

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. O. Petersen,  
Geschäftsführer  
des Vereins deutscher  
Eisenhüttenleute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 5.

1. Februar 1917.

37. Jahrgang.



Im Kampf für Kaiser und Reich  
wurden von unseren Mitgliedern  
ausgezeichnet durch das

### Eiserne Kreuz 1. und 2. Klasse:

Hauptmann Dammron, kommandiert beim Stabe des kommandierenden Generals der Luftstreitkräfte; erhielt außerdem das Ritterkreuz des Württembergischen Militär-Verdienstordens.

Hüttenbesitzer Rudolf Jung, Ehringshausen, Hauptmann der Landwehr.  
Oberingenieur Dr. phil. Georg Meyer †, Charlottenburg, Hauptmann der Reserve und Batterieführer.

Oberingenieur Max Spindler, Kattowitz, Hauptmann und Batterieführer eines Feld-Artillerie-Regiments.

### Eiserne Kreuz 2. Klasse:

Ingenieur Hermann Hill, Duisburg-Wanheimerort, Gefreiter beim Artillerie-Meßtrupp 75.

Dipl.-Ing. Anton Schöpf, Düsseldorf-Grafenberg, Gefreiter der 4. Landsturm-Pionier-Kompagnie.

Professor Dr.-Ing. G. Stauber, Berlin, Hauptmann der Landwehr; erhielt außerdem das König Ludwigs-Kreuz.

Direktor Wilhelm Völker, Stettin, Kapitänleutnant der See und Abteilungskommandeur.

### An sonstigen Auszeichnungen erhielten:

Dr.-Ing. h. c. Dr. phil. h. c. Emil Ehrensberger, Traunstein, den Türkischen Eisernen Halbmond am weißen Bande.

Kommerzienrat Generaldirektor Nicolaus Eich, Düsseldorf, das Friedrich-August-Kreuz 2. Klasse am rot-blauen Bande und die Türkische Silberne Medaille des Roten Halbmonds.

Direktor Dr.-Ing. h. c. R. Hartwig, Essen, den Türkischen Eisernen Halbmond am weißen Bande.

Dr. jur. Dr. phil. h. c. Dr. rer. pol. Dr.-Ing. h. c. Gustav Krupp von Bohlen und Halbach, Kaiserlicher außerordentlicher Gesandter und bevollmächtigter Minister, M. d. H., Auf dem Hügel, den Türkischen Medjidie-Orden 1. Klasse sowie den Türkischen Eisernen Halbmond am weißen Bande.

Betriebsingenieur Dr.-Ing. Albert Müller, Sterkrade, Oberleutnant und Batterieführer im Feld-Artillerie-Regiment 29, das Ritterkreuz 2. Klasse des Friedrichsordens mit Schwertern.

Gießereichef Bernhard Völker, Cainsdorf, Leutnant der Landwehr und Kompagnieführer im Landsturm-Infanterie-Regiment 31, das Ritterkreuz 2. Klasse des Albrechtsordens mit Schwertern.

Neunzehnte Liste

## Faber du Faur's Arbeiten und Erfindungen auf dem Gebiet der Winderhitzung und Gasfeuerung<sup>1)</sup>.

Von Dr.-Ing. Eduard Herzog in Aachen-Rothe Erde (z. Z. im Felde).

In das Verdienst, die Erfindung der Winderhitzung in Württemberg in vorbildlicher Weise bei allen damals in Betracht kommenden hüttenmännischen Prozessen eingeführt zu haben, teilt sich mit Faber du Faur<sup>2)</sup> ein anderer hervorragender württembergischer Hüttenmann, Karl Friedrich Freiherr von Kerner. Im Jahre 1811 an die Spitze der württembergischen Hüttenwerke gestellt, hat Kerner diesen Werken in dreijährzehntelanger Leitung zu einem glänzenden Aufschwung verholfen.

Die erste Kunde von der Erfindung der Winderhitzung trugen im Herbst 1830 zwei Zeitschriften nach Württemberg. Kerner sandte unterm 2. Nov. 1830 eine Notiz der Revue britannique über diese Erfindung an Faber mit der Aufforderung, auf diesen Gegenstand seine Aufmerksamkeit zu richten und sich darüber zu äußern. Anscheinend schon vor Kerner hatte Faber jedoch eine ähnliche Notiz in dem Bulletin des sciences technologiques zu Gesicht bekommen und

hatte, als er die Aufforderung Kerners erhielt, eben mit einem Winderhitzungsversuch beim Friedrichsöfen begonnen, der 2 $\frac{1}{2}$  Wochen lang durchgeführt wurde, jedoch gänzlich erfolglos verlief, da die Windleitung nur auf eine Länge von vier Fuß erhitzt worden war. Durch das Mißlingen dieses Versuchs war Faber von der Wertlosigkeit der Erfindung Neilsons so sehr überzeugt, daß er sich in der folgenden Zeit zunächst allen weiteren Aufforderungen Kerners, die Sache weiter zu verfolgen, unzugänglich zeigte.

Kerner selbst hatte sofort nach dem Auftreten der ersten Nachrichten nähere Erkundigungen eingezogen, und als er endlich im August 1831 von dem württembergischen Geschäftsträger in London genauere Mitteilungen über die Warmwindapparate englischer Hochöfen erhielt, machte er sich an eine energische Durchführung der Versuche. Unter

seiner persönlichen Leitung wurden am 16. und 17. Oktober 1831 auf dem am Ursprung der Brenz gelegenen Hüttenwerk Königsbronn Winderhitzungsversuche bei einem Zainfeuer, am 18. Oktober auf dem auf halbem Wege zwischen Königsbronn und Wasseralfingen gelegenen Hammerwerk Unterkochen bei einem Frischfeuer und endlich am 21. Oktober bei einem der beiden Kupolöfen zu Wasseralfingen durchgeführt. Die Heizung der Windleitung erfolgte in allen drei Fällen durch besondere Rostfeuerungen

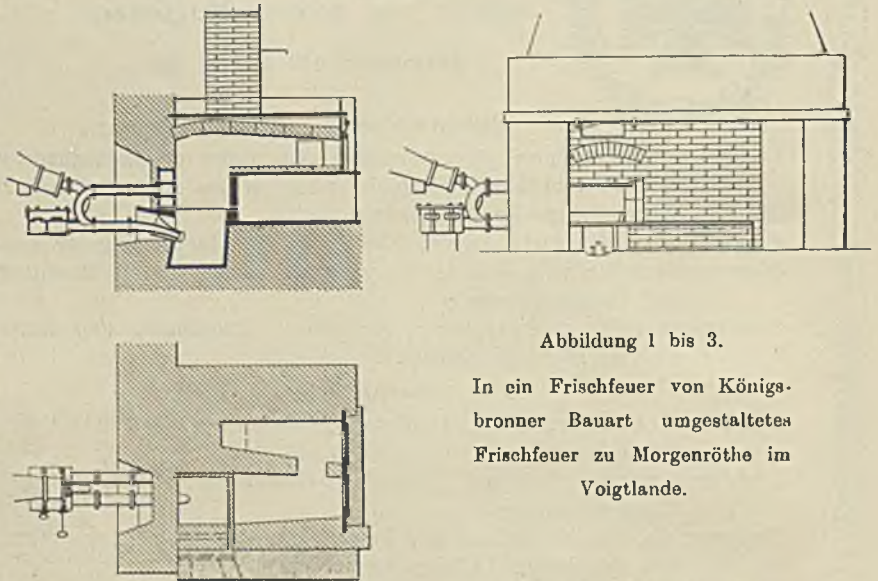


Abbildung 1 bis 3.

In ein Frischfeuer von Königsbronner Bauart umgestaltetes Frischfeuer zu Morgenröthe im Voigtlande.

da die Vorrichtungen in größter Eile hatten hergestellt werden müssen. Doch war man sich vollständig darüber klar, daß im Fall eines Erfolges nunmehr für die Frage einer geeigneten Ausnutzung der Herdfeurgase sowie der Gichtflamme der Kupolöfen und Hochöfen endlich die längst gesuchte Lösung gefunden war. Die Versuche zu Königsbronn und Wasseralfingen ergaben eine unbestreitbar günstige Beeinflussung des Ofenganges und des Brennstoffverbrauchs, während die Winderhitzung beim Frischfeuer zwar das Einschmelzen beschleunigte, dagegen das eigentliche Frischen eher hemmte. Man ließ sich dadurch jedoch nicht abschrecken. Im Gegenteil. In den folgenden Jahren wetteiferten Königsbronn, Unterkochen und das nahe bei Wasseralfingen gelegene Hammerwerk Abtsgmünd, der Winderhitzung auch bei den Frischfeuern zu einem Erfolg zu verhelfen, und dieser blieb, insbesondere als man im Frühjahr 1832 noch darauf kam, beim Einschmelzen und Rohfrischen warmen Wind, beim Garfrischen dagegen kalten Wind zu benutzen, nicht aus. Der Einbau des Warmwindapparates in die

<sup>1)</sup> Vorstehende Arbeit ist ein Auszug aus der gleichnamigen Doktor-Dissertation des Verfassers (erschienen bei W. Knapp, Halle 1914).

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1904, 15. Mai, S. 562/7.

Esse des Frischfeuers zur Heizung mit der Frischfeuerflamme war von Abtsgmünd noch Ende Oktober 1831 und kurz darauf auch von den anderen Hammerwerken ausgeführt worden; und als man, um das vorwegzunehmen, im Herbst 1834 in Königsbronn erstmals Frischfeuer und Warmwindapparat mit einem Vorwärmer kombinierte, fand diese Konstruktion unter dem Namen „Schwäbisches Frischfeuer“ auch in den anstoßenden Ländern bald rasche Verbreitung und wurde als eine der wichtigsten

Umständen hätte die Winderhitzung damals für den Kupolofenbetrieb von derselben einschneidenden Bedeutung werden können wie für den Hochofenbetrieb, wenn die Kupolöfen nicht gerade in diesem Zeitpunkt auf einer Reihe von Hüttenwerken infolge der Einführung von Schöpferden bei den Hochöfen nach dem Vorbild von Malapane ihre Rolle für längere Zeit ausgespielt gehabt hätten. Nachdem Faber solche Schöpferden in Wasseralfingen mit großem Geschick zur Anwendung gebracht hatte, fanden dieselben damals auf süddeutschen und elsässischen Hütten besonders starke Verbreitung. Kupolöfen kamen von nun ab nur noch während eines Hochofenneueinbaues vorübergehend in Betrieb, selbstverständlich nunmehr unter Anwendung warmen Windes. Zu diesem Zweck baute Faber schon Anfang 1832 an den Kupolöfen I einen besonderen kleinen „Windofen“ mit Rostfeuerung an und ersetzte denselben einige Jahre darauf durch einen mittels der Kupolofengichtflamme geheizten Warmwindapparat.

Der im Oktober 1831 ausgeführte erste Winderhitzungsversuch beim Kupolofen hatte Faber, der nach einer Aeußerung Kerners sehr vergnügt über die Erscheinungen bei der Anwendung warmen Windes war, davon überzeugt, „daß die möglichst baldige Anwendung des warmen Windes für den Hochofenbetrieb sehr zu wünschen sei“. Trotzdem dauerte es noch über ein Jahr, bis der erste Warmwindapparat in Wasseralfingen in Betrieb kam. So wenig man an dem endlichen Erfolg zweifelte, so sehr scheute man sich doch vor der Ausführung dieser Umwälzung im Betrieb des Hochofens, dessen Gang so schwer zu beherrschen war. Man beschloß deshalb, zur Vorsicht die Winderhitzung zuerst bei einem Hochofen auszuführen, der kurz vor dem Ausblasen stand. Gelegenheit hierzu bot der Hochofen des Hüttenwerks Ludwigstal bei Tuttlingen. Der Versuch fand im Dezember 1831 unter Fabers persönlicher Leitung statt, „lieferte jedoch bei dem schon in ganz schlechtem Zustand befindlichen

Hochofen“ kein sicheres Ergebnis, weshalb er im Frühjahr 1832 bei dem Hochofen zu Königsbronn, der ebenfalls vor der Beendigung seiner Hüttenreise stand, wiederholt werden sollte. Aber auch das Ergebnis dieses Versuchs, der „während des größten Wassermangels vorgenommen und mit ganz mangelhafter Vorrichtung für den warmen Wind nur wenige Tage durchgeführt“ worden war, verwarf Kerner.

Da trat ein Ereignis hinzu, das die Angelegenheit beschleunigen half. Am 28. Juli 1832 endigte die Hüttenreise des Friedrichssofens zu Wasseralfingen mit einem Schachteinsturz. Sofort wurde beschlossen, den Ofen beim Neueinbau zugleich für den Betrieb mit warmem Wind vorzurichten. Schon Anfang August reiste Faber auf die badischen Hüttenwerke,

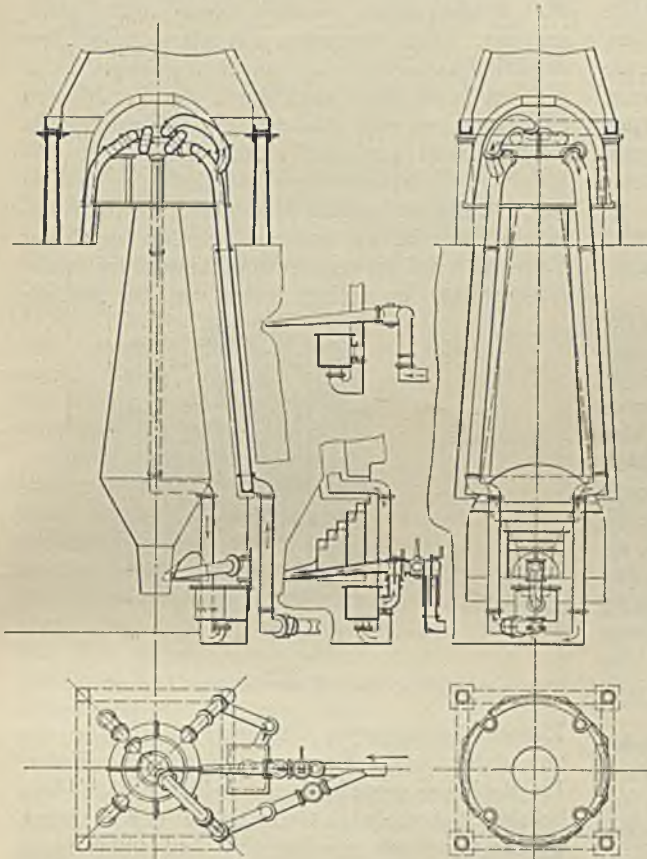


Abbildung 4 bis 9. Auf der Gicht eines Hochofens erbauter Ringröhrenapparat.

hüttenmännischen Erfindungen gepriesen. (Abb. 1 bis 3 stellt ein „zu Morgenröthe im Voigtlande erbautes, in ein Frischfeuer von Königsbronner Konstruktion umgestaltetes Frischfeuer“ dar.)

Am wirksamsten hatte sich bei den unter Kerners persönlicher Leitung angestellten ersten Versuchen die Winderhitzung bei einem der Kupolöfen zu Wasseralfingen gezeigt. Um das zu verstehen, haben wir zu berücksichtigen, daß man damals die Kupolöfen gerade wie Hochöfen betrieb, das Profil dem Hochofenprofil genau nachbildete und denselben hochgepreßten Wind anwandte. Diese Betriebsweise im Verein mit der Verwendung der leicht zerdrückbaren Holzkohle hatte einen Brennstoffverbrauch von nicht weniger als 60% zur Folge. Unter diesen

um die bei den Hochöfen zu Wöhr, Haussen und Albruck getroffenen Einrichtungen kennen zu lernen.

In Haussen hatte ein im Frühjahr 1832 auf der Gicht des Hochofens erbauter Ringröhrenapparat (Abb. 4 bis 9), wie eine noch vorhandene Tabelle beweist, schon im Mai 1832 ganz vorzügliche Ergebnisse geliefert, und in Albruck wurde eben während Fabers Anwesenheit im August derselbe Apparat eingerichtet, nur mit der Abänderung, daß statt vier Ringröhren sieben eingebaut wurden.

