Hohlblöcken und rohrförmigen Körpern aus hochschmelzenden Metallen. Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerk, Osnabrück, Klosterstr. 29.

**Deutsche Reichspatente.**



**Kl. 40 a, Gr. 3, Nr. 522 422,** vom 27. Oktober 1929; ausgegeben am 8. April 1931. Dipl.-Berging. Herbert Gleichmann in Rödgen b. Siegen, Westf. *Austragsvorrichtung für Röstschachteln zum Rösten von Stückerzen.*

Der Ofen a ruht auf Säulen, und der äußere waagerechte Teil des Ofens, auf dem der Schüttkegel des Röstgutes aufruhet, ist in einzelne Rutschbleche b unterteilt, die nach außen abklappbar sind.

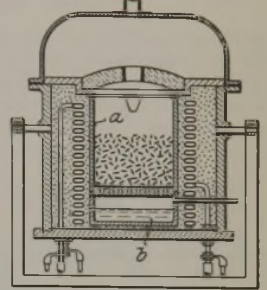
**Kl. 48 a, Gr. 8, Nr. 522 440,** vom 9. Januar 1929; ausgegeben am 8. April 1931. Britische Priorität vom 8. Februar 1928. Imperial Chemical Industries Limited in London. *Walzmaschine mit Schrägwalzen, die dem eingeführten Werkstück sowohl eine Drehung als auch eine Längsverschiebung erteilen.*

Um das Abziehen eines galvanischen Niederschlags, der auf einem zylindrischen Dorn erzeugt ist, in Rohrform zu ermöglichen, ist die Meridianlinie der Walzen auf der Einführungsseite sehr allmählich gekrümmt. Das Rohr schreitet dann unter gleichmäßiger Drehung fort, ohne daß der Druck auf das Rohr so stark wird, daß das Rohr sich ablöst oder trockenes (d. h. von Schmierstoff freies) Metall an anderem derartigem Metall zum Haften kommt.

**Kl. 7c, Gr. 1, Nr. 522 877,** vom 13. Februar 1930; ausgegeben am 16. April 1931. Siegener Maschinenbau A.-G. in Siegen. *Spann- und Streckvorrichtung mit einer Greifereinrichtung, die vielfach unterteilt ist.*

Ein starres oder flüssiges Druckübertragungsmittel, das auf alle Greifer gemeinschaftlich und gleichmäßig einwirkt, verteilt die Spannkraft gleichmäßig auf alle Greiferstellen und gelangt entsprechend dem Faserzustande des gegriffenen Querschnittstreifens überall gleichzeitig zur Wirkung. Die jeweils kürzeren Fasern werden dabei immer gestreckt und die längeren Fasern geradegerichtet, so daß ein allmählicher Längenausgleich benachbarter Fasergruppen stattfindet. Auf diese Weise werden selbsttätig und in einem Zuge, also ohne Unterbrechung, einwandfrei ausgerichtete Bleche hergestellt.

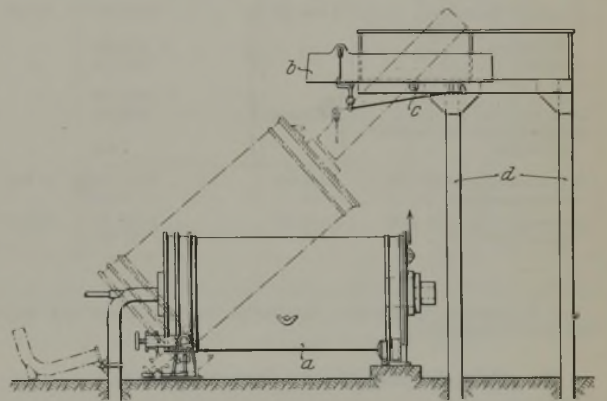
**Kl. 40 c, Gr. 15, Nr. 522 981,** vom 14. Dezember 1928; ausgegeben am 17. April 1931. Amerikanische Priorität vom 27. Februar 1928. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. *Eisenloser Induktionsofen zur Herstellung von Legierungen.*



Der Ofen besteht aus zwei Kammern a, b, die übereinander liegen und durch verhältnismäßig enge Kanäle miteinander verbunden sind. Der Legierungsbestandteil, der den niedrigeren Schmelzpunkt hat, wird in die untere Ofenkammer b, der andere Bestandteil, der den höheren Schmelzpunkt hat, in die obere Kammer a eingebracht. Die Temperatur wird so geregelt, daß sie in der unteren Kammer oberhalb, in der oberen Kammer etwas unterhalb des Schmelzpunktes des darin befindlichen Legierungsbestandteils bleibt.

**Kl. 31 a, Gr. 2, Nr. 523 016,** vom 7. Juni 1928; ausgegeben am 23. Juni 1931. Carl Brackelsberg in Milspe i. W. *Verfahren und Vorrichtung zur Beschickung drehbarer, in schräge Lage aufklappbarer Trommelöfen.*

Der Trommelofen a wird durch eine kippbare Laderutsche b beschickt, die die Gestalt eines Kastens mit einer verriegelbaren



Klappe am vorderen Ende hat; sie ist um eine Achse c kippbar, die in einem Gerüst d oberhalb des Beschickungsendes des Ofens lagert. Der Trommelofen und die Laderutsche können in solche Schräglagen gebracht werden, daß sie eine gemeinschaftliche, steilschräg liegende Mittellinie haben, bei der der Schüttwinkel überschritten wird und das Auslaufende der Rutsche sich unmittelbar über der Mündung der Trommel befindet.

**Statistisches.**

**Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Juli 1931<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.**

Bezirke	Hämatiteisen	Gießereiroh-eisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-roh-eisen (saurer Ver-fahren)	Thomas-roh-eisen (basisches Ver-fahren)	Stahleisen, Spie-gel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-roh-eisen (ohne Spie-gel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1931	1930
Juli 1931: 31 Arbeitstage, 1930: 31 Arbeitstage									
Reinland-Westfalen	22 979	6 188	618	—	319 247	117 838	805	466 252	620 254
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	11 596			12 355	25 374		34 903	
Schlesien	—	—			45 695	5 889		3 737	
Nord-, Ost- u. Mitteleuropa	12 812	10 611			—	60 828		85 970	
Süddeutschland	—	—	—	—	20 858	26 064	—	—	
Insgesamt: Juli 1931	35 791	28 395	618	—	364 942	138 650	805	569 201	—
Insgesamt: Juli 1930	78 341	60 344	424	—	468 200	163 374	245	—	770 928
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung   18 361   24 869									
Januar bis Juli 1931: 212 Arbeitstage, 1930: 212 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	198 100	103 343	3627	—	2 456 887	546 157	3343	3 304 487	5 142 150
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	7 566	66 390			63 768	137 627		286 156	
Schlesien	—	—			225 204	38 728		62 170	
Nord-, Ost- u. Mitteleuropa	70 490	88 291			—	290 442		680 283	
Süddeutschland	—	—	—	—	141 823	192 899	—	—	
Insgesamt: Januar bis Juli 1931	276 156	258 024	3627	—	2 682 091	685 921	7288	3 913 107	—
Insgesamt: Januar bis Juli 1930	527 181	591 526	4086	21	3 949 301	1 286 677	4866	—	6 363 658
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								18 468	30 017

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.



**Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Juli 1931<sup>1)</sup>.**  
In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Roßblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl- (Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1931	1930
Juli 1931: 27 Arbeitstage, 1930: 27 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . . . .	233 284		377 737	9 258	10 561		7 240	2 815	373	641 318	720 967
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	—		18 966	—			159		—	20 417	25 452
Schlesien . . . . .	—		30 195	—	1 018	2 359	227	354	—	30 840	26 187
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .			36 934	—			1 908	336	1 002	61 592	88 753
Land Sachsen . . . . .	40 339		24 189	—			518			25 582	20 434
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz . . . . .			2 814	—			405		270	—	23 512
Insgesamt: Juli 1931 . . . . .	273 623	—	490 835	9 258	11 579	2 359	10 457	3 775	1 375	803 261	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	5 500	—	750	—	840	1 480	525	9 095	—
Insgesamt: Juli 1930 . . . . .	396 002	—	473 493	7 050	8 870	2 213	11 479	5 137	1 951	—	906 195
davon geschätzt . . . . .	—	—	6 000	—	50	—	—	—	—	—	6 050
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										29 750	33 563
Januar bis Juli <sup>2)</sup> 1931: 177 Arbeitstage, 1930: 177 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . . . .	1 944 149		2 299 767	49 448	56 847		45 643	21 918	2 442	4 420 457	6 022 442
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	—		113 580	—			1 642		—	122 639	159 756
Schlesien . . . . .	—		216 152	—	6 558	12 684	1 670	2 461	—	220 680	234 945
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .			255 431	—			12 076	2 487	5 900	364 952	698 216
Land Sachsen . . . . .	199 948		155 276	—			3 598		1 974	163 461	212 147
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz . . . . .			7 344	—			1 572		—	128 378	160 682
Insgesamt: Jan./Juli 1931 . . . . .	2 144 097	—	3 047 550	49 448	63 405	12 684	66 201	28 840	8 342	5 420 567	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	38 500	—	1 230	—	880	1 560	605	42 775	—
Insgesamt: Jan./Juli 1930 . . . . .	3 322 637	—	3 855 954	75 446	64 561	17 897	95 392	43 466	12 835	—	7 488 188
davon geschätzt . . . . .	—	—	47 000	—	600	—	—	—	—	—	47 600
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										30 625	42 306

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — <sup>2)</sup> Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis Juni 1931 (einschließlich).

**Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche<sup>1)</sup>.**

	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	gedampfte	in Ausbesserung befindliche	zum Anblasen fertigstehende	
Ende 1929	182	95	24	44	19	
„ 1930	165	63	37	43	22	
Juli 1931	157	59	39	34	25	

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

**Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Juni 1931.**

	Mai 1931	Juni 1931
Kohlenförderung . . . . . t	2 095 520	2 292 880
Kokserzeugung . . . . . t	416 680	413 020
Brikettherstellung . . . . . t	167 420	174 330
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats . . .	44	46
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	271 040	278 150
Flußstahl . . . . . t	245 570	263 270
Stahlguß . . . . . t	5 040	6 710
Fertigerzeugnissen . . . . . t	185 640	200 520
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen . . . . . t	5 230	5 050

**Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Mai 1931<sup>1)</sup>.**

Erzeugnisse	April 1931	Mai 1931
	1000 t zu 1000 kg	
<b>Flußstahl:</b>		
Schmiedestücke . . . . .	11,1	11,5
Kesselbleche . . . . .	2,8	3,0
Grobbleche 3,2 mm und darüber . . . . .	41,7	45,5
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt . . . . .	30,7	29,2
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche . . . . .	57,3	59,8
Verzinkte Bleche . . . . .	31,5	32,8
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	43,6	33,5
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m . . . . .	2,7	5,3
Rillenschienen für Straßenbahnen . . . . .	2,9	4,1
Schwellen und Laschen . . . . .	6,8	9,9
Formeisen, Träger, Stabeisen usw. . . . .	109,1	115,3
Walzdraht . . . . .	15,8	18,5
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	13,5	16,6
Blank gewalzte Stahlstreifen . . . . .	3,6	3,9
Federstahl . . . . .	4,2	4,4
<b>Schweißstahl:</b>		
Stabeisen, Formeisen usw. . . . .	8,4 <sup>2)</sup>	8,4
Bandeisen und Streifen für Röhren . . . . .	2,9	2,7
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl . . . . .	—	0,1

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — <sup>2)</sup> Berichtigte Zahl.

**Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Juni 1931.**

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Roßblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämatit-	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zusammen		darunter Stahlguß
							saurer	basisch				
Januar 1931 . . . . .	86,0	131,1	95,2	15,7	342,6	83	88,6	303,3	16,8	408,7	7,8	17,3
Februar . . . . .	83,7	124,9	88,3	13,9	323,3	81	123,8	348,5	21,9	494,2	9,7	16,3
März . . . . .	86,2	133,3	113,4	16,4	362,8	81	115,0	367,0	26,1	508,1	10,9	16,9
April . . . . .	75,2	124,8	98,8	16,5	328,4	78	90,3	289,9	23,6	403,8	10,0	12,5 <sup>1)</sup>
Mai . . . . .	89,5	124,4	108,8	14,5	352,0	80	98,9	320,5	22,7	442,1	11,6	13,2
Juni . . . . .	82,1	112,5	101,8	17,7	329,0	76	85,2	317,9	32,7	435,8	12,5	

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



# Wirtschaftliche Rundschau.

## Die Roheisen- und Rohstahlgewinnung der Welt im 1. Halbjahr 1931.

Nachdem die Ergebnisse der Roheisen- und Rohstahlgewinnung im Monat Juni 1931 für die wichtigsten Länder der Welt vorliegen, kann man sich ein einigermaßen klares Bild über die Entwicklung der Welt-Roheisen- und Rohstahlgewinnung im ersten Halbjahr 1931 machen. In Fortführung der Zusammenstellungen in „Stahl und Eisen“<sup>1)</sup>, welche die Roheisen- und Roh-

Die *Zahlentafeln 1 und 2* zeigen die Entwicklung der Welt-Roheisengewinnung (einschließlich Eisenlegierungen) in 1000 metrischen Tonnen, und zwar bringt die *Zahlentafel 1* die tatsächlichen Monatergebnisse, während in der *Zahlentafel 2* der besseren Vergleichbarkeit halber die auf Arbeitstage umgerechneten durchschnittlichen arbeitstäglichen Ergebnisse gebracht werden.

Zahlentafel 1. Die monatliche Weltgewinnung an Roheisen, einschl. Eisenlegierungen (in 1000 t).

	Jahresgewinnung		Höchste Monatsgewinnung		Durchschnittliche Monatsgewinnung		Jan. 1931	Febr. 1931	März 1931	April 1931	Mai 1931	Juni 1931	1. Halbjahr 1931	Monatl. Durchschnitt 1. Halbj. 1931
	1929	1930	1929	1930	1929	1930								
<b>Europa</b>														
Deutsches Zollgebiet . . . . .	13 401	9 695	1204	1092	1117	808	603	520	561	529	555	575	3 343	559
Saargebiet . . . . .	2 105	1 913	188	182	175	159	149	138	149	136	130	119	820	136
Frankreich . . . . .	10 364	10 104	904	901	864	842	801	726	775	739	724	695	4 460	743
England . . . . .	7 711	6 296	700	677	643	525	343	325	363	328	352	329	2 040	340
Belgien . . . . .	4 096	3 395	361	343	341	283	270	240	263	258	271	270	1 572	262
Luxemburg . . . . .	2 906	2 473	259	249	242	206	183	169	178	171	169	172	1 042	174
Tschechoslowakei . . . . .	1 645	1 437	147	144	137	119	105	98	102	98	101	100	604	101
Polen . . . . .	704	478	66	51	59	40	32	35	37	33	34	33	207	34
Rußland . . . . .	4 321	5 015	398	446	366	418	414	414	394	412	410	410	2 564	427
Italien . . . . .	730	580	69	52	61	48	41	37	44	43	44	43	252	42
Schweden . . . . .	528	458	49	42	44	38	34	35	38	42	37	29	215	36
Oesterreich . . . . .	462	287	42	33	39	24	12	11	12	10	10	10	65	11
Spanien . . . . .	753	642	70	68	63	56								
Ungarn . . . . .	368	257	35	28	31	21								
Holland . . . . .	254	212	25	21	21	18	90	85	90	85	90	85	525	88
Sonst. Länder . . . . .	130	115	15	11	10	10								
<b>Summe Europa</b> . . . . .	<b>50 468</b>	<b>43 357</b>	<b>4532</b>	<b>4340</b>	<b>4206</b>	<b>3615</b>	<b>3077</b>	<b>2833</b>	<b>3006</b>	<b>2884</b>	<b>2927</b>	<b>2870</b>	<b>17 709</b>	<b>2951</b>
<b>Außereuropa</b>														
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	43 296	32 003	3960	3298	3608	2667	1742	1734	2065	2057	2026	1665	11 289	1881
Kanada . . . . .	1 179	827	114	96	98	69	41	51	63	59	54	55	323	54
Japan . . . . .	1 515	1 656	135	151	126	138	90	81	89	85	90	85	520	87
Britisch-Indien . . . . .	1 370	1 000	125	99	114	84								
Australien . . . . .	338	255	35	26	28	21	110	100	110	100	110	100	630	105
Sonst. Länder . . . . .	327	270	31	25	27	22								
<b>Summe Außereuropa</b> . . . . .	<b>48 025</b>	<b>36 011</b>	<b>4400</b>	<b>3695</b>	<b>4002</b>	<b>3001</b>	<b>1983</b>	<b>1966</b>	<b>2327</b>	<b>2301</b>	<b>2280</b>	<b>1905</b>	<b>12 762</b>	<b>2127</b>
<b>Weltgewinnung</b> . . . . .	<b>98 493</b>	<b>79 368</b>	<b>8932</b>	<b>8035</b>	<b>8208</b>	<b>6616</b>	<b>5060</b>	<b>4799</b>	<b>5333</b>	<b>5185</b>	<b>5207</b>	<b>4775</b>	<b>30 471</b>	<b>5078</b>

<sup>1)</sup> Ohne Eisenlegierungen. <sup>2)</sup> Teilweise geschätzt. <sup>3)</sup> Zusammenrechnung der höchsten Monatsgewinnung eines jeden Landes. <sup>4)</sup> Geschätzt.

Zahlentafel 2. Die durchschnittliche arbeitstägliche Roheisengewinnung der Welt (in 1000 t).

	Im besten Monat		Im Durchschnitt		Januar 1931	Februar 1931	März 1931	April 1931	Mai 1931	Juni 1931	1. Halbjahr 1931
	1929	1930	1929	1930							
Arbeitstage . . . . .	31	31	365	365	31	28	31	30	31	30	181
<b>Europa</b>											
Deutsches Zollgebiet . . . . .	38,83	35,23	36,71	26,50	19,46	18,58	18,07	17,64	17,89	19,18	18,47
Saargebiet . . . . .	6,06	5,87	5,77	5,24	4,81	4,93	4,81	4,53	4,19	3,97	4,53
Frankreich . . . . .	29,16	29,06	28,39	27,68	25,84	25,93	25,00	24,63	23,35	23,17	24,64
England . . . . .	22,58	21,84	21,13	17,25	11,06	11,61	11,71	10,93	11,35	10,97	11,27
Belgien . . . . .	11,65	11,06	11,22	9,30	8,71	8,57	8,48	8,60	8,74		
Luxemburg . . . . .	8,35	8,03	7,96	6,78	5,90	6,04	5,74	5,70	5,45	5,73	5,76
Tschechoslowakei . . . . .	4,74	4,65	4,51	3,94	3,39	3,50	3,29	3,27	3,26		
Polen . . . . .	2,13	1,65	1,93	1,31	1,03	1,25	1,19	1,10	1,10		
Rußland . . . . .	12,84	14,39	11,84	13,74	13,35	13,35	12,71	13,73	13,23		
Italien . . . . .	2,23	1,68	2,0	1,59	1,32	1,32	1,42	1,43	1,42		
Schweden . . . . .	1,58	1,35	1,45	1,25	1,10	1,25	1,23	1,43	1,42		
Oesterreich . . . . .	1,35	1,06	1,26	0,78	0,39	0,39	0,39				
Spanien . . . . .		2,19	2,06	1,76							
Ungarn . . . . .			1,01	0,70							
Holland . . . . .			0,70	0,58							
Sonstige Länder . . . . .											
<b>Summe Europa</b> <sup>1)</sup> . . . . .	<b>146,19</b>	<b>140,00</b>	<b>138,25</b>	<b>118,79</b>	<b>99,26</b>	<b>101,18</b>	<b>96,97</b>	<b>96,13</b>	<b>94,42</b>	<b>95,67</b>	<b>97,84</b>
<b>Außereuropa</b>											
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	127,74	106,39	118,60	87,68	56,19	61,93	66,61	68,57	65,35	55,50	62,37
Kanada . . . . .	3,68	3,10	3,23	2,27	1,32	1,46	2,03	1,97	1,74		
Japan . . . . .	4,35	4,87	4,12	4,54	2,90	2,89					
Britisch-Indien . . . . .			3,75								
Australien . . . . .			0,92								
Sonstige Länder . . . . .											
<b>Summe Außereuropa</b> <sup>1)</sup> . . . . .	<b>141,94</b>	<b>119,19</b>	<b>131,56</b>	<b>99,87</b>	<b>63,97</b>	<b>70,21</b>	<b>75,06</b>	<b>76,70</b>	<b>73,55</b>	<b>63,50</b>	<b>70,51</b>
<b>Weltgewinnung</b> <sup>1)</sup> . . . . .	<b>288,13</b>	<b>259,19</b>	<b>269,83</b>	<b>218,66</b>	<b>163,23</b>	<b>171,39</b>	<b>172,03</b>	<b>172,83</b>	<b>167,97</b>	<b>159,17</b>	<b>168,35</b>

<sup>1)</sup> Hier sind die entsprechenden Gesamtzahlen der Zahlentafel 1 zugrunde gelegt.

stahlgewinnung in den einzelnen Monaten des Jahres 1930 nachweisen, zeigen die nachfolgenden Zahlentafeln die weitere Entwicklung für die einzelnen Länder und die einzelnen Monate während des ersten Halbjahrs 1931. Zur besseren Vergleichbarkeit und Uebersicht sind jeweils die Angaben über die Jahresgewinnung sowie über die höchste und die durchschnittliche Monatsgewinnung der vorhergehenden beiden Jahre 1929 und 1930 noch einmal gebracht.

Bei der Roheisengewinnung ist eine solche Umrechnung möglich, da hier die Zahl der Arbeitstage der der Monatstage entspricht.

Die Welt-Roheisengewinnung belief sich im ersten Halbjahr 1931 auf 30 471 000 t, während sie während des ganzen Jahres 1929 98 493 000 t und während des ganzen Jahres 1930 noch 79 368 000 t betragen hatte. Die Junigewinnung war mit 4 775 000 t die niedrigste, die Märzgewinnung mit 5 333 000 t die höchste Gewinnung des Jahres. Im großen gesehen, hielt die absinkende Neigung, die schon während des ganzen Jahres 1930 bestanden hatte, an. Arbeitstäglich war die Gewinnung der Monate

<sup>1)</sup> 51 (1931) S. 240/42.



Zahlentafel 3. Die monatliche Weltgewinnung an Rohstahl, einschl. Schweißstahl und Stahlguß (in 1000 t).

	Jahresgewinnung		Höchste Monatsgewinnung		Durchschnittliche Monatsgewinnung		Jan. 1931	Febr. 1931	März 1931	April 1931	Mai 1931	Juni 1931	1. Halbjahr 1931	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930							Summe	im Monatsdurchschnitt
Europa	16 246	11 539	1 470	1 275	1 354	961	774	764	813	741	746	779	4 617	769
Deutsches Zollgebiet	2 209	1 936	199	188	184	161	159	146	150	142	135	121	853	142
Saargebiet	9 800	9 402	850	855	817	783	746	693	722	675	674	649	4 159	693
Frankreich <sup>1)</sup>	10 122	7 698	904	867	843	641	409	494	508	404	442	436	2 693	473
England	4 145	3 388	369	359	345	232	263	228	248	251	251	250	1 491	248
Belgien	2 702	2 270	242	225	225	189	172	161	172	166	166	175	1 012	169
Luxemburg	2 137	1 836	191	189	178	153	137	127	136	136	137	135	799	133
Tschechoslowakei	1 377	1 238	143	114	115	103	92	99	99	87	106	100	583	97
Polen	4 903	5 683	469	496	408	474	496	496	439	425	413	400	2 669	445
Rußland	2 286	1 774	201	179	190	148	121	109	121	125	142	131	749	125
Italien <sup>1)</sup>	718	680	70	61	61	57	33	44	49	52	49	38	265	44
Schweden	632	468	57	48	53	39	29	29	29	25	25	25	162	27
Oesterreich	1 007	882	90	86	84	73								
Spanien	513	369	50	40	43	31								
Ungarn	404	330	40	32	33	28								
Sonstige Länder														
Summe Europa	59 201	49 490	5 345	5 014	4 933	4 123	3 541	3 490	3 587	3 329	3 386	3 339	20 767	3 461
Außereuropa	57 819	42 139	5 357	4 570	4 818	3 512	2 523	2 567	3 071	2 766	2 546	2 109	15 582	2 597
Ver. Staaten von Amerika	1 402	1 027	137	119	119	86	59	84	101	93	76	75	488	61
Kanada	2 286	2 239	214	211	190	188	118	136	144	140	150	140	828	138
Japan	584	354	45	37	39	29								
Britisch-Indien	354	270	35	29	30	22								
Australien	176	150	17	15	15	12								
Sonstige Länder														
Summe Außereuropa	62 621	46 179	5 805	4 981	5 211	3 849	2 750	2 837	3 366	3 049	2 822	2 374	17 198	2 866
Weltgewinnung	121 822	95 670	11 150	9 995	10 144	7 972	6 291	6 327	6 963	6 378	6 208	5 713	37 965	6 328

1) Ohne Schweißstahl. 2) Zusammenrechnung der höchsten Monatsgewinnung eines jeden Landes. 3) Teilweise geschätzt. 4) Geschätzt.

