

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 12

24. MÄRZ 1932

52. JAHRGANG

Das Dillgebiet und seine Eisenerze, insbesondere deren Aufbereitung.

Von Carl Schumann in Herrnberg (Post Oberscheld).

[Bericht Nr. 29 des Erzausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*.]

(Wirtschaftliche Lage des Eisenerz-Bergbaues an der Dill. Lagerung, Zusammensetzung und Gewinnung der Dillzerze. Die Aufbereitung dieser Erze von Hand und auf mechanischem Wege.)

I. Wirtschaftliche Lage des Eisenerz-Bergbaues an der Dill.

Von den ehemals zahlreichen in Förderung stehenden Gruben des Dillbezirks haben nur wenige sich in die heutige Zeit hinübergerettet und auch diese nur unter den größten Opfern ihrer Besitzer. Wenn es seinerzeit nach Gewährung der Staatsbeihilfe den Anschein hatte, als ob eine neue Belebung des Bergbaues auch im Dillbezirk einsetzen würde, so haben die nach 1928 folgenden Tatsachen — starker Rückgang der Roheisenerzeugung, übergroße Anhäufung von Vor-

daran erlassen, daß diesen 4500 t im Monat früher eine Förderung des Bezirks von mehr als 30 000 t im Monat gegenüberstand, d. h. es werden heute nur noch etwa 15% der gewöhnlichen Monatsleistung gefördert.

Die Auswirkungen der allgemeinen Wirtschaftslage wurden im Roteisenstein-Bergbau noch verschärft durch die um das Vier- bis Fünffache gegen die Vorkriegszeit erhöhten Soziallasten und die oftmaligen Lohn-erhöhungen, die die Gestehungskosten anhaltend in die

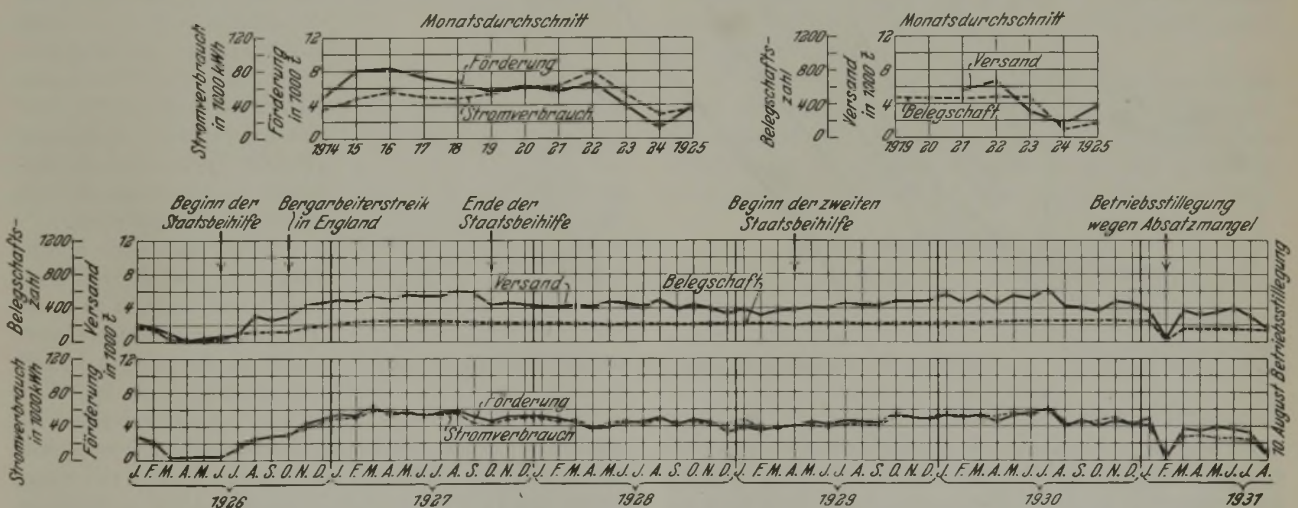


Abbildung 1. Beschäftigung im Roteisenstein-Bergbau.

räten an ausländischen Erzen — gezeigt, daß gegen einen so starken und allgemeinen Konjunkturrückgang auf die Dauer nicht erfolgreich anzukämpfen ist. So ist denn gerade in diesem Jahre ein Tiefstand in dem Bergbau an der Dill in Erscheinung getreten, wie er in diesem Revier kaum jemals gesehen worden ist (vgl. Abb. 1). Im Monat August 1931 haben wiederum zwei größere Verwaltungen den Betrieb ihrer Gruben vollkommen einstellen müssen, womit weitere 380 Bergleute zur Entlassung kamen. In dem ganzen Dillbezirk arbeiten augenblicklich nur noch drei Gruben und ein Tagebau, jedoch mit Kurzarbeit, und fördern zusammen kaum mehr als 4500 t im Monat. Der verheerende Rückgang des Dillbergbaues läßt sich am besten

Höhe trieben. In dieser bedrängten Lage konnte ein Ausgleich durch Aufwendung von Mitteln für Verbesserung und Verbilligung des Betriebes nicht in ausreichender Weise vorgenommen werden, da nicht einmal für eine dauernde Weiterführung desselben die Mittel in genügender Menge zur Verfügung standen. Auch war es nicht möglich, die Preise für Roteisenstein, die trotz der die Selbstkosten dauernd steigenden Umstände den Vorkriegsstand kaum überschritten hatten, so weit herabzusetzen, daß ein Wettbewerb mit den ausländischen Eisenerzen zur Erreichung eines der Förderung entsprechenden Absatzes im Bereiche der Möglichkeit liegen würde. Da gab es eben für viele Gruben keinen anderen Ausweg als den, ihren Betrieb während der Zeit eines solchen Tiefstandes bis zum Eintritt anderer Verhältnisse stillzulegen, um wenigstens den Bestand zu retten und ihn für bessere Zeiten aufzusparen.

*) Vorgetragen in der 11. Vollsitzung des Erzausschusses am 15. Oktober 1931. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Während nun nach Kriegsende im Bergbau anderer Gebiete neue Gewinnungs- und Aufbereitungsverfahren in umfangreicher Weise Eingang fanden, hat der Roteisenstein-Bergbau an der Dill, der unter den Wechselfällen der Kriegs- und Nachkriegszeit wohl am meisten zu leiden hatte und in seinem Fortschritt durch Mangel an Absatz und Betriebsmitteln gehindert wurde, auf diesen Gebieten nur langsam und stellenweise folgen können. Vor allem geschwächt wurde der Roteisenstein-Bergbau durch die auf behördliche Maßnahme in viel stärkerer Weise als bei anderen Waren gedrückten Kriegspreise, und ferner dadurch, daß ihm nur für die Gewinnung, nicht aber auch für die Aus- und Vorrichtung Arbeitskräfte zur Verfügung gestellt wurden. Ein weitgehender Raubbau, dessen Nachwirkungen

Wettbewerb mit hochwertigen Auslandserzen zu führen haben und sich nicht allein in der Güte, sondern vor allem im Preise als gleichwertig erweisen müssen.

Wenn aber immer wieder behauptet wird, daß die einheimischen Roteisensteine im Vergleich zu den ausländischen Eisenerzen für die Verhüttung zu teuer seien und eine Möllerberechnung, die lediglich Roteisenstein als Einsatz enthält, dies beweisen soll, dann sollte doch berücksichtigt werden, daß diese Erze heute im allgemeinen nur als Zuschlag bis höchstens 10% im Möller verwendet werden. Unter günstigen Frachtverhältnissen kann aber auch heute noch die alleinige Verschmelzung von Roteisenstein möglich sein, wie der Betrieb des Oberschelder Hochofens beweist, der seit mehreren Monaten nur mit Roteisenstein, zeitweise sogar nur mit Flußeisenstein gearbeitet hat.

II. Lagerung und Zusammensetzung der Dillzerze.

Das Vorkommen der Dillzerze, die als Roteisensteine im geologischen Schichtenverbände des Devons in Form von Lagern auftreten, ist an einen ganz bestimmten Horizont gebunden. Je nach späteren tektonischen Veränderungen bieten sich auf der einen Seite Erzanhäufungen mit Mächtigkeiten bis zu 18 m infolge Schuppenbildung, auf der anderen Stelle nur schmale Erzführungen in ursprünglicher Stärke von 2 bis 3 m dem Abbau dar (vgl. Abb. 2). Von untergeordneter Bedeutung sind die Vorkommen, die entweder nur im Diabas oder nur im Schalstein auftreten.

Wenn man auch annehmen muß, daß die Roteisenstein-Lager nicht in so große Tiefen wie die Gänge niedersetzen werden, so hat der mit den Jahren nach der Tiefe

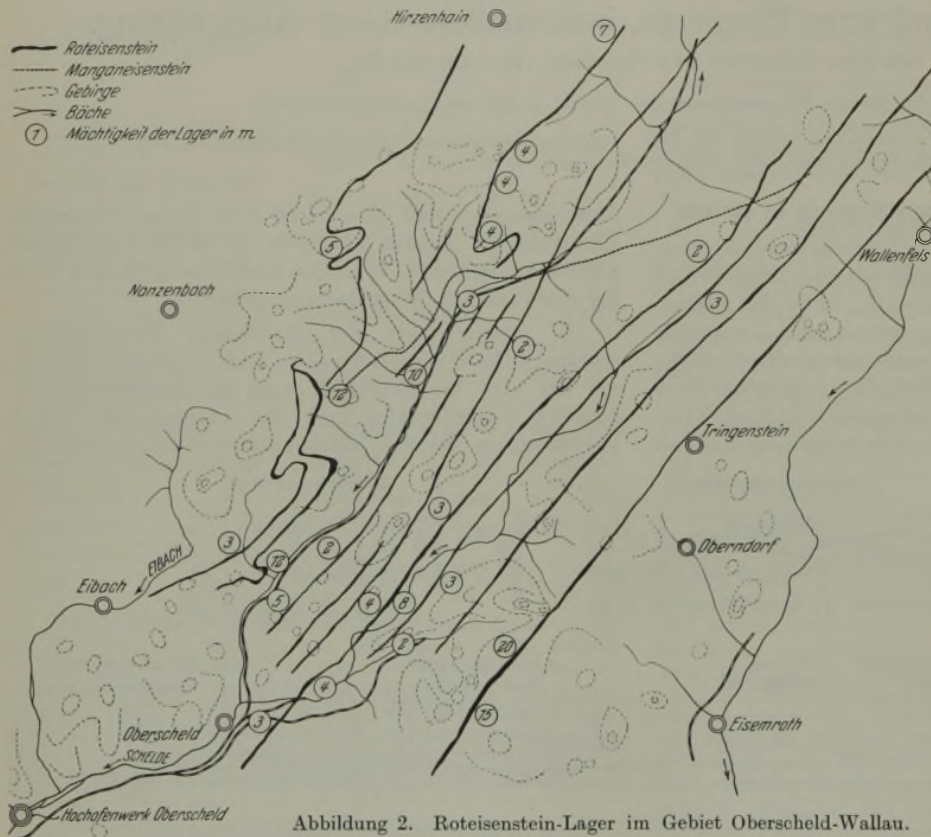


Abbildung 2. Roteisenstein-Lager im Gebiet Oberscheld-Wallau.

noch heute zu spüren sind, war die natürliche Folge. Wohl war durch allgemeine Einführung des Preßluftbetriebes nach 1900 eine Erhöhung der Leistung und damit auch eine Senkung des Lohnanteils an den Selbstkosten erfolgt, doch blieb als Aufbereitungsverfahren die Handscheidung noch lange in der Uebung und ist auch heute noch nicht allgemein durch mechanische Aufbereitung ersetzt worden.

Zu der Zeit, als die Dillener Roteisensteine noch in den örtlichen Holzkohlenhochöfen verschmolzen wurden und man zu diesem Zwecke nur die besten Lager und Lagerpartien abbaute, kam es vor allem auf eine sehr gleichmäßige Kleinstückigkeit an, und ein damals mit fast verhüttungsfähiger Reinheit gefördertes Erz konnte auch eine solche mit höheren Kosten verbundene Vergütung ertragen. Heute liegen die Dinge aber wesentlich anders. Die gegen früher erheblich gestiegenen Selbstkosten verlangen größere Fördermengen und in Verbindung hiermit die Gewinnung auch solcher Lagerteile, für die ein größerer Aufwand an Aufbereitung erforderlich ist, um aus ihnen ein für den Hochofenbetrieb brauchbares Erz herzustellen. Dazu kommt, daß die Roteisensteine heute einen früher nicht gekannten

zu fortschreitende Bergbau doch schon den Beweis gebracht, daß die alte Theorie, wonach die Roteisensteinlager noch nicht einmal unter die Sohle der an manchen Stellen tief eingeschnittenen Täler des Dillbezirks hinabreichen, vollkommen irrig war. Im Gegensatz dazu wird vielmehr die Eisenerzgewinnung heute auf den Gruben des Dillbezirks in Teufen von durchschnittlich 300 m unter den tiefsten Stollensohlen betrieben. Wo bereits bei 150 bis 250 m unter der Talsohle Muldenbildung od. dgl. festgestellt worden ist, war als Ausgleich für das nach der Teufe zu fehlende Lager eine Erzanhäufung in der Mulde oder an der Störungsstelle vorhanden.

Die Erze sind in der Hauptsache ihrer Zusammensetzung nach Eisenoxyde. Je nach ihrem Gehalt an Kalk und Kieselsäure werden sie als „trockener Stein“ oder als Flußeisenstein bezeichnet. Ist bei dem letzten der Kieselsäuregehalt demjenigen an Kalk gleich, so spricht man von selbstgängigem Flußstein. Während der durchschnittliche Kalkgehalt beim trockenen Stein 1,5% kaum überschreitet, ist beim Flußeisenstein sowohl der Eisen- als auch der Kieselsäure- und Kalkgehalt sehr verschiedenartig. Aller-

dings darf hierbei die Steigerung des Kalkgehaltes nicht auf Kosten des Eisengehaltes sich vollziehen, sondern der Wert eines Flußeisensteins liegt in normalem Eisengehalt von 32 bis 36% und in möglichst ausgiebigem Kalküberschuß.

Sowohl der Kieselsäure- als auch der Kalkgehalt der Roteisensteine ist nun in verschiedener Form vorhanden. Die Kieselsäure tritt teils als sichtbarer weißer Quarz in Schnüren und Nestern auf, welche sich bei der Gewinnung und Aufbereitung durch Scheide- und Klaubarbeit leicht auslesen lassen. Schwieriger gestaltet sich schon die Entfernung des durch Eisenoxyd rot gefärbten Eisenkiesels, der mit dem Erz eng verwachsen als geschlossene Masse oder als Einschluß, sogenannte Kieselgalle, sowohl im trockenen als auch im Flußeisenstein zahlreich vorhanden ist. Da der Unterschied des spezifischen Gewichtes zwischen Eisenkiesel und Erz nur gering ist, läßt sich jener auch bei der Wäsche nicht restlos entfernen, weil selbst kleinste Erzkörner noch aus Gemenge von Erz und Eisenkiesel bestehen können. Fast aussichtslos ist aber jede Scheide- und Aufbereitungsarbeit bei solchen Erzen, in denen die Eisen- und Kieselsäurebestandteile gleichsam aus kolloidaler oder gelartiger Masse gleichzeitig niedergeschlagen und so innig miteinander verbunden sind, daß ein frischer Bruch die stahlblaue Farbe und den roten Strich des Eisenerzes, gleichzeitig aber auch das glasig fettglänzende Äußere des reinen Quarzes zeigt. In diesen Erzen sind Eisen- und Kieselsäuregehalt mit annähernd je 40% ziemlich gleich. Weil nun diese verschiedenen Abarten häufig und in buntem Gemenge auftreten, ist die Aufbereitung des Roteisensteins so schwierig, jedenfalls viel schwieriger als früher, wo man schon in der Grube aus der Masse des Erzkörpers für den verhältnismäßig geringen Bedarf der Holzkohlenöfen stets nur die besten Teile herauspickte.

In ähnlicher Art ist der Kalkgehalt im Flußeisenstein vorhanden, jedoch in einer für die Verhüttung wesentlich ansprechenderen Verbindung, namentlich dort, wo er, wie die Kieselsäure, in der zuletzt beschriebenen innigen Vereinigung mit dem Eisen auftritt. Man kann wohl mit Recht behaupten, daß gerade ein solcher Flußeisenstein am leichtesten schmelzbar ist, da der Kalk hier am unmittelbarsten auf die Kieselsäure bindend einwirkt. Tritt der Kalk dagegen in Schnüren und Nestern als Kalkspat sichtbar auf, so muß bei der Aufbereitung des Flußeisensteins, namentlich in der Wäsche, vor allem darauf geachtet werden, daß diese Verwachsungen und Beimengungen von Kalkspat nicht entfernt werden.

Das Nebengestein der Eisenerzlager im Dillbezirk wird gebildet von Schalstein als Liegendem und Diabas oder oberdevonischen Schiefen und Sandsteinen als Hangendem. Diese sollen hier nur insoweit erwähnt werden, als sie in der Gewinnung und Aufbereitung als Verwachsungen und mechanische Beimengungen in dem Erze auftreten. Die Erzlager liegen nicht scharf getrennt in den Schichten des Nebengesteins, und es sind auch, namentlich nach dem Grünstein hin, mehr oder weniger bedeutende Verwachsungen und Uebergänge vorhanden, aus deren Studium übrigens in letzter Zeit durch H. Richter¹⁾ eine ganz neue Theorie der Entstehung des Roteisensteins aufgestellt worden ist. Da auch das Lager selbst an vielen Stellen mehr oder weniger große Stücke und Brocken von Schalstein einschließt, ist es bei der Gewinnung nicht zu vermeiden, daß durch die Schießarbeit und das nachfolgende Bereiben der Stöße gewisse Mengen dieses Nebengesteins in das Haufwerk gelangen. Handelt es sich hierbei um größere Stücke, so lassen

sich diese bereits in der Grube aushalten, kleinere jedoch bleiben im Haufwerk und werden, namentlich in feuchten Arbeiten, von dem stark färbenden Erz in solchem Maße rot gefärbt, daß sie als Bergestücke kaum noch zu erkennen sind; dem geübten Auge verrät allerdings zumeist ihre schiefrige flache Form den unter der Farbe verborgenen Minderwert. Diese Stücke, namentlich in einer Größe von 20 bis 30 mm, die von Hand kaum noch auszulesen sind, erhöhen den Kieselsäure- und Tonerdegehalt des Erzes. Diesen durch Beimengung von reinen Bergestücken entstandenen Rückstand möglichst restlos zu entfernen, ist Aufgabe der Aufbereitung und läßt sich nur mit mechanischen Mitteln in befriedigender Weise erreichen.

Endlich ist noch ein weiterer Bestandteil des Erzes zu erwähnen, nämlich der Feuchtigkeitsgehalt, und zwar deshalb, weil in den letzten Jahren die Hüttenwerke in manchen Fällen die Auflage gemacht haben, daß dieser Feuchtigkeitsgehalt auch beim Roteisenstein, wo es bisher nicht üblich war, als wertvermindernd mit in Rechnung gezogen wird. Man muß jedoch hierbei unterscheiden zwischen der natürlichen Grubenfeuchtigkeit des Haufwerks, die beim Roteisenstein 1,5% selten übersteigt und nicht genügt, den in der mechanischen Zerkleinerung und Ausbiebung entstehenden Gesteinsstaub zu binden, und derjenigen Nässe, welche das Erz im Freien durch atmosphärische Niederschläge aufnimmt. Grundsätzlich abzulehnen ist es also, wenn beim Roteisenstein ein Feuchtigkeitsgehalt von mehr als 1,5% in Anrechnung gebracht werden soll. Aber auch das dürfte wohl kaum dem allgemeinen Brauch entsprechen, und es wäre erwünscht, wenn die vereinzelt Versuche, den Eisengehalt auch beim Rot- und Flußeisenstein im Feuchten zu bestimmen, wieder der Vergessenheit anheimfallen würden.

Die übrigen noch im Rot- und Flußeisenstein enthaltenen Beimengungen und Verunreinigungen, wie Phosphor, Schwefel, Mangan und Titan, können im Rahmen dieser Betrachtung, da sie weder bei der Gewinnung noch Aufbereitung eine Rolle spielen, außer acht gelassen werden.

III. Die Gewinnung der Erze.

Der Rot- und Flußeisenstein wird im Dillbezirk überwiegend unterirdisch gewonnen, wobei die Tiefbaubetriebe gegenüber den Stollenbetrieben sowohl an Zahl als auch an Bedeutung vorherrschen. Daneben besteht noch auf der „Eisernen Hand“, einem bedeutenden Lagerzuge bei Oberscheld, ein Tagebaubetrieb.

Bei der Gewinnung des Roteisensteins ist auch heute noch die menschliche Arbeitskraft in erheblichem Maße beteiligt und auch erforderlich. Die Leistung des Bergmanns konnte durch Einführung mechanischer Hilfsmittel gesteigert werden. Bei den mit zunehmender Teufe steigenden Gesteinskosten war dies eine unbedingte Notwendigkeit.

Bei der unterirdischen Gewinnung der Roteisenerze ist im Dillgebiet als Abbauverfahren der Firstenbau allgemein üblich.

Die Aus- und Vorrichtungsarbeiten, welche zum größten Teil in das Nebengestein fallen, belasten die Selbstkosten der Gruben bei gewöhnlichem Betriebe im Durchschnitt mit etwa 20%.

Zum weitaus größten Teile geht die Gewinnung des Roteisensteins in den Abbauen vor sich, in denen bei üblichen Grubenbetrieben etwa 50% der Gesamtbelegschaft angelegt sind.

Das Hereingewinnen der Lagermasse erfolgt durch Bohr- und Schießarbeit, die durch Arbeit mit der Keilhaue, dem Brecheisen und dem großen Schlägel zum Zerteilen größerer Erzstücke vervollständigt wird.

¹⁾ Internat. Bergwirtsch. u. Bergtechn. 23 (1930) S. 65/80 u. 85/101.

Die Kosten der Gewinnung nehmen naturgemäß an den Gesamtselbstkosten überwiegenden Anteil. Bei einer Leistung von 1,3 t in den Gewinnungsarbeiten kann man im Durchschnitt diesen Anteil mit etwa 55% veranschlagen.

IV. Die Aufbereitung der Eisenerze.

Das in der Grube fallende Haufwerk besteht aus einem mechanischen Gemenge von Feinerz und Stückerz, welche beim Roteisenstein im Verhältnis von etwa 30% zu 70% innig gemischt sind. Darin finden sich sowohl reine Erzstücke als auch verwachsenes Gut und reine Berge.

Zur Aufbereitung sind zwei verschiedene Arbeiten zu verrichten, nämlich das Scheiden des Unhaltigen von dem Haltigen und das Zerkleinern. Beide Arbeiten können sowohl in der Handscheidung als auch in der maschinellen Aufbereitung erledigt werden. Der Handscheidung ist jedoch bis zu einem gewissen Grade eine Grenze gesetzt, nämlich bei einer Größe des Haufwerks von etwa 30 mm, während die maschinelle Aufbereitung noch die Möglichkeit hat, das Grubenklein unter 30 mm weiter zu sortieren. Nach den Grundsätzen der Aufbereitung soll die Scheidung bereits in der Grube beginnen. Das geschieht auch beim Roteisenstein; diese Scheidung kann jedoch nur insoweit vorgenommen werden, als es die immerhin mangelhafte Beleuchtung unter Tage zuläßt. Ueberwiegend muß also die Aufbereitung über Tage erfolgen.

Das Verfahren der ausschließlichen Handscheidung, wie es früher überall und auch heute noch auf verschiedenen Gruben in Anwendung steht, ist folgendes: Jede Grubenkameradschaft hat über Tage in einer langgestreckten überdeckten, aber seitlich offenen Scheidehalle einen abgeteilten Lagerplatz, auf den das von ihr geförderte Erz gestürzt wird. Die Aufbereiter — für jede Kameradschaft ein bis drei Mann — scheiden reinen Eisenkiesel und Bergebrocken aus, zerschlagen die durchwachsenen Stücke etwa zu Faustgröße und klauben aus diesen wiederum das Unhaltige aus. Das aufbereitete Erz wird mit Schaufeln in Förderwagen oder Karren geladen, diese werden zur Feststellung des Gewichtes über eine Waage gefahren und sodann in die Verladetaschen ausgestürzt. Die Aufbereiter sind teils Jungen von 14 bis 16 Jahren, in der Mehrzahl aber ältere, für die Grubenarbeit nicht mehr taugliche Hauer. Früher arbeiteten diese Leute mit der Grubenkameradschaft in einem Gedinge, worin ein Vorteil der Handscheidung lag, nämlich die gegenseitige selbsttätige Ueberwachung; auf der andern Seite hatte aber dieses Verfahren die für Uebertagearbeit unangebrachten höheren Grubenlöhne und die achtstündige Schicht zur Folge. Die Leistung eines Handaufbereiters betrug im höchsten Falle 2,5 t in der Schicht, die Anreicherung des Eisengehaltes etwa 2% und die Verminderung des Rückstandes etwa 2,5%. Wenn also die Grubenkameradschaft einen Lohn von 5 *R.M.* herausbrachte, so kostete das Aufbereiten von 1 t Erz, da der Lohn der Aufbereiter um etwa 40 Pf. je Schicht gekürzt wurde, in diesem günstigsten Falle schon 1,85 *R.M.* In der Tat haben bei diesem System die Kosten der Handscheidung zwischen 1,20 und 2,50 *R.M./t*, je nach Beschaffenheit des Lagers und der Leistung des Aufbereiters, geschwankt. Zu diesen hohen Kosten kommen aber noch andere Nachteile. In den Wintermonaten gingen die Leistungen und auch der Gehalt des Erzes zurück. Die Leute waren in den offenen Hallen nur unzureichend gegen Kälte und Nässe geschützt, und auch die Beleuchtung des Arbeitsplatzes war mangelhaft. Weiterhin war die Zerkleinerung der groben Stücke, soweit sie aus reinem Erz bestanden, ungenügend, da der Aufbereiter keine Veranlassung dazu hatte, seine Arbeitskraft hierauf ohne sichtbaren Erfolg für seinen Lohn zu verschwenden. Daher

ist auch heute noch alles aus der Handscheidung kommende Erz sehr ungleichmäßig in seiner mechanischen Beschaffenheit, namentlich sind die groben Stücke, selbst wenn sie aus reinem Erz bestehen, beim Hochofenbetrieb nicht beliebt.