Mit dem Bau dieser Apparate hatten sich die badischen Hüttenwerke das Verdienst erworben, zum ersten Male eines der beiden Hauptsysteme, die die englischen Hüttenwerke in ihren mit Rostfeuerung versehenen Apparaten schon erprobt hatten, auch für die Heizung mit der Gichtflamme zur Durchführung gebracht zu haben. Diese beiden Systeme waren:

1. Heizung eines langen Röhrenstranges unter Beibehaltung des Windleitungsquerschnitts (Apparate der Clyde-Hütte bei Glasgow).

2. Verteilung des Windes nach seinem Eintritt in den Apparat in zahlreiche Röhren sehr kleinen Querschnitts und Wiedersammlung in einer einzigen Röhre vor dem Austritt. Die engen Röhren können gerade sein oder gekrümmt. (Grundlegend für eine derartige Ausführung wurde der Apparat der Calderhütte bei Glasgow mit heberartig gebogenen Röhren.)

Während das zweite System sich ohne Abänderung zur Heizung mit der Gichtflamme eignete, erforderte das erste eine Unterbringung des langen und schweren Röhrenstranges auf einem verhältnismäßig kleinen Raum auf der Gicht des Hochofens. Diese Zusammenrückung des Röhrenstranges war in den verschiedensten Formen denkbar, z. B. spiralförmig, schlangenförmig.

In Baden beschritt man, sicher unter bedeutenden Mühen und Kosten, den unter 2 beschriebenen Weg und konzentrierte den langen Röhrenstrang auf einen kleinen Raum durch die Verwendung einer größeren Zahl von unter sich verbundenen Ringröhren. Und wenn der von Faber Ende 1832 erbaute erste Schlangentröhrenapparat, um das hier vorwegzunehmen, in seinem ganzen Aufbau auch nichts mehr gemein hat mit dem Haussener Ringröhrenapparat, so hat Faber doch noch an dem von Haussen gewählten, oben charakterisierten System festgehalten, nachdem es von den badischen Werken erprobt worden war. In dieser Tatsache kommt die Abhängigkeit des Wasserralfinger Apparats von dem Haussener Apparat zum Ausdruck.

Zunächst allerdings bei der ersten in Wasserralfingen getroffenen Ausführung (Abb. 10) übernimmt Faber die badische Vorrichtung, insbesondere diejenige zu Albruck, fast vollständig. Da die Wasserralfinger Betriebsverhältnisse nach der unerwarteten Störung zu einem Neueinbau und einer Herstellung der geplanten Winderhitzungsvorrichtung in möglichst kurzer Zeit drängten, hatte es ja auch Fabers Aufgabe nur sein können, sich die auf den badischen

Werken gemachten Erfahrungen in möglichstem Umfang zunutze zu machen und Verbesserungen nur da anzubringen, wo offensichtliche Mängel leicht zu beseitigen waren. Von solchen Mängeln stellte Faber hauptsächlich drei ab. Einmal ordnete er den Warmwindapparat nicht über der Gichtöffnung, sondern neben dieser an, wie es schon Aubertot bei seinen mit der Gichtflamme geheizten Öfen getan hatte<sup>1)</sup>. Bedenklicher erscheint ein anderer Fehler der badischen Anlage, die Unzugänglichkeit der Windleitungen zwischen Kern- und Raughemäuer. Faber überzeugte sich selbst davon, „daß der Wind kaum etwas lau zur Gicht gelangte“, und daß der heiße Wind auch durch das Herabführen zwischen Kern- und Raughemäuer vor starker Abkühlung nicht geschützt wurde, und schlägt deshalb vor, die Windleitungen außerhalb des Raughemäuers zu führen und die Heißwindleitung mit feuerfestem Material zu isolieren. Endlich verzichtet Faber auch auf die umständliche Anwendung zweier Düsenstücke. Im übrigen finden wir aber fast alle

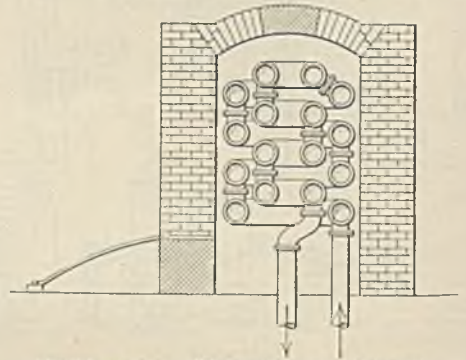


Abbildung 10. Wasserralfinger Apparat.

Eigentümlichkeiten des Albrucker Apparats bei der von Faber vorgeschlagenen Konstruktion wieder. Die Rohrringe verschiedenen Durchmessers sind beibehalten, ebenso die Gesamtlänge des erhitzten Röhrenstranges und die Führung der Flamme durch den Apparat ohne Anwendung eines besonderen Kamins.

Kerner war zwar mit der von Faber vorgeschlagenen Bauart nur halb einverstanden, willigte aber doch in ihre Ausführung ein. Am 7. November 1832 wurde der Friedrichsofen wieder angeblasen, und schon am 9. November mußte Faber berichten, daß der Warmwindapparat versagte. Infolge der starken Wärmeentwicklung war der unterste Rohrring weich geworden und hatte sich gesenkt, so daß der Winderhitzer wieder außer Betrieb gesetzt werden mußte. Daß die Konstruktion des Apparates verfehlt war, hatte Faber schon erkannt, als sich beim Zusammenfügen „der in den Wärmofen gestellten kreisförmigen Röhren große, nicht vorhergesehene Schwierigkeiten zeigten“. Und damals schon mag er zu der Idee des Schlangentröhrenapparats

<sup>1)</sup> Journal des mines, Juni 1814: „Sur plusieurs moyens imaginés usw.“ par M. P. Berthier.

geführt worden sein, die er nunmehr in demselben Bericht vom 9. November seiner vorgesetzten Behörde als notwendige Abänderung eingehend darlegt. Ohne die erbetene Genehmigung erst abzuwarten, nimmt er den neuen Apparat in Angriff, und am 3. Dezember 1832 erfolgt die Inbetriebsetzung des ersten Schlangenhöhrenapparats, der übrigens nicht die in den neueren geschichtlichen Werken wiedergegebene Einrichtung aufweist, sondern nach Abb. 11 bis 13 ausgeführt war. Der Apparat arbeitete von der ersten Stunde an ohne die geringste Störung und fand rasch weiteste Verbreitung.<sup>1)</sup>

Mit der glücklichen Durchführung des Betriebs mit warmem Wind beim Hochofen trat eine neue brennende Frage in den Vordergrund. Wie würde sich das warm erblasene Roheisen im Frischherd verhalten? Kerner rechnete mit einem ungünstigen Ergebnis und trug sich schon mit dem Gedanken, den einen der beiden Wasserralfinger Hochofen auch weiter mit kaltem Wind auf Frischereisereisen betreiben zu lassen. Faber dagegen war überzeugt, daß das warm erblasene Roheisen, „da es metallisch reiner sei, folglich auch zum Frischen tauglicher sein müsse“.

Das Endergebnis der angestellten Versuche war, daß das warm erblasene Roheisen zwar noch etwas roher einschmolz, namentlich bei Anwendung warmen Windes im Frischherd, daß es aber, sofern man nur Feuerbau und Frischarbeit etwas abänderte, eine Erschwerung des Frischens und eine Erhöhung des Brennstoffverbrauchs nicht zur Folge hatte. Dieses Verhalten macht es verständlich, wenn anfangs die Berichte der verschiedenen Hüttenwerke sehr verschieden lauteten, sich widersprechend und schwankend waren, zumal das eine Mal mit warmem, das andere Mal mit kaltem Wind gefrischt wurde.

Hatte sich so das warm erblasene Roheisen im Frischherd auch nicht gerade schlecht bewährt, so gab es doch die Anregung dazu, daß schon früher begonnene Versuche, die Frischarbeit durch geeignete Vorbereitung wirtschaftlicher zu gestalten, nunmehr wieder mit Eifer aufgenommen wurden. Diese Versuche endigten nach vielen Fehlschlägen im Jahre 1836 in Königsbronn erfolgreich beim Torfweißofen, d. h. einem mit Torf gefeuerten Flammofen zum Feilen des Roheisens, der neben dem Hochofen aufgestellt und flüssig beschickt wurde, und Ende 1837 in Wasserralfingen beim Gasweißofen.

<sup>1)</sup> Vgl. Auszug aus dem Bericht, welchen Hr. Voltz, Kgl. französischer Oberingenieur, über den Apparat erstattete dessen man sich an der Königl. Württembergischen Gießerei in Wasserralfingen zur Speisung der Hochofen mit heißer Luft bedient. (Dinglers Polytechnisches Journal. 52. Bd., 1834, S. 100/6 nach Annales des Mines.)

Die Schifflleitung.

Die allererste Anwendung der Gasfeuerung erfolgte allerdings nicht bei einem solchen Weißofen, sondern im Juli 1836 bei einem von Faber auf der Gicht des Friedrichsofens zur Erzeugung halbverkohlten Holzes erbauten „Holzdarröfen“ nach Fauveau-Déliars. Zum Zweck der Entziehung der Gase in unverbranntem Zustand war in dem Schachtgemäuer des Friedrichsofens während dessen Neubau im Frühjahr 1836 eine gemauerte, 5 Zoll weite Leitung ausgespart worden, die ungefähr 6 Fuß unter der Gicht in den Schacht einmündete und in

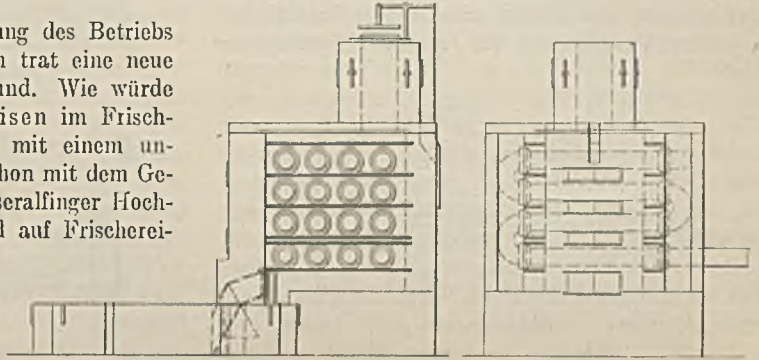


Abbildung 11 bis 13.  
Schlangenhöhrenapparat.

schräger Lage durch das Schachtmauerwerk zur Gicht herauf und in den Holzdarröfen geführt wurde, um dort mit natürlichem Luftstrom verbrannt zu werden. Uebrigens war der Holzdarrapparat nur kurze Zeit in Benutzung, da sich die Verwendung von halbverkohltem Holz beim Hochofenbetrieb infolge der Ungleichmäßigkeit dieses Brennmaterials nicht bewährte.

Nach der erfolgreichen Einführung des Torfweißofenbetriebs in Königsbronn hatten die Klagen der Hammerwerke Unterkochen und Abtsgmünd über das zu graue Wasserralfinger Roheisen von neuem eingesetzt. Im Auftrage seiner vorgesetzten Behörde nahm Faber deshalb im Frühjahr 1837 seine Versuche, ein wirtschaftliches Vorbereitungsverfahren ausfindig zu machen, wieder auf. Im Mai und Juni 1837 machte er Schmelzversuche im mit stechender Form betriebenen Kupolofen, führte dieselben jedoch, obwohl sie durchaus günstige Ergebnisse geliefert hatten, nicht weiter, zweifellos, weil der Plan eines mit Gichtgas betriebenen Weißofens nunmehr feste Gestalt gewonnen hatte.

Herbst 1837 endlich wurden die „seit langem geplanten“ Gasweißofenversuche in Angriff genommen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. „Ueber den Betrieb der Gas-, Weiß-, Puddlings- und Schweißöfen zu Wasserralfingen“. (Dinglers Polytechnisches Journal. 80. Bd., 1841, S. 235/7.)

Die Schifflleitung.

Die zu diesem Zweck im Schachtgemäuer des Wilhelmsofens angebrachte Gasleitung war der das Jahr zuvor beim Friedrichsofen eingemauerten ganz ähnlich, mündete jedoch zwei Fuß tiefer, also acht Fuß unter der Gicht, in den Schacht ein. Von diesem Gasfang wurde eine Leitung nach dem Ofen Abb. 14 geführt, dem ersten Versuchsofen Fabers. Zur Einführung von Gas und Luft diente ein eiserner Kasten von prismatischer Form. In diesen traten die Gase durch ein Rohr in der Längsrichtung des Ofens ein, während für den Eintritt der Luft in einer der Seitenwände des Kastens eine größere Zahl kleiner Öffnungen angebracht war, die zur Regelung des

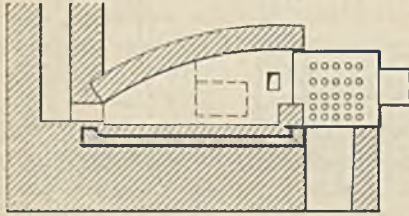


Abbildung 14.  
Fabers erster Versuchsofen.

Luftzutritts mit Schiebern oder Klappen versehen waren.

Faber hat hier also durch folgende zwei Mittel eine möglichst vollkommene Verbrennung zu erreichen gesucht:

1. dadurch, daß er die Verbrennungsluft in einzelnen feinen Strahlen in den Verbrennungsraum eintreten ließ,

2. dadurch, daß er Gas und Luft in einem rechten Winkel aufeinandertreffen ließ.

Mit dem Ofen Abb. 14 wurden im Dezember 1837 die ersten Schmelzversuche angestellt. Dabei gelang es wohl, den Ofen in eine starke Rotglut zu bringen; zum Schmelzen reichte sie jedoch nicht aus. Sofort baute Faber den Ofen um unter Berücksichtigung folgender Grundsätze, an welchen er auch bei allen späteren Ofenbauten festhielt:

1. Anwendung erhitzten Gebläsewindes.
2. Einführung des Gebläsewindes in den Ofen durch eine Reihe von Düsen.
3. Mischung von Gas und Luft über einer länger gestreckten Feuerbrücke vor dem Eintritt in den Herd.

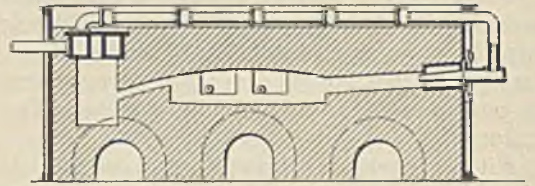


Abbildung 15 und 16. Gasofen.

Dagegen verzichtet Faber nunmehr darauf, Gas und Wind in senkrechter Richtung aufeinandertreffen zu lassen. Den erhitzten Gebläsewind entnimmt er zunächst, bei dem noch im Dezember 1837 abgeänderten Ofen, der aus dem danebenstehenden Warmwindapparat kommenden Heißwindleitung. Die Gasverbrennungseinrichtung selbst hat nunmehr in der Hauptsache schon diejenige Form, die wir in Zukunft bei sämtlichen von Faber gebauten Gasöfen wiederfinden, und die aus den Abb. 15 und 16 zu ersehen ist.

Mit dem nach obigen Grundsätzen abgeänderten Ofen gelang es, am 29. Dezember 1837 einen Einsatz von zwei Zentnern umzuschmelzen; und auch bei weiteren Versuchen in den darauffolgenden Tagen erreichte man immer eine vollkommene Schmelzwärme. (Schluß folgt.)

## Die Normalprofile für Formeisen, ihre Entwicklung und Weiterbildung.

Von Dr.-Ing. H. Fischmann in Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 40.)

5. Neue Gesichtspunkte, die zu berücksichtigen sind.

a) Die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Auslandsmarkt.

Den Ausgangspunkt für den Vorschlag der neuen Reihe bildete die Rücksicht auf den Auslandsmarkt, erst in zweiter Linie sprachen die Mängel, die sich bei der Verwendung der I-Eisen zu genieteten Konstruktionen aus der geringen Flanschbreite ergaben, mit.

Schon Hertwig hat darauf hingewiesen, daß man bei dem Vergleich mit den amerikanischen Profilen

sich zu sehr auf theoretische Grundlagen stützte und man bei der Ermittlung des Eisenbedarfes für ein mit amerikanischen Profilen durchkonstruiertes Bauwerk von dem statisch erforderlichen  $W$  ausgehen müsse. An Hand von zwei Beispielen zeigt er, daß bei Verwendung amerikanischer Profile kein Vorteil vorhanden ist und daß sich mit deutschen Profilen ebenso leicht konstruieren lasse.