Februar, März und April ziemlich gleich. Dagegen zeigen die Monate Mai und Juni ein weiteres Absinken der Weltgewinnung. Die durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung während des ersten halben Jahres 1931 liegt mit 168 350 t um etwa 50 000 t oder um 23 % unter der durchschnittlichen arbeitstäglichen Gewinnung des Jahres 1930 und um etwa 120 000 t oder um etwa 37,5 % unter der des Jahres 1929.

Im einzelnen ist die durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung an Roheisen im deutschen Zollgebiet bis zum April weiter gesunken. Dagegen zeigen die Monate Mai und Juni im Gegensatz zur Entwicklung der Welt-Roheisengewinnung ein leichtes Ansteigen. Die französische Roheisengewinnung, die

Die Abbildung 1 zeigt, wie sich die Monatsgewinnung in den genannten fünf Ländern im Verhältnis zu der jeweils höchsten Monatsgewinnung des Jahres 1929, die im allgemeinen der höchsten Nachkriegsleistung entspricht, entwickelt hat.

Bei Rohstahl ist eine Umrechnung auf Arbeitstage nicht durchführbar, da die Zahl der Tage, an denen in den verschiedenen Ländern bei der Stahlgewinnung gearbeitet wird, nicht bekannt ist. Man muß daher die Fehler, die durch die verschiedenen Länge der Monate und die dadurch und durch die verschiedenen liegenden Feiertage bedingte verschiedene Zahl der Arbeitstage bei einem Vergleich der verschiedenen Monatsergebnisse entstehen, in Kauf nehmen. Zahlentafel 3 bringt in 1000 metrischen

Tonnen die Ergebnisse der Welt-Rohstahlgewinnung (einschließlich Stahlguß und Schweißstahl). Im ersten Halbjahr 1931 wurden 37 965 000 t Rohstahl hergestellt; im ganzen Jahre 1930 waren es noch 95 670 000 t und im Jahre 1929 sogar 121 822 000 t gewesen. Die Rohstahlgewinnung der Welt ist also etwa im gleichen Verhältnis zurückgegangen wie die Welt-Roheisengewinnung. In den Monaten Januar, Februar, April und Mai war kein großer Unterschied in der Welt-Rohstahlgewinnung. Dagegen hat der März eine erhebliche Steigerung aufzuweisen, die sich teils aus der größeren Zahl der Arbeitstage, teils aber auch wohl durch eine leichte Behebung durch das Frühjahrgeschäft erklären läßt. Im Juni ist auch bei Rohstahl ein ganz erheblicher Rückgang der Weltgewinnung zu verzeichnen.

In den einzelnen Ländern ist die Entwicklung aber nicht überall die gleiche. Die Rohstahlgewinnung im deutschen Zollgebiet stieg z. B. im Juni an, während sie in den Monaten April und Mai ganz besonders niedrig war. Wahrscheinlich sind die „Russenaufträge“ die Ursache dieser Steigerung. Die fran-

zösische Rohstahlgewinnung zeigt ebenso wie die französische Roheisengewinnung seit Ende 1930 eine ständig sinkende Gesamttrichtung, während sie sich fast während des ganzen Jahres 1930 noch sehr gut halten konnten. Die englische Rohstahlgewinnung war in den Monaten Januar und April ganz besonders niedrig, die belgische hielt sich etwa gleichmäßig. Dagegen zeigt die Rohstahlgewinnung der Vereinigten Staaten seit dem März, in dem diese die bisher höchste Gewinnung dieses Jahres zu verzeichnen hatten, ein ständig starkes Absinken, das so weit geht, daß die Junigewinnung etwa 30 % unter der des März liegt.

In der Zahlentafel 4 wird die monatliche Rohstahlgewinnung der einzelnen Länder im Vomhundertsatz der jeweils höchsten Monatsgewinnung des Jahres 1929, d. h. der höchsten tatsächlichen Nachkriegsleistung ausgedrückt. Bemerkenswert bei dieser Zusammenstellung ist die Tatsache, daß die durchschnittliche Monatsgewinnung des Jahres 1929 für die

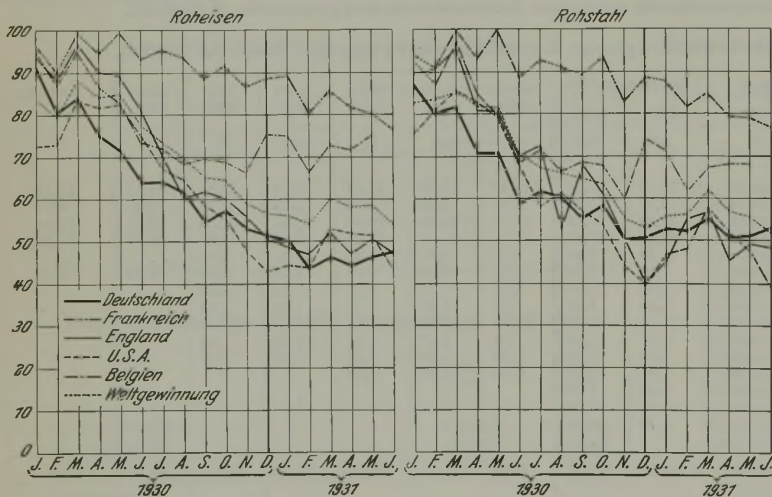


Abbildung 1. Die monatliche Roheisen- und Rohstahlgewinnung der wichtigsten Länder in Prozent der jeweils höchsten Monatsgewinnung 1929.

sich während des größten Teiles des Jahres 1930 noch recht gut gehalten hatte, sank seit Ende 1930 ständig, wenn auch langsam. Die englische Roheisengewinnung blieb im allgemeinen ziemlich gleichmäßig auf etwa der Hälfte der besten Leistung des Jahres 1929. Auch die belgische Roheisengewinnung ist arbeitstäglich während der ersten fünf Monate des Jahres 1931 ziemlich gleich hoch geblieben, wenn auch niedriger als im Durchschnitt des Jahres 1930. Für den Juni waren bei Abfassung dieser Zeilen für Belgien die Ergebnisse noch nicht bekannt. Dagegen ist die arbeitstägliche Roheisengewinnung in den Vereinigten Staaten, die in den Monaten März, April und Mai etwa gleich hoch geblieben war und höher gelegen hatte als die Gewinnung in den beiden ersten Monaten des Jahres, im Juni ganz erheblich abgesunken. Die arbeitstägliche Durchschnittsleistung des ersten Halbjahres 1931 liegt etwa 29 % unter der des Jahres 1930 und etwa 41 % unter der des Jahres 1929; sie ist also wesentlich geringer als die Weltgewinnung.



Zahlentafel 4. Die monatliche Rohstahlgewinnung der Welt im Prozentsatz der jeweils höchsten Monatsgewinnung im Jahre 1929.

	Höchste monatliche Rohstahlgewinnung			Durchschnittliche monatl. Rohstahlgewinnung		Rohstahlgewinnung 1931						
	1929		1930	1929	1930	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Monatsdurchschnitt 1. Halbjahr
	t	%										
<b>Europa</b>												
Deutsches Zollgebiet . . . . .	1 470	100	86,73	92,10	65,37	52,65	51,97	55,31	50,41	50,75	52,99	52,31
Saargebiet . . . . .	199	100	94,47	92,46	80,90	79,90	73,37	75,38	71,36	67,84	60,80	70,85
Frankreich . . . . .	850	100	100,59	96,12	92,12	87,76	81,53	84,94	79,41	79,29	76,35	81,53
England . . . . .	904	100	95,91	93,25	70,91	45,24	54,65	56,20	44,69	48,90	48,23	52,32
Belgien . . . . .	369	100	97,29	93,50	76,42	71,27	61,72	67,21	68,02	68,02		
Luxemburg . . . . .	242	100	92,98	92,98	78,10	71,07	66,50	71,07	68,60	68,60	72,31	69,83
Tschechoslowakei . . . . .	191	100	98,95	93,13	80,10	71,73	66,49	66,49	71,20	71,73		
Polen . . . . .	143	100	79,72	80,42	72,03	64,34	69,23	69,23	60,84	74,13		
Rußland . . . . .	469	100	105,76	86,99	101,07	105,76	105,76	93,60	90,62	88,06		
Italien . . . . .	201	100	89,05	94,53	73,63	60,20	54,23	60,70	62,19	70,65	65,17	62,19
Schweden . . . . .	70	100	87,14	87,14	81,43	47,14	62,86	70,00	74,29	70,00	54,29	62,86
Oesterreich . . . . .	57	100	84,21	92,98	68,42	50,88	50,88	50,88				
Spanien . . . . .	90	100	95,56	93,33	81,11							
Sonstige Länder . . . . .	90 <sup>1)</sup>	100										
<b>Summe Europa</b> . . . . .	<b>5 345<sup>2)</sup></b>	<b>100</b>	<b>93,81</b>	<b>92,29</b>	<b>77,14</b>	<b>66,25</b>	<b>65,29</b>	<b>67,30</b>	<b>62,28</b>	<b>63,35</b>	<b>62,47</b>	<b>64,75</b>
<b>Außereuropa</b>												
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	5 357	100	85,31	89,94	65,56	47,10	47,92	57,33	51,63	47,53	39,37	48,48
Kanada . . . . .	137	100	86,86	86,86	62,77	43,07	61,31	73,73	67,88	55,47		
Japan . . . . .	214	100	98,60	88,79	87,85	55,14	63,55	67,29				
Sonstige Länder . . . . .	9 <sup>1)</sup>	100										
<b>Summe Außereuropa</b> . . . . .	<b>5 805<sup>2)</sup></b>	<b>100</b>	<b>85,81</b>	<b>89,79</b>	<b>66,30</b>	<b>47,37</b>	<b>48,87</b>	<b>57,98</b>	<b>52,52</b>	<b>48,61</b>	<b>40,90</b>	<b>49,37</b>
<b>Weltgewinnung</b> . . . . .	<b>11 150<sup>2)</sup></b>	<b>100</b>	<b>89,64</b>	<b>90,98</b>	<b>71,50</b>	<b>56,42</b>	<b>56,74</b>	<b>62,45</b>	<b>57,20</b>	<b>55,68</b>	<b>51,24</b>	<b>56,75</b>

<sup>1)</sup> Geschätzt. <sup>2)</sup> Zusammenrechnung der höchsten Monatsgewinnung jedes Landes.

europäischen Länder fast überall auf etwa 92 bis 93 % der höchsten Monatsgewinnung gelegen hat, während sie in Amerika bereits 1929 unter 90 % gesunken ist. Die Rohstahlgewinnung im deutschen Zollgebiet machte im Durchschnitt 1930 etwa zwei Drittel der höchsten Monatsgewinnung 1929 aus. In den Monaten des ersten Halbjahres 1931 betrug sie unter leichten Schwankungen fast nur noch die Hälfte dieser höchsten Monatsleistung. Die französische Rohstahlgewinnung hatte noch 1930 92 % der höchsten Gewinnung betragen. Sie sank von Januar bis Juni 1931 von etwa 88 auf etwa 76 %. Im Durchschnitt weist sie etwa 81 % aus. Die Rohstahlgewinnung Englands lag im Durchschnitt auf etwa 52 %, im April war sie auf unter 45 % gesunken. Im Jahre 1929 hatte sie im Durchschnitt etwa 71 % betragen. Nur einen ganz geringen Rückgang gegen den Durchschnitt 1930 zeigt die belgische Rohstahlgewinnung.