Wenn auch heute die Handscheidung an manchen Stellen, von der Grubenarbeit getrennt, wesentlich billiger gestaltet worden ist, so bleibt der wichtigste Nachteil der alleinigen Handscheidung immer der, daß in großem Umfange die mechanischen Arbeiten des Zerkleinerns und Wegschaffens durch Menschenkraft ausgeführt werden müssen. Die ersten Versuche gingen deshalb auch darauf aus, die Zerkleinerung mit Hilfe eines Steinbrechers zu erledigen. Die Folge war zwar eine Verringerung der Kosten um etwa 80 Pf./t, jedoch wurden die Ergebnisse der Aufbereitung eher schlechter als besser, und zwar deshalb, weil die im Haufwerk enthaltenen Verwachsungen und größeren Bergstücke im Steinbrecher so zerkleinert und die frischen Bruchstellen derartig vom Erz gefärbt wurden, daß das Ausklauben aus dem wiederum zusammengeschütteten Brechgut noch weiter erschwert wurde. Dieses Verfahren wird deshalb auch heute nicht mehr angewandt.

Nach den im Laufe der Jahre gesammelten Erfahrungen ergeben sich für die Anwendung der maschinellen Aufbereitung des Roteisensteins folgende Grundsätze:

1. Die Zerkleinerungs- und Förderarbeiten sind auf mechanischem Wege zu verrichten.
2. Bevor das Haufwerk in die Steinbrecher gelangt, ist es erforderlich:
 - a) Feinkorn unter 30 mm abzusieben,
 - b) größere Brocken reiner Berge und reinen Eisenkiesels auszuklauben,
 - c) das Stückerz, falls es feucht und verschmiert ist, kräftig abzubrausen.
3. Die Zerkleinerung des Stückerzes ist nicht weiter zu treiben, als für Hochofenerz unbedingt nötig.
4. Frische Bruchstellen dürfen vor Beendigung der Klaubarbeit nicht wieder verschmutzt werden.
5. Bei überwiegend verwachsenem Erz ist auch das Korn von 20 bis 30 mm noch zu klauben und das Korn unter 20 mm in der Wäsche zu sortieren.
6. Der Betrieb ist möglichst in Räume zu legen, die reichlich beleuchtet sind, den Arbeitern Schutz gegen Kälte und Nässe gewähren und von Aufsichtspersonen allseits gut übersehen werden können.

Da ein grundsätzlicher Unterschied in der Aufbereitung von Rot- und Flußeisenstein nicht besteht, wobei jedoch Bedingung ist, daß beide Sorten bereits in der Grube und bei der Förderung voneinander getrennt und dann einzeln aufbereitet werden, so genügt es, eine nach den obigen Grundsätzen arbeitende Aufbereitung zu betrachten (vgl. Abb. 3). Das geförderte Haufwerk wird in die Aufgabemaschine gestürzt und durch einen selbsttätigen Aufgabeapparat in gleichmäßigen Mengen auf ein Schüttelsieb von 30 mm Lochung geführt. Das Korn über 30 mm fällt auf den Vorlesetisch, auf welchem reine Berge- und Eisenkieselstücke ausgelesen werden, wird in den Steinbrecher abgestrichen und in etwa 60 mm große Stücke gebrochen. Auf einem unter dem Steinbrecher eingebauten Schüttelsieb von 30 mm Lochung wird wiederum klassiert, wonach das Stückerz über 30 mm auf die Hauptlesetische gelangt. Hier werden wiederum Berge- und Kieselstücke, dazu aber noch verwachsenes Gut, das später in einem besonderen Steinbrecher weiter aufgeschlossen werden soll, ausgelesen. Der Abstrich von diesen Tischen fällt als Fertigerz unmittelbar in die darunter eingebauten Verladebunker.

Das Korn unter 30 mm kann bei einem Erz, welches wenig Verwachsungen enthält, von dem oberen Schüttelsieb unmittelbar in die Verladebunker geleitet werden, so daß damit die Aufbereitung bereits beendet wäre. Die Erfahrung hat gelehrt, daß gerade in dem Korn von 20 bis 30 mm noch viele Berge- und Kieselstückchen enthalten sind, welche, wenn dieses Korn abgetrennt und gesäubert wird, noch mit der Hand ausgelesen werden können. Die Abtrennung geschieht in der Weise, daß das Korn von 0 bis 30 mm auf einem unter dem oberen Schüttelsieb eingebauten Schwing-sieb in zwei Größen, nämlich von 0 bis 20 und 20 bis 30 mm getrennt wird; das Korn von 20 bis 30 mm wird in einer offenen Rinne mit Wasser gereinigt und fällt auf ein Leseband — am besten aus Gummi —, auf dem Berge- und Kieselstücke ausgelesen werden. Der Abstrich vom Leseband wird in die Verladebunker zum Stückerz geleitet. Nach den vor und hinter diesem Leseband von dem Korn 20 bis 30 mm genommenen zahlreichen Proben hat sich beim trocknen Stein eine Anreicherung von 3% Fe und eine Verminderung von 3,2% SiO₂ ergeben, beim Flußeisenstein von 2,6 und 3,4%.

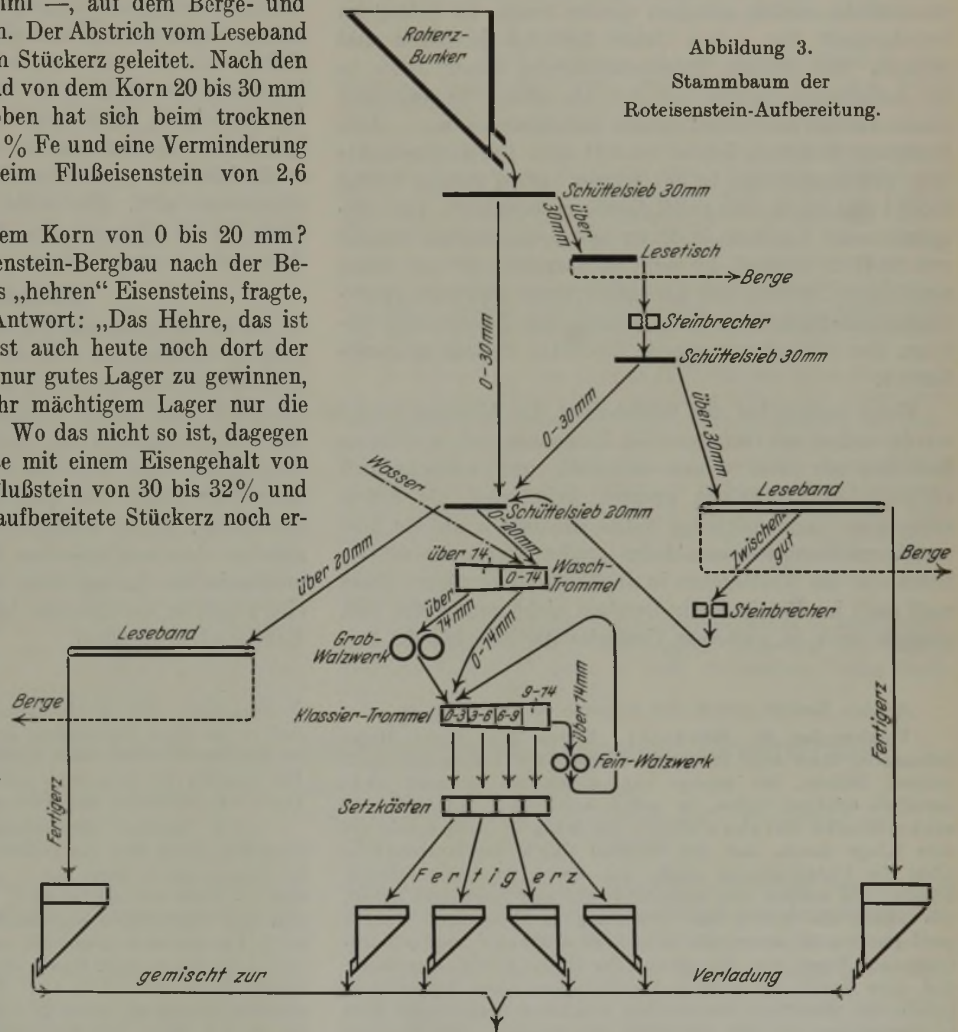
Was geschieht nun mit dem Korn von 0 bis 20 mm? Wenn man früher im Roteisenstein-Bergbau nach der Beschaffenheit des Feinkorns, des „hehren“ Eisensteins, fragte, so erhielt man die typische Antwort: „Das Hehre, das ist gut!“ Das war früher und ist auch heute noch dort der Fall, wo man das Glück hat, nur gutes Lager zu gewinnen, oder die Möglichkeit, aus sehr mächtigem Lager nur die besten Teile herauszunehmen. Wo das nicht so ist, dagegen das Feinkorn der ersten Sorte mit einem Eisengehalt von etwa 40 bis 42% und beim Flußstein von 30 bis 32% und hohem Rückstand gegen das aufbereitete Stückerz noch erheblich zurücksteht, da muß man heute unbedingt dazu übergehen, auch aus diesem Erz den Rückstand noch herauszubringen und den Eisengehalt zu erhöhen. Daß es möglich ist, einen Roteisenstein zu waschen und dadurch anzureichern, genau wie ein anderes Erz, das zeigen die verschiedenen, schon seit langen Jahren in Betrieb stehenden Tempererzaufbereitungen. Leider kann man zu diesem Zwecke ein sehr einfaches Gerät, die Stauchsetzmaschine, die heute für das Waschen in weiten Grenzen, nämlich für Korn von 2 bis 20 mm als gemeinsames Aufgabegut, wieder in Gebrauch gekommen ist, nicht verwenden; die Unterschiede im spezifischen Gewicht beim Roteisenstein zu gering. Dagegen hat sich die stufenlose Setzmaschine ausgezeichnet bewährt. Für die Wäsche wird das Feinerz unter 20 mm klassiert, und zwar in die Korngrößen von 0 bis 2, 2 bis 5, 5 bis 8, 8 bis 11, 11 bis 14 und 14 bis 20 mm. Die vier mittleren Größen können sofort den Setzmaschinen zugeführt werden, ferner auch das Korn von 0 bis 2 mm, nachdem in einem Spitzkasten die Stufe von 0 bis 1/2 mm als Schlamm abgetrennt wurde. Das Korn von 14 bis 20 mm wird im Walzwerk weiter aufgeschlossen und der Aufgabe wieder zugeführt.

Die Anreicherung in der Wäsche kann naturgemäß sehr weit getrieben werden, je nachdem ein größerer oder nur geringerer Verlust erträglich ist oder in dem höheren Werte

des erhaltenen Wascherzes seinen Ausgleich findet. Im allgemeinen kann mit einer Anreicherung des Eisengehaltes um 4 bis 6%, womit bei der Wäsche eine Verminderung des Rückstandes um 8 bis 10% verbunden ist, gerechnet werden. Der Wasserverbrauch stellt sich auf etwa 1,2 bis 1,5 m³/min. Der Eisengehalt der Waschberge beträgt noch etwa 16%. Der beim Waschen des Roteisensteins aus der Trübe entfallende Schlamm läßt sich teilweise in der Farbenindustrie und in größeren Mengen in der Ziegelindustrie zum Färben von Klinkern verwenden.

Die Vorteile einer maschinellen Aufbereitung liegen nun zunächst in einer wesentlich größeren Anreicherung des Eisengehaltes und Verminderung des Rückstandes.

Abbildung 3.
Stammbaum der
Roteisenstein-Aufbereitung.



Daraus ergibt sich aber eine ebenso wesentliche Erweiterung der Bauwürdigkeitsgrenze von Roteisenstein- und namentlich Flußeisensteinlagern, was sich wieder auf die Wirtschaftlichkeit der Aufschluß- und Aus- und Vorrichtungskosten und vor allem auch auf die Lebensdauer der Gruben günstig auswirkt.

Als Beispiel mögen die Ergebnisse einer Aufbereitung dienen, die 25 t/h in der Klaubarbeit und 5 t/h in der Wäsche leistet. Sie hat im Laufe der letzten sieben Jahre ein Roteisenstein-Roherz von durchschnittlich 41% Fe und 28% Rückstand und ein Flußeisenstein-Roherz mit 32,91% Fe und 24,39% Rückstand verarbeitet. Hieraus ist ein Fertigerz erster Sorte mit 46,5% Fe und 21,6% Rückstand und ein Flußstein mit 36,32% Fe und 20,4% Rückstand hergestellt worden. Die Anreicherung des Eisengehaltes betrug somit 5,5 bzw. 3,41%, die Verminderung

an Rückstand 6,4 bzw. 3,97%. Nach der augenblicklich geltenden Skala und unter Berücksichtigung eines Ausbringens von 92% ergab sich eine Wertsteigerung von 3,56 bzw. 2,83 $\mathcal{R}M/t$. Demgegenüber stellten sich die Kosten der maschinellen Aufbereitung auf 55 bis 75 Pf./t, je nachdem ein Teil in der Wäsche verarbeitet wurde; an diesen Kosten sind die Löhne mit 46%, Abschreibung und Verzinsung mit 37%, Kraftverbrauch, Instandhaltung, Schmier- usw. mit 17% beteiligt.

Weitere Vorteile liegen in der erheblich höheren Leistung des Aufbereiteters sowie in der Verlängerung der Arbeitszeit auf 9 h im Durchschnitt, ferner in dem Umstand, daß durch weitgehende Verwendung jugendlicher Arbeiter der Durchschnittslohn niedrig gehalten werden kann. Er betrug im Durchschnitt der sieben Jahre 3,85 $\mathcal{R}M$ je Mann und Schicht. Der höchste Durchschnittslohn dieser Jahre in der Aufbereitung betrug 4,71 $\mathcal{R}M$, im Jahre 1930 gegenüber einem Gesamtdurchschnittslohn (Grubenbetriebe + Aufbereitung) desselben Jahres von 6,11 $\mathcal{R}M$. Die durchschnittliche Stundenleistung in den letzten sieben Jahren betrug 21,98 t und wurde von zwölf Arbeitern bewältigt. Das entspricht einer Leistung je Mann und neunstündige Schicht von 16,47 t. Endlich ist nicht zu vergessen die nur durch maschinelle Aufbereitung auf billige Art zu erzielende gleichmäßige Stückigkeit des Erzes, welche ohne Zweifel dazu beiträgt, den Schmelzvorgang im Hochofen günstig zu beeinflussen.

Wenn vorher bei der Schilderung des Abbaues gesagt wurde, daß es ein Grundsatz des Bergbaues, soll er nicht an Raubbau mit allen seinen technisch und wirtschaftlich verhängnisvollen Folgen grenzen, sein muß, ein aufgeschlossenes Lager möglichst restlos abzubauen, um die Aus- und Vorrichtungskosten auf eine größere Erzmengenzu verteilen und das Niedergehen in die Teufe zu verzögern, dann muß auch im Roteisenstein-Bergbau nicht nur an der Dill, sondern auch in weiterem Umkreise die maschinelle Auf-

bereitung mit der Zeit überall Eingang finden. Gerade in wirtschaftlich so schlechten Zeiten, wie sie heute herrschen, wo selbst die besten Erze nur schwer abzusetzen sind, von zweiter und dritter Sorte ganz zu schweigen, besteht die große Neigung, Lagerteile stehen zu lassen, die unter Tage später nie wieder zu holen sind. Ein augenfälliges Beispiel dafür, wie man früher zur Zeit der Holzkohlenhochöfen in dieser Weise Bergbau getrieben hat, ist der Tagebau auf der „Eisernen Hand“, wo jetzt bereits seit 20 Jahren Nachlese gehalten wird.

Die vorstehenden Ausführungen sollen zeigen, daß der Bergbau an der Dill trotz der schweren Zeiten, die er durchgemacht hat und in denen er noch heute steht, dennoch bezüglich seiner Gewinnung und Aufbereitung, soweit es in seinen Kräften stand und die Mittel es erlaubten, mit der Zeit und der Technik fortgeschritten ist. Auf diesen Grundlagen und im Hinblick auf seine noch erheblichen Vorräte ist er geeignet, noch lange Zeit als Erzversorger der einheimischen Hüttenindustrie zu dienen, wenn ihm die erforderliche und auch berechnete Absatzmöglichkeit wieder eingeräumt wird. Man sollte nie vergessen, welche wichtige Rolle für die Eisenindustrie der Bergbau an der Dill in den Zeiten des letzten Krieges gespielt hat.

Zusammenfassung.

Nach einem kurzen Ueberblick über die wirtschaftliche Lage des Dillbezirks wird das Vorkommen, die Zusammensetzung und die Gewinnung der dort lagernden Eisenerze geschildert. Auf dieser Grundlage erfolgt eine Darstellung der verschiedenen Arten und Möglichkeiten der Aufbereitung dieser Erze, verbunden mit einer kritischen Betrachtung über Hand- und maschinelle Aufbereitung der Roteisensteine. Daran schließen sich an Beschreibung und Ergebnisse einer seit mehreren Jahren in Betrieb befindlichen mechanischen Aufbereitung und die Schlußforderung für eine möglichst weitgehende Anwendung derselben im ganzen Roteisenstein-Bergbau.

* * *

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

Vorsitzender K. Hennecke, Essen: Ich danke Herrn Schumann, auch wohl in Ihrem Namen, für seinen aufschlußreichen Bericht, der gezeigt hat, soweit Sie es noch nicht beruflich erfahren haben, in welchem schwerem Kampfe der einheimische Bergbau steht. Es drang wohl so etwas wie eine Klage durch, daß der Bergbau durch die Hüttenwerke nicht die Unterstützung fände, auf die er Anspruch erheben könnte. Sie werden sich tatsächlich mit mir gewundert haben, wie wenig die Kurve der Förderung in denjenigen Jahren gestiegen ist, in denen wie 1929/1930 doch eine starke Nachfrage nach Erzen war. Ich glaube, der Grund hierfür liegt darin, daß diese Zeiten der starken Beschäftigung beim Hüttenmann gerade das Bestreben hervorrufen, möglichst hochwertige Erze zu verwenden, um den Ofenraum auszunutzen. Das Unglück der einheimischen Gruben ist, daß sie auf diese Weise von den Zeiten der Hochkonjunktur nicht den vollen Gewinn haben; andererseits schlägt jeder Rückgang der Konjunktur vor allem auf sie zurück, weil gewohnheitsmäßig die Abschlüsse auf inländische Erze immer nur kurzfristig gemacht werden aus dem Gedanken heraus, daß dieses Erz immer zu haben ist. Ich glaube doch, daß die Erfahrungen der letzten Jahre dazu beitragen werden, einen anderen Weg einzuschlagen und dem inländischen Bergbau eine Absatzgrundlage zu sichern, nicht nur durch die Werke, welche eigene Gruben besitzen, sondern auch durch die anderen Werke. Es waren derartige Bestrebungen, wie einigen von Ihnen bekannt sein wird, im Gange, sind aber schließlich deshalb ohne Erfolg geblieben, weil sie in diese außerordentlich unglückliche Zeit des schnellen Absatzrückganges und der ungeheuren Ueberdeckung mit fremden Erzen fielen. Natürlich läßt sich die Maßnahme, gemeinsam eine Absatzgrundlage für die Erze zu schaffen, nur ins Auge fassen für eine Zeit, wo überhaupt ein Erzbedarf eintritt; leider ist das für das nächste Jahr kaum zu erwarten. Auf einem anderen Gebiete, dem der Nichtberechnung der Feuchtigkeit, bin ich persönlich anderer Ansicht als der

Vortragende. Der Hüttenmann wird immer der Ansicht sein, daß er bei einer Berechnung der Feuchtigkeit oder, wie man es im Erzhandel nennt, beim Verkauf im Trockenem das Wasser als Erz bezahlt, wie es ja auch tatsächlich ist. Es wäre besser, sich gegen das Verlangen auf Kürzung der Nässe nicht zu sträuben.

L. v. Reiche, Oberscheld: Wie Herr Schumann schon ausführte, kann man die Dillzerze unterteilen in trockenen Stein, bei dem es eine I. Sorte mit $> 47\%$ Fe und $< 20\%$ SiO_2 sowie eine II. Sorte mit 40 bis 42% Fe und 28 bis 30% SiO_2 gibt, und den kalkhaltigen sogenannten Flußeisenstein mit ungefähr 35% Fe, bei dem man eine selbstgängige Sorte mit gleichem Anteil an Säuren und Basen oder mit Basenüberschuß und eine zweite Sorte mit 12% CaO bei ungefähr 18% SiO_2 unterscheidet. Weiter enthalten die Erze noch ungefähr 4 bis 6% Al_2O_3 , 0,5 bis 2% MgO, 0,15 bis 0,2% Phosphor und Mangan. Sehr niedrig ist der Schwefelgehalt — unter 0,05% —, was sich besonders beim Hochofenbetrieb mit saurer Schlacke für das erblasene Roheisen günstig bemerkbar macht. Andere für das Roheisen schädliche Bestandteile sind in den Erzen nicht enthalten.

Allgemein werden die Roteisensteine von der Dill als verhältnismäßig schwer reduzierbar bezeichnet, doch gilt dies auch nur mit einer gewissen Einschränkung. Schwer reduzierbar ist das dichte Erz mit hohem Gehalt an Kieselsäure, besonders wenn diese als Eisensilikat vorliegt; die weichen hochhaltigen Roteisensteine kann man dagegen als leichter reduzierbar bezeichnen. Gleiches gilt für den Flußeisenstein, der mit steigendem Kalkgehalt leichter reduzierbar wird; sicher ist auch, daß der im Eisenstein fein verteilte Kalk für den Schmelzvorgang und die Schlackenbildung günstiger ist als der durch Zuschlag von Kalkstein zugeführte Kalk.

Auf dem Hochofenwerk Oberscheld wird entsprechend der Eigenart der dortigen Erze nur Gießereiroheisen erblasen, besonders ein Roheisen mit mehr als 3% Si, 0,3 bis 0,4% Mn, ebensoviel Phosphor und mit nur 0,01% S. Es ist bekannt,

daß Roheisen von verschiedener Herkunft mit gleicher chemischer Zusammensetzung dem daraus hergestellten Gußeisen unterschiedliche Eigenschaften geben kann, wie Neigung zum Hartwerden, verschiedene Bearbeitbarkeit usw. Man hat versucht, die Ursache hierfür in der anderen Betriebsführung der Hochöfen, wie Durchsatzzeit, Windtemperatur, Windmenge usw., zu suchen, vor allem aber in der Zusammensetzung und Menge der Schlacke. So werden wegen ihrer weichmachenden Eigenschaften von vielen Gießereien leider ausländische Gießereisensorten bevorzugt, von denen man weiß, daß sie mit teilweise sehr großen Schlackenmengen erblasen werden. Die bekannte Güte des Nassauer Roheisens rührt zum Teil auch daher, daß es unter einer großen Schlackenmenge hergestellt wird, die beim Hochofenwerk Oberscheld über 1000 kg/t Roheisen beträgt. Eine geringe Schlackenmenge erschwert aber auch den Hochofenbetrieb, weil u. a. die Gefahr einer erhöhten Schwefelaufnahme besteht, während bei größeren Schlackenmengen die Führung einer sauren Schlacke ohne Gefahr erfolgen kann.

Wie schon hervorgehoben, werden auf dem Hochofenwerk Oberscheld fast ausschließlich Erze des Dillgebietes verhüttet; nur in Zeiten guten Absatzes werden zur Erhöhung der Erzeugung noch etwas Schrott, vor allem Wascheisen und hocheisenhaltige Zuschläge wie Walzsinter zugesetzt. Bei den Möllern ohne Schrottzusatz ergeben sich je nach Anteil der verschiedenen Sorten Koksverbrauchszahlen zwischen 1100 und 1350 kg/t Roheisen bei einem Erzausbringen von 46 bis 36 % und einem Möllerausbringen von 38 bis 29 %. Es hat sich nun herausgestellt, daß der Koksverbrauch um so günstiger ausfällt, je besser die einzelnen Erzsorten gemischt werden, vor allem aber je kleinstückiger die Erze in den Ofen gelangen und je mehr die Stückigkeit von Koks und Kalkstein der der Erze angepaßt ist. Gegenüber den Koksverbrauchszahlen anderer Hochofenwerke erscheinen die genannten Zahlen hoch; aber bei Berücksichtigung der Erzverhältnisse können sie einen Vergleich mit diesen wohl aushalten.

Die Ablehnung der Dillerze erfolgt mit der Begründung, daß der Preis der Eiseneinheit zu hoch sei, desgleichen die Fracht; auch komme das Erz zu niedrig aus, vor allem aber benötige der hohe Kieselsäuregehalt zu seiner Verschlackung zuviel Wärme, steigere also den Koksverbrauch. Auf die Preis- und Frachtfrage will ich hier nicht weiter eingehen, möchte aber nur bemerken, daß das, was für die Ruhr vom Erz gesagt wird, für uns vom Koks gilt. Ein niedrigerer Eisengehalt und ein höherer Kieselsäuregehalt der Dillerze gegenüber den ausländischen Erzen wird zugegeben. Man muß aber das Erz im Zusammenhang mit dem Möller bewerten, für den es als Zuschlag in Betracht kommt. Ich habe mir nun einmal ausgerechnet, um wieviel sich ein Erzmöller, der aus hochwertigen Ausländererzen, Sintern und hocheisenhaltigen Zuschlägen besteht, verschlechtern

würde, wenn 10 % Dillerze zugesetzt werden. Ein Erzmöller mit ungefähr 51 % Fe, 8 % $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ würde, wenn 10 % I. Sorte mit 48 % Fe, 22 % $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ gegeben würden, wobei alle anderen Erzsorten ihrem Anteil entsprechend herabgesetzt würden, um rd. 0,38 % im Eisengehalt zurückgehen, dagegen um 1,35 % $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ steigen. Je t Roheisen müßten also rd. 26 kg $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ mehr verschlackt werden. Nach den Anhaltszahlen²⁾ benötigen 100 kg SiO_2 zur Verschlackung mit Kalkstein 1043 kg Koks, es ergibt sich also ein Koksverbrauch von 27 kg/t Roheisen. Hierzu kommt noch ein Kalkstein-Mehrverbrauch von ungefähr 70 kg. Setzt man an Stelle der I. Sorte einen Flußeisenstein, so kommen ähnliche Zahlen heraus. Selbstverständlich stellt auch der Rückgang des Ausbringens eine Erhöhung der Gesteungskosten dar. Ich kann mir aber denken, daß heute, wo eine geringe Eisenerzeugung angestrebt wird, andererseits eine genügende Gasmenge erforderlich ist, die Verhüttung eines eisenarmen und mehr Koks verbrauchenden Erzes nur erwünscht sein kann, besonders wenn dadurch noch das Erzeugnis verbessert wird.

Für den Hochofenmann bedeutet selbstverständlich eine niedrigere Roheisenerzeugung bei erhöhtem Koks- und Kalksteinverbrauch eine Belastung. Es muß aber auch einmal betont werden, daß das Streben nach Spitzenwerten im Koksverbrauch seine Grenzen hat, wenn man berücksichtigt, daß Ende August 1931 die Vorräte an Koks 5,1 Mill. t betragen. Diese Koks-vorräte fressen Zinsen, dazu wird der Koks durch das Lagern nicht besser. Ich brauche Ihnen wohl nicht vorzurechnen, welche Mengen Kieselsäure mit diesen Verlustbeträgen verschmolzen werden könnten. Wenn man einmal von diesem Gesichtspunkte aus an die Verhüttung einheimischer Erze herangeht, wird man, volkswirtschaftlich gesehen, Gutes tun; denn man schafft nicht nur dem inländischen Erzbergbau Arbeit, sondern auch dem Kohlenbergbau.