Die Richtigkeit dieser Anschauung habe ich an einer größeren Anzahl von Beispielen nachgeprüft. Es wurden meist vorkommende Gebäudearten beliebig herausgegriffen und die erforderlichen Deckenträger unter Annahme gleicher Lasten in deutschen

amerikanischen und neuen deutschen Profilen ausgerechnet. Die Gesamtgewichte sind einander gegenübergestellt, die Differenz gegenüber den Normalprofilen bestimmt und in Prozenten ausgedrückt worden. Es ergibt sich, daß mit der Verwendung der neuen deutschen Profile in jedem Fall eine Gewichtsersparnis verbunden ist, die schwankt zwischen 3,06 und 8,6 % und im Durchschnitt sich zu 5,9 % berechnet<sup>1)</sup>. Die amerikanischen Profile sind in elf Fällen schwerer, und zwar von 0,5 bis 13,3 %, und nur in drei Fällen leichter, 0,12 bis 10,2 %<sup>2)</sup>. Die größten Unterschiede ergaben sich in den Fällen, wo die Umstände es verboten, über die Konstruktionshöhe der deutschen Profile hinauszugehen, sowie anderseits dort, wo die größeren Höhen der amerikanischen Profile verwendet werden durften. Das Bild einer allgemeinen praktischen Ueberlegenheit der amerikanischen Profile läßt sich jedenfalls nicht gewinnen, und der Vorteil der amerikanischen Profile würde auf die Fälle beschränkt bleiben, in denen ohne Kenntnis der statischen Verhältnisse die amerikanischen Profile durch deutsche zu ersetzen wären. Diese Fälle sind jedenfalls heute vermeidbar, da genügend deutsche Werke alle amerikanischen und auch sonstige ausländische Profile herstellen, so daß das amerikanische Profil durch ein solches aus deutschem Material ersetzt werden kann. Auch deutsche Konstruktionsfirmen, die von amerikanischen Ingenieuren konstruierte Bauwerke zu liefern beabsichtigen, werden besser mit amerikanischen Profilen deutschen Materials arbeiten. In den Fällen aber, wo sie auch den Entwurf aufstellen und wegen Lieferzeit u. dgl. deutsche Normalprofile bevorzugen wollen, werden sie dies ohne wesentliche Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit ihrer Konstruktionen tun können.

So zeigt sich, daß die Rücksicht auf den Auslandsmarkt heute eine Verbesserung der Reihe nicht bedingt.

Für den Wettbewerb auf dem Auslandsmarkt darf man der Profilform und damit dem etwas größeren oder geringeren Wirkungsgrad überhaupt nicht zu große Bedeutung beimessen. Politische und Zoll-Verhältnisse, Organisation des Handels, Lagerhaltung und Preis, wesentlich beeinflusst durch Frachten, sind das Ausschlaggebende. Daneben werden Beziehungen zu den maßgebenden technischen Kreisen, Einfluß auf das technische Bildungswesen ein weiteres tun. Selbstverständlich wird auch eine gute Form, die leichter als mit Fabrikaten aus Wettbewerbsländern zu konstruieren gestattet, die Einführung unterstützen, aber dann muß darin auch schon eine wesentliche Ueberlegenheit liegen. In den drei miteinander verglichenen Reihen kommt eine solche nicht genügend zum Ausdruck.

<sup>1)</sup> s. Zahlentafel 11 der Buchausgabe.

<sup>2)</sup> Bei der Umrechnung sind, wie dies auch früher geschehen, nur die eigentlichen amerikanischen Normalprofile, die Minimumprofile, verwendet worden. Mit Benutzung der verschiedenen Vorprofile und vor allem der Supplementary beams würde sich das Bild für die amerikanischen Profile wesentlich günstiger stellen.

Nun hat inzwischen die amerikanische Reihe allerdings Ergänzungen erfahren<sup>1)</sup> durch die sogenannten Supplementary beams. Diese stellen eine neue Reihe dar, die sowohl nach der Seite des Wirkungsgrades als nach der guten konstruktiven Verwendung ohne Frage einen weiteren Fortschritt der amerikanischen Profile bilden. Durch die einseitige Berücksichtigung des Wirkungsgrades besitzen diese Profile allerdings eine große Konstruktionshöhe, zudem erhebliche Abstufungen in den statischen Werten, so daß ihre Ueberlegenheit auch nur wieder in bestimmten Fällen voll zur Geltung kommen kann.

In solchen kann er allerdings, wie vergleichende Berechnungen zeigen, ganz erheblich sein. Für einige der schon einmal durchgerechneten Beispiele wurden nunmehr auch die Konstruktionsgewichte unter Mitbenutzung der Vorprofile und Supplementary-Beams ermittelt. Der günstige Einfluß der Vorprofile erwies sich als verhältnismäßig unbedeutend, dagegen ist die durch Verwendung der Supplementary-Beams erzielbare Ersparnis ganz erheblich, sofern ihre große Konstruktionshöhe keinen Hinderungsgrund für ihre Benutzung bildet, was für diesen Vergleich angenommen wurde.

Die durchschnittliche Ersparnis gegenüber den deutschen Normalprofilen beträgt für die untersuchten Fälle nahezu 15 % und steht damit an der Spitze aller miteinander verglichenen Reihen.

Der Vergleich zeigt übrigens auch, was Hertwig schon früher betont, daß bei einer einseitigen Bildung nach dem größten Wirkungsgrad viel mehr zu leisten möglich ist als was die neuen deutschen Profile (Reihe II der vorliegenden Untersuchung) bieten. Würde die Bildung neuer Profile ohne Rücksicht auf die Höhe zulässig sein, so würden die amerikanischen Supplementary Beams das erstrebenswerte Vorbild abzugeben haben. —

#### b) Wettbewerb auf dem Inlandsmarkt.

Größere Rücksichten als der ausländische Wettbewerb erheischen inzwischen die Verhältnisse auf dem Inlandsmarkt, die sich durch die steigende Entwicklung der Eisenbetonbauweise gründlich geändert haben. Seitdem Bernhard mit Rücksicht auf diese neue Bauweise eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Träger wünschte, hat sich der Wettbewerb ständig verschärft und ist die Verwendung von Trägern auf vielen Gebieten zurückgegangen. Eine Verbesserung der Reihe ist daher, sofern dadurch eine ins Gewicht fallende Materialersparnis erzielbar ist, dringend erwünscht.

Der Träger findet besonders im Deckenbau Verwendung und stößt hier auf den Wettbewerb des Holzes und des Eisenbetons. Gegenüber dem Holz besitzt der eiserne Träger so viele in den Materialeigenschaften liegende Vorzüge, daß er diesem gegenüber eine gewisse Ueberlegenheit behält. Anders aber steht es gegenüber dem Eisenbeton. Die Träger werden meistens in der Art verwendet, daß sie in ge-

<sup>1)</sup> S. die Fußnote auf S. 36. Die Supplementary beams werden anscheinend nur als Fertigprofile geliefert.

wissen Abständen parallel zueinander verlegt und dazwischen Beton- oder Ziegelsteinkappen gespannt werden. Für diese Deckenplatten gibt es eine außerordentlich große Zahl von Ausführungsmöglichkeiten, das Prinzip bleibt aber immer das gleiche. Die Steinplatte ist das sekundäre Element, das die Lasten auf die Haupttrageteile, die eisernen Träger, abgibt, die allein die Lasten in die Mauern und damit auf den Baugrund übertragen. Trotzdem auch zwischen Träger und Platte eine gewisse Verbundwirkung zustande kommt, was z. B. deutlich in der verminderten Durchbiegung eines solchen Trägers zum Ausdruck kommt, ist es nicht üblich, diesem Umstand Rechnung zu tragen. Der Träger allein nimmt somit die aus der Biegung entstehenden Zug- und Druckspannungen auf.

Der Vorteil der Verbundbauweise liegt darin, die Druckspannungen dem wohlfeileren Baustoff, dem Stein bzw. Beton, zuzuweisen und nur die Zugspannungen durch das Eisen aufnehmen zu lassen. Die an den Träger anschließende Platte bildet dann den Druckgurt, gewissermaßen den oberen Trägerflansch ersetzend und diesen entbehrlich machend.

Dieser Gedanke ist besonders deutlich verwirklicht im Lolaträger und im nietlosen Gitterträger.

#### Lolaträger.

Der Lolaträger will die Vorzüge der Verbundbauweise mit denen der Trägerbauweise vereinigen. Als ein wichtiger Vorteil der letzteren wird es angesehen, daß der Träger als fertiger Bauteil zur Baustelle kommt, sofort verlegt werden und dann zur Aufnahme der Schalung dienen kann, die sich ohne weitere Unterstützung an die Flansche anhängen läßt. Der Lolaträger ist eine Art Gitterträger, bei dem Ober- und Untergurt aus einem Flacheisen gebildet werden, an welche die ebenfalls aus Flacheisen bestehenden Gitterstäbe durch Schrauben bzw. Niete angeschlossen sind.

Der Lolaträger war in zwei Ausführungsformen beabsichtigt: „Lolaträger I mit abnehmbarem Oberflansch“ und „Lolaträger II mit festem Oberflansch“.

Lolaträger I sollte in Verbindung mit massiven Decken Verwendung finden, und zwar sollte er in der fertigen Konstruktion die Zugspannungen aufnehmen, während die Druckspannungen von der Deckenplatte aufgenommen werden sollten. Der obere Flansch des Trägers ist damit nur für die Montage und die Dauer der Herstellung der Decken nötig, nach Abbinden der Decken sollte er entfernt werden. Die dadurch erzielbare theoretische Gewichtsersparnis beträgt, bei einer Beanspruchung von 1000 kg/qcm im Mittel rd. 42 %, bei einem  $\sigma = 1200$  kg/qcm rd. 35 %. Diesem Gewichtsunterschied entsprach nun aber kein entsprechender im Preis. Vergleichsrechnungen ergaben für den Lolaträger Mehrkosten von 5,85 bis 9,60  $\mathcal{M}$ . Immerhin zeigt der Vergleich, daß die Spannung im Preise nur eine verhältnismäßig geringe ist, die durch Ermäßigung des einen

oder Erhöhung des anderen Grundpreises um einige Mark leicht ausgeglichen ist. Auch eine Aenderung in der zulässigen Beanspruchung könnte diesen Ausgleich schon herbeiführen. Die Beanspruchung von 1200 kg/qcm ist nach dem Ministerialerlaß vom 31. Januar für flußeiserner Walzträger und genietete Konstruktionen, in erster Linie Fachwerke, zulässig. Den Lolaträger ohne weiteres zu den letzteren zu rechnen, erscheint zwar nicht zulässig, da bei ihm verschiedene Voraussetzungen des richtig ausgebildeten Fachwerks nicht erfüllt sind, immerhin ist es nicht unmöglich, daß man auch auf ihn die seit einiger Zeit für die Beanspruchung des Eisens im Eisenbeton unter gewissen Voraussetzungen zugelassen höheren Ziffern überträgt.

Es darf jedenfalls nicht übersehen werden, daß vielleicht mehr als der Preis die Organisation des Verkaufes den Wettbewerb des neuen Konkurrenten vorläufig niedergehalten hat.

Der nietlose Gitterträger stellt eine weitere Ersatzform des Trägers dar, die sich allerdings schon mehr den sonst für die Bewehrung von Betonkonstruktionen gebräuchlichen Eiseneinlagen nähert. Im Gegensatz zum Lolaträger ist er unter Verzicht auf Nietung aus einem Stück gepreßt. Ein Universal-eisen entsprechender Breite wird geschlitzt und dann so auseinander gezogen, daß sich ein Gitterträger mit abwechselnd steigenden und fallenden Diagonalen bildet. Der Obergurt fällt dabei nur recht schwach aus, so daß der Träger für die selbständige Aufnahme von Biegungsspannungen weniger geeignet ist und somit die Möglichkeit, die Schalung an ihm anzuhängen, entfällt. Für die Verwendung in der fertigen Konstruktion bietet er aber einige Vorteile, und besonders für die Bewehrung fertiger Betonbalken zu Tür- und Fensterstürzen versprach man sich ein Feld der Verwendung. Da er allerdings gegenüber einer Ausführung mit Rundeisen teurer wird, haben sich die Hoffnungen der Erfinder bis jetzt nicht erfüllt.

Auch den Versalträger kann man als einen Versuch, den I-Träger zu ersetzen, ansprechen. In erster Linie war er zwar bestimmt, den Holzbalken, der im Wohnhausbau noch vorwiegend Verwendung findet, zu verdrängen. Dementsprechend ist auch die konstruktive Ausbildung des Versalträgers, die sich besonders dadurch kennzeichnet, daß etwa in halber Höhe des Steges eine Auflagerfläche für die Fußbodenfüllungsteile (Staukung u. dgl.) geschaffen ist. Der Querschnitt ist zweiteilig. Jede Trägerhälfte besteht aus Flußeisenblech } förmiger Gestalt, die durch Versteifungen aus I-Blechen (Zwischenstücke) gehalten werden. Zwischen den Versteifungen sind Rippenhölzer von 50/50 mm Querschnitt eingelegt, an die oben der Holzfußboden, unten eine Putzdecke befestigt werden sollen. Das Ganze wird weiter durch 30 mm breite, 150 mm lange, 2 mm starke Blechstreifen, die auf die Flanschen genietet sind, zusammengehalten. Natürlich kann aber der Versalträger auch in Verbindung mit Massivdecken be-



nutzt werden und bildet dann einen Wettbewerber für den I-Träger. Die praktische Bedeutung dieses Wettbewerbs läßt sich schwer einschätzen, da zuverlässige Angaben über den Verkaufspreis der Versalträger nicht bekannt geworden sind. Jedenfalls würde auch er in vielen Fällen einen brauchbaren Ersatz des I-Trägers bilden, und wenn seine Verbreitung bislang nicht geglückt, mag es auch hier, neben dem Preis, vor allem daran liegen, daß es nicht gelungen ist, in diesem Artikel so gut unterhaltene

Nachteil der I-Trägerdecken gegenüber einer reinen Eisenbetondecke ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit die größere Konstruktionshöhe zu erwähnen, die nicht nur eine Mehr an Geschoßhöhe und damit Mauerwerk, sondern auch Auffüllungen bedingt, und dadurch die Kosten verteuert. Nun ist man von der Wertschätzung reiner Eisenbetondecken zwar mit Rücksicht auf gewisse Mängel derselben inzwischen stark abgekommen. Man gibt auch diesen Decken Auffüllungen oder wählt Eisenbetondecken mit Hohl-

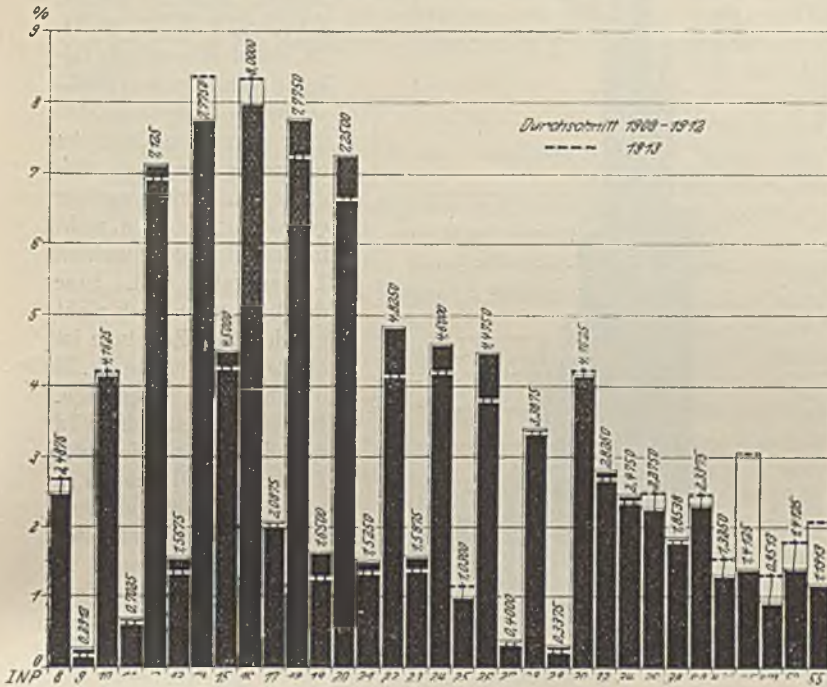


Abbildung 3. Der relative Verbrauch von I-Eisen nach dem Gewicht.