Dagegen ist die amerikanische Rohstahlgewinnung, die 1929 noch etwa so hoch wie die deutsche (65 %) gelegen hatte, ganz besonders stark zurückgegangen. Sie bewegte sich in den ersten Monaten des Jahres 1930 fast stets unter 50 %. Im Juni erreichte sie noch nicht einmal 40 % der Höchstleistung 1929.

Für die Haupteisländer und für die Weltgewinnung an Rohstahl zeigt *Abb. 1* diese ganze Bewegung augenfällig.

Die Welt-Eisenkrise, von der bereits 1930 die meisten Eisen erzeugenden Länder betroffen waren, hat sich überall weiter ausgewirkt. Sie hat sich auch auf Länder erstreckt, bei denen sich die Roheisen- und Rohstahlgewinnung im Jahre 1930 noch einigermaßen halten können. Das Ausmaß, in dem die verschiedenen Länder davon betroffen sind, ist naturgemäß verschieden groß, am größten zur Zeit bei den Vereinigten Staaten.

Adolf von Bülow, Berlin.

### Die Lage des französischen Eisenmarktes im Juli 1931.

Auf dem Ausfuhrmarkt war in der ersten Monatshälfte eine fühlbare Besserung festzustellen, das Ergebnis der in den Wirtschaftskreisen als Folge des Hoover-Plans herrschenden günstigeren Stimmung. Auf dem Inlandsmarkt blieb die Geschäftstätigkeit im allgemeinen ruhig; bei einigen Erzeugnissen bemerkte man sogar ein leichtes Abröckeln der Preise. In der Folgezeit blieb der Markt verschiedenen Einflüssen unterworfen, insbesondere den geldlichen Schwierigkeiten in Deutschland. Die Käufer beobachteten von neuem große Zurückhaltung, wodurch sich die Ausfuhrfähigkeit fühlbar verminderte und eine fast allgemeine Preissenkung eintrat. Der Preisrückgang war jedoch im großen und ganzen nicht bedeutend. Träger und Stabeisen vermochten sich auf dem Inlandsmarkt einigermaßen zu behaupten. Ende Juli kam der Stabeisenverband zustande. In dem Vertrag, der alle Erzeugerwerke umfaßt, sind Absatzanteile vorgesehen und werden Mindestpreise festgesetzt. Die Berechnung der Anteile beruht auf den Ergebnissen des Jahres 1928 und der ersten zehn Monate des Jahres 1929. Jedes Werk verhandelt unmittelbar mit seiner Kundschaft wie vordem. Der Verband ist auf eine Dauer von sechs Monaten vom 25. Juli an abgeschlossen. Von diesem Zeitpunkt an gilt der neue Mindestpreis von 500 Fr, Frachtgrundlage Diederhofen, wobei Zuschläge oder Nachlässe für die verschiedenen Abmessungen, die Güte usw. berechnet werden; für Siemens-Martin-Güte wird z. B. ein Aufschlag von 75 Fr je t erhoben. Stabeisensorten, deren Preis über 575 Fr hinausgeht, bleiben verbandsfrei. Der festgesetzte Preis liegt um 70 bis 80 Fr über dem niedrigsten Preis des Jahres. Der Halbzeugverband ist bis zum 31. Dezember 1932 verlängert worden; die Preise sind unverändert geblieben.

Auf dem Roheisenmarkt hatten die Preise Anfang Juli sinkende Neigung. Die Nachfrage war nichtsdestoweniger zufriedenstellend. Für Gießereirohisen Nr. 3 P. L. ließ sich bei größeren Mengen ein Preis von 290 Fr, Frachtgrundlage Longwy,

erzielen. Nach Hämatitrohisen bestand bei unverändert schwachen Preisen wenig Nachfrage; für Juli-Lieferungen zahlte man 450 bis 460 Fr frei Werk. Spiegeleisen war gleichermaßen schwach; die Preise bewegten sich, je nach dem Gehalt an Mangan, um ungefähr 472,50 Fr je t frei Werk für Lieferung Juli/August. Im Verlauf des Monats wirkten sich die umfangreichen Vorräte weiter ungünstig auf dem Markte aus. Während Thomasrohisen sich ungefähr auf 260 Fr je t ab Werk für wenig umfangreiche Aufträge stellten, wurden bei größeren Mengen erhebliche Preisnachlässe gewährt. Gießereirohisen Nr. 3 P. L. wurde auf Frachtgrundlage Longwy zu 277,50 bis 285 Fr angeboten. Einige Werke erhielten Preisanfragen wegen Lieferungen, die sich über das zweite Halbjahr verteilten. Die Käufer forderten feste Preise, doch waren die Werke wenig geneigt, sich für einige Monate zu binden. Ende Juli lag der Ausfuhrmarkt für Gießereirohisen unverändert schwach bei Preisen von ungefähr 47/—sh fob. Der Inlandspreis für Gießereirohisen Nr. 3 P. L. betrug 290 Fr, Frachtgrundlage Longwy. Der allgemeine Eindruck ist der, daß der Bedarf noch stark zurückgehalten wird, und daß die Kundschaft, die nur den dringenden Bedarf deckt, mit einem neuen Preisrückgang rechnet. In Spiegeleisen bestand lebhafter Wettbewerb. Der Markt für Hämatitrohisen liegt ebenfalls unter Wettbewerb; man nannte hier zuletzt einen Preis von 475 belg. Fr ab Werk.

Die Halbzeugpreise schienen sich zu Monatsanfang bei etwas zunehmenden Ausfuhraufträgen zu festigen. Aus dem Umstande, daß ein Werk eine Anfrage auf 1200 t Siemens-Martin-Platinen zu £ 3.8.— erhalten hatte und einen Gegenvorschlag von £ 3.15.— machte, schloß man auf eine demnächstige Preissteigerung. In der Tat besserte sich die Lage später, und die Werke lehnten nachdrücklich Preise ab, die sie noch kurz vorher angenommen hatten. Thomasplatinen kosteten für die Ausfuhr £ 3.6.—, und Siemens-Martin-Platinen nach Belgien wurden zu 700 belg. Fr bei Mengen von 1500 t angeboten. Im Laufe des Monats stiegen die Preise weiter, und zwar für Platinen auf £ 3.9.— und für vorgewalzte Blöcke auf £ 3.4.6. Ende des Berichtsmontats gestaltete sich die Marktlage angesichts der Krise



in Deutschland schwieriger. Es wurden im Juli 7000 t Halbzeug geliefert, eine Zahl, die deutlich die geringe Aufmerksamkeit der Käufer für diesen Markt kennzeichnet. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

	2. 7.	31. 7.
Inland <sup>1)</sup> :		
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	460	460
Brammen . . . . .	470	470
Vierkantknüppel . . . . .	490	490
Flachknüppel . . . . .	500	500
Platinen . . . . .	520	520
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	3.- bis 3.1.6	3.2.6 bis 3.3.-
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm . . . . .	3.3.- bis 3.3.6	3.5.-
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm . . . . .	3.4.- bis 3.5.-	3.5.6 bis 3.6.-
2½- bis 4zollige Knüppel . . . . .	3.2.6 bis 3.3.6	3.3.6 bis 3.4.-
2- bis 2¼zollige Knüppel . . . . .	3.2.- bis 3.2.6	3.3.- bis 3.3.6
Platinen, 20 lbs und mehr . . . . .	3.5.- bis 3.5.6	3.5.6 bis 3.6.-
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs . . . . .	3.6.- bis 3.6.6	3.7.6 bis 3.8.-

Der Markt für Handelsstabeisen besserte sich zu Monatsbeginn; Geschäfte kamen zu £ 3.10.— gegen 3.7.— einige Tage vorher zum Abschluß. Auch auf dem Inlandmarkt herrschte bessere Stimmung. Winkelisen aus Siemens-Martin-Stahl wurde zu 540 Fr ab Werk angeboten. Die verbuchten Aufträge auf Träger beliefen sich im Mai auf 25 000 t und im Juni auf 29 500 t. Der neue Trägerverband läuft am 31. Dezember 1934 ab. Die Mitglieder können ihre Handlungsfreiheit am 1. Januar 1933 zurückgewinnen, wenn sie von ihrer Entscheidung zwei Monate vorher Mitteilung gemacht haben. Die Mengenfestsetzungen erfolgen durch eine Gruppe von Schiedsrichtern und gelten auf alle Fälle vom 1. August 1931 an. Auf dem Ausfuhrmarkt bestand zufriedenstellende Nachfrage nach schweren Schienen und Schwellen. Im Inland wurden Schienen zweiter Wahl zu 390 Fr ab Werk angeboten und Schwellen zu 500 Fr ab Werk. Auf den Ueberseemärkten kosteten leichte Schienen und Schwellen £ 3.16.—. Im Verlauf des Monats wurden Ausfuhrgeschäfte zu £ 3.11.— bis 3.12.6 abgeschlossen. Handelsstabeisen kostete im Inland ungefähr 430 Fr ab Werk Osten mit Nachlassen von 10 bis 20 Fr, je nach der Wichtigkeit, welche die Werke der betreffenden Spezifikation beimessen. Der Auftragseingang an Trägern war zufriedenstellend. Als Ergebnis der Ausschreibungen stellten sich die Preise für schwere Schwellen für die Kolonial-eisenbahnen auf ungefähr 700 Fr ab Werk bei umfangreichen Aufträgen. Ende Juli gestaltete sich die Marktlage unsicherer. Die neuen Vorkommnisse in Deutschland übten eine niederdrückende Wirkung aus, so daß alle Preise rückläufig wurden. Auf dem Inlandmarkt blieb die Lage verhältnismäßig günstig, hauptsächlich infolge der Bemühungen zahlreicher Käufer, Stabeisen vor Gründung des Verbandes zu beziehen. Der Trägermarkt war unbeständig. Auf dem Markt für Eisenbahnoberbaustoffe zeigten sich die Mitglieder der IRMA. über die Tätigkeit der Außenseiter, zunächst der Japaner und dann der Polen, hauptsächlich bei der Versorgung des niederländischen Marktes beunruhigt. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

	2. 7.	31. 7.
Inland <sup>1)</sup> :		
Betoneisen . . . . .	430—440	410—420
Röhrenstreifen . . . . .	610—620	590—600
Große Winkel . . . . .	435—445	415—425
Träger, Grundpreis . . . . .	550	550
Handelsstabeisen . . . . .	510—520	500
Bandeisen . . . . .	600—620	600—620
Schwere Schienen, übliche Abnahmebedingungen . . . . .	750	750
Schwere Schienen, Sonderabnahmebedingungen . . . . .	787,50	787,50
Schwere Schwellen . . . . .	725	700
Schienen von 20 bis 30 kg, ohne Abnahmebedingungen . . . . .	720—730	720—730
Grubenschienen, 1. Wahl . . . . .	480	460
Grubenschienen, 2. Wahl . . . . .	400	380
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		
Betoneisen . . . . .	3.11.—	3.10.6
Handelsstabeisen . . . . .	3.9.6 bis 3.10.6	3.9.— bis 3.9.6
Große Winkel . . . . .	3.8.6 bis 3.9.6	3.8.— bis 3.8.6
Träger, Normalprofile . . . . .	3.6.6 bis 3.7.—	3.5.6 bis 3.6.—