K. Hennecke: Die Anregung auf eine gerechtere Bewertung der inländischen kieselsäurereichen Erze derart, daß ihnen nicht unter allen Umständen der ganze Kieselsäuregehalt zur Last gelegt wird, ist im Arbeitsausschuß des Erzausschusses bei der Frage der Bewertung der Erze auch besprochen worden. Daß tatsächlich ein Bedarf an derartigen Erzen vorhanden ist, geht daraus hervor, daß jährlich große Mengen französischer Erze abgeschlossen werden, weil eben die schwedischen Erze allein mit den sonst vorhandenen Agglomeraten und der Minette einen Kieselsäurezuschlag bedürfen.

²⁾ Anhaltszahlen für den Energieverbrauch in Eisenhüttenwerken. Hrsg. von der Wärmestelle Düsseldorf des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. 3. Aufl. (Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1931) S. 15.

Umführungen und Rückführungsvorrichtungen an Stab- und Drahtstraßen.

Von Oberingenieur Emil Kästel in Magdeburg-Sudenburg.

(Zweck der Um- und Rückführungen. Anwendung von Umführungen an Vor- und Fertigstraßen. Vorrichtung an Drahtvorstraßen zum gleichzeitigen Ein-, Rück- und Umführen des Walzgutes.)

Bei Walzwerken älterer Bauart war die Leistungsfähigkeit vielfach wegen ungenügender Hilfsmittel beschränkt, da sowohl die Beförderung der Blöcke vom Blockwärmofen bis zum ersten Gerüst mit einer Hängebahn als auch das

Ein- oder Umführen des Walzstabes innerhalb des Gerüsts oder von Gerüst zu Gerüst von Hand vorgenommen wurde. Um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, mußten beim Um- oder Neubau von Mitteleisen-, Feineisen- oder Drahtwalz-

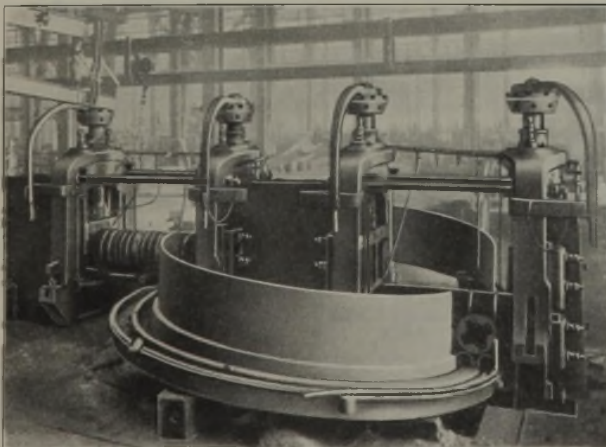


Abbildung 1. Doppelte Vierkantumführung an einer 450er Trio-Vorstraße.

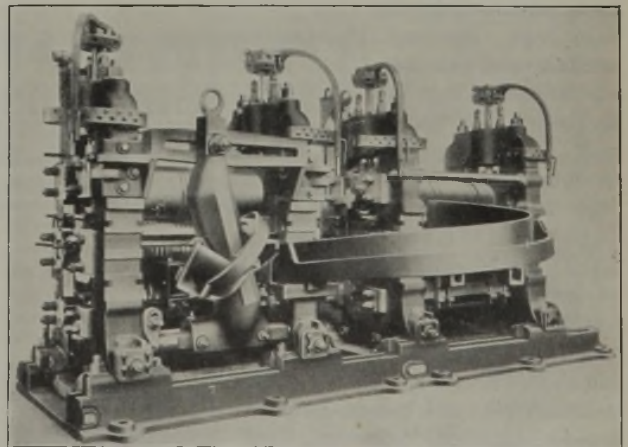


Abbildung 2. Umführungen an einer Drahtvorstraße.

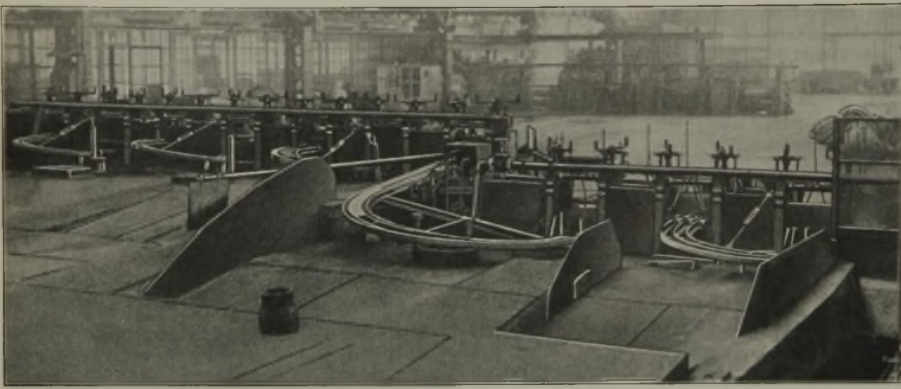


Abbildung 3. Drahtfertigstraße; Umführungen laufen von dem oberen Duo nach dem unteren Duo.

werken Mittel und Wege gefunden werden, die Straßen zu mechanisieren, und zwar unter Berücksichtigung billiger Anschaffungskosten. Bei der Mannigfaltigkeit und Vielseitigkeit des Walzplans unterscheiden sich die nach diesen Gesichtspunkten geschaffenen Einrichtungen durchweg voneinander in der Bauart und Anordnung. Besonders muß der mechanischen Einrichtung die Verteilung der Kaliber auf den Walzen entsprechen, wobei gleichzeitig die Ausnutzung der Walze auf der ganzen Ballenlänge anzustreben ist.

Die Um- und Rückführungen bezwecken, nicht nur die menschliche Arbeit ganz auszuschalten und hierdurch an Löhnen zu sparen, sondern sie auch mindestens mit der gleichen Geschwindigkeit selbsttätig auszuführen. Eine zweigerüstige 450er Trio-Vorstraße eines Drahtwalzwerkes nach Abb. 1 wurde durch Umführungen ausgebaut, die den Stab selbsttätig vor und hinter der Straße von Gerüst umführen. Abb. 1 zeigt eine doppelte Vierkantumführung vom ersten zum zweiten Gerüst vor der Straße und einen Teil der hinter der Straße liegenden, vom zweiten zum ersten Gerüst führenden Ovalumführung. Der vom Ofen kommende Block wird in bekannter Weise auf dem ersten Gerüst hin- und hergewalzt und die letzten vier Stiche mit dieser mechanischen Hilfseinrichtung selbsttätig umgeführt.

Eine andere Ausführungsform des Ausbaues der Vorstraße zeigt Abb. 2. Rechts auf dem Bild sieht man eine gewöhnliche Vierkantumführung vom ersten zum zweiten Gerüst und links eine von oben nach unten gehende Schöpfsche Vierkantumführung. Hinter dem zweiten Gerüst liegt die zugehörige von unten nach oben gehende Ovalumführung. Verwalzt werden hier Vorblöcke von 130 kg Gewicht und 110 mm fast quadratischem Querschnitt. Der Anstich im ersten Gerüst erfolgt zwischen Mittel- und Unterwalze. Nachdem der Block mehrmals hin- und hergewalzt worden ist, läuft der Stab nach dem sechsten Stich durch die vorerwähnte Vierkantumführung nach dem zwei-

ten Gerüst, wo er noch drei Stiche erhält. Der Querschnitt des Stabes beträgt nach dem sechsten Stich 28×28 mm, in der Schöpfschen Ovalumführung $45 \times 13,5$ mm abgeflachtes Oval (siebenter Stich), in der Schöpfschen Vierkantumführung $17,5$ mm Quadrat (achter Stich), und nach dem neunten Stich läuft der Stab mit einem Ovalquerschnitt 30×8 mm der Fertigstraße zu.

In gleicher Weise, wie die Vorstraße mit mechanischen

Umführungen ausgerüstet ist, muß auch die Fertigstraße, um sie in ihrer Leistungsfähigkeit der Vorstraße anzupassen, mit solchen Vorrichtungen versehen werden. Abb. 3 zeigt eine Drahtfertigstraße mit mehrfachen Vierkantumführungen hinter der Straße. Es laufen hier mehrere Adern nebeneinander infolge der größeren Erzeugung durch die ausgebaute Vorstraße. Der Stab wird hier vom oberen Duo nach dem unteren Duo umgeführt, doch kann er auch in anderen Fällen in entgegengesetzter Richtung, also vom unteren Duo nach dem oberen Duo einwandfrei mechanisch umgeführt werden.

Abb. 4 stellt die Vorrichtungen zur Mechanisierung des ersten Gerüsts einer Drahtvorstraße dar. Mit dieser Vorrichtung ist man in der Lage, den Stab selbsttätig ein-, zurück- und umzuführen. Der Knüppel erhält in diesem Gerüst sechs Stiche. Vom Ofen kommend läuft er über einen schmalen Zufuhrrollgang zwischen Ober- und Mittelwalze in das erste Kaliber ein und wird hier flachgedrückt. Beim Austritt läuft der rechteckige Stab auf die winkelförmige Führungsleiste einer Kantvorrichtung auf, auf der der Stab so lange entlanggleitet, bis er die Walzen und die Ausführung verlassen hat. Dann rutscht er über schräge Leisten vor das zweite Kaliber, wobei er während des Heruntergleitens um

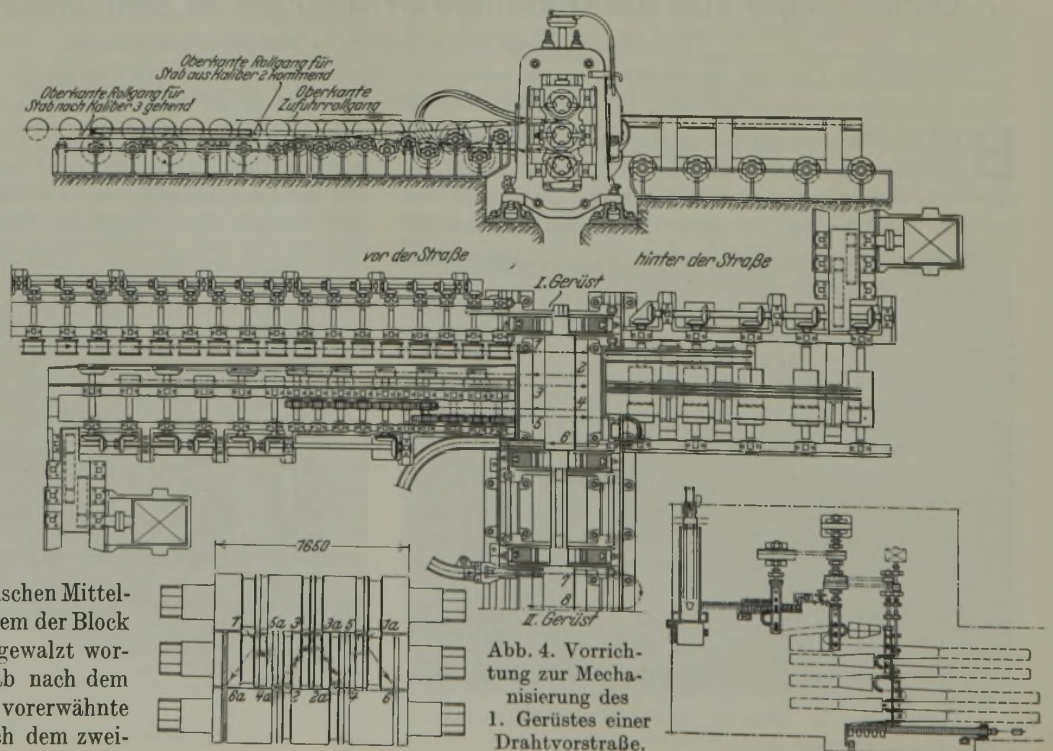


Abb. 4. Vorrichtung zur Mechanisierung des 1. Gerüsts einer Drahtvorstraße.

90° kantet. Der stets nach der Walze zu laufende Rollgang hinter dem ersten Gerüst befördert den Stab hochkant in Kaliber 2, in dem er auf quadratischen Querschnitt gedrückt wird. Vor der Straße nimmt ihn ein Rollgang auf, der in seinem ersten Teil etwas ansteigt und dessen hintere Rollen eine gewisse Abschrägung erhalten. Der Block wird in einer Rinne geführt, die so ausgebildet ist, daß der Block am Ende des Rollganges durch die Abschrägung der Rollen auf einen danebenliegenden, nach der Walze zu laufenden Rollgang abgleiten muß, wobei er gleichzeitig gekantet wird.

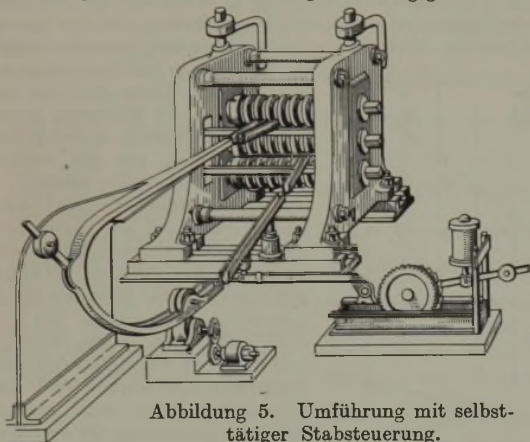


Abbildung 5. Umführung mit selbsttätiger Stabsteuerung.

Beide Rollgänge werden von einer gemeinsamen Welle aus angetrieben. Der zweite Rollgang steigt entgegengesetzt dem ersten nach der Walze zu an und befördert den Block in das dritte Kaliber, wo er einen Flachstich erhält und, genau wie nach dem ersten Stich, über eine Kantrinne und einen Rollgang dem vierten Kaliber zugeführt wird. Nach dem vierten Stich wird der Stab mit einer einfachen U-eisenförmigen Rinne selbsttätig nach dem fünften Stich umgeführt. Die Rinne ist der Stablänge angepaßt, d. h. der Stab wird so lange in der Rinne geführt, bis er das vierte Kaliber verläßt. Erst kurz vor dem Austritt aus dem vierten Kaliber wird er selbsttätig in Kaliber 5 eingeführt. Eine Schlingenbildung wird hierdurch vermieden. Vom fünften zum sechsten Stich wird der Stab durch eine Schöpfische Ovalumführung umgeführt. Nach dem sechsten Stich läuft er durch eine Vierkantumführung nach dem zweiten Gerüst, wo er noch drei Stiche erhält, und geht dann zur Fertigstraße.

Eine bessere Ausnutzung der Walzen wird dadurch erreicht, daß zwei Kaliberreihen auf jeder Walze des ersten

Gerüstes untergebracht sind, und zwar die eine Reihe von links nach rechts, die andere von rechts nach links, so daß man nach Verschleiß der einen Kaliberreihe die Walzen umlegen kann.

Da das erste Vorgerüst der beschriebenen Anlage genügend mit mechanischen Hilfsmitteln ausgestattet ist, bringt es mehr Walzgut, als durch das letzte Kaliber des zweiten Gerüstes auslaufen kann. Um die Leistungsfähigkeit des zweiten Gerüstes der des ersten anzupassen, ohne es etwa durch einen besonderen Antrieb auf höhere Drehzahl bringen zu müssen, ist das letzte Kaliber verdoppelt und die letzte Umführung als Doppelumführung ausgebildet (Abb. 5). Der aus dem vorletzten Kaliber kommende Stab wird durch die Leitvorrichtung, bestehend aus einem schwenkbaren Rohr, abwechselnd den beiden Umführungsrinnen und somit dem letzten doppelt vorgesehenen Kaliber zugeführt. Das Stabende steuert die Leitvorrichtung selbsttätig, indem über einen Kontakt ein Hubmagnet und Kurbelmechanismus betätigt wird. Damit das Ende des Walzgutes nach Verlassen des vorletzten Kalibers auch in die Umführung geschoben wird und sofort die Leitvorrichtung verläßt, sind am Einlaufende der Rinnen Treibrollen vorgesehen, die das Stabende in die Umführungsrinne einschieben. Um dem Stab beim Umführen die notwendige Schlingenbildung zu ermöglichen, ist ein Wandungsteil jeder Rinne ausschwenkbar angeordnet. Das sich in der Rinne stauende Walzgut öffnet selbsttätig die Rinne durch Schwenken des Rinnenteiles und tritt dann in einer Schlinge aus der Rinne aus. Durch ein Gewicht ist das schwenkbare Rinnenteil ausgeglichen. Sobald die sich bei der Umführung bildende Schlinge wieder durch Einziehen des Gutes in die Umführung beseitigt ist, schwenkt das Rinnenteil unter Einwirkung des Gewichtes wieder nach unten, und die Rinne ist für den folgenden Stab betriebsfertig. Da für die aus dem vorletzten Kaliber kommenden aufeinander folgenden Walzstäbe zum Umführen getrennte Führungen dienen, befindet sich in jeder Umführung immer nur ein Walzstab. Ein Aufeinanderstecken zweier sich folgender Walzstäbe ist ausgeschlossen. Zwischenpausen von Einstich zu Einstich brauchen also nicht gemacht zu werden. Dadurch wird ein fortlaufender Arbeitsgang des Walzwerkes gewährleistet und seine Leistung gesteigert und dem ersten Gerüst angepaßt.

Die beschriebenen Einrichtungen sind Bauarten der Firma Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges. und größtenteils durch Patente geschützt.

Umschau.

Fortschritte im Gießereiwesen im ersten Halbjahr 1931.

1. Aufbau und Eigenschaften des Gußeisens.

Wie auch schon im letzten Bericht¹⁾ zum Ausdruck kam, richtet die Eisenforschung ihre Aufmerksamkeit immer mehr auf die für den Aufbau der technischen Eisenlegierungen wichtigen Drei-Stoff-Systeme. Ueber sie wurde in dieser Zeitschrift schon berichtet, so daß sie nur der Vollständigkeit halber hier angeführt werden. R. Vogel und G. Ritzau²⁾ untersuchten das System Eisen-Schwefel-Kohlenstoff, wobei sie zu den gleichen Ergebnissen gelangten wie vorher schon H. Hanemann und A. Schildkötter³⁾. Mit dem Zustandsschaubild Eisen-Phosphor-Schwefel beschäftigten sich R. Vogel und O. de Vries⁴⁾, und schließlich erforschten O. v. Keil und

F. Kotyza⁵⁾ den Einfluß des Siliziums und Mangans auf die Erstarrungsart von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

Von H. Tanimura⁶⁾ lag eine Arbeit über den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit und der Schmelztemperatur auf die Graphitbildung des Gußeisens vor, die in mancher Beziehung bemerkenswert ist. Aus den Untersuchungen der Festigkeitseigenschaften geht in qualitativer Übereinstimmung mit F. Wüst und K. Kettenbach⁷⁾ hervor, daß die Zugfestigkeit von hochgekohltem Gußeisen durch steigende Siliziumgehalte in weit höherem Maße beeinflußt wird als die niedriggekohlter Sorten (Abb. 1). Was die Wirkung der Schmelztemperatur angeht, versucht Tanimura die zwischen den Arbeiten von E. Piwowarsky⁸⁾ und K. Honda und T. Murakami⁹⁾ bestehenden Gegensätze zu klären. Im einzelnen lassen sich die

¹⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1373/77 u. 1404/07.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 549/56; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 793/94.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 427/35; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 42/43.

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 613/20; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1006/07.

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 295/97; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 106.

⁶⁾ Mem. Coll. Engng., Kyushu 6 (1931) S. 115/88.

⁷⁾ Ferrum 11 (1913/14) S. 51/54 u. 65/80.

⁸⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1455/61 (Werkstoffaussch. 63).

⁹⁾ Sci. Rep. Tôhoku Univ. 10 (1921) S. 273/303; vgl. Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 767/68 u. 45 (1925) S. 1032/33.

vom Verfasser aufgedeckten Beziehungen zwischen Schmelztemperatur und Gefügeausbildung wie folgt darstellen: Bei sehr schneller Abkühlung wird mit zunehmender Ueberhitzung des Eisens die zur metastabilen Erstarrung der Schmelze erforderliche Abkühlungsgeschwindigkeit geringer; bei langsamer Abkühlung dagegen ist der Einfluß der Schmelztemperatur auf die Graphitbildung abhängig von der chemischen Zusammensetzung der Schmelze. Bei Gußsorten mit hohem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt wächst die Neigung zur Ausbildung des stabilen Gefüges mit zunehmender Ueberhitzung. Liegt aber neben hohem Kohlenstoffgehalt ein mittlerer Siliziumgehalt vor, so erreicht die Neigung zur stabilen Erstarrung schon bei Temperaturen von etwa 1400 bis 1500° ein Tiefstmaß. Bei niedriggekohltem Eisen ist der Einfluß der Schmelztemperatur auf die Graphitbildung nur gering, jedoch scheint er dahin gerichtet

sicherzustellen. In Querschnitten unter 25 mm Dicke verspricht der Zusatz von Chrom eine günstige Wirkung nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von wenigstens der drei- bis vierfachen Menge Nickel. Bei größeren Wandstärken bleibt die Bearbeitbarkeit selbst bei Gehalten bis zu 0,9 % geb. C unverändert, wenn die Gußstücke in der Form vollständig abgekühlt sind. Im übrigen weist der Verfasser darauf hin, daß jeder Ofen und jede Art von Gußstücken besondere Verhaltungsmaßregeln erfordern, die nur der Erfahrung zugänglich sind. Mit Chrom und Nickel legierte Werkstoffe haben sich vor allem bei der Herstellung solcher Gußstücke bewährt, die im Betrieb hohen Außen- und Innendrücken gewachsen sein müssen. Durch Zusatz von 1,5 % Ni und 0,6 % Cr bei 1,2 % Si ließ sich der Widerstand gegen hydraulischen Druck auf 210 at erhöhen. Bei den Versuchsergebnissen des Verfassers an amerikanischen Normalbiegestäben

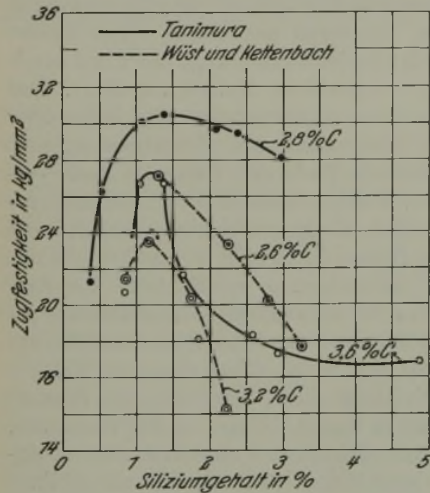


Abbildung 1. Einfluß des Siliziums auf die Zugfestigkeit hoch- und niedriggeköhlten Gußeisens.

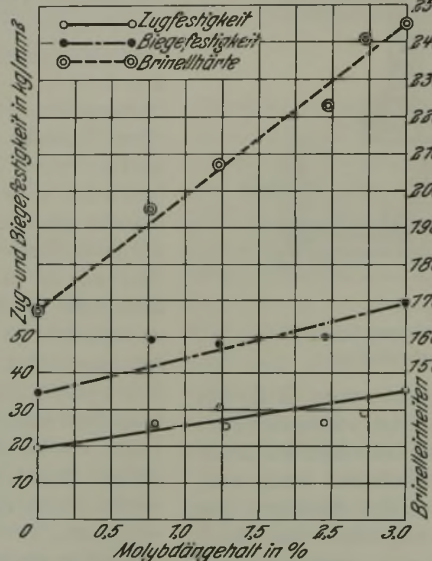


Abbildung 2. Einfluß des Molybdäns auf die Festigkeitseigenschaften des grauen Gußeisens. (Nach J. H. Küster und C. Pfannenschmidt.)

zu sein, daß mit steigender Schmelztemperatur die Neigung zu graphitischer Erstarrung vermindert wird. Unterschreiten dagegen niedriggekohlte Gußeisensorten einen bestimmten Siliziumgehalt, so wächst mit zunehmender Schmelztemperatur die Beständigkeit der metastabilen Phase, so daß selbst bei sehr langsamer Abkühlung der Zerfall des Karbids ausbleibt. In seinen allgemeinen Folgerungen kommt Tanimura auf Grund seiner Versuche zu der Ansicht, daß überhitztes Gußeisen metastabil mit sekundärem Karbidzerfall erstarrt, während bei üblich erschmolzenem Gußeisen die Abscheidung des Graphits unmittelbar aus der flüssigen Phase erfolgt.

Den Einfluß der Schmelzbehandlung auf den Gasgehalt und die Schwindung von weißem und grauem Gußeisen untersuchten P. Bardenheuer und W. Bottenberg¹⁰⁾.

F. J. Cook¹¹⁾ beschreibt eine bisher unbekannt Art von Einschlüssen, die er zuerst auf den bearbeiteten Flächen von Zylinderguß als helle glänzende, auch dem unbewaffneten Auge erkennbare Einsprengungen beobachtete, die sich mikroskopisch als vom Mangansulfid deutlich verschieden erwiesen. Man könnte geneigt sein, anzunehmen, daß es sich um Verunreinigungen aus dem Ofen- oder Pfannenfutter handle, wenn der Verfasser nicht auf die bemerkenswerte Tatsache hinwiese, daß die bislang nicht erkannten Einschlüsse nur dann auftreten, sobald der Unterschied zwischen dem Silizium- und Mangan-gehalt 0,5 % oder weniger beträgt. Aus Rückstandsanalysen, deren Zuverlässigkeit der Verfasser allerdings selbst nicht sehr hoch einschätzt, läßt sich ein schlackenähnlicher Aufbau mit einem Manganoxydulgehalt von etwa 19,4 % vermuten.

Wesentliche Erkenntnisse über den Einfluß von Legierungselementen haben die im Berichtshalbjahr veröffentlichten Arbeiten nicht gebracht, sind auch wohl kaum mehr zu erwarten. Von praktischer Bedeutung sind dagegen Erfahrungen, die F. J. McGrail¹²⁾ mit nickel-chrom-legierten Gußstücken machte. Das vielfach beklagte Versagen der Legierungszusätze glaubt er in den meisten Fällen auf ungeeignete Ofenführung zurückführen zu dürfen. Das Eisen sollte auf mindestens 1600° überhitzt werden, um eine einwandfreie Auflösung der Zusätze

erscheinen den Berichterstatern die mitgeteilten Werte reichlich hoch, zumal da sie die Erfahrung gemacht haben, daß manche amerikanischen Biegeergebnisse nur mit Vorbehalt aufgenommen werden dürfen.