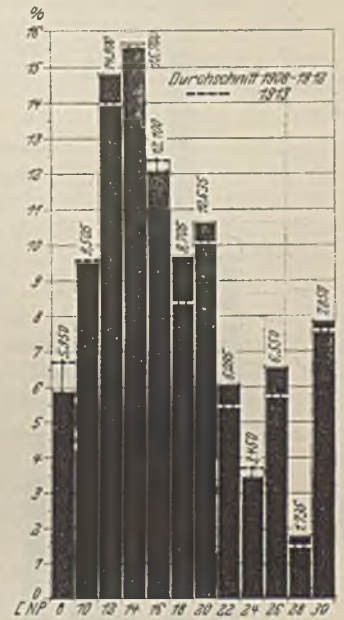


Abbildung 4. Der relative Verbrauch von U-Eisen nach dem Gewicht.

Lager einzurichten, wie sie für Träger bestehen, diesen dadurch eine außerordentliche Ueberlegenheit sichernd.

Aehnliche Konstruktionen wie die Lolat- und nietlosen Gitterträger stellen die für Decken gebrauchten Visintini-, Siegart- und Türckbalken dar, Ausführungsarten, deren Zahl sich leicht vermehren ließe. Außer den genannten haben aber keine anderen größere praktische Bedeutung erlangt.

Diese Beispiele zeigen, wie auf verschiedenen Wegen der Versuch gemacht wird, dem Träger das Wasser abzugraben, und daß das Bestreben, ihn tunlichst zu verbessern und dadurch seine Wettbewerbsfähigkeit den erwähnten Konstruktionen gegenüber zu stärken, im Interesse der Beteiligten liegt.

Die Betonkonstruktion mit Rundeisenarmierung ist der stärkste Wettbewerber geworden; auf die Vor- und Nachteile im einzelnen braucht hier nicht eingegangen zu werden. Es genügt die Feststellung der Tatsache, daß unter ihrem Einfluß der Träger auf vielen früheren Verwendungsgebieten ausgeschaltet ist. Das gilt besonders für die als Deckenträger und Unterzüge verwendeten I-Eisen. Als

körpern, damit die Stärke vergrößernd. Alles in allem besteht aber doch das Bestreben, die Deckenstärke auf ein tunlichst geringes Maß einzuschränken, und bei einer Aenderung unserer Träger muß unbedingt diesem Umstand Rechnung getragen werden.

Die gleiche Forderung wird für Unterzüge erhoben.

Für die Ausbildung unserer Konstruktionen, besonders der Stützen, ist die Beschränkung der Abmessungen gleichermaßen von Wert.

### 6. Statistische Unterlagen.

Für die Beurteilung der bisher bekannt gewordenen Vorschläge sowie als Unterlage für neu zu machende bedurfte es gewisser statistischer Aufschlüsse. Vor allem war ein Ueberblick über den Absatz in den einzelnen Profilsorten notwendig, sodann eine Nachprüfung der bislang über die Verwendung gemachten Annahmen und schließlich der Versuch, festzustellen, ob einzelne Formeisensorten in annähernd wiederkehrender Menge für bestimmte Bauten Verwendung finden.

a) Formeisensortenstatistik.

Für die Beurteilung der uns hier interessierenden Fragen kommt es nicht so sehr auf die absoluten Mengen wie auf ihr relatives Verhältnis zur Gesamtmenge und damit zueinander an. Die Abb. 3, 4 u. 5 geben eine solche Uebersicht in Prozenten der Gesamt-

entstehenden Fehler nicht für bedeutungsvoll, weil sich Versand und Erzeugung, für einen längeren Zeitraum betrachtet, ausgleichen werden. An den Angaben für die ersten Jahre sind auch nicht alle Werke beteiligt. Für die fehlenden Angaben wurde der Anteil der einzelnen Profile an der von diesen Werken erzeugten Gesamtmenge gleich demjenigen der übrigen angenommen. Im großen und ganzen zeigt sich eine ziemlich Gleichmäßigkeit. Einzelne Profile, z. B. Nr. 13, 15, 17, 19, 27, 29, zeigen eine ständig fallende Abnahme, was damit zusammenhängen mag, daß diese ungeraden Nummern besonders von den süddeutschen Werken weniger gewalzt und darum nicht immer in der gewünschten Zeit zu haben sind. Eine deutliche wenn auch nicht gleichmäßige Zunahme ist bei den Profilen von Nr. 36 und höher zu beobachten. Besonders deutlich wird dies beim Vergleich der Zahlen für 1913 mit den aus den vorangegangenen fünf Jahren ermittelten Durchschnittszahlen. In den Mengen sind nicht berücksichtigt die von dem Differdinger Werk gewalzten breitflanschnigen Träger, wohl aber sind die von den übrigen Werken außer den Normalprofilen hergestellten Profile in der Gesamtmenge enthalten. Die Gesamtmenge zerfällt in Inlandsversand und Auslandsversand. Letzterer betrug im Minimum der untersuchten Jahre rd. 22 %, wuchs bis auf rd. 27 % und war im Mittel rd. 24 %. Auf deutsche Normalprofile entfielen vom

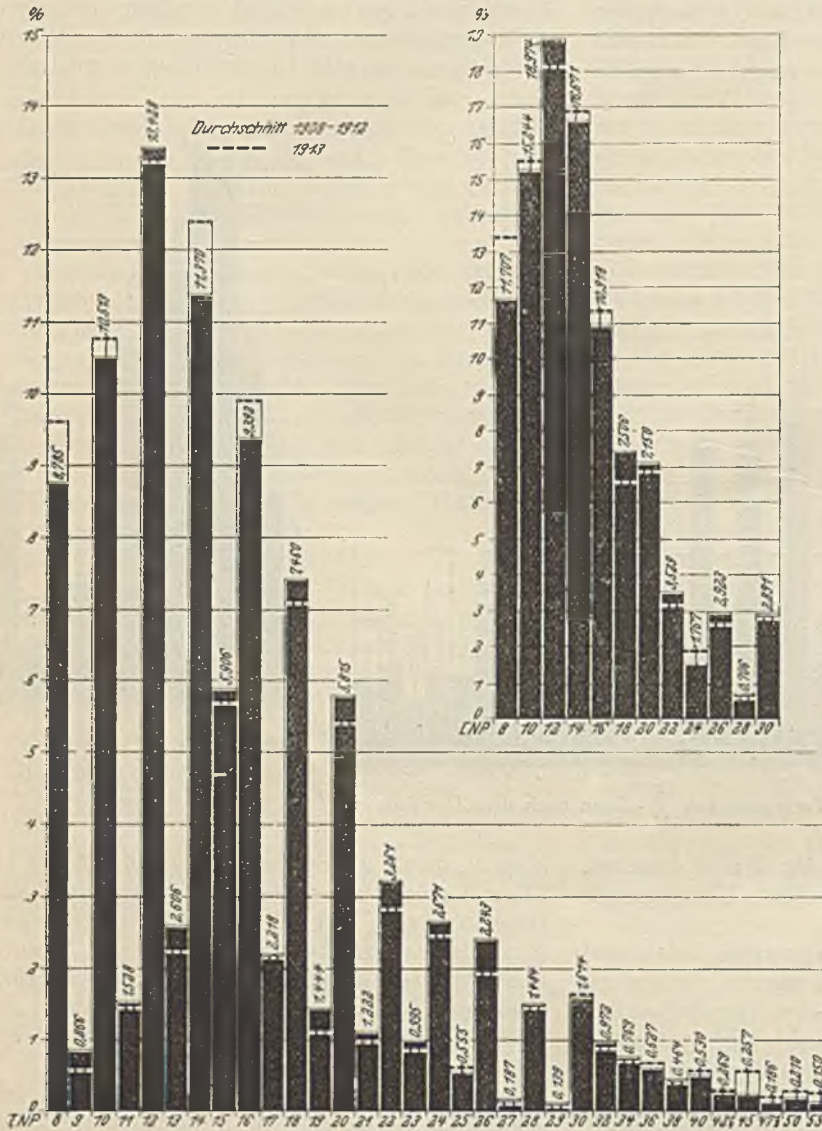


Abbildung 5. Der relative Verbrauch von I- und II-Eisen nach der Meterzahl.

menge. Sie beruht auf Angaben der Werke des Stahlwerks-Verbandes für eine Reihe von fünf Jahren und stellt die Durchschnittswerte für diesen Zeitraum dar.

Die gewonnenen Ziffern können keinen Anspruch auf unbedingte Richtigkeit machen, denn es stand für die Verarbeitung nicht das gleiche Material von allen Werken zur Verfügung. Ein Teil der Werke konnte den Versand angeben, ein anderer jedoch nur die Erzeugung. Beides deckt sich natürlich nicht. Da jedoch die Statistik sich über einen Zeitraum von mehreren Jahren erstreckt, halte ich den aus der Vereinigung von Versand- und Erzeugungsziffern

Gesamtversand in max. rd. 90 %, in min. rd. 79 %, im Durchschnitt rd. 85 %. Dem kleinsten Auslandsversand entspricht die größte Zahl für den Anteil der Normalprofile. Der Auslandsversand ist ständig gestiegen, dementsprechend der Anteil der Normalprofile am Gesamtabsatz zurückgegangen, weil unsere Werke in steigendem Maße die ausländischen Profile in ihr Walzprogramm aufgenommen haben. Für 1913 betrug der Auslandsversand rd. 28 %, der Anteil der Normalprofile rd. 74 % des Gesamtversandes. Die Verteilung der verschiedenen Formeisensorten überhaupt stellt sich für das Jahr 1913 folgendermaßen:

[Eisen, englische-amerikanische Schiffbau-profile und sonstige Profile . . . . .	8,6 %
I-Eisen, englische-amerikanische Schiffbau-profile und sonstige Profile . . . . .	10,0 %
Grey-Träger und sonstige breitflanschige Profile	6,9 %
Belageisen . . . . .	0,3 %
Ungleichflanschige Profile . . . . .	0,4 %
Deutsche Normalprofile I- u. [Eisen . . . . .	73,8 %
	100,0 %

Wennschon die Aufstellungen, wie eingangs erwähnt, keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit machen können, ist doch zu sagen, daß die Angaben das Ergebnis sehr sorgfältiger Schätzung sind, denen ein hoher Grad von Genauigkeit zugesprochen werden kann.

An I-Eisen werden hergestellt:

Deutsche Normalprofile	} in min. u. max. Stärke
British Standards Beams	
Amerikanische Profile	

Spezial I-Eisen in deutschen und englischen Abmessungen ebenfalls in min. und max. Gewichten.

Nach dem Walzprogramm des Stahlwerks-Verbandes, Ausgabe 1914, sind insgesamt lieferbar:

427 Stück I-Eisen.

Davon entfallen auf 34 deutsche Normal- und 14 Spezialprofile unter Berücksichtigung des min. und max. Gewichtes 103 Stück; auf die British Standard Beams, die amerikanischen und sonstigen Spezialprofile mithin 324 Stück.

In dieser großen Anzahl befinden sich

- 10 amerikanische P.ofilnummern,
- 28 englische „

und eine große Anzahl Profile, die in den Hauptabmessungen, Höhe und Breite, mit diesen übereinstimmen, aber mehr oder weniger in den Flansch- bzw. auch Stegstärken voneinander abweichen, da verschiedene Werke das gleiche Profil nicht in gleicher Stärke ausführen. Von den neben den deutschen Normalprofilen bestehenden Spezialprofilen, meist ältere im Walzprogramm beibehaltene Formen, wurden in den Jahren 1911, 1912, 1913 tatsächlich geliefert die in der nachstehenden Zusammenstellung angegebenen Mengen.

Anteil der deutschen Spezial-I-Eisen.

Lfd. Nr.	Profilbezeichnung	Höhe mm	Breite mm	Gelieferte Tonnenzahl im Durchschnitt für die Jahre 1911 bis 1913
1	Nr. 10 d alt	95	59	—
2	„ 7 a	125	75	—
3	„ 7 c	122	87	—
4	„ 130/85	130	85	22,00
5	„ 140/90	140	90	—
6	„ 150/80	150	80	69,00
7	„ 200/100	200	100	—
8	„ 23	230	100	—
9	„ 235/90	235	90	418,00 <sup>1)</sup>
10	„ 23 1/2	235	90	13,60 <sup>1)</sup>
11	„ 23 d	245	158	—
12	„ 23 c	247	150	132,60
13	„ 250/140	250	140	12,60
14	„ 250/115	250	115	—

<sup>1)</sup> Haben verschiedene Flanschdicken.

Das Bild über die Verteilung des Absatzes und die Bedeutung der einzelnen Profilsorten wird noch deutlicher, wenn man nicht von dem Gewicht, sondern der verbrauchten Länge, also der Zahl der laufenden Meter ausgeht (s. Abb. 5). Die höheren Profile treten dabei noch mehr zurück, die Bedeutung der mittleren noch stärker in die Erscheinung.

b) Formeisenverbrauch für Konstruktionszwecke.

Auf Grund früherer Schätzungen wurde der Formeisenverbrauch für Konstruktionszwecke mit rd. einem Fünftel des Gesamtverbrauchs angenommen. Da die Vorschläge für die Abänderung der Profile zum großen Teil mit Rücksicht auf die Verwendung der Profile zu Konstruktionszwecken begründet werden, erschien es erwünscht, sich nochmals Gewißheit darüber zu verschaffen, welche Mengen zu Konstruktionszwecken verwendet werden. Es wurde eine Umfrage bei den Mitgliedern des Vereins deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken veranstaltet und weiter auch bei denjenigen bedeutenderen Firmen, die nicht zu diesem Verbands gehören. Auf Grund der erhaltenen Angaben sowie an Hand des Materials, das beim Stahlwerks-Verband in dieser Richtung noch zur Verfügung stand, ist dann eine erneute Schätzung vorgenommen worden. Es wurden berücksichtigt die drei Jahre 1908, 1909 und 1910. Es haben sich dabei als Anteil der zu Konstruktionszwecken verbrauchten Formeisenmenge 18 % ergeben. Diese Zahl wird eine Erhöhung erfahren durch den Verbrauch der außenstehenden Werke, auch durch den Verbrauch zu kleinen Konstruktionen, einzelnen Stützen u. dgl., und ich glaube daher, daß man auch jetzt noch mit etwa einem Fünftel der Gesamtmenge rechnen darf, wie das bereits früher geschehen ist.

c) Anteile einzelner Formeisenprofile an der Gesamtmenge für einen Einzelbau.

Die Feststellungen in dieser Richtung sind veranlaßt durch die Anregung, die Professor Hertwig gegeben hat, einzelne für bestimmte Verwendungszwecke besonders geeignete Profile zu schaffen.

Die Ermittlungen sind vorgenommen an 200 Projekten, die im Statischen Bureau des Stahlwerks-Verbandes zur Bearbeitung kamen, mit einem Gesamtverbrauch an Normalprofilen von 5974 t, ohne den Verbrauch von Breitflanschträgern und genieteten Konstruktionen (Binder, Stützen usw.).

Davon waren

36 Wohnhäuser	mit 583 t = 10,5 %
33 Schulen	„ 2416 t = 40,3 %
22 Geschäftshäuser	„ 1235 t = 20,2 %
12 Fabriken	„ 1032 t = 17,1 %
20 Krankenhäuser	„ 708 t = 12,0 %

Die angestellten Untersuchungen sollten Aufschluß darüber liefern, ob bestimmte Profilgruppen besonders stark bei Ausführungen der fünf verglichenen Gebäudearten benötigt werden.

Die ermittelten Zahlen weisen im einzelnen jedoch eine solche Unregelmäßigkeit auf, daß zuverlässige Durchschnittswerte daraus nicht entnommen werden können. Die Hertwigsche Schätzung, wonach die Profile mit  $W = 140$  bis  $800 \text{ cm}^3$  etwa die Hälfte

der für einen Bau benötigten Träger ausmachen, wird auch nur in etwa bestätigt. Es zeigt sich vielmehr, daß der Anteil dieser Profile allgemein größer ist als Hertwig angenommen, und bei den Wohnhäusern sogar auf rd. 66 % steigt.

(Fortsetzung folgt.)

## Umschau.

### Fortschritte der Metallographie.

(Juli 1915 bis Juni 1916.)