Der Blechmarkt wies zu Monatsbeginn wenig Lebhaftigkeit auf, wenigstens soweit das Inland in Frage kommt, während das Auslandsgeschäft eine gewisse Wiederbelebung erkennen ließ. Verzinkte Bleche kosteten 1310 bis 1320 Fr, Frachtgrundlage Norden. Bei der Ausfuhr glückte es den Werken, den Preis auf £ 4.— für Grobbleche zu halten. Fein- und Mittelbleche blieben fest. Im Verlauf des Monats trat eine Preiserhöhung um 2/— sh auf dem Grobblechmarkt ein; die Werke konnten umfangreiche Aufträge verbuchen. Auch zu Monatsschluß blieb der Grobblechmarkt in guter Verfassung, doch bemerkte man ein Anwachsen des belgischen Wettbewerbs. Feinbleche standen auf ungefähr 820 Fr ab Werk und Universaleisen auf 580 bis 590 Fr. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

	2. 7.	31. 7.
Inland <sup>1)</sup> :		
Grobbleche, 5 mm und mehr:		
Weiche Thomasbleche . . . . .	725	700
Weiche Siemens-Martin-Bleche . . . . .	800	800
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte . . . . .	875	875
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm . . . . .	775	775
3 bis unter 4 mm . . . . .	797,50	797,50
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm . . . . .	850—870	810—830
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis . . . . .	555—580	535—560
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis . . . . .	670—680	650—660
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		
Bleche: 4,76 mm . . . . .	4.1.— bis 4.2.—	4.—
3,18 mm . . . . .	4.10.— bis 4.10.6	4.7.— bis 4.10.—
2,4 mm . . . . .	4.12.6 bis 4.15.—	4.14.— bis 4.15.—
1,6 mm . . . . .	4.16.6 bis 4.18.—	4.18.— bis 5.—
0,5 mm . . . . .	7.18.6 bis 7.19.6	7.18.— bis 7.19.—

In Draht und Drahterzeugnissen war die Geschäftstätigkeit zu Monatsbeginn spärlich, so daß die Werke Preiszugeständnisse gewährten. Stifte wurden zu 1050 Fr ab Werk geliefert. Die Lage änderte sich im Verlauf des Monats wenig. Blanker Draht kostete ab Werk im Pariser Bezirk ungefähr 930 Fr, Stifte auf derselben Frachtgrundlage 1120 Fr und ab Werk Osten 1000 Fr. Die belgischen Werke bereiteten auf dem Weltmarkt lebhaften Wettbewerb. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

	2. 7.	31. 7.
Inland <sup>1)</sup> :		
Weicher blanker Flußstahldraht Nr. 20 . . . . .	1000—1050	
Angelassener Draht Nr. 20 . . . . .	1100—1150	
Verzinkter Draht Nr. 20 . . . . .	1200—1250	
Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis . . . . .	1070	
Runder Thomaswalddraht . . . . .	685	
Runder Siemens-Martin-Draht . . . . .	785	
Viereckiger Thomaswalddraht . . . . .	815	
Viereckiger Siemens-Martin-Draht . . . . .	885	
Betondraht . . . . .	665	
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		
3/16zölliger runder Draht . . . . .	5.—	

Auf dem Schrottmarkt herrschten Anfang Juli wenig günstige Verhältnisse. Die Ausfuhr nach Polen und Spanien ging zurück. Im Osten fanden einige Geschäftsabschlüsse in Stahlschrott statt. Drehspäne blieben wenig gefragt; die einzigen Verbraucher waren die Elektrostahlwerke in den Pyrenäen, den Alpen und in geringem Umfang dem Auslande. Die französische Regierung will jetzt dazu übergehen, die Kontingentierung in der Schrottausfuhr nach Belgien, England und Italien vorübergehend aufzuheben und die Ausfuhr freizugeben. Sie behält sich vor, eine Aufsicht auszuüben und eine Ausfuhrgenehmigung nicht zu erteilen, wenn die Ausfuhr nach einem der genannten Länder übermäßig stark wird.

### Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Juli 1931.

In der ersten Julihälfte war der Geschäftsgang auf dem Eisenmarkt schleppend. Es kamen nur wenig neue Geschäfte zustande, da sich die Käufer sowohl wegen der politisch-wirtschaftlichen Ereignisse als auch wegen der zu erwartenden Beschlüsse über die Internationale Rohstahlgemeinschaft zurückhielten. Die Preise gaben jedoch nicht nach, und ebenso waren kaum besonders wichtige Zugeständnisse festzustellen. In der letzten Monatshälfte beherrschte die Politik weiter die wirtschaftliche Lage, die Werke konnten aber dank der in den vorhergehenden Wochen erhaltenen Aufträge ihre Preise behaupten. Zwischen den belgischen Werken für Drahtverfeinerung ist eine Verständigung über die Bildung eines Verkaufsverbandes zustande gekommen, der einen inzwischen eingegangenen Verband ersetzen soll. Der Verband, der am 15. Juli in Kraft getreten ist, hat die Form einer Aktiengesellschaft; seine Dauer soll fünf Jahre betragen. Er hat seinen Sitz in Brüssel und umfaßt folgende Werke: die der Socobelge (Verkaufskontor von Ougrée-Marihaye) angeschlossenen Werke sowie diejenigen der Arbed mit ihren Tochterwerken Tréfileries des Flandres und Tréfileries Ollet sowie endlich die Tréfileries de la Paix, die Tochtergesellschaft der französischen Firma de Wendel. Die Preise erfuhren keine Aenderung. Man nimmt in den beteiligten Kreisen an, daß die Errichtung eines internationalen Drahtverbandes, mit dem voraussichtlichen Sitz in Brüssel, wahrscheinlich im September zustande kommt, wenn die Holländer ihren Beitritt erklären, die sich bis jetzt noch ablehnend verhalten, weil sie mit den ihnen zugestandenen Mengen nicht zufrieden sind. Der Internationale Walddrahtverband ist bis zum 31. Dezember 1931 auf der alten Grundlage verlängert worden. Auch über eine weitere Verlängerung sind die Verhandlungen bereits im Gange. Ein belgisches Werk wünscht sich nur für zwei Jahre zu binden, weil es beabsichtigt, eine neue Walzenstraße aufzustellen mit einer

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.



viel größeren Leistungsfähigkeit als diejenige, über die es gegenwärtig verfügt. Die übrigen Werke wünschen eine Dauer des Verbandes von fünf Jahren. Ende Juli war die politische Lage noch recht ungeklärt. Die belgischen Industriellen befürchteten eine Krediteinschränkung durch die englischen Banken, was die für Belgien besonders wichtigen Käufe der englischen Kundschaft beeinträchtigen würde. Das Vertrauen blieb aus, und die Preise sanken leicht.

Das belgische Kokssyndikat ermäßigte die Preise für Hochofenkoks um 40 Fr auf 145 Fr je t für das dritte Vierteljahr 1931, für gewöhnlichen Koks um 15 Fr auf 160 Fr, für gewaschenen Koks um 20 Fr auf 200 Fr. Ebenso erfuhren die Preise für Kokskohlen eine Herabsetzung um 15 Fr und für Industriekohlen um 5 bis 10 Fr.

Zu Monatsanfang bemerkte man auf dem Gießereiroh-eisenmarkt eine leichte Besserung, die jedoch nicht von langer Dauer war; denn Ende Juli mußten die belgischen Werke einen scharfen Wettkampf auf den ausländischen Märkten bestehen. Gießereiroh-eisen Nr. 3 kostete am Monatsschluß 440 bis 450 Fr, gewöhnliches Thomasroheisen 410 bis 415 Fr, Hämatitroheisen 520 Fr und phosphorarmes Roheisen 450 Fr. Die Ausfuhrpreise werden für Gießereiroh-eisen Nr. 3 mit 48/— bis 49/— sh angegeben und für gewöhnliches Thomasroheisen mit 46/— sh.

Auf dem Halbzeugmarkt war zu Anfang des Bericht-monats eine verstärkte Nachfrage festzustellen. Da sich der französische Wettbewerb weniger bemerkbar machte, erhöhten die belgischen Werke angesichts der gebesserten Lage die Preise um 1/— und sogar 2/— sh. Der Platinenmarkt befand sich in besonders guter Verfassung, und die Preise stiegen ziemlich schnell von £ 3.8.— bis 3.9.6 fob Antwerpen für normale Zusammenstellungen. Später machte sich dann bis zum Monatsschluß eine geringe Abschwächung um 1/— sh bemerkbar. Die Werke sind jedoch bis in den Oktober hinein beschäftigt. Mehrere belgische Werke verkauften ihr Halbzeug unmittelbar an englische Ver- braucher zu höheren Preisen.

Inland <sup>1)</sup> :	2. 7.	31. 7.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	575	560
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm . . . . .	590	575
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm . . . . .	600	585
Knüppel, 60 mm und mehr . . . . .	615	600
Knüppel, 50 bis 60 mm . . . . .	640	625
Knüppel, unter 50 mm . . . . .	665	650
Platinen, 30 kg und mehr . . . . .	630—650	640—650
Platinen, unter 30 kg . . . . .	660	655
Platinen, 10 bis 12 mm . . . . .	680	675
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	3.1.— bis 3.2.—	3.2.6
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm . . . . .	3.3.6 bis 3.4.—	3.5.—
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm . . . . .	3.4.6 bis 3.5.—	3.6.—
Knüppel, 63 bis 102 mm . . . . .	3.3.— bis 3.4.—	3.4.—
Knüppel, 51 bis 57 mm . . . . .	3.2.6 bis 3.3.—	3.3.6
Platinen, 30 kg und mehr . . . . .	3.6.—	3.5.— bis 3.6.—
Platinen, unter 30 kg . . . . .	3.7.—	3.7.— bis 3.8.—
Röhrenstreifen, Grundpreis . . . . .	3.17.6 bis 4.—	4.2.6

In den ersten Tagen des Monats erwies sich die Lage für Walzzeug als ziemlich günstig. Die Nachfrage ließ zwar viel zu wünschen übrig, allein die erreichte Festigung der Preise veranlaßte die Käufer zu größerer Vorsicht. Stabeisen sowie Rund- und Vierkant-eisen waren ziemlich gesucht, während Träger mit französischem Wettbewerb zu kämpfen hatten. Um die Monatsmitte begann der Markt unsicher zu werden; die Preise bröckelten leicht ab, und Ende Juli herrschte vollkommene Ruhe. Bei dem sehr beschränkten Auftragsumfang konnten sich die Preise nicht behaupten. Der französische Wettbewerb machte sich weiter in Trägern fühlbar. Der Inlandsmarkt entbehrt wichtigeren Tätigkeit, und die Preise waren schwach. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland <sup>1)</sup> ):	2. 7.	31. 7.
Handelsstabeisen . . . . .	640—650	625
Träger, Normalprofile . . . . .	630	620
Breitflanschträger . . . . .	640	630
Winkel, Grundpreis . . . . .	640—645	625
Gezogenes Rundeisen . . . . .	1150	1150
Gezogenes Vierkant-eisen . . . . .	1175	1175
Gezogenes Sechskanteisen . . . . .	1250	1250
Walzdraht . . . . .	1 850	850
Federstahl . . . . .	1350—1450	1300—1400
Belgien (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):		
Handelsstabeisen . . . . .	3.10.6 bis 3.11.—	3.9.—
Rippeneisen . . . . .	3.12.— bis 3.13.—	3.11.6
Träger, Normalprofile . . . . .	3.7.— bis 3.7.6	3.6.6
Breitflanschträger . . . . .	3.8.6 bis 3.9.—	3.7.6
Große Winkel . . . . .	3.9.— bis 3.10.—	3.8.—
Mittlere Winkel . . . . .	3.10.— bis 3.11.—	3.9.—
Kleine Winkel . . . . .	3.11.— bis 3.12.—	3.10.—
½ zölliges Rund- und Vierkant-eisen . . . . .	3.16.— bis 3.19.—	3.14.— bis 3.15.—
¾ zölliges Rund- und Vierkant-eisen . . . . .	4.— bis 4.2.6	4.— bis 4.1.—
Warmgewalztes Band-eisen, 1,5 mm . . . . .	4.— bis 4.2.6	4.2.6 bis 4.5.—
Kaltgewalztes Band-eisen, 22 B. G. . . . .	7.5.— bis 7.7.6	7.7.6