Den Einfluß des Molybdäns und Titans auf die Eigenschaften von grauem Gußeisen untersuchten J. H. Küster und C. Pfannenschmidt¹³⁾. Sie legierten ein Ausgangseisen von etwa 3,4 % C, 2,55 % Si, 0,4 % Mn, 0,15 % P und 0,06 % S mit steigenden Molybdängehalten zwischen 0 und 2,5 %. Wie Abb. 2 zeigt, tritt eine sehr deutliche Steigerung der Festigkeitseigenschaften mit zunehmenden Molybdänanteilen auf, deren Ursache in starker Karbidbildung zu suchen ist. Ein Vergleich mit den Ergebnissen von E. Piwowarsky¹⁴⁾ ist nicht möglich, da die unlegierten Vergleichsgußeisen der beiden Arbeiten zu stark in den Festigkeitswerten auseinanderliegen. Wie aber schon O. Wilkinson¹⁵⁾ kürzlich ebenfalls feststellte, halten Küster und Pfannenschmidt bei dem heutigen Preis des Ferromolybdäns eine wirtschaftlich befriedigende Anwendung des Molybdäns als Gußeisenveredler nicht für möglich. Zu ihren Titanversuchen verwendeten die Verfasser ein 16prozentiges Ferrotitan mit etwa 7 % C und ein manganhaltiges (0,5 bis 1,9 %) Gußeisen. Der Abbrand des Titans bewegt sich in den Grenzen von 45 bis 70 %! Die beste Wirkung in der Begünstigung der stabilen Phase, die Hand in Hand mit einer Graphitverfeinerung geht, liegt bei 0,1 % Ti, ein Befund, der in sehr guter Übereinstimmung mit den Untersuchungen von E. Piwowarsky¹⁴⁾ 16) steht. Die von diesem bei Gehalten über 0,1 % Ti festgestellte Festigkeitssteigerung finden die Verfasser gleichfalls. Die Berichterstatler müssen zu den mitgeteilten Werten allerdings bemerken, daß ihnen ein Teil der aus diesen zu errechnenden Verhältniszahlen zwischen Biege- und Zugfestigkeit, die bis auf $\beta' = 1,01$ heruntergehen, nicht erklärlich sind. Entweder sind also die Werte der Zugfestigkeit zu hoch oder, was wahrscheinlicher ist, die Biegefestigkeiten zu gering, da β' bei dem von Küster und Pfannenschmidt gewählten Versuchswerkstoff bei schätzungsweise 1,6 bis 1,8 liegen müßte. Durch einen nur kurz beschriebenen Versuch stellten die Verfasser ferner fest, daß die titanlegierten Reihen sich durch höhere Verschleißbeständigkeit auszeichneten.

J. S. Vanik und P. D. Merica¹⁷⁾ beschreiben die Eigenschaften eines hitze- und korrosionsbeständigen Gußeisens („Ni-Resist“), dessen Zusammensetzung folgenden Grenzen entspricht: 2,75 bis 3,1 % C, 1,25 bis 2 % Si, 1 bis 1,5 % Mn, 0,04 bis 0,3 % P, 0,04 bis 0,12 % S, 12 bis 15 % Ni, 5 bis 7 % Cu und 1,5 bis 4 % Cr. Die Zugfestigkeit soll zwischen 14 und 25, die Biegefestigkeit zwischen 45 und 75 kg/mm², bei 3 bis 5 mm Durchbiegung, liegen, wobei auch hier auffällt, daß die Werte für die Festigkeiten gegen Zug und Biegung nicht im richtigen Verhältnis zueinander stehen. Die

13) Gießerei 18 (1931) S. 53/58.
 14) Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 289/97.
 15) Foundry Trade J. 43 (1930) S. 457/59; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1374.
 16) Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 1491/94.
 17) Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 18 (1930) S. 923/42.

¹⁰⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld. 13 (1931) S. 149/59; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 117.

¹¹⁾ Foundry Trade J. 44 (1931) S. 335/36 u. 345.

¹²⁾ Foundry 59 (1931) Nr. 2, S. 52/55.

Abnutzungsbeständigkeit dieser Legierung soll, nach Amsler geprüft, etwa die fünffache des unlegierten Gußeisens sein, während die Bearbeitbarkeit als gleich bezeichnet wird. Es läge also eine Gegenläufigkeit zwischen Abnutzungsfestigkeit und Bearbeitbarkeit vor, die allen bisherigen Erfahrungen widerspricht. Ob sie sich aus dem austenitischen Gefüge des Werkstoffes erklärt oder ob es eine Fehlbeobachtung ist, läßt sich aus der Arbeit nicht entscheiden. Dieses austenitische Gußeisen ist völlig wachstumsfrei und durch seinen Chromgehalt zehn- bis zwölfmal so feuerbeständig wie unlegiertes Gußeisen. Auch die Warmfestigkeit soll höher sein als die gewöhnlichen Gußeisens. Die Widerstandsfähigkeit gegen chemischen Angriff wurde eingehend untersucht, jedoch genügt an dieser Stelle eine Wiedergabe der wichtigsten Versuchsergebnisse, wobei die Korrosion des untersuchten „Ni-Resist“, gleich 1 gesetzt, der unter gleichen Bedingungen gleichzeitig geprüften Korrosion unlegierten Gußeisens gegenübergestellt sei:

Luft nach 30 Tagen	1 : 6,3
Luft nach 90 Tagen	1 : 8,1
Luft nach 540 Tagen	1 : 10,0
Wasserberieselung	1 : 31,6
Fließendes Wasser	1 : 8,7
3prozentige NaCl-Lösung, lufthaltig	1 : 3,8
12prozentige Melasselösung nach 120 Tagen	1 : 36,0
CO ₂ -gesättigtes Wasser bei 95°	1 : 6,6
FeSO ₄ -Lösung	1 : 1,9
H ₂ SO ₄ , 5prozentig, lufthaltig	1 : 86,0
HCl, 5prozentig, lufthaltig	1 : 54,0
Heiße Natronlauge	1 : 14,5

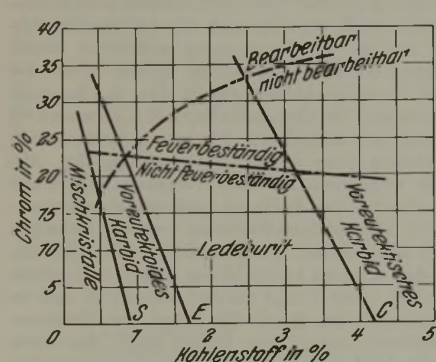


Abbildung 3. Feuerbeständigkeit und Bearbeitbarkeit von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in Abhängigkeit vom Chromgehalt. (Nach E. Schüz.)

E. Schüz¹⁸⁾ bringt eine gute Zusammenstellung über den Einfluß des Chroms auf die Feuerbeständigkeit des Gußeisens und anderer Eisen-Kohlenstoff-Legierungen (vgl. Abb. 3).

R. Mitsche und O. v. Keil¹⁹⁾ suchen, von theoretischen Überlegungen ausgehend, zu einem wachstumsfreien

Gußeisen zu gelangen, indem sie an ein solches folgende Anforderungen stellen:

1. möglichst geringen Perlitgehalt;
2. Fehlen von Umwandlungen innerhalb der Betriebstemperaturen;
3. möglichst feine Graphitausscheidung und
4. mechanische Dichte der Grundmasse und Gasfreiheit.

Da sich eine rein ferritische Grundmasse nach O. v. Keil²⁰⁾ zumal dann einstellt, wenn der Karbidzerfall durch die nach metastabiler Erstarrung eintretende Zersetzungsreaktion erfolgt, erfüllt eine siliziumreiche Legierung mit einem gewissen Phosphorgehalt die erste Forderung. Da Silizium überdies das γ -Gebiet abschnürt, wird die α - γ -Umwandlung zu Temperaturen verschoben, die oberhalb der Betriebstemperaturen liegen. Die Verfasser stellten ferner fest, daß die mit andern von P. Oberhoffer²¹⁾ bei hohen Siliziumgehalten angemommene Umkehrung der Karbidstabilität für einen Bereich bis zu 12% Si nicht zutrifft. Silizium aber zu einem besonders dichten Guß führt, und schlagen deshalb ein Gußeisen mit etwa 6% Si als wachstumsfest vor, was etwa dem „Silal“²²⁾ entsprechen dürfte. Sie bestimmten zuvor noch den Einfluß zunehmender Kohlenstoffgehalte auf die Abschnürung des γ -Gebietes, indem sie für eine Reihe hochsilizierter Proben mit verschiedenen Kohlenstoffgehalten die jeweils niedrigste Temperatur ermittelten, bei der

¹⁸⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 1 (1930/31) S. 34/40.

¹⁹⁾ Gießerei 18 (1931) S. 200/04.

²⁰⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 245/50; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1718/19.

²¹⁾ Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: J. Springer 1925) S. 107.

²²⁾ Foundry Trade J. 44 (1931) S. 338/43; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 680.

noch Martensitbildung eintrat. Dabei ergab sich, daß bei 6% Si die Temperatur der beginnenden Martensitbildung auf 1000° gestiegen war. Die Wachstumsversuche der Verfasser zeigten in der Tat, daß Proben mit mehr als 6% Si praktisch wachstumsfrei waren, ja, daß einzelne Proben Kontraktionserscheinungen zeigten. Nickel, das in einzelnen Fällen zur Erhöhung der Festigkeit zugesetzt wurde, erwies sich als stark wachstumsfördernd, wenn der Siliziumgehalt nicht über 6% lag. Die Biegefestigkeit des Versuchswerkstoffes mit 6% Si betrug etwa 27 kg/mm².

Auf Versuche über das Wachsen des Gußeisens, die E. Honneger²³⁾ anstellte, soll hier nur hingewiesen werden; ebenso wie auf eine Arbeit über den Einfluß des Kohlenstoffs und Siliziums auf das Wachsen und die Verzunderung von Grauguß von A. L. Norbury und E. Morgan²⁴⁾, in der von dem „Silal“-Werkstoff die Rede ist. Eine weitere Abhandlung über das Wachsen des Gußeisens von C. E. Pearson²⁴⁾ bietet nichts Neues.

Die neuen von A. Thum²⁵⁾ und G. Meyersberg²⁶⁾ eingeführten Wertbegriffe zur Beurteilung des Gußeisens hat H. Pinsl²⁷⁾ auf eine große Zahl von Betriebsergebnissen angewendet und kommt zu dem Ergebnis, daß sowohl die Meyersbergsche Verbiegungszahl als auch der Thumsche Quotient aus Biegefestigkeit und Durchbiegung zu sehr bemerkenswerten Einblicken in die Festigkeitseigenschaften und Struktur des Gußeisens führen.

Das Verhalten des Gußeisens bei ein-, zwei- und dreiaxialen Spannungszuständen ist der Gegenstand einer älteren Arbeit von M. Roß und A. Eichinger²⁸⁾.

Zur Dauerfestigkeit des Gußeisens lagen im besprochenen Halbjahr einige bemerkenswerte Berichte vor. K. Memmler und K. Laute²⁹⁾ bestimmten die Wechselfestigkeit des Gußeisens gegen reine Zug-Druck-Beanspruchung. Es zeigte sich, daß, wie auch bei andern, duktilen Werkstoffen, die Wechselfestigkeit des Gußeisens gegen Zug-Druck geringer ist als die gegen Biegung; das Verhältnis von Wechselfestigkeit für Zug-Druck zur Zugfestigkeit ergab sich zu 0,316, während es für Dauerbiegungsbeanspruchung bei etwa 0,42 liegt. Wichtig ist ferner, daß Wachstumserscheinungen durch Schwingungsbeanspruchungen allein nicht hervorgerufen werden können. J. B. Kommers³⁰⁾ untersuchte die mit längerer Schwingungsbeanspruchung verbundenen Eigenschaftsänderungen des Gußeisens. Bekanntlich läßt sich die Dauerfestigkeit des Gußeisens durch längere Beanspruchung kurz unter der Dauerfestigkeitsgrenze nicht unbeträchtlich über das ursprüngliche Maß steigern, wie als erster H. F. Moore³¹⁾ feststellte. Aus den oben erwähnten Versuchen ergab sich nun, daß bei gleichbleibender Wechsellast (unter der Dauerfestigkeitsgrenze) nach Lastwechselzahlen von mehr als 15 · 10⁶ eine Verbesserung der Dauerfestigkeit über den erreichten Wert nicht mehr zu erzielen ist. Andererseits ergaben sich die besten Werte bei unveränderter Lastwechselzahl dann, wenn die aufgezwungene Wechsellast möglichst nahe bei der ursprünglichen Dauerfestigkeit lag. E. Kaufmann³²⁾ untersuchte im Rahmen einer umfangreichen Arbeit die Dauer-eigenschaften von perlitischem Gußeisen. Die Dämpfungsfähigkeit ergab sich als geringer als bei gewöhnlichem Gußeisen, das auf Grund seines durch den hohen Graphitgehalt hervorgerufenen großen plastischen Formänderungsanteils schon bei kleinen Spannungen eine starke Hysterisis des Spannungs-Formänderungs-Schaubildes aufweist. Bereits A. Thum³³⁾ hat auf diese Verhältnisse aufmerksam gemacht. Die schon von H. F. Moore³¹⁾ gemachte Beobachtung, daß die Dauer-

festigkeit des Gußeisens durch längere Beanspruchung kurz unter der Dauerfestigkeitsgrenze nicht unbeträchtlich über das ursprüngliche Maß steigern, wie als erster H. F. Moore³¹⁾ feststellte. Aus den oben erwähnten Versuchen ergab sich nun, daß bei gleichbleibender Wechsellast (unter der Dauerfestigkeitsgrenze) nach Lastwechselzahlen von mehr als 15 · 10⁶ eine Verbesserung der Dauerfestigkeit über den erreichten Wert nicht mehr zu erzielen ist. Andererseits ergaben sich die besten Werte bei unveränderter Lastwechselzahl dann, wenn die aufgezwungene Wechsellast möglichst nahe bei der ursprünglichen Dauerfestigkeit lag. E. Kaufmann³²⁾ untersuchte im Rahmen einer umfangreichen Arbeit die Dauer-eigenschaften von perlitischem Gußeisen. Die Dämpfungsfähigkeit ergab sich als geringer als bei gewöhnlichem Gußeisen, das auf Grund seines durch den hohen Graphitgehalt hervorgerufenen großen plastischen Formänderungsanteils schon bei kleinen Spannungen eine starke Hysterisis des Spannungs-Formänderungs-Schaubildes aufweist. Bereits A. Thum³³⁾ hat auf diese Verhältnisse aufmerksam gemacht. Die schon von H. F. Moore³¹⁾ gemachte Beobachtung, daß die Dauer-

²³⁾ Eidgen. Mat.-Prüf.-Anst. Techn. Hochsch. Zürich, Disk.-Ber. Nr. 37 (1928) S. 21/25; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 106/08.

²⁴⁾ Foundry Trade J. 44 (1931) S. 271/72.

²⁵⁾ Gießerei 17 (1930) S. 105/16; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1135 u. 1136.

²⁶⁾ Gießerei 17 (1930) S. 473/81 u. 587/91; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1305/07.

²⁷⁾ Gießerei 18 (1931) S. 334/39 u. 357/63.

²⁸⁾ Eidgen. Mat.-Prüf.-Anst. Techn. Hochsch. Zürich, Disk.-Ber. Nr. 37 (1928) S. 39/64; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 106/08.

²⁹⁾ Forsch.-Arb. Ing.-Wes. Heft 329 (1930).

³⁰⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 30 (1930) Bd. II, S. 368/83.

³¹⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 27 (1927) Bd. II, S. 87/101; vgl. Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1829/30.

³²⁾ Ueber die Dauerfestigkeit einiger Eisenwerkstoffe und ihre Beeinflussung durch Temperatur und Kerbwirkung. (Berlin: Julius Springer 1931.)

³³⁾ Gießerei 16 (1929) S. 1164/74; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1135/36.

festigkeit des Gußeisens bis zu etwa 500° nicht unter den Wert für Raumtemperatur sinkt, konnte Kaufmann bestätigen. Nach seinen Versuchsergebnissen ist in der Blauwärme sogar mit einer Erhöhung der Dauerfestigkeit um 15 bis 20 % zu rechnen. P. Ludwik³⁴⁾ zeigte, daß, wie bei fast allen metallischen Werkstoffen, die Dauerfestigkeit des Gußeisens stark von korrodierenden Einflüssen beeinträchtigt wird. Für Meerwasser ergaben sich folgende Zahlen:

Sorte	Zugfestigkeit kg/mm ²	Biegungs-Dauerfestigkeit in kg/mm ²		
		poliert	gekerbt	korrodiert
Ge 12	11,6	7,0	7,0	4,5
Ge 24	24,8	14,0	14,0	7,5

Für die Verdrehungs-Wechselfestigkeit, die, soweit den Berichterstattern bekannt geworden ist, bisher nur einmal von C. E. Stromeyer³⁵⁾ bestimmt wurde, ergaben sich bei der Untersuchung von Ludwik überraschend hohe Werte:

Sorte	Verbiegungs-Dauerfestigkeit σ_D	Verdrehungs-Dauerfestigkeit τ_D	$\frac{\tau_D}{\sigma_D}$
	kg/mm ²	kg/mm ²	
Ge 12	7,0	6,5	0,929
Ge 24	14,0	13,0	0,929

Stromeyer hatte für das Verhältnis von Biegungs- zu Verdrehungs-Dauerfestigkeit einen Wert von 0,665 gefunden, der eigentlich mehr Wahrscheinlichkeit besitzt. Auch E. Lehr³⁶⁾ veröffentlichte in allerjüngster Zeit Ergebnisse von Drehschwingungsversuchen, aus denen folgende Einzelheiten für Gußeisen wiedergegeben seien:

Werkstoff	Zusammensetzung in %			Zugfestigkeit σ_B	Verbiegungs-Dauerfestigkeit σ_D	Verdrehungs-Dauerfestigkeit τ_D	$\frac{\tau_D}{\sigma_D}$
	C	Si	Mn				
Ge 12	3,30	2,33	0,50	11,6	6,0	4,5	0,750
Ge 18	3,13	1,08	0,90	19,0	9,0	7,5	0,835
Ge 24	2,94	2,00	1,07	24,8	12,0	9,0	0,750

Für andere Eisenwerkstoffe liegt das Verhältnis der Schwingungsfestigkeiten für Verdrehung und Biegung zwar bei etwa 0,57, jedoch deuten auch Beobachtungen dahin, daß dieses sich bei harten Stählen dem Wert 1 nähern kann³⁷⁾. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß auch beim Gußeisen, wenn gewisse Gefüge- und Härteverhältnisse vorliegen, hohe Werte, wie die obigen von Ludwik, gefunden werden können.

Die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens bei hoher Temperatur untersuchte E. Honneger³⁸⁾. Sein Verfahren, die Kriechgrenze des Gußeisens aus den Dehnungs-Zeit-Kurven durch Extrapolation des Nullwertes der Kriechgeschwindigkeit nach 24 h zu ermitteln, ist ziemlich unsicher. Auch die Verwendung der gleichen Probe für die verschiedenen Last- und Temperaturstufen kann Fehler mit sich bringen. Aus den Versuchen ist zu entnehmen, daß das Verhältnis zwischen Kriechgrenze und Zugfestigkeit mit steigender Kaltfestigkeit abnimmt, und daß bei Temperaturen um 500° sich die Kriechgrenze des Gußeisens schnell dem Nullwert nähert.

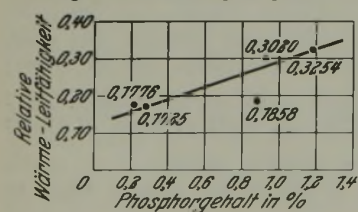


Abbildung 4. Abhängigkeit der relativen Wärmeleitfähigkeit des Gußeisens vom Phosphorgehalt. (Nach Thyssen, Maréchal und Lénaerts.)

steigenden Phosphorgehalten ein deutlicher Anstieg der Leitfähigkeit (Abb. 4), während sich für die übrigen Eisenbegleiter eindeutige Beziehungen zwischen Gehalt und Wärmeleitfähigkeit

nicht ermitteln ließen. Dieser Befund steht allerdings in Gegensatz zu P. Graf⁴⁰⁾, der nur für Kohlenstoff und Silizium einen nennenswerten Einfluß auf die Wärmeleitfähigkeit des Gußeisens fand. Mit steigender Wandstärke, d. h. mit vergrößerten Graphitlamellen, sinkt die Wärmeleitfähigkeit ab, jedoch sind die Zahlenergebnisse nicht sehr einheitlich. Die Verfasser schließen aus ihren Messungen, daß für gewisse Verwendungswecke, z. B. Vorwärmerrohre, ein höherer Phosphorgehalt des Gußeisens von Nutzen sein kann.

Eine Eigenschaft, die angesichts der immer größer werdenden Beanspruchungen der Maschinenbaustoffe in den letzten Jahren in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit gerückt ist, ist die Verschleißfestigkeit. Auch die Gußeisenforschung hat sich nicht der Notwendigkeit entziehen können, eine Klärung dieser verwickelten Frage anzustreben. Wie sehr aber die Ansichten über die zu wählenden Prüfverfahren auseinandergehen, lehrt eine Abhandlung von H. W. Swift⁴¹⁾, der auf Grund theoretischer Ueberlegungen zu der Ueberzeugung kommt, daß die meisten bisher benutzten Prüfgeräte, zumal jene, die den Verschleiß bei rein oder vorwiegend rollender Reibung prüfen, zu verwerfen seien. Von der Auffassung ausgehend, daß das Verhalten zweier Proben gleichen Werkstoffs niemals einen Aufschluß über das Verhalten anderen Werkstoffen gegenüber geben kann, untersucht der Verfasser auf einer von ihm entworfenen, ziemlich vereinfachten Maschine eine Reihe von Metallpaaren auf Abnutzung. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, man könne zwar im allgemeinen erwarten, daß ein harter Werkstoff bessere Verschleißeigenschaften zeige als ein weicher, jedoch brauche diese Annahme durchaus nicht immer zuzutreffen. Für ein bei diesen Versuchen geprüftes Gußeisen, dessen Zusammensetzung nicht mitgeteilt wird, ergaben sich die günstigsten Abnutzungsverhältnisse bei der Prüfung gegen nitierten Stahl.

Von Th. Klingenstein⁴²⁾ liegt eine Arbeit über die Abhängigkeit der Verschleißfestigkeit des Gußeisens vom Phosphorgehalt vor. Im Gegensatz zu O. H. Lehmann⁴³⁾ zeigt Klingenstein, daß mit steigenden Phosphorgehalten auch bei ferritischem Gußeisen eine starke Verbesserung der Abnutzungsbeständigkeit verbunden ist. Der Verfasser folgert aus seinen Versuchsergebnissen (Abb. 5, links), daß sich eine wesentliche Verbesserung der Verschleißverhältnisse erst bei Gehalten von mehr als 0,7 % P einstelle. Dazu möchten die Berichterstatter bemerken, daß man zu einem etwas anderen Ergebnis gelangt, wenn man, was ohne Frage ebenso berechtigt und in Abb. 5 zusätzlich geschehen ist, durch die Schar der Versuchspunkte eine stetige Kurve legt. Diese besagt dann, daß zwar die Verschleißfestigkeit des ferritischen Gußeisens mit steigenden Phosphorgehalten zunimmt, daß aber Zusätze von mehr als 1 % ohne wesentlichen Nutzen sind. Für perlitische Proben (Abb. 5, rechts) zeigte sich in qualitativer Uebereinstimmung mit E. Piwowsky⁴⁴⁾ zwar ebenfalls ein verschleißmindernder Einfluß des Phosphors, jedoch ist dieser wesentlich geringer als bei ferritischen Sorten. Daß die Klingensteinschen Ergebnisse mit jenen von Piwowsky nicht auch quantitativ übereinstimmen, dürfte auf die unterschiedlichen Versuchsanordnungen zurückzuführen sein. Perlitische Proben, die 3 h bei 950° gegläht und langsam abgekühlt wurden, sanken, wie zu erwarten, auf die Verschleißfestigkeit von ursprünglich ferritischem Werkstoff. Allerdings fehlt der Verschleißkurve (Abb. 5, rechts oben) im Vergleich zu jener der Abb. 5, links, sowohl der von Klingenstein angenommene kritische Punkt bei 0,7 % P als auch der von den Berichterstattern vorgezogene parabolische Verlauf, was vielleicht auf Diffusionserscheinungen zurückgeführt werden kann. Jedenfalls ist sie eine stetige Kurve, was die Ueberlegungen der Berichterstatter über die Abb. 5, links, vielleicht stützt. Für steigende Gußdurchmesser fand der Verfasser in Uebereinstimmung mit H. W. Swift⁴⁵⁾ zwar eine verbesserte Verschleißbeständigkeit, jedoch halten die Berichterstatter die von Klingenstein ausgewiesenen Verschleißunterschiede für viel zu gering, um eine sichere Aussage zu gestatten. Immerhin scheint der Einfluß des Graphits dahin zu gehen, daß weniger der absolute Gehalt als die Verteilungsform eine Rolle spielen, und zwar wird mit grobblättrigem Graphit im allgemeinen eine höhere Verschleißfestigkeit verbunden sein als mit feinklammellarem, eine Auf-

³⁴⁾ Metallwirtsch. 10 (1931) S. 705/10.
³⁵⁾ Proc. Roy. Soc., Lond., Serie A, 90 (1914) S. 411/25.
³⁶⁾ Sparwirtsch. 9 (1931) S. 313/20.
³⁷⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 688.
³⁸⁾ Eidgen. Mat.-Prüf.-Anst. Techn. Hochsch. Zürich, Disk.-Ber. Nr. 37 (1928) S. 25/27; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 106/08.
³⁹⁾ Foundry Trade J. 44 (1931) S. 405/07.

⁴⁰⁾ Gießerei-Ztg. 26 (1929) S. 45/46; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1136.
⁴¹⁾ Engng. 131 (1931) S. 783/85.
⁴²⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 1 (1930/31) S. 18/24.
⁴³⁾ Gießerei-Ztg. 23 (1926) S. 597/600, 623/27 u. 654/56.
⁴⁴⁾ Gießerei 14 (1927) S. 743/47.
⁴⁵⁾ Foundry Trade J. 42 (1930) S. 78/80, 106 u. 108; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 737.

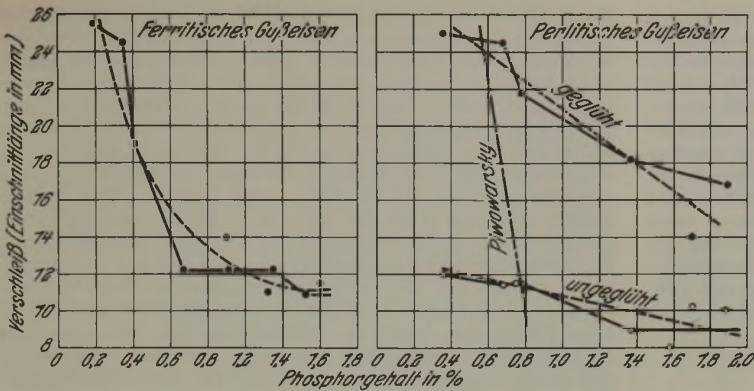


Abbildung 5. Verschleißfestigkeit und Phosphorgehalt bei Gußeisen. (Nach Klingenstein.)