#### 1. Die Konstitution des Eisens und seiner Legierungen.

A. Reines Eisen. Ueber die polymorphen Umwandlungen des reinen Eisens liegen sehr sorgfältige Untersuchungen vor von R. Ruer und Fr. Goerens<sup>1)</sup>. Die Versuche wurden in der Absicht begonnen, nach weiteren Umwandlungspunkten des Eisens zu forschen. Da dieses mit Hilfe von Abkühlungskurven geschehen sollte, wurde die Abkühlungsgeschwindigkeit des erkaltenden Regulus innerhalb weiter Grenzen geregelt, um auch geringe Wärmetönungen wahrnehmen zu können. Diesem Zwecke diente ein besonders hergestellter elektrischer Ofen. Das benutzte Eisen stammte von den Langbein-Pfanhauser-Werken, Leipzig, und war von großer Reinheit. Die Temperatur der  $\gamma$ - $\beta$ -Umwandlung ( $A_2 = A_3 = A_3$ ) bestimmten die Verfasser zu  $906^\circ$  und die Temperatur der  $\beta$ - $\alpha$ -Umwandlung ( $A_2 = A_2 = A_2$ ) zu  $769^\circ$ , bezogen auf die Schmelzpunkte von Blei ( $326,9^\circ$ ), von Antimon ( $630,6^\circ$ ) und von Kupfer ( $1084^\circ$ ) als Fixpunkte. Die angegebenen Temperaturen sind Gleichgewichtstemperaturen. Die Untersuchungen bestätigen somit erneut das Vorhandensein des in letzter Zeit vielfach angefochtenen  $\beta$ -Eisens. Weitere Umwandlungen konnten in dem untersuchten Temperaturgebiet, 1300 bis  $200^\circ$ , nicht beobachtet werden, wenigstens keine solchen, die mit nachweisbarer Wärmetönung verknüpft sind.

Ueber das Wesen und die Bedeutung der allotropen Umwandlungen des Eisens herrscht im allgemeinen wenig Einigkeit. Eine weitere Verwirrung in diesem Punkte bringt ein auf der Oktoberversammlung 1915 der Faraday Society von A. E. Oxley<sup>2)</sup> vorgetragener Bericht über die Umwandlung des reinen Eisens. In diesem Vortrag bestreitet Oxley nicht nur, wie auch bereits von anderer Seite geschehen, das Vorhandensein des Punktes  $A_2$ , sondern auch des Punktes  $A_3$ . Oxley sieht die Natur eines kristallisierten Stoffes als eine bloße Molekularvereinigung an, die, abgesehen von den Einwirkungen der gegenseitigen Einflüsse zwischen den Molekülen, identisch ist mit den Molekülen des flüssigen Zustandes. Wenn dies zutrifft und die Verschiedenheiten der Molekularvereinigung in erhalb großer Temperaturgebiete betrachtet werden, dann kann nach Ansicht Oxleys jede Phase der Molekularvereinigung bei jeder einzelnen Temperatur als eine neue allotropische Umwandlung angesehen werden und ist kein Grund dafür vorhanden, sich unnützlich mit  $A_2$ - und  $A_3$ -Umwandlungen des Eisens zu befassen. Trifft andererseits obige Ansicht nicht zu, so muß nach Oxley zwischen zwei Arten der Allotropie unterschieden werden, der einen, die eine Diskontinuität bei einer bestimmten Temperatur, und der andern, die eine allmähliche Umwandlung innerhalb eines mehr oder weniger großen Temperaturgebietes aufweist. Die erste Art ist als die heterogene Zweiphasen-Allotropie, die zweite als die homogene Einphasen-Allotropie Benedicks anzusprechen. Der Vortrag hatte eine längere, aber zu keinem Ergebnis und keiner Verständi-

gung führende Aussprache zwischen Anhängern und Gegnern der Allotropie zur Folge.

B. Legierungen des Eisens. Ein weiterer Beitrag in dem Streite um die Existenz und die genaue Lage der  $A_2$ -Umwandlung im Eisen bietet eine ausgezeichnete Arbeit von J. Drießen<sup>1)</sup> über den Nachweis des genannten Punktes in reinen Kohlenstoffstählen mittels der thermischen Ausdehnung. Die Versuche wurden an Stählen mit 0,05 bis 1,45 % C angestellt. Mittels genauer Ausdehnungsmessungen konnte die Umwandlung des  $\alpha$ -Eisens in  $\beta$ -Eisen deutlich nachge-

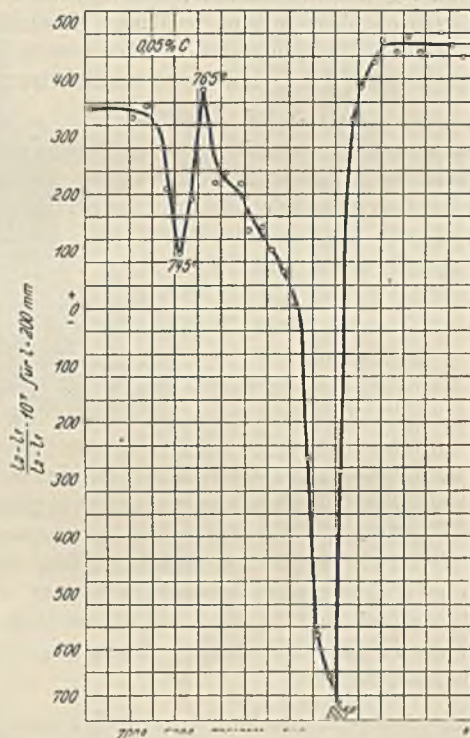


Abbildung 1. Längenänderung (nach Drießen) in Abhängigkeit von der Temperatur bei einem reinen Kohlenstoffstaal mit 0,05 % Kohlenstoff.

wiesen werden, und zwar entsprach diese einem markanten Höchstwert in der Kurve der Längendifferenz zur Temperaturdifferenz  $\frac{L_2 - L_1}{T_2 - T_1}$  als Funktion der Temperatur.

Zum Unterschiede von den Proben mit mehr als 0,4 % C wiesen die Längenänderungskurven (s. Abb. 1 bis 3) der Proben mit Kohlenstoffgehalten bis 0,4 % C nach dem ersten, durch den Uebergang des Perlit in feste Lösung bedingten Rückgang ein plötzliches, sich über ein kurzes Temperaturintervall erstreckendes Ansteigen bis zu einem scharf ausgeprägten Höchstwert bei  $765$  bis  $775^\circ$  auf. Diese Temperatur entspricht der  $\alpha$ - $\beta$ -Umwandlung des Eisens, die nach dem Zustandsdiagramm in dieser Lage

<sup>1)</sup> Ferrum 1915, Okt., S. 1/6.

<sup>2)</sup> Engineering 1915, 22. Okt., S. 425/6.

<sup>1)</sup> Ferrum 1915, Nov., S. 27/31.

angenommen wird. Nach den neuesten, mit größter Vorsichtsmaßregel aufgenommenen Erhitzungskurven reinsten Eisens durch Burgess und Crowe<sup>1)</sup> liegt dieser Uebergang der  $\alpha$ - in die  $\beta$ -Modifikation, d. h. der Punkt  $A_2 = A_c = A_r$ , bei  $768 \pm 0,5^\circ$ . Die von letztgenannten Forschern in ihrer Arbeit ausgesprochene Vermutung, daß bei  $A_2$  wahrscheinlich bei hinreichend genauen Ausdehnungsmessungen eine geringe aber plötzliche Volumenveränderung auftreten würde, findet somit ihre Bestätigung. Der in den Kurven der Proben unter 0,4 % C (s. Abb. 1) auftretende zweite scharfe Mindestwert ist nicht genau identisch mit dem Punkte  $A_3$ ; wohl kann angenommen werden, daß mit dieser Temperatur die  $\beta$ - $\gamma$ -Umwandlung lebhaft einsetzt. In Abb. 4 sind die

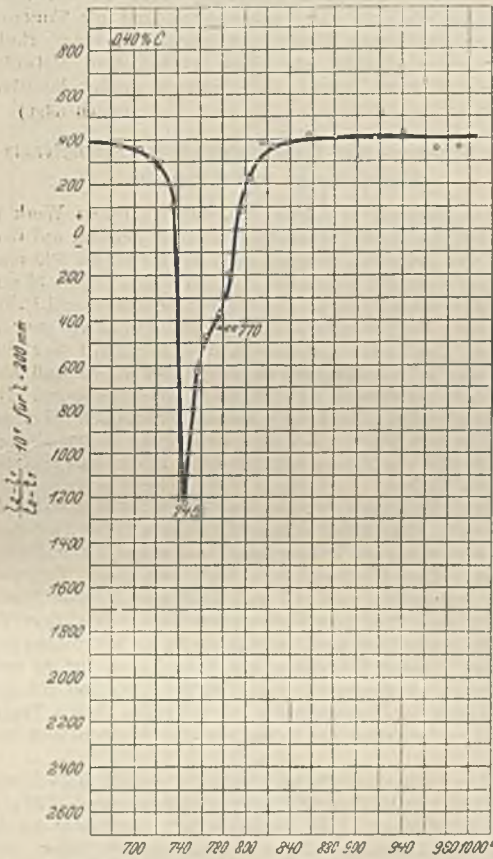


Abbildung 2. Längenänderung (nach Drießen) in Abhängigkeit von der Temperatur bei einem reinen Kohlenstoffstahl mit 0,40 % Kohlestoff.

Was die Struktur der Kristalle anbetrifft, worüber P. Niggli<sup>1)</sup> schreibt, so denken wir uns die Materie aus kleinsten Teilchen zusammengesetzt, die sich in mehrfa her Weise zu größeren Einheiten gruppieren, beispielsweise Elektronen zu Atomen, Atome zu Molekülen; hiernach scheint es nicht unwahrscheinlich, anzunehmen, daß es kleinste Teilchen gibt, die lediglich durch die Raumanordnung die Kristallsymmetrie bedingen. Das physikalische Problem der Kristallstruktur lag nun darin, zu erforschen, welches diese Teilchen sind. Die Untersuchung der Kristalle im Röntgenlicht hat über diese grundlegenden physikalischen Fragen der Kristallstruktur einigermaßen Aufschluß gegeben. Hiernach können die Teilchen, die allein durch ihre Anordnung,

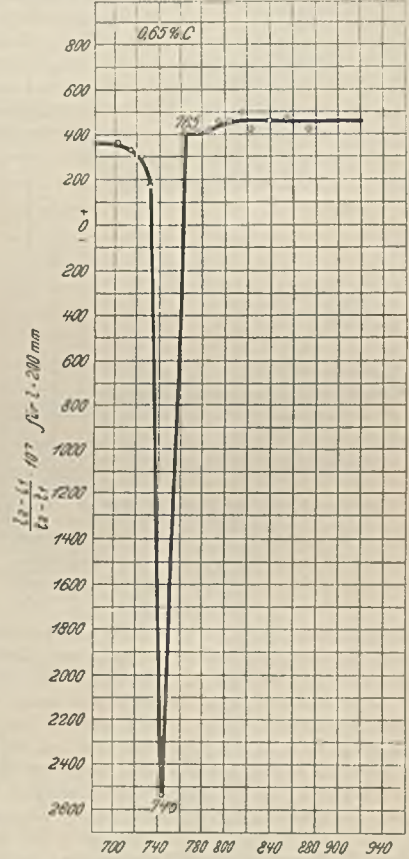


Abbildung 3. Längenänderung (nach Drießen) in Abhängigkeit von der Temperatur bei einem reinen Kohlenstoffstahl mit 0,65 % Kohlenstoff.

sämtlichen in der Drießenschen Arbeit erhaltenen, zu den ausgeprägten Höchst- und Mindestwerten gehörigen Temperaturen als Funktion vom Kohlenstoffgehalt aufgetragen. Die Perlitumwandlung ist mit einem Kreis, die  $\alpha$ - $\beta$ -Umwandlung mit einem Punkt und die  $\beta$ - $\gamma$ -Umwandlung mit einem kleinen Kreuz eingezeichnet. Die Arbeit läßt keinen Zweifel mehr an der Existenz von  $A_2$  zu.

Ueber die Ursache der Stahlhärtung handelt eine Veröffentlichung von A. Sauveur<sup>2)</sup>. Die Arbeit bringt keine neuen Gesichtspunkte, sondern beschäftigt sich mit den verschiedenen über die Härtung von Stahl aufgestellten Theorien, über die an dieser Stelle laufend berichtet wurde. Ein näheres Eingehen auf genannte Arbeit erübrigt sich daher.

nicht aber ihre Gestalt, die Kristallsymmetrie bedingen, denen also in keinem Fall eine bestimmte Minimalsymmetrie zuzukommen braucht, höchstens noch Elektronen sein, während den Atomen sehr oft notwendigerweise eine bestimmte Symmetrie anhaften muß. Die Gitterecken und kristallonomisch wichtigsten Punkte der Raumgitter sind nicht von Schwerpunkten der Moleküle (Bravais), sondern chemischer Radikale besetzt, die in speziellen Fällen auch bloße Atome sein können.

## 2. Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Eigenschaften des Eisens.

Eine Reihe von Untersuchungen an im Vakuum hergestellten Eisen-Silizium-Legierungen führte T. D.

<sup>1)</sup> Scientific Papers of the Bureau of Standards, Nr. 213, 1914.

<sup>2)</sup> Iron Trade Review 1916, 3. Jan., S. 132/4.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 1916, 29. Febr., S. 207/16.

Yensen<sup>1)</sup> aus. Es werden durch genannte Schmelzverfahren äußerst reine Erzeugnisse erzielt, so daß über den Einfluß des Siliziums auf Eisen einwandfreie Schlußfolgerungen gezogen werden konnten. Die höchste Bruchfestigkeit von 73,5 kg/qmm wurde bei einem Siliziumgehalt von 4,5 % festgestellt. Die Grenze der Schmelzbarkeit lag bei 7 bis 8 % Silizium. Ein kritischer Punkt war zwischen 2,50 bis 2,60 % zu beobachten. In diesem Punkte ist das Material äußerst spröde, es entspricht hier einer Verbindung von der Formel  $Fe_{10}Si$ . Die im Vakuum erschmolzenen Eisen-Silizium-Legierungen besitzen charakteristische magnetische Eigenschaften. Hier sind besonders zwei Legierungen mit höchst wertvollen Eigenschaften bemerkenswert; die eine, mit einem niedrigen Siliziumgehalt, 0,15 %, nicht sehr hart, aber äußerst zäh, mit hoher Permeabilität, niedrigem Hysterisverlust und niedrigem elektrischem Widerstand, die andere, mit hohem Siliziumgehalt, 3,40 %, sehr hart, ziemlich zäh, mit hoher Permeabilität, niedrigem Hysterisverlust und hohem elektrischem Widerstand. Die Verwendungsmöglichkeit dieser Legierungen erhellt aus genannten Eigenschaften.

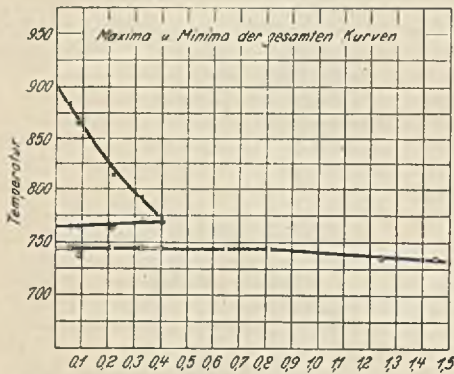


Abb. 4. Temperaturen der Höchst- und Niedrigstwerte der Längenänderung (nach Drießen) bei reinen Kohlenstoffstählen mit 0,05 bis 1,45 % Kohlenstoff.

Während in den letzten Jahren die meisten binären metallischen Legierungen mikroskopisch und thermisch eingehend erforscht worden sind, wurden die technologischen Eigenschaften von Legierungen noch wenig systematisch untersucht. Eine Arbeit von P. Ludwik<sup>2)</sup> über die Härte von Metallegierungen ist als erster Versuch anzusehen, eine größere Anzahl recht verschiedenartiger Legierungen in möglichst gleichartiger Weise systematisch bezüglich ihrer technologischen Eigenschaften zu prüfen. Die Versuche erstreckten sich auf die verschiedensten Legierungen des Aluminiums, Antimons, Bleis, Kupfers, Magnesiums, Zinks und Zinns und wurden sowohl an abgeschreckten wie geglühten Legierungen ausgeführt. Es wurden für die Härtebestimmungen ausschließlich Kegeldruckproben angewendet, die im Gegensatz zu den üblichen Kugeldruckproben von der Größe der Belastung und Eindringtiefe unabhängige Härtezahlen ergaben. Bei der Auswertung der Versuchsergebnisse wurden insbesondere auch möglicherweise vorhandene Beziehungen zwischen Härte und Atomkonzentration in Betracht gezogen. Bezüglich Einzelheiten sei auf das Original verwiesen.