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

	2. 7.	31. 7.
Kaltgewalztes Band-eisen, 24 B. G. . . . .	7.10.— bis 7.12.6	7.12.6
Kaltgewalztes Band-eisen, 26 B. G. . . . .	7.15.— bis 7.17.6	7.17.6
Gezogenes Rundeisen . . . . .	6.10.—	6.7.6
Gezogenes Vierkant-eisen . . . . .	6.15.—	6.12.6
Gezogenes Sechskanteisen . . . . .	7.2.6	7.—
Schienen . . . . .	6.10.—	6.10.—
Laschen . . . . .	8.10.—	8.10.—
Luxemburg (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):		
Handelsstabeisen . . . . .	3.11.— bis 3.11.6	3.9.— bis 3.9.6
Träger, Normalprofile . . . . .	3.7.6 bis 3.8.—	3.5.6 bis 3.6.—
Breitflanschträger . . . . .	3.8.6 bis 3.9.—	3.7.— bis 3.7.6
½ zölliges Rund- und Vierkant-eisen . . . . .	3.16.6 bis 3.19.6	3.14.6 bis 3.15.—

Die Nachfrage nach Schweißstahl war in den ersten Juli-tagen wenig umfangreich, jedoch konnte sich der Ausfuhrpreis ohne zu große Schwierigkeiten behaupten. Dahingegen lag der Inlandsmarkt sehr schwach. Im Verlauf des Monats unterlag der Schweißstahlmarkt den gleichen unsicheren Verhältnissen wie die anderen Eisenzweige, und die Preise waren stark umstritten. Da sich hieran bis Monatsschluß nichts änderte, waren die im allgemeinen wenig beschäftigten Werke in ziemlich ungünstiger Lage. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 7.	31. 7.
Schweißstahl Nr. 3, beste Güte . . . . .	690—700	660—670
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .	640—650	610—620
Schweißstahl Nr. 4 . . . . .	1200	1150
Schweißstahl Nr. 5 . . . . .	1375	1325
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		
Schweißstahl Nr. 3, beste Güte . . . . .	3.11.— bis 3.12.—	3.11.— bis 3.11.6
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .	3.8.—	3.8.—

Der Markt für Bleche, besonders Feinbleche, befand sich Anfang Juli in ziemlich guter Verfassung. Die Haltung der Feinblecherzeuger war dennoch weit davon entfernt, zur Wiederbelebung des Marktes beizutragen. Wenn verschiedene Werke erhöhte Preise forderten, so begnügten sich andere wieder mit tatsächlich niedrigeren Preisen, um genügend Aufträge zu erhalten. Im weiteren Verlauf ließ der Markt für Grobbleche, der sich vorher als sehr gut erwiesen hatte, ein wenig nach. Trotz einer leichten Preissenkung blieb die allgemeine Lage des Blechmarktes aber zufriedenstellend. Ende Juli behaupteten sich die Mittelblechpreise; bei Grobblechen wurden einige Zugeständnisse bewilligt. Der Feinblechpreis schwankte weiterhin fühlbar von Werk zu Werk. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 7.	31. 7.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
5 mm und mehr . . . . .	735—740	725
3 und 4 mm . . . . .	755—760	745
Sonder-Thomasbleche, gegläht und gerichtet:		
0,5 mm (erste Wahl) . . . . .	1700	1700
0,7 mm . . . . .	1600	1600
0,9 mm . . . . .	1500	1500
1,2 mm . . . . .	1400	1400
1,5 mm . . . . .	1350	1350
2,0 mm . . . . .	1300	1300
Polierte Thomasbleche, 0,5 mm und mehr . . . . .	2700	2700
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr . . . . .	4.1.— bis 4.1.6.	4.—
3,18 mm . . . . .	4.10.— bis 4.11.—	4.7.6 bis 4.11.—
2,4 mm . . . . .	4.15.— bis 4.17.6	4.15.—
1,6 mm . . . . .	4.17.6 bis 5.—	5.—
1,0 mm (gegläht) . . . . .	6.15.— bis 6.17.6	6.15.—
0,5 mm (gegläht) . . . . .	7.17.6 bis 8.—	8.—
Verzinkte Wellbleche, 0,63 mm . . . . .	10.—	10.5.—
Verzinkte Wellbleche, 0,5 mm . . . . .	11.10.—	11.5.—

Zu Beginn des Berichtmonats blieb der Inlandsmarkt für Draht und Drahterzeugnisse ruhig; im Ausfuhr-geschäft kamen Abschlüsse nur selten und schwierig zustande. Dies blieb so bis Ende Juli, wo sich die Ausfuhr etwas günstiger gestaltete. Das belgisch-deutsche Drahtabkommen für die Ausfuhr, das am 15. Juli ablief, wurde auf unbestimmte Zeit erneuert. Die Preise wurden im Durchschnitt um 2/6 sh je t heraufgesetzt und stellten sich demnach auf £ 5.2.6 Grundpreis, anstatt £ 4.17.6 für Drahtstifte, auf £ 5.1.3 anstatt £ 5.— für blanken Draht und auf £ 6.3.9 anstatt £ 6.2.6 für verzinkten Draht. Der Preis für Stacheldraht blieb mit £ 8.10.— unverändert. Es kosteten in Fr je t:

Drahtstifte . . . . .	1700
Blanker Draht . . . . .	1600
Angelassener Draht . . . . .	1700
Verzinkter Draht . . . . .	2100
Stacheldraht . . . . .	2150
Verzinnter Draht . . . . .	3100

Zu Monatsanfang wurde einzig Hochofenschrott von den Händlern gefragt, die sich eindecken mußten. Die geringen verfügbaren Mengen und die Zunahme der Nachfrage, hauptsächlich vom Ausland, belebte den Markt im Verlauf des Juli. Einige Schrottsorten waren am Monatsende ziemlich fest. Es kosteten in Fr je t:

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.



	2. 7.	31. 7.
Sonderschrott . . . . .	285—290	295—300
Hochofenschrott . . . . .	270—275	285—290
Siemens-Martin-Schrott . . . . .	260—270	270—280
Drehspäne . . . . .	200—210	200—210
Schrott für Schweißstahlpakete . . . . .	270—280	280—285
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke) . . . . .	280—290	280—290
Maschinenguß erster Wahl . . . . .	370—380	380—385
Maschinenguß zweiter Wahl . . . . .	340—360	345—350
Brandguß . . . . .	300—310	300—310

## Die Lage des englischen Eisenmarktes im Juli 1931.

Der Eisen- und Stahlmarkt hat die politischen und geldlichen Wirren, die Europa während des Juli erschüttert haben, unerwartet gut überstanden. Die Ende Juni eingetretene Besserung setzte sich zu Monatsbeginn fort; in den ersten Julitagen hielt der Kauf von festländischem Stahl an, obwohl der britische Markt nicht die gleichen Mengen anforderte, die auf den festländischen Eisenmärkten verkauft wurden. Die Händler deckten sich eifrig ein und sahen sich zuweilen gezwungen, unter Einkaufspreis zu verkaufen. Andererseits konnten sie diese Verluste durch Abschluß neuer Verträge auf einem sich wieder belebenden Markt wettmachen. Die britischen Stahlwerke zogen aus der Lage in geringerem Maße Vorteil, denn die Nachricht, daß auf einer Versammlung der Stahlwerke zu Ende der zweiten Juliwoche die Frage einer Preissenkung behandelt werden solle, hemmte naturgemäß die Kaufstätigkeit. Währendem entwickelte sich die deutsche Geldkrise, was die Erregung auf dem britischen Markt noch steigerte. Die Kauflust hörte zunächst auf, dann aber folgte eine Zeit stetigen Geschäftes, was die Festlandswerke befähigte, ihre Preise größtenteils auf dem erreichten Stande zu behaupten. Die britischen Werke beschlossen, ihre Preise bis Oktober unverändert zu lassen, was beträchtliche Ueberraschung verursachte. Die Schiffbauer hatten nämlich darauf hingewiesen, daß die hohen Stahlpreise die Geschäftstätigkeit lähmten, und daß einige von ihnen gezwungen sein würden, das Rabattschema der Stahlwerke aufzugeben, wenn keine Preisminderungen vorgenommen würden. Die Stahlwerke bemühten sich, die Aussprache über diese Einwendungen bis nach ihrer Versammlung aufzuschieben, indem sie den Schiffswerften Sonderbedingungen anboten; aber diese Angebote stellten sich als gänzlich unannehmbar heraus, so daß man zu Ende des Monats mit dem Rücktritt der Schiffbauer vom Rabattschema rechnete. In den letzten Monatstagen wurde die Lage unübersichtlicher. Die deutschen Werke, die entweder ganz auf dem Markte gefehlt oder unannehmbare Preise gefordert hatten, nahmen einige Aufträge zu Preisen an, die ungefähr den Preisforderungen der übrigen Festlandswerke entsprachen. Gleichzeitig bemühte sich ein Teil der Festlandswerke nicht in dem Maße um Aufträge, wie man es sonst den größten Teil des Jahres über gewöhnt war. Die Erhöhung des Bankdiskonts in England und der enttäuschende Ausgang der Sieben-Mächte-Besprechung in London beeinflussten den Stahlmarkt nicht allzusehr; wenn auch das Geschäft in britischem Stahl auf geringe Mengen beschränkt blieb, so herrschte doch bis in die letzte Juliwoche eine stete Nachfrage nach Festlandsware. Ende Juli erlebte der Markt jedoch einen jener plötzlichen Rückschläge, die sich von Zeit zu Zeit bemerkbar machen. Die Geschäftstätigkeit hörte beinahe auf. Gleichzeitig gaben die Festlandpreise nach, und mit diesem wenig erfreulichen Eindruck schloß der Berichtsmonat. Die Aussichten wurden durch ein abermaliges Heraufsetzen des Bankdiskonts auf 4½ % noch weiter getrübt.

Es kann nicht überraschen, daß bei der allgemeinen Marktverfassung das Ausfuhrgeschäft im Juli außergewöhnlich daniederlag. Kaum ein Geschäftsabschluß von einiger Wichtigkeit kam zustande. Der größte Auftrag war vielleicht der auf sechs Lokomotivkessel für die Buenos-Aires-Pacific-Railway, den eine Nordostküstenfirma erhielt. Einige elektrische Anlagen wurden nach Südafrika verkauft, und Firmen in Japan, Kanada und Rußland erteilten Aufträge auf chemische Gaserzeugungsapparaturen im Gesamtbetrage von 100 000 £. Das Ausfuhrgeschäft in Kleiseisenzeug war unbedeutend. Am erfreulichsten war hier vielleicht eine geringe Besserung des Geschäfts mit Australien. Andererseits meldeten die Hersteller von Holzschrauben ein deutliches Nachlassen des Ausfuhrgeschäftes.

Ueber den Erzmarkt kann nichts Erfreuliches berichtet werden. In fast jedem Bezirk waren die Verbraucher mit alten Verträgen und großen Lagervorräten belastet, weshalb sich die Geschäftstätigkeit mehr in der Richtung bewegte, über die Aufhebung der Verträge zu verhandeln, als neue Verträge abzuschließen. Zu Monatsanfang kostete bestes Rubio nominell 15/— sh cif bei sofortiger Lieferung und einer Fracht Bilbao-Middlesbrough von 4/3 sh. Für nordafrikanischen Roteisenstein

stellte sich der Preis auf 15/6 sh cif und die Fracht zu den Tees-Häfen auf 5/9 sh. Ende Juli lagen diese Preise ungefähr 6 d tiefer, doch gestatten die wenigen abgeschlossenen Geschäfte keine Nachprüfung dieser Angabe.