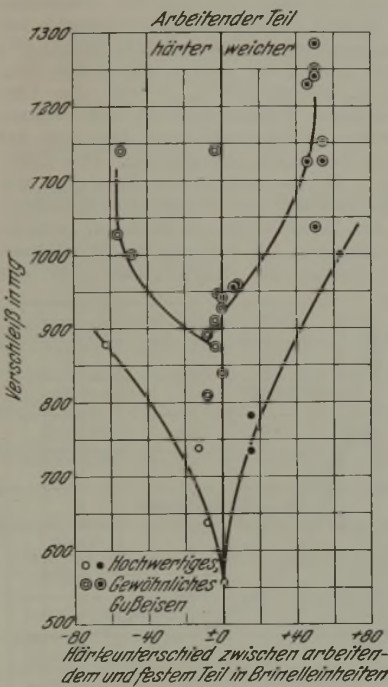


Abbildung 6. Verschleißfestigkeit und Härteunterschied von Gußeisen. (Nach Klingenstein.)

schen Bedingungen, wie Belastung und Gleitgeschwindigkeit, auf den Verschleiß zu bestimmen, stimmen mit den systematischen Untersuchungen von W. Bondi⁴⁶⁾, der zwischen der Abnutzung und der Belastung oder der Gleitgeschwindigkeit Beziehungen quadratischer Natur gefunden hatte, nur in großen Zügen überein, so daß man bei der Klingensteinschen Anordnung mit ziemlichen Streuungen rechnen muß. Trotzdem geht aus den Versuchen hervor, daß die Härte nur ein relatives Maß der Verschleißfestigkeit ist, die davon abhängt, wie sich die Härten des arbeitenden und festen Teiles zueinander verhalten: Ist der arbeitende Teil gleicher Härte oder härter als der feste Teil, so ist die Abnutzung des ersten größer als die des festen Teils; ist aber der ruhende Teil härter als der arbeitende Teil, so wächst nicht nur die Gesamtabnutzung, sondern der ruhende Teil unterliegt auch dem größeren Verschleiß, eine Feststellung, die auf Grund praktischer Erfahrungen schon R. Kühnel⁵⁰⁾ machte. Die günstigsten Verschleißbedingungen liegen nach Klingenstein bei Verwendung zweier Gußeisensorten von gleicher Härte vor. Nicht einverstanden erklären können sich jedoch die Berichterstatter mit den von Klingenstein veröffentlichten Kurven, die die Beziehungen zwischen Verschleiß

fassung, die auch von anderen Autoren, wie W. Riede⁴⁶⁾ und E. J. Lowry⁴⁷⁾, geteilt wird.

In einer zweiten Arbeit geht Th. Klingenstein⁴⁸⁾ auf anderem Wege vor, indem er versucht, den Verschleiß in Beziehung zu setzen zu dem Unterschied zwischen den Brinellhärten der gegeneinander reibenden Werkstücke. Er benutzt hierzu ein aus einer Friktionsbohrmaschine entwickeltes Prüfgerät, bei dem ein gußeiserner Stift mit bestimmter Geschwindigkeit und gleichbleibendem Flächen- druck auf einer festliegenden zweiten gußeisernen Probe umläuft und die Abnutzung durch Auswiegen ermittelt wird. Die Versuche, den Einfluß der mechani-

schleiffrage von einem neuen, aussichtsreichen Standpunkt aus betrachtet. und dem Härteunterschied von arbeitendem und festem Teil wiedergeben sollen (Abb. 6). Abgesehen davon, daß der Kurvenverlauf sowohl auf der Plus- als auch auf der Minusseite bei Brinellunterschieden von 20 bis 40 Einheiten viel zu wenig unterlegt ist, um den parabolischen Verlauf der Verschleißkurve sicherstellen zu können, vermögen die Berichterstatter nicht einzusehen, aus welchen Gründen die Krümmung der Verschleißkurven für hochwertiges Guß umgekehrt wie die der Kurven für gewöhnliches Gußeisen sein soll. Eine weitere Untersuchung⁴⁸⁾ des Einflusses erhöhter Temperaturen auf die Verschleißfestigkeit des Gußeisens zeigte, daß durch Wärmegrade bis zu 250° nur die hochphosphorhaltigen Gußsorten etwas von ihrer Verschleißfestigkeit verlieren, während normales Gußeisen keine Steigerung der Abnutzung erleidet. Trotz der oben erhobenen Einwände gegen methodische Mängel der Klingensteinschen Arbeit muß diese, als Ganzes betrachtet, durchaus als erfreulicher Fortschritt begrüßt werden, weil sie die Verschleißfrage von einem neuen, aussichtsreichen Standpunkt aus betrachtet.

Einen Beitrag zur Bearbeitbarkeit des Gußeisens liefern E. Diepschlag und Fr. Eggert⁵¹⁾. Sie untersuchten die Zerspanbarkeit von Grauguß in Abhängigkeit vom Silizium- und Kohlenstoffgehalt, indem sie durch Messung der Thermo- spannung zwischen Drehstahl und Werkstück nach dem Vorbild von K. Gottwein⁵²⁾ die Stahlschneiden-Temperatur bestimmten. Die Untersuchungen, die durch Vor- und Eich- versuche gut unterbaut waren, ergaben überraschenderweise für Gußhaut und Kern keine Unterschiede der Schneidentempe- raturen. Im übrigen folgern die Verfasser aus ihren Versuchen, daß die vielfach vertretene Ansicht, durch Erhöhung des Silizium- gehaltes könne die Bearbeitbarkeit erhöht werden, nur dann zutrifft, wenn der Kohlenstoffgehalt größer als 4 % ist. Für die Bearbeitbarkeit ist vor allem der Kohlenstoffgehalt maßgebend, da sie mit steigender Aufkohlung wächst. Bei Gehalten unter 4 % C werden durch zunehmende Siliziumgehalte die Schneiden- temperaturen erhöht, d. h. die Bearbeitbarkeit verringert, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß die Verfasser Silizium- gehalte zwischen 2 und 4 % verwenden, die die Härte des Siliko- ferrits steigern müssen. Die Verfasser befinden sich also im Gegensatz zu A. Kessner⁵³⁾, dessen Bohrverfahren allerdings umstritten ist, da A. Wallichs⁵⁴⁾ ja die Eignung von Bohr- umstritten zur Ermittlung der Bearbeitbarkeit verneint. Auch die von Kessner behauptete Verbesserung der Bearbeitbarkeit durch steigende Graphitgehalte konnten die Verfasser nicht oder doch nur in sehr geringen Maßen feststellen. Endlich bestreiten sie auch Zusammenhänge zwischen Festigkeitseigenschaften und Bearbeitbarkeit, was im übrigen auch aus ihrer Zahlentafel 4 ersichtlich ist. Bemerkenswert ist nun ein Vergleich zwischen der vorliegenden Arbeit und jener von A. Wallichs und H. Dabringhaus⁵⁵⁾, die eine Abhängigkeit der Zerspanbarkeit von der Brinellhärte annahmen. Trägt man die von Diepschlag und Eggert in ihrer Zahlentafel 4 mitge- teilten Brinellhärten als Funktion der Schneidentemperatur in ein Schaubild ein, so erkennt man (Abb. 7) auch hier in großen Zügen mit stei- gender Brinellhärte ein Ansteigen der Schneidentemperatur, d. h. eine Abnahme der Bearbeitbarkeit, so wie Wallichs und Dabring-

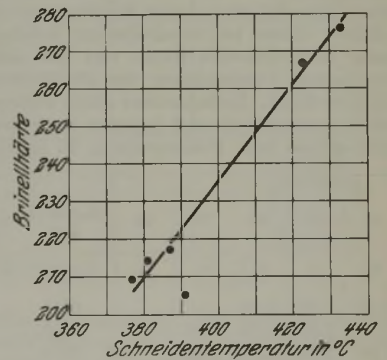


Abbildung 7. Abhängigkeit der Schneidentemperatur von der Brinellhärte. (Nach den Versuchswerten von Diepschlag und Eggert.)

⁴⁶⁾ Gußeisen, Eigenschaften und Prüfverfahren (Berlin: VDI-Verlag 1930) S. 19/30.
⁴⁷⁾ Iron Age 119 (1927) S. 1360/62.
⁴⁸⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 1 (1930/31) S. 80/92.
⁴⁹⁾ Beiträge zum Abnutzungsproblem (Berlin: VDI-Verlag 1927; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 848.
⁵⁰⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1461/66, bes. S. 1465.

⁵¹⁾ Gießerei 18 (1931) S. 313/18.
⁵²⁾ Masch.-Bau 4 (1925) S. 1129; 5 (1926) Sonderheft Zer- spannung, S. 26/29.
⁵³⁾ Forsch.-Arb. Ing.-Wes. Heft 209 (1918).
⁵⁴⁾ Betrieb 8 (1929) S. 502/03.
⁵⁵⁾ Gießerei 17 (1930) S. 1169/77 u. 1197/1201; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1375/76.

haus sie auch fanden. Zu überraschenden Ergebnissen kommt man des weiteren, wenn man die von Wallichs und Dabringhaus ermittelten Standzeiten V_{10} als Funktion des Siliziumgehaltes für einzelne Kohlenstoffgruppen aufträgt [Abb. 8⁵⁶]. Auch hier sieht man, daß in großen Zügen die Bearbeitbarkeit mit steigendem Kohlenstoffgehalt wächst; dabei zeigen sämtliche Kurven bei etwa 2% Si einen Bestwert. Da nun Diepschlag und Eggert praktisch nur Proben oberhalb 2% Si untersuchten, stehen ihre Ergebnisse in Übereinstimmung mit Wallichs und Dabringhaus. Ihre Erklärung mag diese Erscheinung darin haben, daß unterhalb 2% Si die graphitisierende Wirkung des Siliziums überwiegt, während oberhalb 2% Si die Härtesteigerung durch Bildung von Silikoferrit zur Wirkung kommt. Zusammenfassend kann man deshalb wohl feststellen, daß zwischen

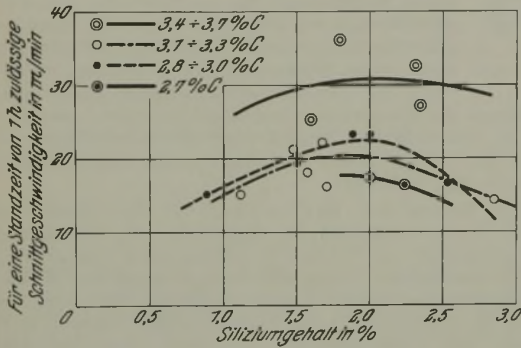


Abbildung 8. Abhängigkeit der Stundenschnittgeschwindigkeit vom Kohlenstoff- und Siliziumgehalt. (Nach den Untersuchungen von Wallichs und Dabringhaus.)

der Arbeit von Diepschlag und Eggert einerseits und der von Wallichs und Dabringhaus andererseits keine wesentlichen Widersprüche bestehen.

Wenn die Berichtersteller letzthin⁵⁷) Bedenken gegen die Schlussfolgerungen der Arbeit von Wallichs und Dabringhaus äußerten, so bezog sich das nicht auf die Gültigkeit der von den Verfassern mitgeteilten Kurve; ihre Bedenken richteten sich vielmehr gegen die Anschauung, daß die Ausbildungsform des Grundgefüges keinen Einfluß auf die Bearbeitbarkeit habe. Die Nachprüfung durch den Versuch vorbehalten, kann man vielleicht sagen, daß Gußeisensorten mit temperkohleartiger Graphit-ausbildung sich wie Stahl und Stahlguß verhalten.

Ueber die Eigenschaften des Tempergusses liegen einige Arbeiten vor, die sich mit dem Einfluß von Legierungszusätzen befassen. E. Piwowarsky⁵⁸), der dem Schwarzugß die besseren Zukunftsaussichten zuspricht, weist darauf hin, daß man durch Erhöhung des Mangan- und Siliziumgehaltes, dieses bei vermindertem Kohlenstoffgehalt, die Glühdauer heruntersetzen kann, und daß das vom Verfasser vorgeschlagene Pendelglühen im Perlitbereich zu dem gleichen Ergebnis führt. Nickelzusätze allein wirken nur wenig; im Verein mit Chromzusätzen sind dagegen bemerkenswerte Ergebnisse zu erzielen. So teilt Piwowarsky z. B. folgende Zahlen mit:

C	Si	Mn	Ni	Cr	Zugfestigkeit	Dehnung	Glühdauer in h bei 975°
%	%	%	%	%	kg/mm ²	%	
2,09	1,63	0,84	—	—	63,5	2—4	1,0
1,87	1,63	0,79	1,00	—	60,0	2—3	1,5
1,82	1,56	0,74	2,48	—	57,0	1,5—2	2,0
2,01	1,60	0,76	2,55	0,46	80,0	2—3	3,0

Den Einfluß von Nickel und Chrom untersuchten auch H. Wentrup und W. Stenger⁵⁹), indem sie dilatometrisch den Ablauf des Tempervorganges legierter Werkstoffe beobachteten. Es zeigte sich, daß schon geringe Chromgehalte den Zerfall des Karbids verhindern und daß etwa 0,2% Cr der zu-

⁵⁶) Von Herrn Dr.-Ing. H. Schallbroch (Laboratorium des Lehrstuhls für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre des Herrn Geh. Reg.-Rat Professor A. Wallichs in Aachen) in liebenswürdiger Weise ausgearbeitet und zur Verfügung gestellt, wofür die Berichtersteller auch an dieser Stelle verbindlichst danken.

⁵⁷) Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1376.

⁵⁸) Gießerei 18 (1931) S. 19/24.

⁵⁹) Gießerei 18 (1931) S. 24/28.

lässige Höchstbetrag ist. Nickel bleibt bis zu 1% wirkungslos, begünstigt bei höheren Anteilen den Karbidzerfall aber sehr weitgehend; ein gesetzmäßiger Zusammenhang konnte jedoch nicht gefunden werden. Der nachteilige Einfluß des Chroms kann durch entsprechende Nickelzusätze aufgehoben werden. Die gleiche Frage untersuchte auch L. Thiéry⁶⁰). Aus den Ergebnissen der Dilatometeranalysen ist zu entnehmen, daß der mit der Temperkohle-Ausscheidung verbundene Punkt der Volumenzunahme, bei 0% Ni bei etwa 1100° liegend, durch Nickelzusätze erniedrigt wird und bei 2,46% Ni bei etwa 870° liegt. Im gleichen Nickelbereich wird A_{r1} um etwa 100° erniedrigt. Chromzusätze wirken dagegen auf eine Rücklegung der ursprünglichen Punkte hin. Aus seinen mikroskopischen Beobachtungen kommt der Verfasser ebenfalls zu dem Ergebnis, daß Nickel beim Glühen den Zerfall des Karbids und den Uebergang zum stabilen System begünstigt und nach Erreichung des letzten auf dessen Erhaltung hinwirkt. Damit ist verbunden die Ausbildung eines feinkörnigen Gefüges. Den alleinigen Zusatz von Chrom verwirft Thiéry, weil der Karbidzerfall so stark verzögert wird, daß ein Tempern unter gewöhnlichen Umständen aussichtslos wird. Den Einfluß von Aluminiumzusätzen auf die Eigenschaften des Tempergusses untersuchte J. H. Hruska⁶¹) an einem Werkstoff mit 2,37% C, 0,86% Si, 0,3% Mn, 0,126% P und 0,038% S. Bis zu 0,08% Al tritt eine Veränderung im Flüssigkeitsgrad überhaupt nicht auf; höhere Gehalte führen zu erhöhter Schlackenbildung, und erst bei 1,3% Al und mehr wird das Eisen strengflüssig. Das Grobgefüge bleibt bis zu 0,1% Al unverändert, um dann grau und matt zu werden. Mikroskopisch läßt sich bei höheren Aluminiumgehalten eine Neigung der Temperkohle zu flockiger, graphit-ähnlicher Ausscheidung erkennen. Die Wirkung des Aluminiums auf die Festigkeitseigenschaften des Tempergusses geht aus Abb. 9 hervor.

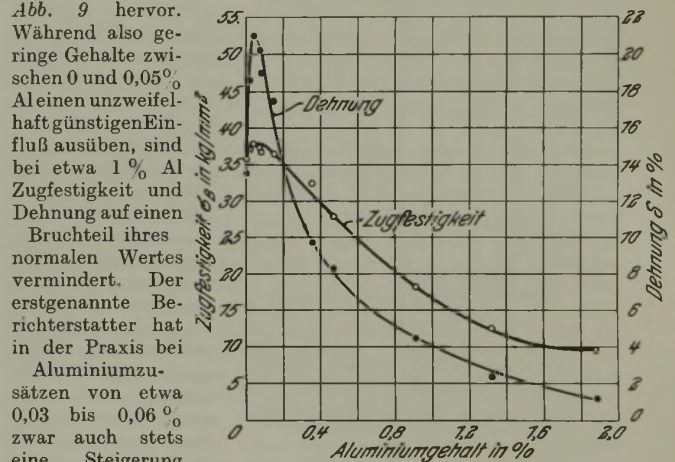


Abbildung 9. Einfluß von Aluminium auf die Festigkeitseigenschaften von Schwarzugß. (Nach Hruska.)

Während also geringe Gehalte zwischen 0 und 0,05% Al einen unzweifelhaft günstigen Einfluß ausüben, sind bei etwa 1% Al Zugfestigkeit und Dehnung auf einen Bruchteil ihres normalen Wertes vermindert. Der erstgenannte Berichtersteller hat in der Praxis bei Aluminiumzusätzen von etwa 0,03 bis 0,06% zwar auch stets eine Steigerung der Dehnung, dagegen ein Absinken der Zugfestigkeit festgestellt, eine Erscheinung, die durch die mit Aluminiumzusatz verbundene Erniedrigung des Perlitanteils leicht erklärt ist.

R. Stotz⁶²) behandelt jüngere Erfahrungen mit neuzeitlich hergestellten Tempergußarten, von denen sich der Schwarzugß eines immer weiter werdenden Verbreitungsgebietes erfreut. Die guten Festigkeitseigenschaften von 40 bis 45 kg/mm² Zugfestigkeit und 15 bis 34% Dehnung, die man an amerikanischem Flammofenguß beobachtet hat, werden nach Stotz heute von einer ganzen Reihe europäischer Gießereien mit gleicher Treffsicherheit, jedoch billiger mit Kupulofenguß erzielt. Seitdem man überdies erkannt hat, daß der Schwefel ohne Gefahr für den Guß durch einen entsprechenden Mangangehalt gebunden und unschädlich gemacht werden kann, bestehen auch bei der Herstellung dickwandiger Stücke aus dem Kupulofen keinerlei Schwierigkeiten mehr. Hinzu kommt, daß man mit neuzeitlich geführten Kupulöfen den Kohlenstoffgehalt leicht bei 2,6 bis 2,8% halten kann, so daß auch hierdurch eine weitere Steigerung der Güte des Fertiggusses erzielt werden kann. Aber auch bei Kleinguß, der des Flüssigkeitsgrades wegen ein höhergekohtes Eisen mit 3,2 bis 3,4% C erfordert, erzielt man heute mit geringen Streugrenzen Zugfestigkeiten von etwa 50 kg/mm² bei 5 bis 6% Dehnung.

Hans Jungbluth und Paul A. Heller.

(Schluß folgt.)

⁶⁰) Rev. Métallurgie 28 (1931) S. 1/18 u. 61/67. — ⁶¹) Foundry 59 (1931) Nr. 1, S. 70/71. — ⁶²) Gießerei 18 (1931) S. 1/8.

Die Zweckmäßigkeit richtiger Maschinenwahl im Hüttenwerk.

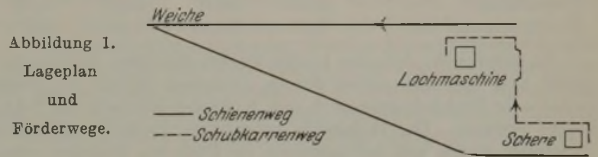
Die Untersuchung der Fertigung eines Konstruktionsteiles ergab folgendes:

Die für die Fertigung benutzten Maschinen lagen örtlich weit voneinander getrennt, so daß die Anfuhr der Stangen mit dem Förderwagen und Lokomotive an die Schere 920 m, die Abfuhr der geschnittenen Stücke an die Lochmaschine mit dem Schubkarren 300 m betrug. Abb. 1 zeigt die Förderwege. Die Maschinenleistungen waren nicht abgestimmt, so daß als Höchstleistung nur 800 Stück je Tag erreicht werden konnten. Dazu trat starke Ermüdung der Bedienungsmannschaft beim Schneiden infolge unbequemer Bedienung der Maschine auf.

Schließlich brachte unzuweckmäßiges Werkzeug folgende Nachteile:

Gleichzeitiges Angreifen aller vier Lochstempel — starke Beanspruchung der Maschine (die starke Beanspruchung der

2. Durch Stillsetzen der abseits stehenden Maschine: Ausschalten der Betriebskosten der Maschine (1 Betriebsstunde = 1,65 R.M.) Senkung der Löhne für die Bedienungsmannschaft.
3. Durch Verbesserung der Werkzeuge. Durch Abstellen sämtlicher Mängel an Werkzeugen und Vorrichtungen fielen auch die Mängel am Erzeugnis fort.
4. Durch Einrichten einer Maschine für Schneiden und Lochen: Die Leistung konnte von 80 Stück/h auf 450 Stück/h, also um das 5,6fache gesteigert werden. Entsprechend senkten sich



Früher

Schaubild (Schema)													
Teilarbeit Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Gesamt
Arbeitsgang	Auf-laden	Fördern 920 m	Ab-laden	Schneiden	Aufladen Fördern	Stapeln	Lochen	Enden richten	Lochgrat wegschlagen	Enden befeilen im Schraubstock	Prüfen Lineal-Lochlehre	Stapeln	
Anzahl d. Arbeiter	4	2	4	5	3	2	4	4	3	5	2	2	40 Mann
Arbeitsfluß													
Leistung je Mann u. Schicht in Stück	2275	5550	2775	160	260	400	200	200	266	160	400	400	
Leistung je Gruppe u. Schicht in Stück	11100	11100	11100	800	800	800	800	800	800	800	800	800	
Zeit je 100 Stück und Gruppe	0,99	0,09	0,09	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,52 % je 100 Stk. u. Gruppe
Zeit je 100 Stück und Mann	0,36	0,78	0,36	6,25	3,75	2,50	5,00	5,00	3,75	6,25	2,50	2,50	38,4 % je 100 Stk. u. Mann

Jetzt

Schaubild (Schema)													
Teilarbeit Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9				Gesamt
Arbeitsgang	Gleit-förderung an Stanze	Schneiden	Gleitföderung auf schiefen Eisenlochen	Lochen	Gleitföderung zum Enden feilen	Enden feilen	Lochgrat wegschlagen	Prüfen Lineal-Lochlehre	Stapeln				
Anzahl d. Arbeiter	4	4	-	3	-	2	1	1	1				16 Mann
Arbeitsfluß													
Leistung je Mann u. Schicht in Stück	4162	1125	-	1500	-	2250	4500	4500	4500				
Leistung je Gruppe u. Schicht in Stück	16650	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500				
Zeit je 100 Stück und Gruppe	0,06	0,22	-	0,22	-	0,22	0,22	0,22	0,22				1,38 % je 100 Stk. und Gruppe
Zeit je 100 Stück und Mann	0,24	0,88	-	0,66	-	0,44	0,22	0,22	0,22				2,88 % je 100 Stk. und Mann

Abbildung 2. Bearbeitungsgänge und Leistungsübersicht früher und jetzt.

Maschine hatte sogar einen Bruch der Kurbelwelle herbeigeführt); kein Gegenhalter an den Lochenden beim Lochen — diese hoben sich an und mußten besonders nachgerichtet werden; unzuweckmäßige Form der Stempel. — Der Grat wurde stark herausgerissen, dadurch entstand Mehrarbeit durch Verputzen desselben. Häufiges Klemmen der Stempel und Stanzbrocken — unnötige Unterbrechungen, es konnte nur jeder fünfte Hub ausgenutzt werden. Häufiger Stempelbruch — dadurch Unterbrechungen zum Aus- und Einbau neuer Stempel. Unzuweckmäßige Messerschneide zum Schneiden der Konstruktionsteile — es wurde eine Lippe heruntergezogen und das Ende umgebogen. Besonderes Nachrichten der Enden und Verputzen des Grates.

Die Abhilfemaßnahmen und deren Erfolge sind:

1. Durch Verkürzung der Förderwege, Senkung der Löhne, der Instandsetzungskosten der Förderwagen und Senkung ihrer Betriebskosten. Senkung der Betriebsstunden und Betriebskosten der Lokomotive.

auch die Betriebskosten der Maschinen. Die Leutezahl konnte bei der Fertigung von 40 Mann auf 16 Mann vermindert werden. Bei einzelnen Arbeitsgängen steigerte sich die Leistung um das 7,5- bis 17fache.

5. Durch zweckmäßige Belehrung der Bedienungsmannschaft: Einteilung und Befolgung der Arbeitskreise, einwandfreies Arbeiten, zufriedenstellender Verdienst.

In Abb. 2 sind die Bearbeitungsgänge und die Leistungsübersicht — früher und jetzt — dargestellt, aus der auch die Verbesserungen ersichtlich sind.

A. Smykalla.

Pechkoks als Kohlungsmittel im Stahlwerksbetrieb.

Der bei der Teerverkokung anfallende Pechkoks, der als bester Ersatz für ausländischen Petrolkoks bei der Elektrodenherstellung verwendet wird, hat sich auch als brauchbares Kohlungsmittel im Stahlwerksbetrieb erwiesen. Die wesentlichsten chemischen und physikalischen Werte des Pechkokes, wie er von der Bergbau A.-G. Lothringen im Auftrage der Verkaufs-

vereinigung für Teererzeugnisse, G. m. b. H., Essen, hergestellt wird, sind im Vergleich mit Holzkohle und Petrolkoks der nachfolgenden Zusammenstellung zu entnehmen:

	Im trockenen Zustand			Schüttgewicht (für Holzkohle = 1)
	Asche %	C %	S %	
Pechkoks	0,5	96,95	0,60	2,2
Holzkohle	1,62	84,6	0,098	1
Petrolkoks	1,15	94,0	1,05	1,75
Pechkoksgrus	3,5	92,92	0,54	2,2

Es zeigt sich, daß der Pechkoks den höchsten Kohlenstoffgehalt hat, und daß selbst der in geringerer Menge als Abrieb entfallende Pechkoksgrus noch den Kohlenstoffgehalt des Petrolkokes erreicht. Der Holzkohle gegenüber, die bisher fast stets verwendet wurde und infolgedessen im Preis am höchsten stand, ist der Pechkoks durch seinen um rd. 15 % höheren Kohlenstoffgehalt weit überlegen.