### 3. Einfluß von Ungleichmäßigkeiten (Schlackeneinschlüsse).

Georg F. Comstock<sup>3)</sup> veröffentlichte seine Beobachtungen über den mikroskopischen Nachweis von

<sup>1)</sup> Iron Age 1916. 17. Febr., S. 437.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 1916. 29. Febr., S. 161/92.

<sup>3)</sup> Metallurgical and Chemical Engineering 1915, 1. Dez., S. 891/5.

Tonerde im Stahl. Er versetzt einen geschmolzenen Stahl, bei dem von jeglichem anderem Zusatz abgesehen wurde, mit einem großen Ueberschuß von Aluminium. Es ist somit mit Sicherheit anzunehmen, daß die nach dem Durchschmelzen in dem Kleingefüge des Materials festzustellenden Einschlüsse aus Tonerde bestehen. Diese Einschlüsse haben die Gestalt kleiner runder Flecken, die in langgestreckten Nestern vereint auftreten. Sie sind von einer sehr dunklen, bläulich-grauen Farbe, erscheinen bei schwacher Vergrößerung direkt schwarz und lassen sich, ohne auszubrechen, kaum polieren. Im Gegensatz zu Sulfiden und Silikaten nehmen diese Tonerdeinschlüsse keine Streckung in der Schmiede- oder Walzrichtung an. Wohl die Gruppen als Ganzes strecken sich in der Bearbeitungsrichtung, nicht die einzelnen Einschlussteilchen. Die beobachteten und als Tonerdepartikeln erkannten Einschlüsse waren in einer Reihe untersuchter Stähle aus dem praktischen Betriebe, in denen Spuren Tonerde nachgewiesen werden konnten, zu finden. (Schluß folgt.)

### Das Schienen- und Trägerwalzwerk der Pennsylvania Steel Company in Steelton, Pa.<sup>1)</sup>

Die Pennsylvania Steel Co. hat auf ihrem Werk in Steelton ein neues Walzwerk in Betrieb gesetzt, auf dem nicht nur Schienen, sondern auch Träger bis zu 600 mm, U-Eisen bis zu 200 mm und Winkel bis zu  $200 \times 200 \times 28$  mm gewalzt werden können. Die Erzeugung in 24 st soll 1000 t betragen. Die Schienen können bis zu 73 m Länge gewalzt werden. Das Tiefofengebäude (s. Abb. 1) enthält vier Tieföfen mit je vier Gruben zu vier Blöcken, so daß also 64 Blöcke gleichzeitig untergebracht werden können. Die Blöcke sind  $520 \times 760$  mm  $\square$  und 2130 mm hoch bei einem Gewicht von  $7\frac{1}{2}$  t. Bei 60 t Erzeugung in der Stunde können also die Blöcke acht Stunden in den gasgeheizten Gruben bleiben.

Das Walzwerk besteht aus einem 1025-mm-Blockwalzwerk, einer 890er Vorstrecke, einem 710er Zwischenwalzwerk mit zwei Triogerüsten und einem 710er Fertigerüst. Das Blockwalzwerk wird von einer Verbundumkehrmaschine von 915 und 1525 mm Zylinderdurchmesser und 1370 mm Hub angetrieben. Nachdem die Blöcke geschnitten sind, werden sie in die Wärmöfen eingesetzt. Jeder Wärmofen hat acht Türen für je zwei Brammen im Gesamtgewicht von 80 t, so daß für alle drei Öfen der Einsatz 240 t beträgt. Bei 1000 t Tageserzeugung erhalten die Brammen eine Wärmedauer von 6 st.

Die Vorblockstraße wird von einer einfachen Zwillingsmaschine von 1010 mm Zylinderdurchmesser und 1220 mm Hub angetrieben. Die Maschine kann entweder an die Zentralkondensation angeschlossen werden oder gibt ihren Abdampf an eine Hoch-Niederdruckturbine ab. Die Turbine treibt einen 2300 V Drehstrom-Generator.

Das 710er Schienenwalzwerk ist mit fahrbaren Hebetischen an beiden Seiten der Gerüste versehen und zwar befinden sich zwei Hebetische auf der Vordermannseite und drei auf der Hintermannseite, von denen der eine nur beim Walzen von Schienen benutzt wird. Die Hebetische sind mit Brammendrehvorrichtung versehen. Die Antriebsmaschine des Schienenwalzwerks ist eine Zwillings-Verbundmaschine von 915 und 1525 mm Zylinderdurchmesser und 1370 mm Hub bei 90 Umdrehungen i. d. Minute.

Das 710er Fertigerüst wird von einem 1200-PS-Motor angetrieben. Hinter diesem Gerüst sind die Warmsägen und ausgedehnte Warmbettenanlagen angeordnet.

### Aufbereitung von sandigen und tonigen Brauneisenerzen.

Die Aufbereitung derartiger Eisenerze geschieht vielfach in der Weise, daß die Roherte durch Waschen in Läutertrommeln und spätere maßmagnetische Scheidung in Derberze, Feinerze, und in einen Eisen haltenden

<sup>1)</sup> The Iron Age 1915, 16. Sept., S. 617/22.



Schlamm (Mulm) geschieden werden. Die weitere Trennung des durch Wasser abgeschiedenen Eisenmulms in ein reicheres und ein ärmeres Produkt, also eine Absonderung von eisenfreien oder eisenarmen Rückständen, stößt auf Schwierigkeiten. Dr. Wache suchte nun festzustellen<sup>1)</sup>, ob und inwieweit eine Anreicherung an Eisen in dem Eisenmulm auf einfache mechanische Weise noch möglich sei. Es stand ihm dabei ein Mulm von Erzen der Alb-überdeckung von meist unter 0,05 mm Korngröße zur Verfügung. Dieses Material wurde durch die feinere Schlemmmethode nach Schöne in folgende Klassen und Mengen zerlegt:

Klasse	Korngröße mm	Menge des trockenen Schlemmproduktes
I	0,2 bis 0,1	0,4 %
II	0,1 .. 0,05	0,3 ..
III	0,05 .. 0,01	24 ..
IV	unter 0,01	18 ..

Wäre durch den Schlemmprozeß noch eine Anreicherung erfolgt, so müßte eine Eisenbestimmung in diesen vier Produkten wesentliche Unterschiede zeigen. Es wurde gefunden:

I. . 27,72 % Eisen	III. . 38,92 % Eisen
II. . 36,12 % „	IV. . 36,96 % „

Man ersieht aus obigen Zahlen, daß die Hauptmenge des Mulms zwischen 0,01 und 0,05 mm Korngröße hat. Die größeren Teilchen von 0,05 bis 0,2 mm treten dagegen verschwindend zurück. Nun weisen aber nicht nur die beiden feinsten Schlemmprodukte bis 0,05 mm, d. s. 42 % der ganzen Masse, sondern auch noch dasjenige bis 0,1 mm bezüglich des Eisengehaltes keine wesentlichen Unterschiede auf. Es ist demnach anzunehmen, daß in dem Eisenmulm das Eisenoxydhydrat in die Lagerart gelartig verteilt ist. Eine Anreicherung an Eisen auf einfache mechanische Weise erscheint demnach nicht möglich. Versuche, durch Zusatz von Salzlösungen, Chlorkalium, Chlorbarium, schwefelsaurem Ammon, ferner durch Kalkwasser u. dgl. andere Mittel zum Ziele zu kommen, blieben aus diesem Grunde erfolglos. V.

**Kippbarer Tiegelofen.**

Der in Abb. 1 und 2 dargestellte kippbare Tiegelofen zum Schmelzen von Metallen ist von der Monometer Manufacturing Company, Ltd., Birmingham<sup>2)</sup>, ursprünglich für Oelbeheizung gebaut worden, kann aber auch mit Koks und Gas betrieben werden.

Der Verbrennungsraum (s. Abb. 1) ist ringförmig und konzentrisch zum Tiegel angeordnet, liegt aber tiefer als dieser. Diese Bauart bezweckt, den Austritt der Gase zu verzögern, den Schmelzvorgang gleichmäßig zu gestalten und die Lebensdauer der Tiegel durch Fernhalten der hohen Verbrennungstemperaturen zu verlängern. Die Tiegel besitzen die übliche Form ohne besondere Ausgusschnauze.

Die Drehachse des Ofens liegt in gleicher Höhe mit dem Ausflußpunkt, damit dessen Horizontalverschiebung nur nach wenigen Millimetern zählt.

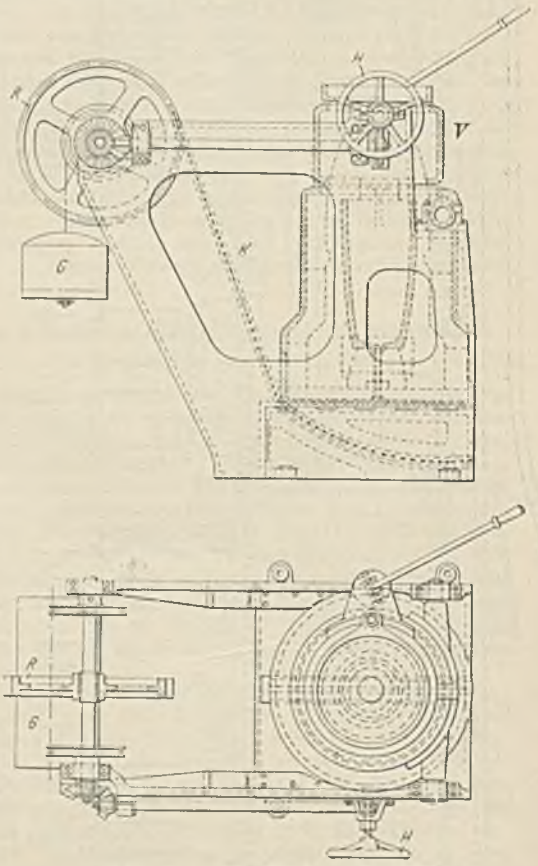


Abbildung 1 und 2. Kippbarer Tiegelofen.

Die Kippvorrichtung besteht aus einem Handrad H das durch Kegelräder und Stange mit dem Kettenrad R verbunden ist. Auf dem Kettenrad liegt die Kette K. Durch Drehen des Handrades wird auch das Kettenrad in Drehung versetzt; die Kette, deren eines Ende am Ofen befestigt ist, hebt oder senkt, je nach der Drehrichtung, den Ofen. Zum teilweisen Ausgleich des Ofengewichtes ist ein Gegengewicht G angebracht. Ueber dem Ofen befindet sich ein Vorwärmer V. R. Durrer.

**Patentbericht.**

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

22. Januar 1917.

Kl. 7 c, Gr. 47, B 75 546. Einrichtung zum Entemillieren und zum Zerkleinern von emillierten Metallgegenständen. Alfred von Back, Essen-Ruhr, Salkenbergschweg 18.

Kl. 18 b, Gr. 21, E 20 797. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung des Eisens mittels eines aus Alkalilauge bestehenden Elektrolyts. Axel Estelle, Hagen i. W., Buscheystr. 57.

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

Kl. 18 b, Gr. 21, M 58 798. Verfahren zum Betriebe von Elektrostahlöfen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 37 b, Gr. 3, P 33 591. Gewalzter Träger mit breiten Flanschen. Dr.-Ing. Johann Puppe, Peine.

**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

22. Januar 1917.

Kl. 19 a, Nr. 657 771. Vorrichtungen zur Verhinderung des Wanderns der Eisenbahnschienen. Rudolf Brockert, Schweinfurt a. M., Stadtbahnhof.

**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 21 h, Nr. 293 341, vom 17. November 1915. Westdeutsche Thomasphosphatwerke G. m. b. H. in

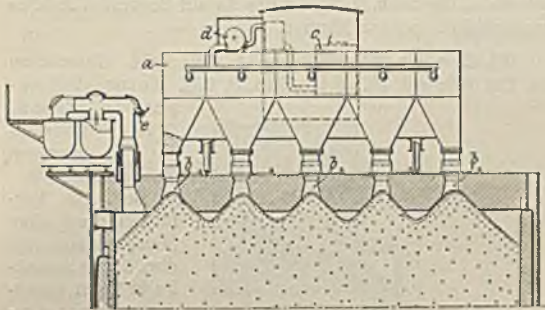


Berlin. *Freibewegliche, über dem Ofeninhalte anzuordnende Elektrode und Verfahren zu ihrer Herstellung.*

Die freibewegliche, über dem Ofeninhalte anzuordnende Elektrode besteht aus einem Leiter zweiter Klasse, z. B. aus Dolomit, der mit einem Leiter erster Klasse (Metall) durchsetzt ist. Der Dolomit o. dgl. wird mit Metall in Form von Streifen, Spänen, Spiralen o. dgl. durchsetzt und unter Beigabe geeigneter Bindemittel wie Pech, Teer und kohlenstoffhaltiger Substanzen, wie Koks o. dgl. in Formen gestampft und gebrannt. Alsdann wird das in die Masse eingebettete Metall durch Hindurchleiten von elektrischem Strom zum Schmelzen gebracht. Derartige Elektroden sollen sehr fest und dicht sein, sowie selten bröckeln.

**Kl. 10 a, Nr. 291 053**, vom 17. Juli 1914. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren und Einrichtung zur Vermeidung bzw. Unschädlichmachung der bei der Beschickung von Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks entstehenden Füllgas.*

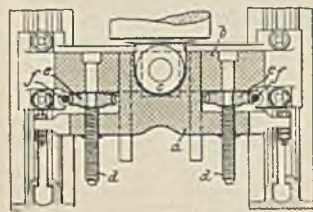
Die gesamte Kohlenfüllung wird aus dem Füllwagen a ohne Einplanieren in den Koksofen eingefüllt, was dadurch ermöglicht wird, daß die Zahl der Einfüllöffnungen b vermehrt und letztere nach unten stark erweitert werden. Um beim Niedergehen der Kohle aus dem Wagen a in



den Koksofen ein Ansaugen von Luft zu verhüten, werden während dieses Vorganges indifferente Gase (Rauchgase) in den Füllbehälter eingeführt, beispielsweise aus der Feuerung c mittels des Ventilators d. Nach beendeter Füllung werden sämtliche Füllöffnungen b geschlossen und dann erst mit dem Planieren begonnen, wobei durch Inbetriebsetzen der Dampföse e dafür gesorgt wird, daß an dem geöffneten Planierloch weder ein Gasaustritt noch ein Luftzutritt erfolgt.

**Kl. 7 a, Nr. 291 876**, vom 24. März 1915. Dr.-Ing. J. Puppe in Peine. *Vorrichtung zum völligen Herausfahren der Vertikalwalzen an Universalwalzwerken.*

Die Einbaustücke a für die Vertikalwalzen c sind auf der Außenseite der Walzenständer b mittels Führungsstangen d befestigt. Letztere sind mit ihren Köpfen e in dem Walzenständer b verankert und an ihrem äußeren freien Ende mit Gewinde versehen, mit dem sie durch entsprechende Muttergewinde der Einbaustücke a greifen. Die Drehvorrichtung e, f für die Stangen d ist zwischen Walzenständer und Einbaustücke angeordnet, so daß durch Drehen der Stangen d die Stücke a vollständig herausgefahren werden können.



den Koksofen ein Ansaugen von Luft zu verhüten, werden während dieses Vorganges indifferente Gase (Rauchgase) in den Füllbehälter eingeführt, beispielsweise aus der Feuerung c mittels des Ventilators d. Nach beendeter Füllung werden sämtliche Füllöffnungen b geschlossen und dann erst mit dem Planieren begonnen, wobei durch Inbetriebsetzen der Dampföse e dafür gesorgt wird, daß an dem geöffneten Planierloch weder ein Gasaustritt noch ein Luftzutritt erfolgt.