Auch der Roheisenmarkt war im Berichtsmonat wenig zufriedenstellend. Die Käufe beschränkten sich in allen Roheisensorten auf geringe Mengen, und ein leichter Anlauf zu Käufen auf spätere Lieferung geriet plötzlich wieder ins Stocken. Die Preise für englisches Roheisen blieben unverändert. Die Erzeugerwerke an der Nordostküste behaupteten ihre Preise auf 58/6 sh fob und frei Eisenbahnwagen für Gießereirohisen Nr. 3, und ebenso hielten die mittellengischen Werke ihre Zonenpreise von 62/6 sh für Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 und 66/— sh für Derbyshire-Gießereirohisen Nr. 3 frei Black Country-Stationen bei. Der Wettbewerb der Preise in Mittelengland und der Umstand, daß die Nordostküstenwerke darauf gerüstet waren, ihre Preise in denjenigen Inlandsbezirken, in denen sie mit den mittellengischen Werken in Wettbewerb standen, herabzusetzen, gestalteten den Verkauf von festländischem Eisen schwierig, und das um so mehr, als sich die Festlandpreise zu Monatsausgang besser behaupteten. In denjenigen Bezirken jedoch, die auf dem billigen Wasserwege zu erreichen waren, wurden beträchtliche Mengen Festlandrohisen verkauft. Besonders war dies der Fall in Schottland bis zum Beginn der Ferien um die Monatsmitte, wo das Roheisengeschäft in Schottland praktisch aufhörte. Bezeichnend für den Tiefstand des schottischen Roheisenmarktes ist, daß alle sechs unter Feuer stehenden Hochöfen in Schottland mit einer einzigen Ausnahme während der Ferien gedämpft worden sind. Die Tatsache, daß nur sechs Oefen unter Feuer standen, ist überhaupt für die geringe Nachfrage kennzeichnend. Der schottische Markt ist tatsächlich unter die Verkäufer englischen, festländischen und indischen Roheisens aufgeteilt worden, so daß die schottischen Werke ihren eigenen Markt beinahe verloren haben. Die Verbraucher von Gießereirohisen in den Ostküstenbezirken waren lange Zeit über die Hartnäckigkeit der Roheisenerzeuger in der Frage der Preisgestaltung verstimmt. Während des Julis zeigte sich dies in dem absichtlichen Kauf von mittellengischem Eisen, während das örtliche fast ebenso billig gekauft werden konnte. Das Geschäft in Hämatitrohisen, das sich zunächst günstig anließ, wurde durch die deutsche Krise stärker als bei den anderen Eisenzweigen in Mitleidenschaft gezogen. Die Verkäufe gingen stark zurück, wogegen die Preise allerdings nicht in dem erwarteten Ausmaße nachgaben; sie standen zu Ende Juli etwa um 6 d niedriger auf 61/6 sh für sofortige und 62/— sh für spätere Lieferung.

Auf dem Halbzeugmarkt erwiesen sich die Preise widerstandsfähiger als auf den anderen Marktgebieten. Dies gilt hauptsächlich für Festlandsware, während die britischen Preise etwas zurückgingen. Zu Monatsbeginn behaupteten die englischen Halbzeughersteller größtenteils ihre Preise für weiche Knüppel und Platinen auf £ 5.—. Ende Juli rief jedoch die Sorge um Aufträge einen starken Unterschied in den Preisen hervor mit dem Ergebnis, daß Knüppel zwischen £ 4.16.6 und £ 5.— schwankten und Platinen verhältnismäßig leicht zu £ 4.15.— zu haben waren, wenn es sich um einen größeren Auftrag handelte. Der Umstand, daß in der ersten Julihälfte die Zahl der festländischen Verkäufer infolge des Fehlens der deutschen und mancher französischen Werke beschränkt war, führte dazu, daß manche Geschäfte, die gewöhnlich zum Festland gehen, bei britischen Werken untergebracht wurden. Die Festlandswerke boten zu Monatsbeginn absichtlich nur verhältnismäßig geringe Mengen an, und obwohl die Abnehmer keine große Kauflust zeigten, schien die Lage zugunsten der ausländischen Verkäufer zu sprechen, die für acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke £ 3.1.6 forderten, für sechs- bis siebenzöllige £ 3.2.6, für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel £ 3.4.6 bis £ 3.5.6, für zweieinhalb- bis vierzöllige £ 3.3.6 bis 3.4.—, für leichte Platinen £ 3.7.6 bis £ 3.8.— und für schwere £ 3.5.6. Um die Monatsmitte zogen trotz der durch die deutsche Wirtschaftskrise verursachten Geschäftsstockungen die Preise für vorgewalzte Blöcke und Knüppel um 6 d bis 1/— sh und für Platinen um 1/6 bis 2/— sh an. Die Händler nutzten diese Lage aus, um unter Werkspreisen zu verkaufen, wozu sie infolge alter Verträge in der Lage waren. Im weiteren Verlauf des Monats gaben die Preise wieder nach, teils weil die Verbraucher mit Aufträgen zurückhielten, teils wegen der ungeordneten europäischen Geldlage, besonders aber infolge der Befürchtung, daß die deutschen Werke gezwungen sein würden, große Stahlmengen auf den Markt zu werfen, um ausländisches Geld zu erhalten. Ein weiterer Umstand, der dazu beitrug, den Markt zu beunruhigen, war die Gründung des französischen Halbzeugverbandes. Man befürchtete nämlich, daß



Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Juli 1931.

	3. Juli		10. Juli		17. Juli		24. Juli		31. Juli			
	Britischer Preis		Festlandspreis		Britischer Preis		Festlandspreis		Britischer Preis		Festlandspreis	
	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d
Gießereirohisen Nr. 3	2 18 6	2 7 0	2 18 6	2 7 0	2 18 6	2 7 6	2 18 6	2 8 0	2 18 6	2 5 0		
Basisches Roheisen	2 16 0	2 6 0	2 16 0	2 6 0	2 16 0	2 6 0	2 16 0	2 6 0	2 16 0	2 8 0		
Knüppel	5 0 0	3 5 6	5 0 0	3 7 0	5 0 0	3 6 0	4 17 6	3 5 0	4 17 6	3 4 0		
Platinen	5 0 0	3 8 0	4 17 6	3 9 0	4 17 6	3 9 0	4 15 0	3 7 6	4 15 0	3 6 0		
Walzdraht	7 10 0		7 10 0		7 10 0		7 5 0		7 5 0			
Stabeisen	6 10 0	3 12 6	6 5 0	3 12 0	6 5 0	3 10 0	6 0 0	3 9 0	6 0 0	3 8 6		

infolgedessen die französischen Werke ihre In- und Auslandspreise durcheinanderrechnen und die letztgenannten herabsetzen würden. Zu Monatsende sanken daher mit Rücksicht auf diese verstimmenten Ereignisse die Preise wie folgt auf £ 3.1.— für acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke, £ 3.2.— für sechs- bis siebenzöllige, £ 3.4.— für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel, £ 3.3.— für zweieinhalb- bis vierzöllige, £ 3.6.— für leichte und schwere Platinen. Dem Vernehmen nach sind diese Preise unterschritten worden, indem südwalliser Verbraucher z. B. zu £ 3.5.3 fob Platinen gekauft haben sollen. In der letzten Juliwoche war das Geschäft auf dem Londoner Eisen- und Stahlmarkt schlechter als seit langem und beschränkte sich auf meist unbedeutende Mengen.

Der Markt für Fertigerzeugnisse war während des Berichtsmonats unübersichtlich. In der ersten Monatshälfte hielten sich die Käufer von Fertigerzeugnissen dem Markte fern, weil man glaubte, daß die Werke ihre Preise herabsetzen würden. Auf Grund der Nachricht, daß die Preise unverändert bis Oktober beibehalten würden, belebte sich die Kaufstätigkeit ein wenig, aber während des größten Teils des Monats deckten die Verbraucher nur ihren unmittelbaren Bedarf. Die Preise der britischen Werke lauteten daher im Juli unverändert auf £ 8.7.6 für Winkel im Inland und £ 7.7.6 für die Ausfuhr, auf £ 9.7.6 bzw. £ 8.7.6 für T-Eisen, auf £ 8.15.— bis 7.7.6 für Träger, £ 8.12.6 bzw. £ 7.12.6 für U-Eisen und £ 8.15.— bis 7.15.— für Schiffsbleche. Bei dem verbandsfreien Walzzeug waren die Preise meist das Ergebnis von Verhandlungen. Z. B. wurde verbandsfreies Stabeisen unter 3" zu £ 5.17.6 gehandelt, obwohl der nominelle Preis auf £ 6.— bis 6.2.6 blieb. Kleine Winkel wurden ähnlich herabgesetzt. Zu Beginn des Monats ließ sich die Festlandslage besser an als zu irgendeiner Zeit dieses Jahres. Handelstabeisen kostete £ 3.12.6, britische Normalprofilträger £ 3.8.6 bis 3.9.—, Normalprofile £ 3.7.—,  $\frac{3}{16}$ - bis  $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteseisen £ 4.— bis 4.1.—,  $\frac{3}{16}$ - bis  $\frac{7}{16}$ -zölliges £ 3.18.6. Grobblech nahm nicht an dem allgemeinen Aufschwung teil;  $\frac{1}{2}$ -zölliges Grobblech kostete £ 4.5.— und  $\frac{3}{16}$ -zölliges £ 4.—.

Später stieg der Preis auf £ 4.6.— bis 4.7.6 für  $\frac{1}{8}$ " und £ 4.2.— bis 4.3.— für  $\frac{3}{16}$ ". Um die Monatsmitte bestand merkwürdigerweise für festländisches Handelsstabeisen, Platinen und britische Normalprofilträger der gleiche Preis von £ 3.9.—. Dies blieb jedoch nicht lange so, Platinen begannen abzubrockeln, während das Geschäft in Trägern praktisch zum Stillstand gelangte. Am Monatsende ging der Preis für Handelstabeisen auf £ 3.8.6 bis 3.9.— zurück und für Träger auf £ 3.7.6; es sollen aber Abschlüsse zu £ 3.6.6 für britische Normalprofile und £ 3.5.— für Normalprofile zustande gekommen sein. Rund- und Vierkanteseisen, mit welchem einige Werke den Markt überschwemmen, ging zurück auf £ 3.18.— für  $\frac{3}{16}$  bis  $\frac{1}{4}$ " und £ 3.15.— für  $\frac{3}{16}$  bis  $\frac{7}{16}$ ". Der Preis für  $\frac{1}{2}$ -zölliges Grobblech behauptete sich jedoch auf £ 4.6.—, wogegen in  $\frac{3}{16}$ -zölligem Grobblech Geschäfte zu £ 3.19.6 getätigt wurden. Siemens-Martin-Schiffsbleche mit Abnahmepflichten wurden von belgischen Werken zu £ 4.11.6 fob angeboten. Nach Weißblechen herrschte zu Monatsanfang eine erfreuliche Nachfrage zu festen Preisen von 13/6 sh fob für die Normalkisten 20 x 14. Besonderer Wert wurde auf sofortige Lieferung gelegt, da anscheinend einige ausländische Konservenfabriken es verabsäumt hatten, sich einzudecken. Später ging die Nachfrage zurück, und die Preise wurden schwach, so daß Geschäfte zu 13/3 bis 13/6 sh fob abgeschlossen wurden. Werke, die einige Monate stillgelegen und zu Monatsbeginn die Arbeit wieder aufgenommen hatten, gaben die Absicht bekannt, wiederum die Arbeit einzustellen. In der Nachfrage nach verzinkten Blechen machte sich eine Besserung bemerkbar, insbesondere aus Indien, aber die Preise gingen im Verlauf des Monats stark zurück. Die britischen Werksnotierungen sanken von £ 9.15.— fob auf £ 9.5.— bis 9.7.6 fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln, und die belgischen Preise, die zu Monatsbeginn auf £ 10.17.6 bis 11.— c und f gestanden hatten, gingen auf £ 10.7.— zurück. Der letztgenannte Preis schließt jedoch einen Rückgang der Frachten nach dem Osten von 4/9 sh in sich.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet obestehende Zahlentafel 1.

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

Schneiderhöhn, Hans, Dr., ord. Professor der Mineralogie an der Universität Freiburg i. Br., und Dr. Paul Ramdohr, ord. Professor der Mineralogie an der Technischen Hochschule Aachen: Lehrbuch der Erzmikroskopie. Berlin: Gebrüder Borntraeger. 4<sup>o</sup>. Bd. 2. Mit 7 Textfig., 235 Abb. u. 1 Farbtaf. 1931. (XII, 714 S.) 69 *R.M.*, geb. 72 *R.M.*

Das Lehrbuch, von dem hier zunächst der 2. Band vorliegt, stellt die 2. Auflage der 1922 im Selbstverlage der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V. erschienenen „Anleitung zur mikroskopischen Bestimmung und Untersuchung der Erze und Aufbereitungsprodukte, besonders im auffallenden Lichte“<sup>2)</sup> von Hans Schneiderhöhn dar.