Da dem Schwefelgehalt des Kohlunsmittels für die Erzeugung einer Reihe von Sonderstählen Bedeutung beizumessen ist, wurde die Auswirkung des Schwefelgehaltes des Pechkokes ebenfalls einer genauen Nachprüfung unterworfen. Er ist um 50 % niedriger als der des ausländischen Petrolkokes, ist allerdings immer noch größer als der geringe Schwefelgehalt der Holzkohle. Im Betriebe hat sich der höhere Schwefelgehalt des Pechkokes jedoch nicht nachteilig ausgewirkt. Die Analysen der empfindlichsten Sonderstähle wiesen ohne Mehrarbeit in der Schlackenführung keine höheren Schwefelgehalte auf, so daß die noch bestehenden Bedenken restlos zerstreut wurden und der Pechkoks als Kohlunsmittel heute für sämtliche Sonderstähle verwendet werden kann.

Ausschlaggebend für die Einführung des Pechkokes war weiterhin der viel geringere Verbrauch gegenüber Holzkohle oder auch Petrolkoks. Durch frühere Versuche wurde festgestellt, daß Holzkohle oder Petrolkoks in etwa gleichen Mengen eingesetzt werden mußten. Pechkoks hingegen ergab eine Gewichtsersparnis bis zu 40 %, Pechkoksgrus noch eine solche von 25 bis 30 %. Dieser Erfolg ist einerseits auf den höheren Kohlenstoffgehalt des Pechkokes zurückzuführen, andererseits ist aber auch das erheblich höhere Schüttgewicht von Bedeutung (gegenüber Holzkohle das 2,2fache). Die einzusetzende Menge ist dadurch geringer und erlaubt ein schnelleres Einsetzen und besseres Zudecken des Pechkokes mit Schrott, so daß der Abbrand während des Einsetzens auch verringert wird.

Die Löslichkeit des Pechkokes im Stahlbade ist gut. Anstände, die bei minderwertigeren Kohlunsmitteln, wie Perlkoks, Kohle und anderen, durch Schwimmen des Kohlunsmittels in der Schlacke fast immer vorkommen und bekanntlich ein starkes, den Schmelzverlauf behinderndes Schäumen der Schlacke nach sich ziehen können, traten nicht auf. Selbst bei nur sehr geringen Stahleiseneinsätzen gab es durchweg keine Schwierigkeiten; es war im Gegenteil ein gleichmäßigeres und damit sicheres Arbeiten als bei den anderen Kohlunsmitteln die Regel.

L. Himpe, Bochum.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Untersuchungen über die Saugzugsinterung von Eisenerzen.

Von Walter Luyken und Ludwig Kraeber¹⁾ wurden mit einem Roteisenerz Sinterversuche ausgeführt, bei denen der Saugzug, die Brennstoffmenge, der Wasserzusatz, der Feinerzgehalt und der Gehalt an fremden Bestandteilen, wie Kieselsäure und Kalk, verändert wurden.

Da eine gute Luftdurchlässigkeit Vorbedingung für einen guten Sinterbrand ist, so wurde zunächst die Abhängigkeit der Luftdurchlässigkeit des zu sinternden Gutes von dem Wasserzusatz und dem Feinerzgehalt untersucht mit dem Ergebnis, daß der Wasserzusatz bis zu einem bestimmten Bestwert eine Auflockerung und bessere Luftdurchlässigkeit bewirkt. Ueber diese günstigste Zusatzmenge hinaus nimmt die Auflockerung und auch die Luftdurchlässigkeit wieder ab. Der Einfluß der zugesetzten Wassermenge macht sich um so stärker bemerkbar, je höher der Feinerzanteil des Sintergutes ist. Mit steigendem Feinerzgehalt geht die Luftdurchlässigkeit rasch zurück. Die Tatsache, daß die Menge des zuzusetzenden Wassers je nach dem zu sinternden Erz in ziemlich beträchtlichen Grenzen schwankt, wird damit erklärt, daß manche Erze sehr feinporig sind, und daß je nach der Fein-

porigkeit mehr oder weniger Wasser in die Erzkörner eingesogen wird. Auf die Durchlässigkeit hat aber nur der Teil des zugesetzten Wassers Einfluß, der an der Oberfläche der Körner haftet.

Während der Sinterung konnte durch die Schaulöcher beobachtet werden, daß das Sintergut vorübergehend schmelzflüssig wird; dabei wurden Temperaturen von über 1600° gemessen. Aus dem Verhalten der Abgastemperatur und des Unterdrucks während der Sinterung ergab sich, daß eine Erhöhung des Saugzuges eine wesentlich höhere Sinterterperatur zur Folge hat. Nicht so stark ist der Einfluß einer Vermehrung der Brennstoffmenge. Die Sinterterperatur wird dagegen um so geringer, je höher der Feinerzgehalt ist, was auf den höheren Luftwiderstand und die Ungleichmäßigkeiten im Brand bei feinkörnigem Sintergut zurückzuführen ist. Der Luftwiderstand im Verlauf der Sinterung ist ziemlich starken Schwankungen unterworfen und erreicht im allgemeinen gegen Ende der Sinterung einen Höchstwert; er steigt während der Sinterung um so höher, je weniger Wasser zugegeben wird, je höher der Feinerzanteil ist oder je mehr Kieselsäure im Gut enthalten ist. Für die Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit ist von Bedeutung, daß, wie die Versuche ergaben, eine Vermehrung der Brennstoffmenge die Sinterdauer verlängert, während eine Steigerung des Saugzuges sie abkürzt.

Die eingehenden mikroskopischen Untersuchungen der erhaltenen Sinter ließen erkennen, daß das Gut bei der Sinterung fast restlos umgewandelt wird und daß die mineralogische Zusammensetzung der Sinter sich mit dem Gehalt an fremden Bestandteilen im Ausgangsgut ändert. Das Eisen ist in den Sintern vorwiegend als Magnetit enthalten; Hämatit tritt nur in geringen Mengen, aber ebenfalls als Neubildung auf. Bemerkenswert ist außerdem ein mitunter beträchtlicher Ueberschuß an Eisenoxydul im Magnetit, der allerdings nur chemisch nachgewiesen werden konnte. Je nach dem Gehalt an Kieselsäure und Kalk finden sich in den Sintern Eisensilikat (Fayalit), Kalkferrite oder Kalksilikate und glasartige Bestandteile.

Aus den Versuchen zur Ermittlung der Stückigkeit und Festigkeit der verschiedenen Sinter geht hervor, daß diese Eigenschaften in engem Zusammenhang mit den mineralogischen Umwandlungen und den thermischen Verhältnissen während der Sinterung stehen. Eine Verbesserung dieser beiden Eigenschaften ist vor allem durch eine erhöhte Zugabe von Brennstoff und durch Steigerung des Saugzuges zu erreichen. Ferner lassen sich besonders feste und grobstückige Sinter aus einem Rohgut herstellen, das einen gewissen mittleren Kieselsäuregehalt aufzuweisen hat, wogegen ein Kalkgehalt zwar gute Festigkeit ergibt, dagegen die Grobstückigkeit beeinträchtigt.

Die Prüfung der Erweichung der Sinter bei hohen Temperaturen führte zu folgendem Ergebnis: Bei der Erhitzung erweichen die Sinter aus reinem Erz sehr spät und langsam, während die Sinter, die entweder Kieselsäure oder Kalk enthalten, nach einem ganz kurzen Erweichungsbereich, der bei 1030 bzw. 1080° beginnt, schnell in den flüssigen Zustand übergehen. Sinter, die Kalk und Kieselsäure gleichzeitig enthalten, erweichen dagegen wieder langsamer.

Für den Hochofen besonders wertvoll ist die Porigkeit. Auf Grund der Versuchsergebnisse ließ sich errechnen, daß rd. 74% des Schüttraumes von Sinter freier Hohlraum sind. Eine Beeinflussung der Porigkeit durch Aenderung der Sinterbedingungen scheint jedoch nicht möglich.

Die Untersuchung der Reduzierbarkeit durch Wasserstoff bei 600° führte zu dem Ergebnis, daß die erfolgten Umbildungen des Gutes auf die chemische Reduzierbarkeit einwirken; die Bildung von Verbindungen der Eisenoxyde mit Kalk und Kieselsäure hat vor allem ihre Verminderung zur Folge. Sind im Sintergut Kalk und Kieselsäure gleichzeitig in ausreichender Verteilung vorhanden, so setzt sich ein nicht unerheblicher Teil des Kalkes und der Kieselsäure zu Kalksilikat um, das an sich die Reduzierbarkeit des Sinters nicht beeinträchtigt. Ludwig Kraeber.

Zur Kenntnis des kernlosen Induktionsofens. V.

Ueber die Herstellung von Silizium-Aluminium-Stählen für Dynamo- und Transformatorbleche im kernlosen Induktionsofen.

Auf Grund einer eingehenden Kritik der bisherigen Entwicklung der Werkstoffe für Dynamo- und Transformatorbleche gelangen F. Wever und G. Hindrichs¹⁾ zu der Auffassung, daß die Aussichten, die Verlustziffer noch weiter herunterzudrücken, vor allem davon abhängen, ob es gelingt, die Desoxydation noch über den heute erreichten Grad hinaus zu verbessern; hier gerade scheinen die in einer verstärkten Anwendung von Aluminium liegenden Möglichkeiten noch keineswegs erschöpft zu sein.

¹⁾ Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 126 (1931); Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 13 (1931) Lfg. 21, S. 247/60.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 13 (1931) Lfg. 23, S. 273/89.

Diese Möglichkeiten gründen sich einmal darauf, daß der Gehalt des an Eisen gebundenen Sauerstoffs bei gleichzeitiger Anwendung von Aluminium neben Silizium erheblich kleiner ist als bei Silizium allein, andererseits auch darauf, daß die Desoxydationsprodukte Tonerde und Kieselsäure zusammen ein niedrigschmelzendes Silikat bilden, das leichter in die Schlacke ausgeschieden wird als die beiden Oxide allein. Wever und Hindrichs führten daher ausgedehnte Versuche mit Silizium-, Aluminium- und Silizium-Aluminium-Stählen durch; sie erstrebten dabei weniger einen Fortschritt auf der Grundlage der Aluminiumstähle, als vielmehr eine Verbesserung des Desoxydationszustandes von Siliziumstählen durch reichlicheren Aluminiumzusatz, als er bisher üblich war. Sie verzichteten zwecks möglicher Annäherung an betriebsmäßige Verhältnisse auf die Verwendung von Elektrolyseisens sowie auf Vakuumschmelzverfahren. Ebenso wurden auch bei der Verarbeitung der Stähle zu Blechen die Arbeitsbedingungen der Praxis nach Möglichkeit eingehalten.

Herstellung der Versuchsstähle. Für die Durchführung metallurgischer Arbeiten sind Laboratoriumsöfen mit kleiner Fassung wenig geeignet, weil sich in ihnen Schlackenarbeiten im betriebsmäßigen Sinne überhaupt nicht oder nur unter Schwierigkeiten durchführen lassen. Für die Arbeit wurde daher wieder der im Institut vorhandene kernlose Induktionsofen benutzt, weil dieser schon bei Einsatzgewichten von 50 kg betriebsmäßige Verhältnisse einigermaßen getreu nachzuahmen gestattet. Die Herdzustellung bestand meist aus Magnesit mit Teer als Bindemittel, der durch eine erste, stark überfrischte Schmelze eingebrannt wurde. Als Einsatz wurden bis auf einige wenige Ausnahmen schwedische Lancashire-Rohschienen, Marke LTS, benutzt. Das Silizium wurde als hochprozentige Ferrolegierung mit 97% Si, das Aluminium in Form einer Vorlegierung mit 50% Al gebraucht.

Die Schmelzungen wurden in vier Reihen durchgeführt, um später bei der Verarbeitung möglichst gleichmäßige Bedingungen einhalten zu können. Der Siliziumgehalt der Siliziumstähle schwankte zwischen 3,74 und 4,65%, der Aluminiumgehalt der Aluminiumstähle zwischen 0,13 und 0,23%. Bei den Aluminium-Silizium-Stählen bewegen sich die Siliziumgehalte zwischen 0,61 und 4,33%, die Aluminiumgehalte zwischen 0,04 und 3,37%; die Kohlenstoffgehalte lagen im Durchschnitt unter 0,03%, die Mangan-gehalte selten über 0,1%. Die Blöckchen wurden nach sorgfältigem Putzen zuerst im Hammerwerk der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, A.-G., Düsseldorf-Rath, zu Platinen von 25 mm Dicke ausgeschmiedet und anschließend vom Grafenberger Walzwerk, Düsseldorf, noch auf 16 oder 11 mm vorgewalzt, je nach der vorgesehenen Verwendung für Bleche von 0,5 oder 0,35 mm. Die Blöcke der letzten Reihe wurden sofort auf 20 mm ausgeschmiedet, um den Arbeitsgang des Vorwalzens zu sparen. Die Weiterverarbeitung zu Blechen wurde von der Firma Capito & Klein, A.-G., Düsseldorf-Benrath, unter ähnlichen Bedingungen durchgeführt, wie sie für Dynamo- und Transformatorenbleche gebräuchlich sind. Die fertiggewalzten Proben wurden im Betriebe von Capito & Klein zusammen mit gewöhnlichen Transformatorenblechen im Kanalofen geblüht; die Glüh-temperatur betrug dabei in der eigentlichen Glühzone etwa 880°, die Glüh-dauer in diesem Bereich 3 bis 4½ h.

Ergebnisse. Die Koerzitivkraft nimmt mit steigendem Aluminiumgehalt zu, während die Remanenz beträchtlich erniedrigt wird. Die Wattverluste der reinen Aluminiumstähle sind durchweg sehr ungünstig, bei den Siliziumstählen liegen sie hart an der Grenze der zulässigen Höchstwerte. Durch Zusatz von Aluminium zu Siliziumstählen tritt in jedem Falle eine merkliche Verbesserung ein. Bei den niedriglegierten Siliziumstählen geht diese Verbesserung so weit, daß die V_{10} -Ziffern unter den

Grenzwerten für mittellegierte Bleche nach Normblatt Din 6400 liegen; im Falle eines Stahles der Klasse B mit 0,95% Si konnte durch Zusatz von 0,99% Al sogar der beachtliche Wert von nur 1,66 W/kg für V_{10} erreicht werden. Bei den hochlegierten Transformatorenstählen sind die Verbesserungen durch Aluminium ebenfalls deutlich vorhanden, sie bleiben jedoch in den Grenzen einiger hundertstel W/kg. Der spezifische Einfluß von Aluminium auf die Verlustziffer tritt nach Abb. 1 bei kleinen Zusätzen am eindeutigsten hervor, während eine Steigerung des Zusatzes über einen bestimmten, verhältnismäßig niedrigen Betrag hinaus praktisch keine Verbesserungen mehr zur Folge hat.

Die Gefügeuntersuchung der Silizium-Aluminium-Stähle läßt deutlich erkennen, daß diese den gleichen Gesetzen unterworfen sind wie die reinen Siliziumstähle. Ein Bestwert der Verlustziffer wird nur dann erreicht, wenn Schmelzföhrung und Verarbeitung so geleitet werden, daß im Endzustand ein gleichmäßig einge-

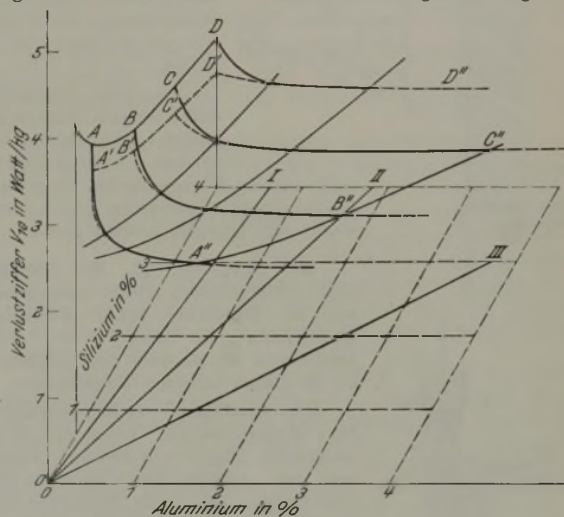


Abbildung 1. Verlustziffer von Aluminium-Silizium-Stählen in Abhängigkeit vom Aluminium- und Siliziumgehalt.

formtes, grobkristallines Gefüge vorliegt. Bei den Versuchsstählen waren diese Bedingungen zum Teil nur sehr wenig erfüllt; die Ergebnisse lassen daher bei planmäßigen Versuchen über geeignete Schmelzföhrung und Glühbehandlung zweifellos noch beträchtliche Verbesserungen zu.

Zur Vermittlung des Anschlusses an betriebsmäßige Verhältnisse wurde bei der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen, eine 8-t-Schmelzung im basischen Lichtbogenofen durchgeführt. Dabei wurde der flüssige Einsatz nach dem Aufheizen unter einer Kalkphosphatschlacke mit 50 kg Ferrosilizium von 95% desoxydiert, anschließend auf etwa 1,2% Si legiert und in der Pfanne mit 0,6% Al desoxydiert. Die Fertiganalyse ergab 0,04% C, 1,34% Si, 0,39% Al, 0,07% Mn. Die Verarbeitung der Blöcke zu Feiblechen wurde wiederum von Capito & Klein übernommen. Die magnetische Prüfung der 0,35-mm-Bleche ergab im Durchschnitt als V_{10} -Wert 1,67 W/kg und als V_{15} -Wert 4,63 W/kg bei guter Induktion. Durch den Großversuch wird somit wiederum bestätigt, daß die Aluminium-Silizium-Stähle den reinen Siliziumstählen überlegen sind; bei angemessener Einschätzung der Unvollkommenheiten dieses ersten Großversuches kann erwartet werden, daß bei der laufenden Fertigung noch weitere Fortschritte erzielt werden.

F. Wever.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 11 vom 17. März 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 16, V 26 793; Zus. z. Pat. 518 917. Verfahren zur Herstellung von Rohren mit örtlichen, sich nach innen erstreckenden Verdickungen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 7 a, Gr. 24, W 86 178. Röllgang mit kugelförmigen, auf einer waagerechten Achse sitzenden Förderrollen, insbesondere für Rohrwalzwerke. Otto Wintzler, Kattowitz.

Kl. 7 b, Gr. 12, W 78 526. Rohrstoßbank, deren Dornträger und Dorn auf einer Bahn laufen. Wellman Seaver Rolling Mill Co., Ltd., und Sydney Smith, London.

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

Kl. 10 a, Gr. 5, O 18 861. Beheizung von Öfen, insbesondere Kammeröfen, zur Erzeugung von Gas und Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9

Kl. 10 a, Gr. 15, H 105 508; Zus. z. Pat. 452 388. Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks aus schlechtbackender Kohle. Hinselmann, Koksofenbaugesellschaft m. b. H., Essen, Zweigertstraße 30.

Kl. 18 b, Gr. 4, A 58 898. Verfahren zur Herstellung eines für die Verwendung als Schweißdraht geeigneten Werkstoffes. Walter Alberts, Duisburg-Ruhrort, Kanzlerstr. 21.

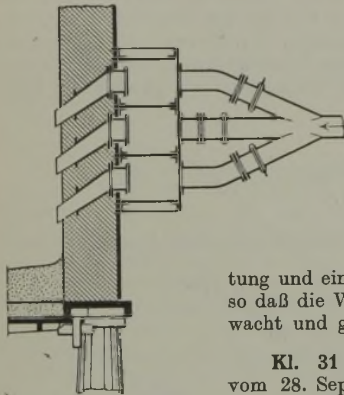
Kl. 18 b, Gr. 20, H 120 059. Verfahren zur Herstellung von Ziehringen, zum Kalt- und Heißziehen nahtloser Rohre, aus Chromstahl. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Dammstr. 8., Hanau a. M.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 470.30. Kernloser Induktionsofen zum Betrieb mit Drehstrom. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Dammstr. 8, Hanau a. M.

Kl. 31 c, Gr. 17, K 351.30. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Verbundguß. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Ndrh.

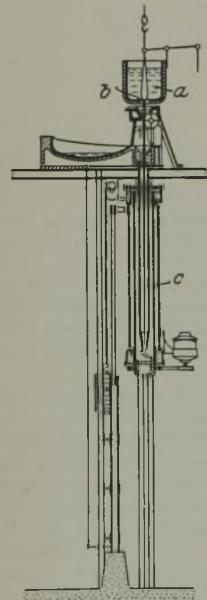
Kl. 49 c, Gr. 10, M 113 650. Schere, insbesondere mit zwei gegeneinander beweglichen Messern. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Deutsche Reichspatente.



Kl. 31 a, Gr. 6, Nr. 540 018, vom 25. Oktober 1930; ausgegeben am 11. Dezember 1931. Otto Reuß in Düsseldorf. *Windführung für Kupolöfen mit mehreren Düsenreihen.*

In jede Zuleitung, durch die eine Düsenreihe gespeist wird, ist eine besondere Absperrvorrichtung und ein Windmeßgerät eingebaut, so daß die Windzuführung genau überwacht und geregelt werden kann.



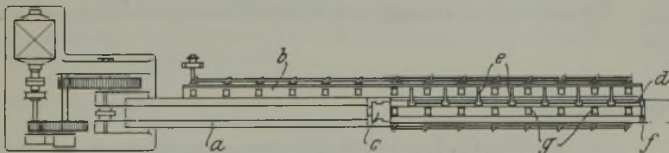
Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 540 021, vom 28. September 1930; ausgegeben am 10. Dezember 1931. Theodor Brinkmann in Haspe i. W. *Verfahren und Metallscheibe zum Abdichten der Stoßfugen zwischen Kanalsteinen.*

Die Stoßfugen von Kanalsträngen für Gießereizwecke, besonders beim steigenden Gießen von Blöcken, Brammen usw., werden durch gelochte Metallscheiben, die in die Stoßfugen eingelegt werden, mörtellos abgedichtet.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 540 023, vom 3. Februar 1926; ausgegeben am 8. Dezember 1931. Société d'Expansion Technique in Paris. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von rohrartigen Körpern durch Schleuderguß.*

Das Metall gelangt aus einer Öffnung b im Gießbehälter a, die in der Achse der Schleudergußform c liegt und die die Abflußmenge regelt, im freien Fall zur Düse der Gießrinne. Die Menge des zugeführten Metalls ist nur so groß wie der Abfluß aus der Düse; dadurch wird die Fallbeschleunigung voll zur Verdichtung des Werkstoffes ausgenutzt.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 540 045, vom 15. Juni 1927; ausgegeben am 4. Dezember 1931. Maschinenfabrik Meer A.-G. in M. Gladbach. *Warmziehbank mit Vorrichtung zum Mehrfachziehen von Rohren in einer Hitze.*

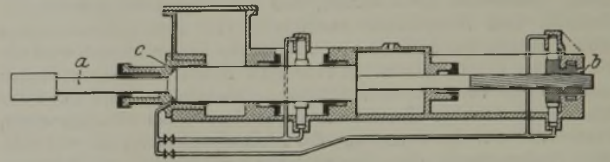


Seitlich am Ziehbankbett a ist ein besonderer Rollgang b angebracht, dessen gemeinsam angetriebene Rollen das Werkstück nach dem Durchgang durch die Matrize c selbsttätig zu einer am Ziehbankende angebrachten Ueberhebevorrichtung d, e, f zurückbewegen. Durch diese kann das Werkstück auf Treibrollen g gebracht werden, die im Ziehbankbett gelagert sind und es selbsttätig wieder der Matrize zuführen.

Kl. 7 b, Gr. 10, Nr. 540 203, vom 28. Dezember 1927; ausgegeben am 15. Dezember 1931. Dr. Fritz Singer in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung von nahtlosen Rohren.*

Die Rohre werden aus Puddel- oder Schweißstahl aus dem vollen Block durch Warmspritzen auf einer mechanisch angetriebenen Strangpresse hergestellt.

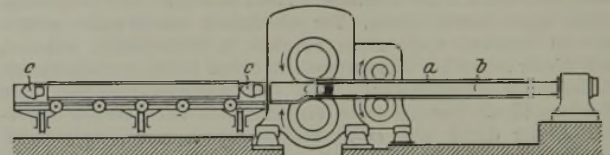
Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 540 134, vom 12. September 1930; ausgegeben am 8. Dezember 1931. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Einrichtung zum Abbremsen der Drehbewegung*



des Vorholgestänges am Ende der Vorholbewegung bei Pilgerschritt-walzwerken.

Der Druck, der beim Abbremsen der Vorholbewegung im Bremsraum c entsteht, wird zur Betätigung von Bremsen benutzt, die am Vorholgestänge a (z. B. am Vorbringerkolben) oder an der Sperrmutter b angeordnet sind und die weitere Drehung verhindern.

Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 540 194, vom 2. August 1929; ausgegeben am 10. Dezember 1931. Ewald Alvermann in Düsseldorf.



Verfahren zum selbsttätigen Auswechseln kegelförmiger Walzstopfen bei Stopfenwalzwerken für die Herstellung nahtloser Rohre.

Der Walzstopfen c wird von der Dornstange b und aus der Walzlage durch das zurückgehende Werkstück a selbst entfernt. Dies ermöglicht das Arbeiten mit kegelförmigen Walzstopfen von großem Gewicht und die Herstellung von Rohren großen Durchmessers.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 540 195, vom 8. Januar 1929; ausgegeben am 15. Dezember 1931. Heinrich Esser in Hilden, Rhld. *Kammwalzenantrieb für Schrägwalzwerke, besonders Aufweitwalzwerke.*

Die Walzen werden von einem einzigen, drei Zahnräder umfassenden Vorgelege aus angetrieben, wobei bei Anwendung von drei gleichen Arbeitswalzen eine Walze als Schleppwalze angeordnet ist.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 540 210, vom 7. November 1928; ausgegeben am 15. Dezember 1931. Zusatz zum Patent 529 136. Fried. Krupp Akt.-Ges. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen (Niederrhein). [Erfinder: Max Brackelsberg in Rheinhausen (Niederrhein)-Friedersheim.] *Verfahren zur Herstellung von Eisenschwamm.*

Hochofengas wird zur Karburierung und Erhitzung in den gleichen Hochofen unterhalb der Stelle eingeführt, an der es für Reduktionszwecke entnommen wurde.

Kl. 24 e, Gr. 1, Nr. 540 316, vom 14. Juni 1927; ausgegeben am 11. Dezember 1931. Dr.-Ing. Rudolf Drawe in Berlin-Charlottenburg. *Verfahren zur Erzeugung von Kohlenoxyd und Wasserstoff durch Brennstoffvergasung.*

In einem Gaserzeuger, der mit einem Wasserdampf-Sauerstoff-Gemisch betrieben wird, wird ein wasserstoff- und kohlen-säurehaltiges Gas erzeugt. Die aus diesem Gas entfernte Kohlen-säure wird zusammen mit Sauerstoff einem zweiten Gaserzeuger zugeführt, der ein beinahe nur aus Kohlenoxyd bestehendes Gas erzeugt.