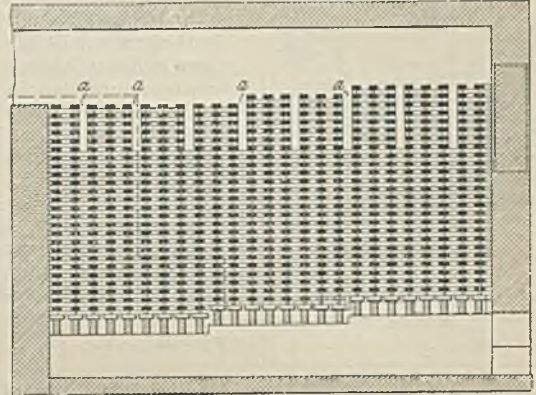
**Kl. 18 a, Nr. 291 187**, vom 12. April 1914. Siegener Eisenbahnbedarf Akt.-Ges. in Siegen, Westf. *Schlackenwagen mit kippbarem Behälter, dessen Kippbewegung von derjenigen der Laufachse abgeleitet wird.*

Die von einer der Laufachsen des Wagens abgeleitete Kraft wird nicht unter Zuhilfenahme von Uebersetzungsgetrieben an einem der Drehzapfen des Behälters wirksam gemacht, sondern direkt am Behälter. Das hierzu dienende Zugorgan ist also über eine mit einer der Laufachsen

kuppelbare Trommel geführt und seine beiden Enden sind so an dem Behälter befestigt, daß dieser bei Bewegung des Wagens in der einen Richtung gekippt und bei entgegengesetzter Richtung wieder aufgerichtet wird.

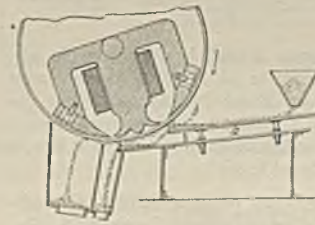
**Kl. 24 c, Nr. 291 907**, vom 11. November 1914. George Lewis Danforth jr. in South Chicago, Illinois, V. St. A. *Regenerator.*

Die Ausmauerung des Wärmespeichers ist am Eintrittsende für die heißen Abgase mit Vertiefungen in Form

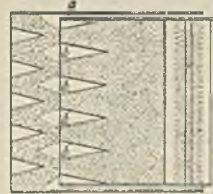


von Kanälen a versehen. Es soll hierdurch die Eintrittsfläche in der Ausmauerung vergrößert werden, um trotz der besonders hier erfolgenden Verstopfungen durch Eisenoxyd den nötigen Zug der Wärmespeicher möglichst lange aufrechtzuerhalten.

**Kl. 1 b, Nr. 292 194**, vom 11. Februar 1915. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Verfahren und Vorrichtung zur Scheidung magnetischen Gutes in mehrere Sorten.*



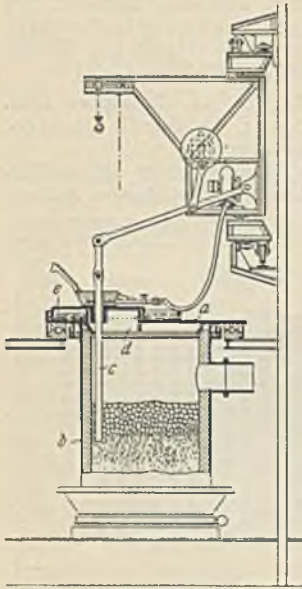
Das zu scheidende Gut wird auf seiner Bahn in zwei oder mehr beiderseitig abgegrenzte, durch Leerbahnen getrennte Gutsbahnen zerlegt und aus jeder Bahn zunächst ein Teil des starkmagnetischen Gutes angezogen, so daß das angezogene Gut sich in entsprechenden Bahnen am Austragkörper lagert. Das übrige Gut wird sodann ein- oder mehrmals nacheinander in andere, in Richtung der Leerbahnen liegende Bahnen abgelenkt, aus denen sich die weiteren magnetischen Sorten nacheinander in entsprechenden, zwischen dem schon vorher abgelagerten Gut am Austragkörper gelegenen Bahnen ablagnern. Zur Bildung der Leerbahnen sind in der Gutszuführung a eine Reihe von zweckmäßig keilförmigen Leitkörpern b angeordnet, so daß der Abstand der Leitkörper voneinander der Breite der vorn gebildeten Gutsbahnen und die Breite der Leitkörper der Breite der hinten gebildeten Gutsbahnen entspricht.



Das zu scheidende Gut wird auf seiner Bahn in zwei oder mehr beiderseitig abgegrenzte, durch Leerbahnen getrennte Gutsbahnen zerlegt und aus jeder Bahn zunächst ein Teil des starkmagnetischen Gutes angezogen, so daß das angezogene Gut sich in entsprechenden Bahnen am Austragkörper lagert. Das übrige Gut wird sodann ein- oder mehrmals nacheinander in andere, in Richtung der Leerbahnen liegende Bahnen abgelenkt, aus denen sich die weiteren magnetischen Sorten nacheinander in entsprechenden, zwischen dem schon vorher abgelagerten Gut am Austragkörper gelegenen Bahnen ablagnern. Zur Bildung der Leerbahnen sind in der Gutszuführung a eine Reihe von zweckmäßig keilförmigen Leitkörpern b angeordnet, so daß der Abstand der Leitkörper voneinander der Breite der vorn gebildeten Gutsbahnen und die Breite der Leitkörper der Breite der hinten gebildeten Gutsbahnen entspricht.

**Kl. 18 c, Nr. 291 394**, vom 3. März 1914. Friedrich Siemens in Berlin. *Verfahren der Beheizung von Blöcken in Stoßöfen von unten und von oben.*

Die Blöcke werden von oben und von unten durch zwei voneinander unabhängige und für sich regelbare Flammen beheizt, wodurch es möglich wird, jeder Blockseite die gewünschte Wärmemenge sicher zukommen zu lassen. Ebenso können die Blöcke dadurch bis zum Ende des Ofens in einer aneinanderstoßenden Reihe durch den Ofen geführt werden.



Kl. 24 e, Nr. 291 225, vom 13. Dezember 1913. Peter Eyer mann in Br ü x, B ö h m e n. *Stochervorrichtung für Generatoren mit einer durch den drehbaren Deckel eingeführten Stocherstange.*

Der drehbare Deckel a des Generators b ist mit einem radialen Schlitz c versehen, durch den die Stocherstange d unten Ab schluß durch der Wasserverschluß e hindurchgeht. Durch beliebiges Verschieben der Stange d in dem Schlitz c unter Drehung des Deckels a kann jeder Teil der Generatorbeschickung berührt werden.

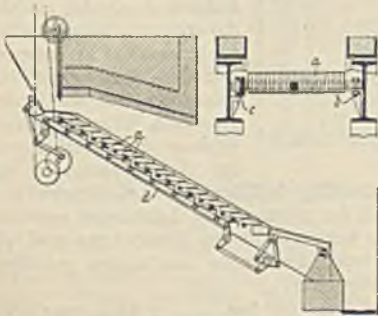
Kl. 7 b, Nr. 291 538, vom 14. Mai 1913. Josef Bachem in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Einstellen der jeweils benutzten Dornstange in die Zieheisenmitte an Ziehbanken zum Nachziehen von Rohren mit zwei abwechselnd arbeitenden Dornstangen.*



Die beiden Dornstangen a und b sind, um sie abwechselnd in die Zieheisenmitte zu bringen, je an einem Arm eines in der Mitte des Ziehbankbettes drehbar gelagerten Winkelhebels c angelenkt und werden durch Ziehen an mit ihnen fest verbundenen Zugstangen d bzw. e in die Arbeitsstellung gebracht.

Kl. 24 f, Nr. 291 544, vom 3. Juni 1915. Gesellschaft für moderne Feuerungen Grosse & Co. in Berlin. *Treppenrost mit wagrecht verschiebbaren, abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen bewegten Roststufen.*

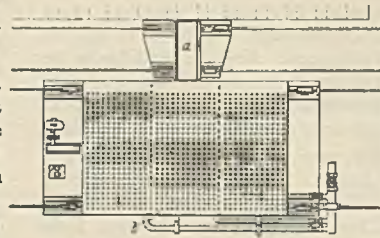
Die Roststufen a sind abwechselnd an ihrem einen Ende um einen senkrechten Bolzen b schwingbar und an dem andern Ende mit einer Laufrolle c versehen. Das



freie Ende ist an je einer auf beiden Seiten des Rostes befindlichen Schubstange d angelenkt, wodurch sämtlichen Roststufen hin und hergehende Schwingbewegungen erteilt werden derart, daß benachbarte Stufen stets in entgegengesetzter Richtung zueinander schwingen. Hierdurch wird die Brennstoffförderung an den beiden Längsseiten des Rostes größer als nach der Mitte zu und ein Anbacken von Schlacke an den Seitenwänden der Feuerung wirksam verhindert.

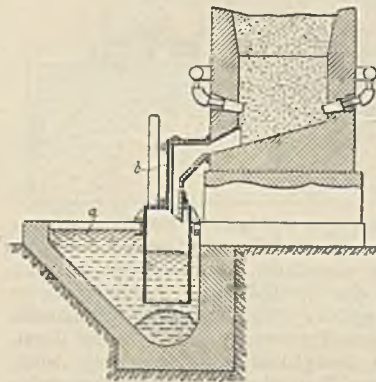
Kl. 10 a, Nr. 291 416, vom 16. September 1914. Hermann Terbeck in Homberg, Niederrhein. *Kokslösch- und Verladeeinrichtung mit einer auf dem Kokslöschplatz verfahrbaren, niedrig gehaltenen Plattform.*

Der glühende Koks wird unter Zwischenschaltung einer verfahrbaren, schräg ansteigenden Führungsrinne a auf eine gleichfalls vor den Koksöfen verfahrbare niedrige Plattform b gedrückt, die einen doppelten Boden besitzt, in den das Löschwasser unter genügendem Ueberdruck eingeführt wird, um durch die Sieb-  
 lochungen des



oberen Bodens brausenartig auszutreten und den darüber ausgebreiteten glühenden Koks, der durch die während des Ausdrückens stattfindende Querbewegung der Plattform b auf dieser ausgebreitet wird, von unten her abzulöschten. Zweckmäßig ist die Plattform b in mehrere Abteilungen unterteilt, die nach Maßgabe des darauf liegenden Koks eingeschaltet werden können.

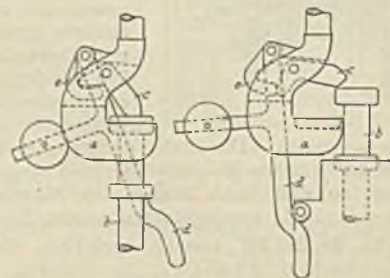
Kl. 24 e, Nr. 291 423, vom 4. Juli 1914. Zusatz zu Nr. 289 590; vgl. St. u. E. 1916, S. 831. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Gaserzeuger mit flüssigem Schlackenabstich.*



Bei dem Verfahren nach dem Hauptpatent wird die flüssige Schlacke in einen besonderen Vorraum geleitet und hierdurch einen Teil der erzeugten Gase flüssig erhalten. Gemäß dem Zusatzpatent ist dieser Vorraum als eine in einen Wasserbehälter a eintauchende Glocke b ausgebildet, aus der die flüssige Schlacke unmittelbar in den Behälter a einfließt.

Kl. 18 a, Nr. 291 813, vom 25. Juli 1914. J. Pohlig Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock und Adolf Küppers in Cöln-Klettenberg. *Selbsttätig arbeitende Hakensicherung, insbesondere für Hochofenschräglaufzüge.*

An dem Haken a für die Kurbeltragstange b ist außer der zweiheligen Falle c für die Tragstange noch ein



Sperrhebel d beweglich angeordnet. Der Sperrhebel d trägt einen Fortsatz e, der sich abwechselnd gegen den inneren und gegen den äußeren Rand des einen Armes der Falle c legt. Beide Teile arbeiten so miteinander, daß die Falle c durch den Sperrhebel in ihren beiden Grenzlagen — Offen- und Schlußlage — festgehalten wird.

# Statistisches.

## Ergebnisse der Diplomhauptprüfungen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1915/16<sup>1)</sup>.

Bei jeder Zahl ist in Klammern die Anzahl der darin enthaltenen abgekürzten Diplomhauptprüfungen (Notprüfungen) angegeben, welche infolge des Krieges abgehalten worden sind.

Von den zur Diplomhauptprüfung zugelassenen Kandidaten haben bestanden :										Insgesamt
an der Technischen Hochschule in	in der Fachrichtung									
	Architektur	Bauingenieurwesen	Maschineningenieurwesen	Elektrotechnik	Schiffbau	Schiffsmaschinenbau	Chemie	Hüttenkunde	Bergbaukunde	
Berlin . . . . .	10 (4)	19 (9)	22 (10)	5 (2)	1 (1)	4 (4)	3 (—)	6 (2)	—	70 (32)
Hannover . . . . .	9 (8)	16 (13)	5 (1)	3 (—)	—	—	3 (—)	—	—	36 (22)
Aachen . . . . .	4 (3)	4 (3)	4 (2)	2 (—)	—	—	1 (—)	8 (1)	2 (—)	25 (9)
Danzig . . . . .	5 (4)	15 (11)	7 (6)	1 (1)	2 (2)	2 (1)	1 (—)	—	—	33 (25)
Breslau . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2 (—)	—	2 (—)
<b>zusammen</b>	<b>28 (19)</b>	<b>54 (36)</b>	<b>38 (19)</b>	<b>11 (3)</b>	<b>3 (3)</b>	<b>6 (5)</b>	<b>8 (—)</b>	<b>16 (3)</b>	<b>2 (—)</b>	<b>166 (88)</b>
Davon haben bestanden:										
a) „gut“										
Berlin . . . . .	2 (1)	—	12 (8)	5 (2)	1 (1)	1 (1)	3 (—)	2 (—)	—	26 (13)
Hannover . . . . .	—	3 (3)	2 (—)	1 (—)	—	—	2 (—)	—	—	8 (3)
Aachen . . . . .	2 (1)	1 (1)	—	1 (—)	—	—	1 (—)	4 (—)	1 (—)	10 (2)
Danzig . . . . .	1 (—)	7 (6)	2 (1)	—	—	1 (—)	1 (—)	—	—	12 (7)
Breslau . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1 (—)	—	1 (—)
<b>zusammen</b>	<b>5 (2)</b>	<b>11 (10)</b>	<b>16 (9)</b>	<b>7 (2)</b>	<b>1 (1)</b>	<b>2 (1)</b>	<b>7 (—)</b>	<b>7 (—)</b>	<b>1 (—)</b>	<b>57 (25)</b>
b) „mit Auszeichnung“										
Berlin . . . . .	1 (1)	1 (1)	—	—	—	—	—	1 (—)	—	3 (2)
Hannover . . . . .	3 (3)	3 (3)	1 (—)	—	—	—	—	—	—	7 (6)
Aachen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1 (—)	—	1 (—)
Danzig . . . . .	1 (1)	3 (1)	1 (1)	—	—	—	—	—	—	5 (3)
Breslau . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>zusammen</b>	<b>5 (5)</b>	<b>7 (5)</b>	<b>2 (1)</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>2 (—)</b>	<b>—</b>	<b>16 (11)</b>

Die Zahl der im Studienjahre 1915/16 an den Technischen Hochschulen Preußens insgesamt bestandenen Diplomhauptprüfungen hat sich im Vergleich zu dem vorhergegangenen Studienjahre um 35 verringert. Ungefähr die Hälfte der insgesamt abgehaltenen Prüfungen waren infolge des Krieges zugestandene Notprüfungen.

## Doktoringenieur-Promotionen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1915/16<sup>1)</sup>.

Technische Hochschule in	In der Abteilung für					Insgesamt
	Architektur	Bauingenieurwesen	Maschineningenieurwesen (in Berlin, Aachen, Danzig und Breslau: einschl. Elektrotechnik)	Schiff- und Schiffsmaschinenbau	Chemie und Hüttenkunde (in Hannover: einschl. Elektrotechnik; in Aachen: einschl. Bergbaukunde)	
Berlin . . . . .	1	1	4	—	5	11
Hannover . . . . .	3	5	3	—	3	14
Aachen . . . . .	1	—	3	—	13	17
Danzig . . . . .	—	1	3	—	3	7
Breslau . . . . .	—	—	1	—	2	3
<b>zusammen</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>—</b>	<b>26</b>	<b>52</b>

## Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Unsere regelmäßige Berichterstattung über die monatlichen Leistungen der amerikanischen Hochofenindustrie hat durch die Unsicherheit der Postverbindung eine größere Störung erfahren. Im Anschluß an unsere letzte Uebersicht, die mit den Angaben für den Monat August 1916 schloß<sup>2)</sup>, geben wir nachstehend die Monatsziffern für September bis November 1916 wieder:

	Sept. 1916	Okt. 1916	Nov. 1916
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 253 605	3 564 991	3 364 800
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	108 453	115 000	112 156

	Sept. 1916	Okt. 1916	Nov. 1916
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	2 346 665	2 571 299	2 442 677
Darunter Ferromangan u. Spiegeleisen . . . . .	29 922	35 119	45 695
	am	am	am
	1. Okt. 1916	1. Nov. 1916	1. Dez. 1916
3. Zahl der Hochofen . . . . .	394	394	394
Davon im Feuer . . . . .	328	325	322
4. Leistungsfähigkeit dieser Hochofen f. d. Tag t	108 283	110 766	109 857

<sup>1)</sup> Deutscher Reichsanzeiger 1916, 6. Dez., 1. Beil. — Vgl. St. u. E. 1916, 13. März, S. 275.  
<sup>2)</sup> St. u. E. 1916, 2. Nov., S. 1073/4.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Ausfuhrbewilligungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse.