Der Band behandelt die mikroskopische Kennzeichenlehre der Erzminerale im auffallenden Lichte auf Grund der reichen Erfahrungen der beiden Verfasser. Eine Ergänzung dieses besonderen Teiles durch eine Tabellensammlung mit Bestimmungstabellen, die einen Auszug aus der Fülle der Tatsachen des vorliegenden Bandes darstellen soll, folgt als Anhang, während der erste Band die wissenschaftlichen Grundlagen, die Prüfgeräte und Untersuchungsverfahren behandeln wird. Die außerordentliche Bedeutung der mikroskopischen Untersuchung undurchsichtiger Mineralien im auffallenden Lichte für die Mineralogie, besonders der nutzbaren Mineralien und Erze, für die Entwicklung der Lagerstättenkunde, für den Bergmann und Aufbereitungstechniker wurde schon bei der Besprechung der „Anleitung“<sup>2)</sup> mit Nachdruck betont. Mit der Vermehrung der Beobachtungstatsachen und der untersuchten Mineralien, die

vielfach schon Anspruch auf Vollständigkeit machen darf, ist diese Bedeutung naturgemäß entsprechend gestiegen.

Der strenge planmäßige Aufbau der Darstellung, der für alle Mineralien möglichst einheitlich durchgeführt worden ist, erleichtert zusammen mit der Beigabe übersichtlicher Inhaltsverzeichnisse den Gebrauch dieses vornehmlich auch als Nachschlagewerk geeigneten Lehrbuches. Besonders zu beachten sind noch die lagerstättenkundlichen Angaben, die vielfach über Vorkommen und Entstehung der Erzvorkommen durchaus neue Beobachtungen enthalten; hier sei vor allem auf die sehr vollständige Behandlung und zum Teil neuartige Darstellung der Eisen- und Manganminerale hingewiesen, die für den Hüttenmann nicht nur beim Studium der Erze von Wert sind, sondern auch bei anderen Untersuchungen, z. B. von metallischen Schlacken und technischen Sintererzeugnissen.

Hervorzuheben ist noch die Ausstattung des Buches, namentlich die ausgezeichnete Wiedergabe der zahlreichen und sehr guten Schliffbilder. Für jeden, der sich mit dem Studium der undurchsichtigen Mineralien, nicht allein der natürlichen Erze, zu befassen hat, dürfte das Buch ein wertvolles und unentbehrliches Hilfsmittel darstellen.

F. Körber.

„Hütte“. Des Ingenieurs Taschenbuch. Hrsg. vom Akademischen Verein Hütte, e. V., in Berlin. 26., neubearb. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 8<sup>o</sup>.

Bd. 1. Mit 970 Textabb. 1931. (XX, 1199 S.) Geb. in Leinen 17,50 *R.M.*, in Leder 20,50 *R.M.*

Die 26. Auflage der „Hütte“ erscheint gleichsam als Jubiläumsausgabe, da vor 75 Jahren am 20. April 1856 vom Akademischen Verein „Hütte“ beschlossen wurde, ein Ingenieur-

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

<sup>2)</sup> St. u. E. 42 (1922) S. 420.



Taschenbuch zu schaffen. Zu einem solchen Buch, das in einer so großen Anzahl von Auflagen und in vielen Tausenden von Stücken in der ganzen deutschen Ingenieurwelt und weit darüber hinaus verbreitet ist, eine Kritik zu schreiben, erscheint müßig. Das Urteil ist durch jene Tatsachen allein schon gesprochen. Man kann nur immer wieder die Fülle des Stoffes, die hier in knapper Form zusammengetragen ist, bewundern und muß der Schriftleitung die Anerkennung aussprechen, daß sie mit Erfolg von Auflage zu Auflage bemüht ist, den Inhalt des Werkes dem neuesten Stande der Entwicklung anzupassen. Es würde zu weit führen, die ein-

zelnen Ergänzungen, wie sie in dem Vorworte der neuen Auflage kurz zusammengefaßt sind, an dieser Stelle wiederzugeben. Sämtliche Abschnitte sind eingehend überarbeitet; einige auch für den Hüttenmann wesentliche Verbesserungen seien kurz erwähnt: Die Erweiterung der Tafeln der Potenzen, Wurzeln usw., die bisher bis 1000 reichten, bis zu 1500, die Behandlung der Lehre der mathematischen Statistik, die Behandlung der thermodynamischen Aehnlichkeit in der Aehnlichkeitsmechanik, die klarere Fassung der „Mechanik bildsamer Körper“. Beachtenswert ist auch die Neubearbeitung des Abschnittes Festigkeitslehre. W.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Friedrich Carl Georg Müller †.

Als vor wenigen Wochen „Stahl und Eisen“ einen Rückblick auf sein fünfzigjähriges Bestehen geben konnte, wurde als der älteste noch lebende Mitarbeiter der Geheime Studienrat Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. F. C. G. Müller benannt. Manchem jüngeren Eisenhüttenmann mag der Name unbekannt gewesen sein; hat ja auch nur ein Zufall den Schulmann Müller im Anfang seiner Lehrtätigkeit mit dem Eisenhüttenwesen in Berührung gebracht. Aber seine metallurgischen Untersuchungen aus dieser Zeit können als Pionierarbeiten gelten; wurde ihre große Bedeutung doch 1928 durch Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber von der Technischen Hochschule in Berlin anerkannt. Wenn also F. C. G. Müller, der im hohen Alter von über 83 Jahren am 19. Juli 1931 in Berlin-Lichterfelde starb, auch nur eine kurze Spanne seines Lebens sich mit Forschungen auf dem Gebiete der Stahlerzeugung beschäftigen konnte, so sichern ihm diese doch ein dauerndes Gedenken, namentlich im Kreise des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem er seit November 1881, also ganz kurze Zeit nach der Neugründung, angehörte. Auf die großen Verdienste, die Müller sich als Schulmann, namentlich um die Ausbildung des physikalischen und chemischen Unterrichts, erworben hat, kann hier nur kurz hingewiesen werden; sie werden noch in den einschlägigen Zeitschriften besonders gewürdigt werden.

Talent und Neigung zu technischer Betätigung hatte Müller schon von seinen Voreltern geerbt, die als Pächter der Gutsmühle zu Schwöbber bei Hameln gesessen hatten; dort wurde er am 27. Juni 1848 geboren. Schon auf dem Gymnasium in Holzminden, das er erst vom 16. Lebensjahre an besuchte, beschäftigte er sich mit Vorliebe mit dem Bau physikalischer Geräte und mit chemischen Versuchen. Die Anregungen, die er hier bekam, bestimmten ihn dazu, Lehrer der Physik und Chemie zu werden. So bezog er 1869 die Universität in Göttingen, wo er noch Schüler von Wilhelm Weber und Friedrich Wöhler war. Nach seiner Doktorprüfung begann er im Sommer 1871 am Realgymnasium zu Osnabrück seine Lehrtätigkeit, die von Anfang an durch eingehende Beschäftigung mit der Verbesserung des physikalischen und chemischen Unterrichtes gekennzeichnet ist. In der Ausgestaltung der Versuchsgeräte bewies er eine reiche Erfindungskraft, die selbst bis zu seinem Lebensende nicht erlahmte, wie die außerordentlich vielfältigen Veröffentlichungen in den einschlägigen Fachzeitschriften zeigen.

Diese besondere Schaffensfreudigkeit, die Müller mit dem Schulunterricht allein nicht zufrieden sein ließ, und aus der seine schriftstellerische Tätigkeit entsprang, war auch die Veranlassung zu seiner frühen Beschäftigung mit metallurgischen Fragen. Durch diese Veröffentlichungen war August Haarmann, der damalige Leiter der Georgs-Marien-Hütte in Osnabrück, auf den jungen Chemielehrer aufmerksam geworden und übertrug ihm für sein Werk die damals noch wenig angewendete chemische Untersuchung des Eisens und Stahls. Die wissenschaftliche Forschung hielt damals erst ihren Einzug auf den Hüttenwerken; so gehörten noch Laboratorien in den Betrieben selbst zu den Seltenheiten. Durch diese nebenamtliche Tätigkeit erhielt der Forscherdrang von Müller neue Anregungen. Zunächst befaßte

er sich mit der Untersuchung des Bessemerverfahrens, das damals in Osnabrück eingeführt wurde. Sein Bericht hierüber, der von großem experimentellen Geschick und von einer klaren Erkenntnis der Betriebsverhältnisse zeugte, öffnete ihm den Zutritt zu anderen Werken. Als Vorläufer der späteren Gemeinschaftsarbeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute kann es bezeichnet werden, wenn damals auf verschiedenen Werken nach einheitlichen Richtlinien unter der Leitung Müllers Untersuchungen über die Zusammensetzung der Abgase, der Schlacke und des Stahls sowie des Temperaturverlaufs beim Bessemerverfahren angestellt wurden, die einen Ueberblick über dieses Verfahren gaben, wie er bis dahin kaum vorhanden war. In diesem Zusammenhang wies Müller auch schon auf die günstige Wirkung des Siliziums im Flußstahl hin, womit er der damals allgemeinen Ansicht der Fachleute widersprach. Dann fand er auch, daß das Eisenkarbid  $Fe_3C$  ein Bestandteil des Stahles sei. Als 1879 in Deutschland das Thomasverfahren eingeführt wurde, gab man ihm in Hörde Gelegenheit, Untersuchungen über dieses Verfahren anzustellen, wobei er auch eine Kurve des Eisenabbrandes aufstellte.

Das eingehende Studium der Windfrischverfahren führte Müller zu der Frage der im Roheisen und Stahl gelösten oder eingeschlossenen Gase, wobei er auch dem Einfluß der Desoxydation mit verschiedenen Stoffen nachging. Seine Ansicht, daß die Gase vom Stahl und Roheisen im flüssigen Zustande größtenteils aufgenommen und, da ihr Lösungsvermögen mit der Abkühlung in verschiedenem Maße abnähme und durch Legierung unterschiedlich beeinflusst würde, sich bei der Erstarrung mehr oder weniger ausschieden, fand damals großen Widerspruch. Unterdessen war Müller in den Kreisen der Eisenindustrie so bekannt geworden, daß er mit ihrer Unterstützung Studienreisen durch Deutschland, Steiermark, Frankreich, Belgien, England und Schweden machen konnte. Hierbei erhielt er die Anregung zu einem neuen Arbeitsfeld, der Erforschung des Tiegelstahlverfahrens; nicht weniger als 33 Betriebsschmelzen lagen seinen umfangreichen Abhandlungen zugrunde, die er über den Tiegelprozeß, besonders über die Rolle des Siliziums, veröffentlichte.

Diese große Arbeit über das Tiegelstahlverfahren bezeichnet das Ende der sich über eineinhalb Jahrzehnte ausdehnenden Untersuchungen Müllers auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens. Ein äußerer Anlaß war hierfür maßgebend: Im Jahre 1880 war Müller an das Realgymnasium zu Brandenburg a. d. Havel berufen worden, wodurch die unmittelbare Fühlung mit den Eisenhüttenwerken zunächst sehr erschwert wurde und schließlich ganz einschloß. Bis zu seinem Uebertritt in den Ruhestand 1921 blieb Müller in Brandenburg, was ihn aber nicht hinderte, den metallurgischen Fragen und den Bestrebungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute weiterhin seine Aufmerksamkeit zu schenken.

Gern werden die Eisenhüttenleute die Arbeiten Friedrich C. G. Müllers anerkennen, der mit den einfachsten Mitteln, wie sie ihm sein Schullaboratorium bot, sich an die Durchforschung der metallurgischen Vorgänge heranwagte. Durch seine Anregungen hat er das Eisenhüttenwesen sehr gefördert, so daß ihm ein dauerndes dankbares Andenken gesichert bleiben wird.