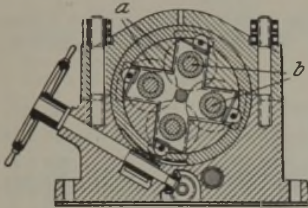
Kl. 7 b, Gr. 11, Nr. 540 528, vom 11. Januar 1929; ausgegeben am 21. Dezember 1931. I.-G. Farbenindustrie A.-G. in Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. Georg Kränzlein in Frankfurt a. M., Dr. Richard Karl Müller in Bad Soden, Taunus, Dr. Franz Brunntäger und Dr. Heinrich Janz in Frankfurt a. M.-Höchst.) *Verwendung von stickstoffgehärtetem Stahl für Strangpressen.*

Preßkolben, Rezipienten, Matrizen, Dorne usw., die an Strangpressen zum Formen von Metallegierungen, wie Alkali- oder Erdalkalimetall, besonders Bleialkalilegierungen, mit dem Preßgut in Berührung kommen, werden aus stickstoffgehärtetem Stahl, z. B. nach Patent Nr. 386 510, ausgeführt.

Kl. 24 e, Gr. 1, Nr. 540 548, vom 27. Januar 1928; ausgegeben am 23. Dezember 1931. Metallgesellschaft A.-G. in Frankfurt a. M. (Erfinder: Dipl.-Ing. Curt Müller in Frankfurt a. M.) *Verfahren zum Vergasen von Brennstoffen mit einem Gemisch von Wasserdampf und Sauerstoff oder sauerstoffangereicherter Luft.*

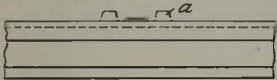
Die Vergasung wird im Drehrohr ausgeführt, indem ein Gemisch aus Wasserdampf und Sauerstoff oder sauerstoffreicherer Luft über oder durch den Brennstoff geleitet wird, der sich durch einen geneigten, innen ausgemauerten Drehofen bewegt und in ihm durch die Drehung umgewälzt wird. Dabei wird die Dampfzufuhr so hoch gehalten, daß die Vergasungstemperatur unter der Schlackenschmelztemperatur liegt.

Kl. 49 h, Gr. 22, Nr. 540 599, vom 25. September 1928; ausgegeben am 24. Dezember 1931. Otto Tenschert in Köln-Höhenberg. *Friemelwalzwerk zum Richten und Glätten von runden Werkstücken, wie Rundeisen, Rohren u. dgl.*



Die Durchmesser der ineinandergreifenden Kämme a der vier Richtwalzen b sind derart bemessen, daß die Drehpunkte der Walzen nahezu beliebig weit von der Mitte angeordnet werden können; die Walzen sind trichterförmig einstellbar, wodurch an der Werkstückeintritts-Seite eine größere Oeffnung entsteht, die es ermöglicht, das Werkstück zu erfassen unter gleichzeitiger Festlegung des Vor- und Fertikalibers an der Ein- und Austrittsseite.

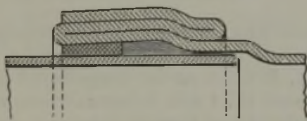
Kl. 7 f, Gr. 10, Nr. 540 606, vom 26. Juni 1930; ausgegeben am 22. Dezember 1931; Zusatz zum Patent Nr. 529 210. Theodor Weymerskirch in Luxemburg. *Verfahren zur Herstellung von eisernen Schwellen und Unterlagsplatten.*



Das Schwellenvorprofil mit zwei über die ganze Stablänge hinlaufenden Rippen hat Rippen von größerem Querschnitt als die fertigen Oesenteile, die durch Fortwalzen der Rippen nach der im Patent Nr. 529 210 angegebenen Weise zu Oesenteilen a geformt werden; aus diesen werden die fertigen Oesenteile in einem weiteren Arbeitsgang durch Seitendruck zwischen senkrecht angeordneten Kaliberwalzen gestreckt.

Kl. 7 a, Gr. 16, Nr. 540 684, vom 27. Mai 1930; ausgegeben am 8. Januar 1932. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Fritz Kocks in Düsseldorf.) *Walzenkalibrierung für Pilgerschrittwalzwerke.*

Das Kaliber des Pilgermaules im Radialschnitt durch die Walze erhält eine derartige elliptische oder sonstige ovale Form, daß das Walzenkaliber in dem zur Werkstückachse senkrechten Querschnitt, der an der Stelle der Hauptwalzarbeit durch das Kaliber gelegt wird, kreisförmig wird.



Muffe und Verstärkung bestehen aus einem Stück; die Muffe wird auf etwa ihrer ganzen Länge durch Ueberstülpungen auf dreifache Wandstärke verstärkt.

Kl. 47 f, Gr. 8, Nr. 540 728, vom 29. Februar 1928; ausgegeben am 24. Dezember 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Muffenrohrverbindung.*

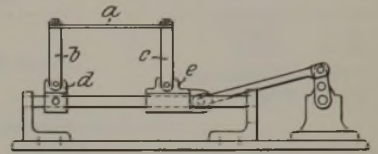
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 540 757, vom 20. Februar 1926; ausgegeben am 24. Dezember 1931. Emil Friedrich Ruß in Köln. *Wärmebehandlungs-ofen mit herausziehbarem Boden oder Rost.*

Auf der Unterseite des Bodens oder Rostes a in ihrer ganzen Breite wälzen sich eine oder mehrere Walzen b ab, deren Enden mit Laufrollen c fest verbunden sind; diese laufen unter Vermeidung von Schienen od. dgl. unmittelbar auf dem Muffelboden.

Kl. 18 b, Gr. 4, Nr. 540 779, vom 13. Juli 1929; ausgegeben am 28. Dezember 1931. Amerikanische Priorität vom 19. Juli 1928. A. M. Byers Company in Pittsburg, Penns., V. St. A. *Verfahren zur Herstellung von Schweißstahl.*

Der Schweißstahl wird durch Eingießen von Bessemerstahl in ein Puddelschlackenbad hergestellt, wobei Bessemerstahl mit einem Kohlenstoffgehalt von unter 0,1% verwendet wird.

Kl. 42 k, Gr. 20, Nr. 540 805, vom 7. April 1929; ausgegeben am 30. Dezember 1931. Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, e. V., in Berlin-Adlershof. (Erfinder: Dr.-Ing. Paul Brenner in Berlin-Tempelhof und Dr.-Ing. Kurt Matthaes in Berlin-Baumschulenberg.) *Dauerbiegemaschine für Bleche.*



Das auf den Probekörper wirkende Biegemoment wird durch Kräfte hervorgerufen, die gleichgerichtet zur Stabachse wirken. Der Probekörper a wird an seinen Enden mit zwei Lenkern b und c winkelnrecht verbunden, von denen der eine beweglich an einem ortsfesten Lager (Aufsatzstück d) und der andere ebenfalls beweglich an einem hin- und her bewegten Führungsstück (Gleitstück e) befestigt wird.

Kl. 42 k, Gr. 30, Nr. 540 807, vom 12. Oktober 1930; ausgegeben am 30. Dezember 1931. Schloemann Akt.-Ges. in Düsseldorf. *Prüfpresse zum Prüfen von Rohren mittels Druckwassers.*

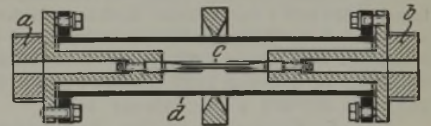
Zwischen der Druckwasseranlage und der Prüfpresse ist ein in der Art eines Druckübersetzers gebauter Kolben eingebaut, der das reine Druckwasser von dem rohen Füllwasser trennt.

Kl. 7 c, Gr. 21, Nr. 540 825, vom 9. Mai 1929; ausgegeben am 7. Januar 1932. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Julius Großweische in Mülheim (Ruhr)-Styrum und Georg Reichenberger in Mülheim a. d. Ruhr.) *Verfahren zur Ausbildung des Muffenendes bzw. des Spitzendes von zur Herstellung von Sicherheits-Schweißmuffen-Verbindungen dienenden Rohren.*

Die Rohre haben außer der zur Herstellung der eigentlichen Schweißmuffenverbindung dienenden Aufmuffung oder Bördelrand noch ringhohlwulstartige Aufweitungen zum Ausgleich der Längenänderungen der verlegten Leitungen. Das glatte Rohr wird in einer Hitze durch mehrere aufeinanderfolgende Preßvorgänge eines Preßstempels in einer einzigen, mit mehreren Aussparungen versehenen äußeren Gesenkform ohne Umbau der Presse dadurch in seine Endform gebracht, daß durch aufeinanderfolgendes Einwirken von verschiedenen Arbeitsflächen des Preßstempels — gegebenenfalls unter Einschaltung von Hilfsringen — das glatte Rohr an den verschiedenen Stellen in den verschiedenen Aussparungen der äußeren Gesenkform verformt wird.

Kl. 42 k, Gr. 20, Nr. 540 877, vom 19. Mai 1926; ausgegeben am 30. Dezember 1931. Siemens & Halske Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. Hans Gerdien in Berlin-Grünwald.) *Vorrichtung zum Prüfen von Materialien, bei welcher der Prüfkörper mit einem mechanischen Schwingungsgebilde verbunden und raschen Belastungsänderungen sowie einer Verspannung unterworfen ist.*

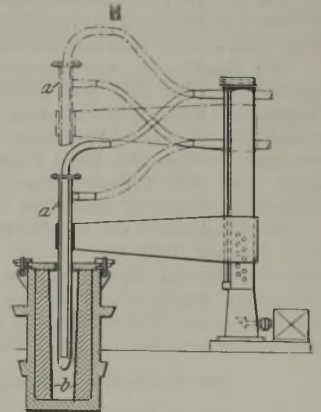
Zwei Schwingmassen a und b, zwischen die [der Prüfkörper c mit Vorspannung eingesetzt wird, werden durch eine nachgiebige Verbindung d gegeneinander abgestützt, die die Vorspannung des Prüfkörpers nach außen hin ausgleicht und zugleich mit dem Prüfkörper das nachgiebige Glied des Schwingungsgebildes darstellt.



Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 540 935, vom 14. Januar 1931; ausgegeben am 5. Januar 1932.

Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen von geschleuderten Hohlkörpern aus Metall.*

Das Kühlmittel, z. B. ein mit Wasser oder einem anderen Kühlmittel kühlbarer Hohlzylinder a, wird derart in den Hohlraum eingeführt oder durch den Hohlraum des Blockes b hindurchgeführt, daß es an keiner Stelle mit dem heißen Werkstoff des geschleuderten Hohlkörpers in Berührung kommt.



Statistisches.

Der Besuch der deutschen technischen Hochschulen und Bergakademien im Sommerhalbjahr 1931 und Winterhalbjahr 1931/32¹⁾.

Die in Klammern stehenden Ziffern geben die in der vorbergehenden Zahl enthaltene Anzahl der weiblichen Studierenden an. In den Fußnoten ist die Zahl der beurlaubten Studierenden angegeben.

Technische Hochschule bzw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden		Davon sind der Staatsangehörigkeit nach						
			Landeskinder		aus den übrigen deutschen Bundesstaaten		Auslandsdeutsche Ausländer und Staatenlose		
	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	
a) Technische Hochschulen:									
Aachen	²⁾ 1 005 (49)	³⁾ 1 064 (47)	²²⁾ 921 (49)	²²⁾ 965 (47)	.	.	.	84 (—)	99 (—)
Berlin (Charlottenburg)	⁴⁾ 5 751 (112)	⁵⁾ 5 871 (135)	²²⁾ 4916 (101)	²²⁾ 5078 (118)	.	.	.	835 (11)	793 (17)
Braunschweig	⁶⁾ 1 160 (81)	⁷⁾ 1 164 (76)	399 (44)	408 (41)	694 (36)	693 (34)	67 (1)	63 (1)	
Breslau	804 (11)	846 (11)	.	.	.	.	.	.	.
Danzig	⁸⁾ 1 923 (94)	⁹⁾ 1 880 (85)	264 (54)	237 (46)	1117 (32)	1099 (30)	458 (7)	502 (8)	
Darmstadt	2 593 (136)	2 561 (139)	812 (67)	800 (67)	1524 (41)	1538 (47)	257 (28)	243 (25)	
Dresden	¹⁰⁾ 3 980 (388)	¹¹⁾ 3 964 (401)	2886 (.)	2890 (.)	796 (.)	791 (.)	298 (.)	283 (.)	
Hannover	¹²⁾ 1 813 (45)	¹³⁾ 1 866 (47)	.	.	.	.	52 (1)	55 (1)	
Karlsruhe	1 267 (25)	1 345 (27)	723 (20)	766 (20)	410 (4)	423 (5)	134 (1)	156 (2)	
München	3 930 (108)	4 048 (100)	2079 (56)	2167 (50)	1480 (44)	1491 (43)	371 (8)	390 (7)	
Stuttgart	¹⁴⁾²⁰⁾ 1 922 (59)	¹⁵⁾²¹⁾ 2 007 (73)	1149 (30)	1255 (39)	650 (22)	620 (27)	89 (6)	91 (6)	
a) zusammen	26 148 (1108)	26 636 (1141)	.	.	.	.	.	.	.
b) Bergakademien:									
Clausthal	¹⁶⁾ 261 (1)	¹⁷⁾ 262 (1)	223 (1)	220 (1)	35 (—)	38 (—)	3 (—)	4 (—)	
Freiberg i. Sa.	¹⁸⁾ 198 (—)	¹⁹⁾ 201 (—)	52 (—)	55 (—)	92 (—)	91 (—)	54 (—)	55 (—)	
b) zusammen	459 (1)	463 (1)	275 (1)	275 (1)	127 (—)	129 (—)	57 (—)	59 (—)	
a) und b) insgesamt	26 607 (1109)	27 099 (1142)	.	.	.	.	.	.	.

¹⁾ Nach Angaben, die uns von den Hochschulen und Bergakademien in dankenswerter Bereitwilligkeit mitgeteilt worden sind. — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 471. — Von den Studierenden sind beurlaubt: ²⁾ 48 (3), ³⁾ 70 (4), ⁴⁾ 945 (9), ⁵⁾ 1229 (10), ⁶⁾ 85 (1), ⁷⁾ 99, ⁸⁾ 84 (1), ⁹⁾ 42 (1), ¹⁰⁾ 40, ¹¹⁾ 33, ¹²⁾ 136, ¹³⁾ 83, ¹⁴⁾ 4, ¹⁵⁾ 2, ¹⁶⁾ 35, ¹⁷⁾ 50, ¹⁸⁾ 18, ¹⁹⁾ 10. ²⁰⁾ Darunter 30 (1) außerordentl. Studierende. ²¹⁾ Darunter 39 (1) außerordentl. Studierende. ²²⁾ Einschließlich der Studierenden aus den übrigen deutschen Bundesstaaten.

Ueber das Studium der Hüttenkunde (Eisenhüttenkunde und Metallhüttenkunde) an denjenigen Hochschulen und Bergakademien, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Zusammenstellung einige Angaben.

Technische Hochschule bzw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden										Von den Studierenden sind Ausländer			
	insgesamt		im 1. Studienjahr		im 2. Studienjahr		im 3. Studienjahr		im 4. Studienjahr				in höheren Studienjahren	
	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr
a) Technische Hochschulen:														
Aachen	175	188	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Berlin (Charlottenburg)	78	77 (4)	7	6 (1)	15	10 (1)	22	20 (2)	11	21	23	20	31	36
Breslau	67	63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	13
Stuttgart	3	4	2	1	—	2	—	—	1	—	—	1	—	1
b) Bergakademien:														
Clausthal	104	101	11	11	13	13	23	20	19	15	38	42	1	2
Freiberg i. Sa.	85	88	20	18	18	16	12	17	8	10	27	27	5	6

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im Februar 1932.

Im Monat Februar 1932 wurden insgesamt in 25 Arbeitstagen 5 838 818 t verwertbare Kohle gefördert gegen 6 127 413 t in 24,8 Arbeitstagen im Januar 1932 und 7 139 321 t in 24 Arbeitstagen im Februar 1931. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Februar 1932 233 553 t gegen 233 121 t im Januar 1932 und 297 472 t im Februar 1931.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Februar 1932 auf 1 268 532 t (täglich 43 742 t), im Januar 1932 auf 1 312 432 t (42 337 t) und 1 689 339 t (60 334 t) im Februar 1931. Die Kokereien sind auch Sonntags in Betrieb.

Die Brikettherstellung hat im Februar 1932 insgesamt 233 856 t betragen (arbeitstäglich 9354 t) gegen 233 121 t (9415 t) im Januar 1932 und 253 236 t (10 552 t) im Februar 1931.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (das sind Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letzte beiden auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende Februar 1932 auf rd. 10,26 Mill. t gegen 10,40 Mill. t Ende Januar 1932. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 1,41 Mill. t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Februar 1932 auf 211 397 gegen 220 054 Ende Januar 1932 und 284 597 Ende Februar 1931. Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im Februar 1932 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 1 021 000. Das entspricht etwa 4,84 Feierschichten auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

Die Saarkohlenförderung im Januar 1932.

Die Kohlenförderung des Saargebietes betrug im Januar 1932 insgesamt 839 635 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 807 749 t und auf die Grube Frankenholtz 31 886 t.

Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 17,09 Arbeitstagen 49 123 t. Von der Kohlenförderung wurden 81 364 t in den eigenen Werken verbraucht, 18 672 t an die Bergarbeiter geliefert, 29 188 t den Kokereien und 167 t den Brikettfabriken zugeführt sowie 695 686 t zum Verkauf und Versand gebracht. Insgesamt waren am Ende des Berichtmonats 583 625 t Kohle, 19 728 t Koks und 61 t Briketts auf Halde gestürzt. Im Januar 1932 wurden 20 275 t Koks und 184 t Briketts hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 55 912 Mann.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Februar 1932¹⁾.

Roheisengewinnung.

1932	Gießerei-roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung t	Thomas-roheisen (basisches Verfahren) t	Roheisen insgesamt t	Hochofen		Leistungsfähigkeit in 24 h t
				vorhanden	in Betrieb	
Januar	9020	103 180	112 200	30	17	.
Februar	7000	109 358	116 358	30	17	.

Flußstahlgewinnung.

1932	Robblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomasstahl t	basische Siemens-Martin-Stahl t	Elektrostahl t	basischer und Elektro- t	saurer t	
Januar	85 469	94 622	672	672	110 763	
Februar	96 744	27 812	715	715	125 271	

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet.

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Februar 1932¹⁾.

	Januar 1932 t	Februar 1932 t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaumstoffe	7 568	8 644
Formeisen (über 80 mm Höhe)	6 678	7 443
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	22 331	28 283
Bandeisen	3 080	6 992
Walzdraht	8 529	8 594
Grobbleche und Universaleisen	6 314	6 833
Mittel-, Fein- und Weißbleche	7 304	5 994
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	2 500 ²⁾	3 762 ²⁾
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—
Schmiedestücke	422	416
Andere Fertigerzeugnisse	72	21
Insgesamt	64 798	76 982
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt	9 821	14 014

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — ²⁾ Zum Teil geschätzt.

Die polnisch-oberschlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Januar 1932¹⁾.

Gegenstand	Dezember 1931 t	Januar 1932 t
Steinkohlen	2 293 790	1 960 951
Koks	102 818	89 837
Steinkohlenbriketts	29 571	21 573
Roheisen	10 644	4 436
Flußstahl	17 840	14 818
Halbzeug	781	804
Zusammen Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren)		
Walzeisen und -stahl	14 900	9 440
Bleche	3 215	4 954
Eisenbahnoberbaumstoffe	4 862	1 864
Gepreßte und geschmiedete Erzeugnisse	7 123	2 622
Röhren	1 794	906
Eisenkonstruktionen, Kessel usw.	2 177	919
	1 070	1 396
Gesamtzahl der Arbeiter in der Eisenhüttenindustrie (ohne Hüttenkokereien)	23 400	23 300

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 7 (1932) S. 146 u. 187.

Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im Jahre 1931¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	Betriebene Werke	Förderung insgesamt t	Absatz (einschließ- lich Selbst- verbrauch usw.) t	Zahl der Beamten und Voll- arbeiter insgesamt
I. Nach Oberbergamtsbezirken.				
A. Steinkohlen.				
Breslau	25	21 330 570	21 003 644	56 878
Halle	1	62 538	62 424	187
Clausthal	2	474 205	474 784	2 342
Dortmund	170	81 219 229	81 734 076	206 927
Bonn	19	12 265 216	11 773 686	37 486
Zusammen in Preußen	217	115 351 758	115 048 614	303 820
B. Braunkohlen.				
Breslau	24	8 831 868	8 833 015	4 662
Halle	130	58 763 135	58 760 343	33 686
Clausthal	17	2 129 780	2 129 195	2 440
Bonn	36	41 616 279	41 616 197	13 452
Zusammen in Preußen	207	111 341 062	111 338 750	54 240
II. Nach Wirtschaftsgebieten.				
A. Steinkohlen.				
1. Oberschlesien	15	16 791 957	16 373 447	37 926
2. Niederschlesien	10	4 538 613	4 630 197	18 952
3. Löbejün-Wettin	1	62 538	62 424	187
4. Niedersachsen (Oberkir- chen, Barsinghausen, Ibben- büren, Minden usw.)	6	1 237 540	1 235 665	4 721
5. Niederrhein-Westfalen	175	85 627 584	86 058 325	217 776
6. Aachen	10	7 093 526	6 688 556	24 258
Zusammen in Preußen	212	115 351 758	115 048 614	303 820
B. Braunkohlen.				
1. Gebiet östlich der Elbe	74	34 332 680	34 333 996	20 497
2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Kaaseler Gebiet	97	35 392 103	35 388 557	20 291
3. Rheinland nebst Wester- wald	36	41 616 279	41 616 197	13 452
Zusammen in Preußen	207	111 341 062	111 338 750	54 240

¹⁾ Reichsanzeiger Nr. 60 vom 11. März 1932.

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im Januar 1932¹⁾.

Gegenstand	Dezember 1931 t	Januar 1932 t
Steinkohlen	1 270 824	1 244 231
Koks	76 991	76 668
Briketts	23 621	24 934
Rohteer	3 825	3 673
Teerpech und Teeröl	32	31
Robbenzol und Homologen	1 218	1 221
Schwefelsaures Ammoniak	1 031	1 004
Roheisen	3 787	1 018
Flußstahl	10 607	12 753
Stahlguß (basisch und sauer)	493	655
Halbzeug zum Verkauf	764	223
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	8 708	9 845
Gußwaren II. Schmelzung	1 080	477

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 7 (1932) S. 177 ff.

Polens Außenhandel im Jahre 1930¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t
Kohle	60 497	32 167	13 911 612	12 464 610
Koks	232 970	116 614	149 859	196 535
Braunkohle	185	50	—	—
Briketts	21 432	14 914	9 248	2 639
Eisenerz	533 293	244 811	99 058	81 425
Roheisen	5 826	2 554	191	165
Eisenlegierungen	1 766	821	4 481	1 418
Vorgewalzte Blöcke, Luppen usw.	39 197	31 197	2 074	1 462
Schienen	1 852	786	14 490	20 580
Stab- und Formeisen	10 222	5 222	90 998	250 745
Eisen- und Stahlbleche, dar- unter Weißbleche, ver- zinkte Bleche usw.	13 788	13 384	49 524	90 104
Eisen- und Stahlrohr	2 766	4 397	2 126	6 524
Röhren aus Eisen und Stahl	2 609	1 558	66 837	53 612

¹⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. 4174 (1932).

Roheisen-, Flußstahl- und Walzwerkserzeugung Oesterreichs im Jahre 1931¹⁾.

	1929 t	1930 t	1931 t
I. Erzeugung an Roheisen:			
Erzeugung:			
Stahlroheisen	409 147	254 536	142 005
Gießereiroheisen	53 093	32 465	3 032
II. Erzeugung an Flußstahl:			
Siemens-Martin-Stahl	542 076	395 909	255 759
Edelstahl	89 857	71 792	66 598
III. Herstellung an Fertigerzeugnissen:			
Stabeisen und Stabstahl	195 749	157 472	114 675
Träger, U-Eisen usw.	72 509	40 484	23 375
Eisenbahnschienen	35 984	35 302	17 475
Grobbleche	4 158	3 278	41 886
Feinbleche	49 737	41 479	—
Walzdraht	53 116	43 373	34 286
Sonstige Walzwerkzeugnisse	37 814	32 640	14 458
Geformte Schmiedestücke u. Preß- teile	7 294	6 425	4 394
Erzeugung an Stahlguß	11 632	8 145	5 316

¹⁾ Nach dem Rechenschaftsbericht des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich über das Jahr 1931.

Frankreichs Eisenerzförderung im Dezember 1931.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Dez. 1931	Beschäftigte Arbeiter		
	Monats- durch- schnitt 1931	Dez. 1931		1913	Dez. 1931	
	t	t	t	t	t	
Loth- ringen	{ Metz, Dieden- hofen Briey et Meuse Longwy Nanzig Minières }	1761 250	1090 003	1 607 085	17 700	10 097
		1505 168	1188 070	1 635 431	15 537	10 911
		159 743	159 657	240 457		1 368
			65 355	278 308	2 103	1 044
			18 676	10 468	—	204
Normandie	63 896	146 534	173 375	2 808	2 225	
Anjou, Bretagne	32 079	21 125	177 781	1 471	814	
Pyrenäen	32 821	4 151	4 229	2 168	203	
Andere Bezirke	26 745	1 108	13 851	1 250	66	
zusammen	3581 702	2 694 679	4 140 985	43 037	26 930	

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Februar 1932.

1931	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas- t	Gießerei- t	Puddel- t	zu- sammen t	Thomas- t	Siemens- Martin- t	Elektro- t	zu- sammen t
Januar .	149 590	—	—	149 590	145 231	—	458	145 689
Februar .	153 329	—	—	153 329	155 293	—	462	155 752

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Januar und Februar 1932.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges	
Dezember 1931	87,9	130,3	97,5	15,4	335,9	
Januar 1932	83,7	126,5	104,6	12,4	335,3	
Februar 1932	76,6	121,9	107,3	10,8	323,2	

	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Siemens-Martin-sauer	basisch	sonstiges	zu-sammen	
Dezember 1931	107,2	309,7	15,3	432,2	11,0
Januar 1932	103,3	320,7	12,6	436,6	9,4
Februar 1932				488,3	

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Dezember und im ganzen Jahr 1931¹⁾.

Erzeugnisse	Nov. 1931	Dez. 1931	Ganzes Jahr 1931 ²⁾
	1000 t zu 1000 kg		
Flußstahl:			
Schmiedestücke	11,5	11,7	145,5
Kesselbleche	2,9	2,7	33,6
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	44,5	42,6	542,3
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	38,8	35,5	387,3
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	70,9	67,5	728,9
Verzinkte Bleche	45,3	48,2	454,1
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	29,8	16,2	392,1
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	3,1	3,7	37,7
Rillenschienen für Straßenbahnen	1,7	0,9	24,1
Schwellen und Laschen	6,2	2,1	72,6
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	117,0	106,2	1416,7
Walzdraht	25,4	21,0	229,7
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	19,2	17,6	186,2
Blankgewalzte Stahlstreifen	5,3	5,1	50,8
Federstahl	4,4	4,4	55,3
Schweißstahl:			
Stabeisen, Formeisen usw.	10,7	9,1	112,0
Bandeisen und Streifen für Röhren	3,4	3,1	35,4
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	—	—	1,0

¹⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — ²⁾ Einschließlich der Berichtungen aus den Vormonaten.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Februar 1932. — Das Inlandsgeschäft zeigte im Februar keine Besserung. Der Eingang von Anfragen und Aufträgen blieb durchaus ungenügend. Auch der Eingang von Auslandsaufträgen besserte sich nicht. Dagegen war eine leichte Zunahme der Anfragen der Auslandskundschaft zu verzeichnen.

Da der bisherige Auftragszugang des Jahres 1932 mit der fortschreitenden Aufarbeitung des aus dem vorigen Jahre übernommenen Auftragsbestandes nicht Schritt hielt, mußten auch im Februar weitere Betriebseinschränkungen vorgenommen werden. Der Beschäftigungsgrad sank auf 29 % der Sollbeschäftigung.

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Die Abkehrung von der Goldwährung scheint der schwedischen Eisenindustrie keine größeren Vorteile gebracht zu haben. Ein geringes Anziehen der Preise war nur von kurzer Dauer. Der Inlandsmarkt zeigte sich immer noch widerstandsfähiger gegen den Rückgang der Wirtschaftslage als der Ausfuhrmarkt, so daß sich die Erzeugung besonders von gewalztem und geschmiedetem Eisen sowie Halbzeug ziemlich gut gehalten hat. Die Ausfuhr nahm in den Monaten Oktober bis Dezember 1931 gegenüber dem Vorvierteljahr etwas zu, war aber durchweg schlechter als im 4. Vierteljahr 1930. Außer der stark gesunkenen Kaufkraft der ausländischen Märkte behinderten vor allem Währungsrückgang und Einfuhrbeschränkungen in vielen Ländern die Absatzmöglichkeiten. Ueber Erzeugung und Ausfuhr gibt *Zahlentafel 1* Aufschluß.

Zahlentafel 1. Schwedens Erzeugung und Ausfuhr.

In 1000 t	Januar-März		April-Juni		Juli-Sept.		Okt.-Dez.	
	1931	1930	1931	1930	1931	1930	1931	1930
Erzeugung:								
Roheisen	106,8	117,0	108,0	112,3	93,5	112,4	79,2	114,7
Schmiedbares Halbzeug	125,9	162,8	137,6	156,5	137,2	156,6	145,0	153,4
Gewalztes und geschmiedetes Eisen	92,4	109,8	97,0	101,7	105,4	108,9	104,3	97,5
Ausfuhr:								
Roheisen, Legierungen und Schrott	12,4	14,1	16,6	18,9	15,2	21,2	16,1	17,5
Schmiedeeisen u. Stahl sowie Walzwerkserzeugnisse	17,8	26,5	19,5	24,9	17,2	22,2	20,2	23,4

Aus der italienischen Eisenindustrie. — In unserem letzten Bericht über die Lage der italienischen Eisenindustrie¹⁾ haben wir bereits auf die neue Verordnung zur Gründung von Zwangssyndikaten hingewiesen. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes verlohnt es sich, noch etwas näher hierauf einzugehen.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 178.

Die Verordnung ist vom 31. Dezember 1931 und seit dem 18. Januar 1932 in Kraft. Einzelne Syndikate bestanden bereits, aber nicht für alle Zweige der Eisenindustrie; auch waren diesen nicht alle Werke angeschlossen. Dies hat nun aufgehört; die neuen Zwangssyndikate umfassen alle Zweige der Eisenindustrie und lassen keine Außenseiter zu; sie gelten z. B. nicht nur für die Walzdrahterzeuger, sondern auch für die den Walzdraht weiter verarbeitenden Industrien. Die Verordnung gilt bis zum 30. September 1932; nur bis zu diesem Zeitpunkt kann die Regierung diejenigen Industrien zum Zusammenschluß zwingen, welche sich bis dahin nicht freiwillig dazu haben verstehen können.

Erschwert wird aber die Bildung durch die weiteren Bestimmungen der Verordnung, wonach die Verbandssatzungen durch die Mitglieder festgesetzt werden; Verbandsbeschlüsse sind nur gültig, wenn zwei Drittel der Mitglieder anwesend sind, die mindestens vier Fünftel der einheimischen Erzeugung vertreten müssen; alle Beschlüsse müssen einstimmig gefaßt werden und auch von den abwesenden Mitgliedern genehmigt sein. Erfolgt keine Einigung, dann entscheidet endgültig und unanfechtbar der Präsident der allgemeinen faschistischen italienischen Industrieorganisation.

Auf Grund dieser Verordnung sind am 22. Januar in Mailand die Verbände für Walzerzeugnisse und für Walzdrahtverbraucher gebildet worden. Die Satzungen wurden einstimmig unter Anlehnung an diejenigen der bereits bestehenden Verbände angenommen.

Es beginnt somit ein vielleicht aufschlußreicher Versuch, die Vorteile einer freien Entwicklung der einzelnen Industrien mit denen der Unterordnung unter allgemeine und weitere Gesichtspunkte

Zahlentafel 1. Italienische Preise für Walzerzeugnisse und Schrott (in Lire je 100 kg frei Wagen Genua).

	Ende Jan. 1932		Ende Jan. 1932
Gewöhnlicher Stahl:			
Rund und viereckig	70	Stahl über 80 kg Festigkeit: Rund- und Stabeisen	84
Stabeisen	74	Bandeisen	93
Siemens-Martin-Stahl:		Knüppel zwischen 40 und 130 mm ² und 1700 mm Länge	75
Rund und viereckig	72	Schweizer Schrott frei Grenze in Schw. Fr je 100 kg	3,75
Stabeisen	77	Französischer Schrott je 100 kg:	
Bandeisen bis zu 80 mm	77	frei Grenze Chiasso . Fr	19
Bandeisen über 80 mm	82	frei Grenze Ventimiglia Fr	14
Knüppel zwischen 40 und 130 mm ² und 1700 mm Länge	67	frei Grenze Modane . Fr	15
Draht in Bündeln zwischen 5 und 10 mm	82	Deutscher Schrott: fr. Grenze Chiasso t/ S.M.	32
Doppel-T- und U-Eisen über 80 mm und Zweiseiten	71	fr. Grenze Brenner t/ S.M.	30

punkte zu vereinen. Eine durchgreifende allgemeine Regelung der gesamten Erzeugung unter einem einzigen Gesichtspunkt ist jedoch fürs erste noch nicht in Aussicht genommen, zunächst nur die der einzelnen Gesellschaften oder Gruppen.

Um die Zahl der untätig liegenden Schiffe der italienischen Handelsmarine zu verringern und andererseits die Schrottvorsorgung der Hüttenindustrie zu verbessern, hat die Regierung eine Prämie ausgesetzt von je 25 Lire je t abgebrochener alter Handelsschiffe. In Frage kommen hierfür insgesamt rd. 200 000 t.

Die Preise für Walzerzeugnisse und Schrott haben Ende Januar 1932 eine weitere, wenn auch unbedeutende Senkung erfahren (siehe *Zahlentafel 1*).

Buchbesprechungen¹⁾.

Nutzinger, Richard, Hans Boehmer und Otto Johannsen: 50 Jahre Röchling, Völklingen. Die Entwicklung eines rheinischen Industrie-Unternehmens. (Mit zahlr. Abb. u. Beil.) Saarbrücken-Völklingen: Gebr. Hofer, A.-G., 1931. (5 Bl., 328 S.) 4^o. Geb. 12 *R.M.*

„In der Arbeit ist mein Leben.“ Diese Worte, die der Trauerrede am Sarge Carl Röchlings zugrunde lagen, könnten auch als Leitspruch dem vor kurzem erschienenen, die fünfzigjährige Entwicklungsgeschichte der Röchlingschen Werke schildernden bedeutsamen Buche vorangestellt werden. Ist doch sein Inhalt in der Tat nichts anderes als ein hohes Lied auf den deutschen Unternehmer, der sein ganzes Wissen und Können, seine ganze schöpferische Willenskraft in unermüdlicher Arbeit in den Dienst seines Werkes stellt, dem rastlosen Wirken und Schaffen eine Lebensnotwendigkeit ist. Die ausschlaggebende Bedeutung der Unternehmerpersönlichkeit läßt sich gerade am Beispiel der Röchlingschen Werke besonders klar ermessen, weil diese seit ihren ersten Anfängen reiner Familienbesitz waren und bis auf den heutigen Tag geblieben sind, und weil die Familie sich nicht mit dem bloßen Besitztitel begnügte, sondern aus ihrer Mitte stets Männer stellte, die ihre überragende Begabung und Tatkraft restlos ihrem Werke widmeten. Zum Beweise dessen genügt es, drei Namen zu nennen: Carl Röchling, den Gründer, Louis Röchling und Hermann Röchling, die Wahrer und Mehrer des überkommenen Erbes. In den heutigen Zeiten des Kollektivismus wirkt das Buch daher wie eine Mahnung, zur Selbstbesinnung zurückzukehren und gegenüber der Masse Mensch der Persönlichkeit wieder den ihr gebührenden Platz einzuräumen.

Diese Grundeinstellung des Buches kommt bereits in seinem ersten, allgemeinen Teil klar zum Ausdruck. Richard Nutzinger behandelt hier die allmähliche Entwicklung der Röchlingschen Werke aus kleinsten Anfängen bis zu ihrer heutigen Größe. Der Verfasser berücksichtigt dabei sowohl die Vorgeschichte als auch die Umwelt und zeigt, wie neben den wirtschaftlichen Zeitströmungen die persönlichen Kräfte, die Entscheidungen der führenden Männer eine ausschlaggebende Rolle für die organische Entwicklung des Unternehmens gespielt haben. Hier taucht immer wieder der Name Carl Röchlings auf, dessen unentwegter Tatkraft und zielbewußtem Vorgehen es in erster Reihe zu verdanken ist, wenn die großartigen, mit seinem Namen verknüpften Schöpfungen in der Geschichte nicht nur der deutschen Eisenindustrie dauernd einen ehrenvollen Platz behaupten.

Im zweiten, dem wirtschaftlichen Teil, den Hans Boehmer bearbeitet hat, schildert der Verfasser zunächst die wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Erwerb der Völklinger Hütte durch Carl Röchling, geht sodann auf die Rohstoffgrundlage sowie die Rohstoffversorgung der Röchlingschen Betriebe ein und behandelt zum Schluß, wie sich die Erzeugung und der Absatz der Völklinger Hütte und der Carlshütte im Rahmen des südwestdeutschen Raumes bis auf die jüngste Zeit entwickelt haben. Alles das wird durch Zahlentafeln und Schaubilder erläutert und ergänzt. Die Darstellung führt dem Leser alle die Schwierigkeiten vor Augen, mit denen gerade die saarländischen Unternehmungen immer wieder zu kämpfen hatten, und bildet dadurch einen besonders wertvollen Beitrag zur Saarländischen Wirtschaftsgeschichte der letzten fünfzig Jahre. *Max Schlenker.*

Die technische Entwicklung des Werkes beschreibt O. Johannsen im dritten Teil. In glänzender Darstellung, unterstützt durch zahlreiche Zeichnungen und Lichtbilder, wird diese Beschreibung zu einer Darstellung ausgeweitet, wie die Entwicklung des Hüttenwesens in der Gestaltung eines Werkes unter den gegebenen örtlichen Bedingungen Form gewinnt. Man erlebt die Ent-

stehung und Entwicklung der Kokerei von den ersten Versuchen, die 1780 in Dudweiler unternommen wurden, um die Steinkohlen in offenen Meilern „abzuschwefeln“, bis zum heutigen Stande. Konstruktionszeichnungen der verwendeten Koksöfen, der Aufbereitungsanlagen, Bau- und Betriebskosten der alten Oefen und viele andere Einzelheiten geben ein lebendiges Bild von dem Anteil, den die Kokereien des Saargebietes, vornehmlich die Kokerei Altenwald, zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Die Hochofenanlage zeigt die bedeutenden Fortschritte, die das Werk gerade in den letzten Jahren mit der zweckentsprechenden Vorbereitung des Möllers durch Erzbrechen und durch Sintern von Erz- und Gichtstaub erzielte. Aber auch hierbei ist nicht so sehr der Endpunkt der Entwicklung als vielmehr die Entwicklungslinie das Wesentliche der Darstellung, die Veränderung der Hochofenprofile, die Lösung der Beförderungsfragen, die Ausgestaltung der Hilfsbetriebe und schließlich die Steigerung der Erzeugung. Gleiches gilt von der Entwicklung des Eisenwerkes vom Puddelwerk zum Thomasstahlwerk, von der Ausgestaltung des Walzwerkes, des Edelstahlwerkes, der nach Kriegsende verlorenen Erzgruben und der Carlshütte.

Die große Linie der Entwicklung der Röchlingschen Werke, deren Wiedergabe natürlich der Hauptzweck sein mußte, wird an sich schon den Leser fesseln. Der Techniker aber wird dem Verfasser außerdem noch Dank wissen, daß neben diese Beschreibung immer wieder die Darstellung von technischen Lösungen auch in Einzelheiten tritt, die die Verbindung mit der allgemeinen technischen Entwicklung im gegenseitigen Austausch der Lösungen herstellt.

So wird das vorzüglich geschriebene und ausgestattete Buch auch die Beachtung des nicht mit den örtlichen Verhältnissen vertrauten Lesers finden. Die Entwicklung des Hüttenwesens in den letzten fünf Jahrzehnten kann nicht lebendiger geschildert werden, als dies hier am Beispiel der Röchlingschen Werke geschah. *W. Heiligenstaedt.*

Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Bearb. von Dr.-Ing. K. Andres [u. a.]. Hrsg. von Prof. Dr. F. Auerbach und Prof. Dr. W. Hort. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8^o.

Bd. 4, Hälfte 1. Statik und Dynamik elastischer Körper nebst Anwendungsgebieten. T. 2. Mit 453 Abb. im Text. 1931. (XIV, 636 S.) (Nach Abzug von 10% Notnachlaß) 64,80 *R.M.*, geb. 68,40 *R.M.*

Bd. 5. Mechanik der Flüssigkeiten nebst technischen Anwendungsgebieten. Mit 630 Abb. im Text und 1 Taf. 1931. (XXI, 1152 S.) (Nach Abzug von 10% Notnachlaß) 108 *R.M.*, geb. 111,60 *R.M.*

Bd. 7. Grenzgebiete der technischen und physikalischen Mechanik. Mit 317 Abb. im Text und Sachregister zu Bd. 1 bis 7. 1931. (XV, 853 S.) (Nach Abzug von 10% Notnachlaß) 72 *R.M.*, geb. 75,87 *R.M.*

Die erste Hälfte des vierten Bandes umfaßt die Statik und Dynamik elastischer Körper nebst Anwendungsgebieten. Im ersten Teil erörtern A. Hertwig die Statik der Baukonstruktionen, St. P. Timoshenko die Stabilitätsprobleme der Elastizität und die Festigkeitsprobleme im Maschinenbau. Im zweiten Teil behandeln P. Neményi die Selbstspannungen, J. W. Geckeler rotationssymmetrische Beanspruchungen, F. Auerbach die Härte, H. Stueding die technischen Methoden zur Schwingungsmessung, R. Berger die Abwehr von Schall und Erschütterungen, H. Fromm die Bruch- und Plastizitätsgrenzen, ferner die Nachwirkung und Hysteresis, W. Deutsch die Plastizität. Im großen und ganzen handelt es sich um Abschnitte der technischen Physik und Mechanik, die mit der Werkstoffforschung eng verknüpft, daher für diese von größter Wichtigkeit sind.

Die zweite Lieferung (S. 473/718) des fünften Bandes¹⁾ enthält erstens eine Abhandlung der Wärmeübertragung an bewegte Flüssigkeiten und Gase von J. Schmekel. Wie wohl kaum sonst andere Abschnitte dieses Handbuches verdient dieser Beitrag sowohl im Hinblick auf seinen Inhalt als auch auf die vorzügliche Art der Behandlung dem Eisenhüttenmann wärmstens empfohlen zu werden. Der zweite Teil des Buches befaßt sich mit der Theorie des Schiffes (F. Horn) und allen verwandten physikalischen Aufgaben. Die dritte Lieferung (S. 719/1152) schließt diese Monographie der Mechanik der Flüssigkeiten mit einer Reihe zum Teil für den Techniker auch allerwertigster Beiträge ab. F. Noether erörtert die Integrationsprobleme der Navier-Stokes'schen Differentialgleichungen. Die Reibung und die molekularen Eigenschaften der Schmiermittel behandeln in drei Kapiteln E. vom Ende und G. Duffing, die hydraulischen Maschinen W. Haßn, die Kavitation F. Weinig, schließlich die

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

¹⁾ Wegen der ersten Lieferung vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 94.

wasserbauliche Strömungslehre in sechs Abschnitten und einem Anhang P. Neményi, F. Weing und K. Safranez. Außerdem enthält diese Lieferung einen Nachtrag über Strömung und Turbulenz von H. Lorenz zur wertvollen Ergänzung seines früheren einschlägigen Beitrages.

Der erste Teil des siebten Bandes ist, schlechtweg gesagt, der Kapillarphysik gewidmet. Ueber die allgemeinen Fragen unterrichtet ein Beitrag von F. Auerbach, über die Kapillarchemie der von H. Freundlich; die dispersen Systeme und die Brownsche Bewegung erörtert R. Fürth. Weiter befaßt sich der Band mit der Thermodynamik und einigen mehr oder minder angrenzenden Abschnitten der Physik. Die Thermodynamik selbst und die kinetische Gastheorie behandelt F. Auerbach, die statistische Mechanik und die Schwingungserscheinungen R. Fürth, den Zustand der festen Körper W. Braunbek, die Atommechanik G. Joos, durchweg in ausgezeichneten Abrissen, die zu lesen jedem wissenschaftlich tätigen Eisenhüttenmann wärmstens zu empfehlen ist. Das gilt noch mehr für den Schluß des Bandes, der die Grenzgebiete der technischen und physikalischen Mechanik erörtert. Mit der Konstitution der Materie im Sinne der Atomphysik, danach mit der chemischen Statik und Kinetik befaßt sich K. Bennewitz, mit der Physik der Adsorption O. Blüh, mit der Technik der Adsorption, ferner mit der Flotation, dann mit der Elektro-Osmose E. Berl, K. R. Andress und B. Schmitt, mit der Diffusion, der Osmose und den Lösungen R. Fürth. Den Abschluß bildet ein kurzer ausgezeichnete Beitrag über die Elektro- und Magnetomechanik von F. Auerbach.

Unter Hinweis auf die früheren Besprechungen¹⁾ sei nur wiederum kurz hervorgehoben, daß das hiermit abgeschlossene Gesamt-

¹⁾ Vgl. ferner Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 125/26; 50 (1930) S. 718; 51 (1931) S. 314/15 u. 1274.

werk die hervorragendste Beachtung auch in Kreisen der Eisenhüttenleute verdient und diese sicherlich finden wird. *Franz László.*

Geldmacher, Erwin, Dr., Professor der Betriebswirtschaftslehre an der Universität Köln: Das Ende deutscher Wirtschaft? Dargestellt an der Entwicklung der rheinisch-westfälischen Industrie seit 1924. Ein betriebswirtschaftliches Manifest. Mit 21 Illustr. Leipzig: G. A. Gloeckner 1931. (63 S.) 8^o. 2,60 *ℳ*.

Geldmacher sagt in diesem Buche: „Es ist beschämend zu sehen, wie sehr unserem Volke das Wissen um die einfachsten wirtschaftlichen Zusammenhänge mangelt, obwohl ein jeder auf irgendein fertiges wirtschaftspolitisches Rezept eingeschworen ist. Wer von Chirurgie oder Astronomie, vom Schmieden oder Schustern nichts versteht, hält den Mund; wer vom Wirtschaften nichts versteht, redet das Blaue vom Himmel herunter.“

In der Sprache des Technikers ausgedrückt, läßt sich der Inhalt der kurzen, klaren, leichtfaßlichen Schrift etwa in folgenden Sätzen ausdrücken: Die wirtschaftlichen Gesetzmäßigkeiten sind von gleicher Wucht wie die physikalischen oder chemischen. Sie lassen ihrer nicht spotten, und kein Friedensdiktat, weder innerpolitische Gesetze noch behördliche Verordnungen, weder Lohnmonopole der Gewerkschaften noch Kartellpreise wirtschaftlicher Verbände können ihre Auswirkungen auf die Dauer hindern; nur, daß die Verhinderung des natürlichen Ablaufs der Wirtschaft, daß die Ausschaltung der Selbstregelung zu gewaltigen Entladungen der unterdrückten und doch nicht zähmbaren Kräfte führen muß. Das Buch ist unterstützt durch zahlreiche statistische Nachweise, aus denen uns der Menschheit ganzer Jammer anspricht. Mit der sachlichen Ruhe der Wissenschaft und der Schlagkraft daseinsbetonter Erfahrung werden hier Tatsachen solcher Verstrickungen nebeneinandergestellt. *Ru.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Technische Vortragsitzung in Siegen.

Für unsere im Siegerlande und den angrenzenden Bezirken wohnenden Mitglieder findet Donnerstag, den 14. April 1932, 16 Uhr, im großen Saal der Gesellschaft „Erholung“ zu Siegen, Obergraben, eine technische Vortragsitzung mit nachstehender Tagesordnung statt:

1. Blechglühöfen in Vergangenheit und Zukunft. Vortrag von Dipl.-Ing. Friedrich Bleimann, Eichen, Kreis Siegen.
2. Die Blechwarenherstellung und ihre Bedeutung. Vortrag von Baurat a. D. Privatdozenten Dr.-Ing. Erhard, Weidenau (Sieg).
3. Ein Streifzug durch unsere wirtschaftliche Lage. Vortrag von Dr. M. Schlenker, Düsseldorf.
4. Verschiedenes.

Anmeldungen zu der Sitzung, zu der auch die Mitglieder des Siegener Bezirksvereins des Vereins deutscher Ingenieure eingeladen sind, werden bis 7. April an den Verein deutscher Eisenhüttenleute, Wärmeweigstelle Siegen, Siegen, Bahnhofstr. 4, erbeten.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Albert, Werner, Dr.-Ing.*, The British Mannesmann Tube Co., Ltd., Landore; Swansea (Süd-Wales), England, 90 Eaton Crescent.
Blezinger, Helmuth, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Schumannstr. 6.
Buschmann, Hermann, Oberingenieur a. D., Freiberg i. Sa., Turnerstr. 7.
Diedenhofen, Gustav, Dr.-Ing., Aachen, Emmichstr. 44.
Gisner, Heinrich, Direktor, Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorfer Str. 15.
Goff, Ira Nathan, Dr., Director of Research, Inland Steel Comp., Gary (Ind.), U. S. A., 832 van Buren Str.
Groebler, Hans, Dr.-Ing., A. O. Smith Corp., Milwaukee (Wisc.), U. S. A., 2525 W. Capitol Drive.
Habermann, Hans, Ing., Wien XIX (Oesterr.), Scheibengasse 19.
Holthaus, Gottlieb, Oberingenieur, Duisburg-Ruhrort, Amtsgerichtsstr. 31.
Horr, Erich, Dipl.-Ing., Essen, Mülheimer Str. 78.
Hüsing, Werner, Dipl.-Ing., Bonn, Hartsteinstr. 6.
Ibach, Gustav, Dipl.-Ing., Teilh. der Fa. Remscheid Stahlwerk Gust. & Carl Ibach, Remscheid, Brüderstr. 66.
Laurich, Eduard, Dipl.-Ing., 1. Betriebsing. des Martinw. Kuznetzktroy, Kuznetz (Sibirien), U. d. S. S. R., Obere Kolonie, Haus 33.
Leder, Georg, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf, Louis-Mannstaedt-Str. 88a.

- Leonarz, Herman, Ing.*, Metallurgical Asst., National Tube Co., Lorain (Ohio), U. S. A., East Broad Str. 459.
Müller, Richard, Dipl.-Ing., Wuppertal-Barmen, Sehlhofstr. 25.
Patalong, Herbert, Dr.-Ing., Braunschweig, Wendenstr. 60—61.
Pfeifer, Hermann, Dr.-Ing. E. h., Kom.-Rat, Generaldirektor a. D., Ober Schreiberhau, Haus Heckenrose, Alter Baudenweg 617.
Pfeifer-Schiessl, Alfons, Dr.-Ing., Direktor der Stahl- u. Walzw. Martin Miller's Sohn, A.-G., Traismauer (N.-Oesterr.),
Preuß, Clemens, Direktor, Mannesmannröhren-Lager, Köln, Bayenthalgürtel 38.
Riegel, Wilhelm, Oberingenieur, Lintorf (Kr. Düsseldorf), Ratinger Str. 5.
Schumacher, Adolf, Direktor a. D., Köln-Ehrenfeld, Nussbaumer Str. 76.
Stracke, Paul, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Hagen-Haspe, Kölner Str. 71.
Vaihinger, Richard F., Dipl.-Ing., Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Wetterstr. 24.
Weyrich, Bruno, Betriebsingenieur, Bielefeld, Beethovenstr. 13.
Wirth, Karl Friedrich, Dr.-Ing., i. Fa. Käufer & Pohle, Duisburg, Kölner Str. 48.

Neue Mitglieder.

- von Lewinski, Kraft, Dipl.-Ing.*, Armco Eisen G. m. b. H., Köln, Hochhaus, Hansaring.
Piper, Erich, Dr., Chemiker der Röchling'schen Eisen- u. Stahlwerke, A.-G., Völklingen (Saar).
Scholz, Herbert, Ingenieur, Verein. Kugellagerfabriken, A.-G., Düsseldorf-Unterrath, Unterrather Str. 185.

Gestorben.

- Boehle, Wilhelm, Dr.-Ing.*, Obering., Oberhausen. 25. 2. 1932.
Fera, Cesare, Ingenieur, Savona. 21. 2. 1931.
Locher, Wilhelm, Ingenieur, Hagen-Haspe. 29. 1. 1932.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltet am 9. April 1932, 18 Uhr, in der Montanistischen Hochschule zu Leoben eine Tagung, bei der Dipl.-Ing. Karl Scholl, Kapfenberg, über **Blechwalzen im Betriebe** sprechen wird.

Anschließend zwanglose Zusammenkunft im Großgasthofe Baumann.