— Die gegenwärtig für die Ausfuhrpolitik maßgebenden Gesichtspunkte hat die Zentralstelle der Ausfuhrbewilligungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse soeben in einer neuen (zweiten) erweiterten Auflage ihres Merkblattes für die Ausfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen zusammenfassend dargestellt. Die Druckschrift enthält alle durch besondere Verfügungen bewilligten Ausnahmen der Ausfuhrverbote, soweit sie sich auf die Erzeugnisse der Hochofen-, Stahl-, Preß- und Walzwerke, der Eisen- und Stahlgießereien, der Kaltwalzwerke und -ziehereien, der Brücken- und Eisenbau- sowie Dampfkesselfabriken, der Kleineisen- und Stahlwarenindustrie und vieler anderer Eisen und Stahl verarbeitender Betriebe beziehen; sie enthält ferner eine genaue Darstellung der bei Stellung von Ansuchen zu beobachtenden Formlichkeiten, insbesondere die Bestimmungen, die auf Grund des deutsch-schweizerischen bzw. des deutsch-schwedischen Abkommens für die Ausfuhr von Eisen und Stahl getroffen worden sind; schließlich noch die Freilisten für die Ausfuhr, d. h. ein Verzeichnis aller derjenigen Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, deren Ausfuhr ohne besondere Ausfuhrbewilligung zugelassen wird. Das Verzeichnis kann bei der Zentralstelle der Ausfuhrbewilligungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse, Berlin W 9, Linkstr. 25, bestellt werden.

**Aufhebung oder Einschränkung der binnenländischen Ausnahmetarife für Eisen<sup>1)</sup>.** — Nach dem Ergebnis der Verhandlungen in der Vollsitzung des Landeseisenbahnrats am 20. Dezember 1916 muß damit gerechnet werden, daß der Minister der öffentlichen Arbeiten auf Grund des Gutachtens der genannten Körperschaft die Ausnahmetarife nunmehr in dem in Aussicht genommenen Umfange für Preußen und die Reichseisenbahnen aufheben oder abändern wird. Es kann jedoch angenommen werden, daß wegen des Umfanges der mit den Tarifänderungen verbundenen Arbeiten und auch aus andern Gründen die Durchführung der Maßnahmen nicht vor dem 1. Juli 1917 eintreten wird. Soweit Eisen der Spezialtarife II und III in Betracht kommt, sind alsdann folgende Tarifänderungen zu erwarten:

Es werden aufgehoben der Ausnahmetarif 9 für Eisen des Spezialtarifs II nach nördlichen Stationen (Oldenburg und Schleswig-Holstein), nach Stationen im östlichen und mittleren Gebiet mit Ausnahme eines gewissen Verkehrs ab Oberschlesien nach östlichen Binnenstationen, ferner der Ausnahmetarif nach Berlin und Umgebung. Es treten dadurch nicht unerhebliche Frachterhöhungen ein, die beispielsweise für das Berliner Gebiet im Durchschnitt für 1000 kg betragen werden ab Oberschlesien und dem Ruhrgebiet 2,50  $\mathcal{M}$ , ab Sieg und Saar 2,70  $\mathcal{M}$ , ab Lothringen-Luxemburg 3,90  $\mathcal{M}$ . Weiter kommen zur Aufhebung der an und für sich nicht bedeutende Ausnahmetarif für Eisenbahnschienen nach Stationen der Eisenbahndirektionsbezirke Frankfurt a. M. und Mainz ab westlichen Versandstationen einschließlich Saar.

Von den Ausnahmetarifen für Eisen des Spezialtarifs III gelangen zur Aufhebung der Ausnahmetarif 8 (Roheisen und Halbzeug) ab Oberschlesien und dem Westen nach Berlin und einzelnen Vororten sowie der

gleiche Tarif ab Engers und Neuwied nach einzelnen rheinisch-westfälischen Stationen, ferner der Ausnahmetarif 8a für Gießereiroheisen von deutschen Hochofenwerken nach Wasserschlagplätzen und deren Einflußgebiet. Bei diesem Ausnahmetarif wird es sich um eine durchschnittliche Erhöhung der bestehenden Frachten um 20 bis 25 % handeln. Schließlich ist noch mit der Aufhebung der Ausnahmetarife für Eisen des Spezialtarifs III nach den Seehafenstationen zum Ortsverbrauch zu rechnen.

Es werden erhöht die bestehenden Ausnahmetarife für Eisen des Spezialtarifs II im Verkehr mit den im heutigen Ausnahmetarif S 5 genannten Seehafen- und Küstenstationen. Für diese werden neue Ausnahmetarife eingeführt, die stoffförmig gebildet und einer durchschnittlichen Erhöhung der bestehenden Sätze um 20 % unterliegen werden. Sie sollen nur in der Richtung nach den Hafen- und Küstenstationen gelten und gleichmäßige Anwendung auf den gesamten Eisenversand nach den begünstigten Gebieten aus dem Osten wie aus dem Westen finden. Für den obenerwähnten Verkehr ab Oberschlesien nach östlichen Binnenstationen soll der heute bestehende Ausnahmetarif 9 für Eisen des Spezialtarifs II erhalten bleiben, jedoch sollen die Sätze um etwa 5 bis 15 % erhöht werden.

Es bleiben bestehen die Ausnahmetarife für die Ausfuhr nach außerdeutschen Ländern und die für Schiffbauweisen nach Seeplätzen wie nach binnenländischen Werftstationen.

Die im Verkehr mit andern deutschen Bundesstaaten bestehenden Ausnahmetarife für Eisen werden zweifellos dieselben Änderungen erleiden.

**Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen.** — Bevor die am 22. Januar 1917 abgehaltene Versammlung der Zechenbesitzer in die Tagesordnung eintrat, gedachte der Vorsitzende, Geheimrat Dr. Kirdorf, in ehrenrenden Worten des Ablebens des früheren Syndikatsdirektors Kommerzienrats Olfe. Darauf befaßte sie sich zunächst mit der Zusammensetzung der ständigen Ausschüsse und nahm sodann die Anmeldung der Verkaufsvereine entgegen. Die Abgabe und Entschädigung für Mehr- und Minderabsatz wurde wie bisher auf 1,50  $\mathcal{M}$  f. d. t und die Höhe der Strafe für jede Tonne der von den Beteiligten durch eigene Schuld nicht gelieferten Mengen wie bisher auf 2  $\mathcal{M}$  festgesetzt. Die Versammlung erledigte sodann auch die sonstigen zu Beginn des Jahres üblichen Gegenstände der Tagesordnung und setzte die Beteiligungsanteile für Februar in der bisherigen Höhe fest. Der Antrag der Gewerkschaft Graf Bismarck auf Erhöhung der Verrechnungspreise für ihren Großkoks wurde abgelehnt.

**Westfälische Stahlwerke, Aktiengesellschaft zu Bochum.** — In der außerordentlichen Generalversammlung vom 19. Januar 1917, in der 5 002 000  $\mathcal{M}$  Aktienkapital vertreten waren, wurde einstimmig der Antrag der Verwaltung auf Ablösung der Vorrechte der Vorzugsaktien durch Zahlung der rückständigen 30 % Dividende und einer besonderen Vergütung von 5 % genehmigt. Die Mittel für die Einlösung der rückständigen Dividende und die Zahlung der 5 %igen Abfindungssumme von 875 000  $\mathcal{M}$  werden dem im Vorjahre geschaffenen Vergütungsfonds entnommen.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 4. Jan., S. 21.

## Bücherschau.

Die deutsche Braunkohlenindustrie. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4<sup>o</sup>.

Bd. 1. Klein, G., Bergassessor: Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. Unter Mitw. von S. Beisert [u. a.]. 2., vollst. neu bearb. Aufl. Nebst einer großen geologi-

schen Karte, 29 Taf. u. 606 Abb. im Text und auf Kunstdruckeinlagen. 1915. (X, 880 S.) 45  $\mathcal{M}$ , in Leinen geb. 49  $\mathcal{M}$ .

Die Fortschritte des Braunkohlenbergbaues während des zwischen dem Erscheinen der ersten<sup>1)</sup> und dieser

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1908, 19. Febr., S. 284/5.

zweiten Auflage liegenden Jahrfünfts treten im Umfange beider Werke rein äußerlich dadurch in die Erscheinung, daß aus den 471 Seiten des eigentlichen Textes deren 834, aus 204 Textabbildungen deren 606 geworden sind und daß die Zahl der Tafeln sich um 16 auf 29 vermehrt hat. Die durch einen solchen Umfang notwendig gewordene Trennung in Text- und Tafelband fördert die Uebersichtlichkeit und Handlichkeit bedeutend. Trotzdem hat der Herausgeber eine weise Beschränkung in der Behandlung des Stoffes sich auferlegt, indem er von einer eingehenderen Besprechung alle die wissenschaftlichen und technischen Fortschritte ausschloß, die sich der weiteren Erkenntnis gegenüber nicht haben behaupten können, für die Schilderung des Braunkohlenbergbaues, wie er zur Zeit des Abschlusses des Werkes war, also als unwesentlich erkannt sind und auf die Fortentwicklung ohne Einfluß bleiben werden. Die bewährte Einteilung der ersten Auflage ist beibehalten worden; leider mußten im wissenschaftlichen (geologischen) Teile aus besonderen Gründen ganze Abschnitte unverändert in die neue Auflage übernommen werden, während sonst allenthalben die Fortschritte der Erkenntnis im weitesten Maße berücksichtigt sind. Bei der Durchsicht des geologischen Teiles fällt einem unwillkürlich die allzu knappe Zahl der im Texte abgedruckten und auf den Tafeln enthaltenen Profile auf. Für eine spätere Bearbeitung dürfte es sich empfehlen, auch deren Zahl noch zu vermehren. Die Brauchbarkeit des wissenschaftlichen Teiles könnte dadurch nur gewinnen. Ebenso erfährt in der nächsten Auflage hoffentlich die dem geologischen Teile vorausgehende Einleitung über die Klassifikation der Tertiärkohlen im Verein mit dem Abschnitt über deren chemische Eigenschaften eine Erweiterung nach der Richtung der Trennung der Braunkohlen und Steinkohlen. Schon seit längerer Zeit ist man sich in Fachkreisen darüber einig, daß es, allein der bergrechtlichen Folgen wegen, nicht mehr angeht, eine Kohle einfach als Braunkohle anzusprechen, weil sie geologisch dem Tertiär angehört, und eine andere Kohle mit den unleugbaren Eigenschaften einer Braunkohle deshalb mit Steinkohle zu bezeichnen, weil sie beispielsweise kretacisches, jedenfalls aber vortertiäres Alter aufweist. Freilich muß zur Entschuldigung dieses Mangels berücksichtigt werden, daß der Herausgeber und seine Mitarbeiter nach ihrem Plane, noch nicht Spruchreifes fortzulassen, gehandelt haben; indessen hätte bedacht werden müssen, daß die Mitteilung des Standes dieser Forschungen gewiß auch eben seiner bergrechtlichen Tragweite wegen zweifellos jeden Nichtwissenschaftler, den praktischen Bergmann vor allem, aufs höchste interessieren muß und vielleicht den einen oder anderen Leser zur Mitarbeit veranlaßt hätte.

Läßt so der erste Hauptteil des Handbuches noch einige kleine Wünsche unerfüllt, wenn von dem durch Bergassessor Beisert bearbeiteten, kaum veränderten dritten Abschnitte über die rechtlichen Verhältnisse im Braunkohlenbergbau abgesehen wird, so gewährt der zweite Hauptteil, vom Herausgeber selbst bearbeitet, einen lückenlosen Ueberblick über die gesamte Technik des Braunkohlenbergbaues von der Aufsuchung der Braunkohle an bis zum Beginn der Weiterverarbeitung zu Briquets oder der chemischen Verwertung, die in den beiden folgenden noch nicht in zweiter Auflage vorliegenden Bänden des Gesamtwerkes behandelt werden sollen.

Einleitend werden die Bohrarbeiten im Braunkohlenbergbau mit besonderer Berücksichtigung des späteren Abbaues gewürdigt und hernach unter wesentlicher Erweiterung die Ausrichtung, Vorrichtung und der Abbau behandelt, wobei besonders der Einfluß des Deckgebirges je nach seiner Mächtigkeit und der Wasserführung auf den Abbau untersucht wird. Die bekannten Arbeiten von Herwegen, Nieß und Kegel über schwimmendes und wasserreiches Gebirge sind neu in das Werk aufgenommen, indessen der von den genannten Verfassern unternommene Versuch, durch mathematisch-physikalische Untersuchungen die Frage der vorteilhafteren An-

wendung von Tagebau- oder Tiefbaubetrieb zu entscheiden, ist unberücksichtigt geblieben, weil diese Untersuchungen infolge der höchst zweifelhaften Voraussetzungen für die Praxis wertlos sind.

Eingehendste Würdigung fanden in dem nicht unbedeutend erweiterten Abschnitt über das Schachtabteufen die Entwässerung des Gebirges vor und während des Abteufens und die in den letzten Jahren bedeutend vervollkommeneten Abteufverfahren mittels Eichlerscher Spundwand und mittels Senkschachtverfahrens, bei welchem man, wie eine Photographie des Verfassers erkennen läßt, an Stelle von Sackbohrern mit Vorteil auch Greifbagger benutzen kann. Entsprechend den neueren Erfolgen im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau ist auch das Kapitel über das Gefrierverfahren erweitert unter Wiedergabe von Photographien des Verfassers. Die Erfahrungen mit Schrämmaschinen und Streckbohrmaschinen, deren eine man auf Grühlwerk als unzweckmäßig wieder abgeworfen hat, sind eingehend berücksichtigt, ebenso die Erfahrungen neu behandelt, die man mit dem Bohrhammer „Lisbeth“ und der Schrämschlitzmaschine „Eisenbeis“ gemacht hat. Auch die Behandlung des Kapitels über die Verfahren des Abbaues mußte den neueren Anschauungen entsprechend erweitert werden, die sich z. B. beim Abbau von Flözen mit einer wasserdurchlässigen Tondecke und darüber lagerndem schwimmendem Gebirge besonders schwierig gestaltetet, bis es durch das Espenheimer Verfahren gelang, ohne Wasserdurchbruchgefahr nach vorheriger Entwässerung die einzelnen Brüche nacheinander abzubauen. Weiter werden der westerwälder und der oberbayrische Abbau der Pechkohlenflöze, wovon letzterer an den Abbau von Steinkohlenflözen gemahnt, dem Leser auch im Bilde vorgeführt, und wird ferner Nahsen's Vorschlag des Streifenbruchbaues besprochen. Breiter Raum mußte naturgemäß auch dem Einfluß des „unterirdischen“ Braunkohlenbergbaues auf die Tagesoberfläche gewährt werden.

Das immer mehr zunehmende Übergewicht, das der zum Großbetriebe sich vorzüglich eignende Tagebau dem Tiefbaubetriebe gegenüber einnimmt — wurden doch 1910 bereits 59,3 % der Gesamtjahresförderung von 548 451 558 hl durch Tagebau gewonnen, nachdem noch 1896 ungefähr doppelt so viel aus Tiefbauen denn aus Tagebauen gefördert wurden und 1904 die Fördermengen ungefähr gleich waren —, machte weiter eine durchgreifende Neubearbeitung des den „Tagebau“ behandelnden Abschnittes notwendig. Zahlreiche wohlgeungene Abbildungen im Text und auf Tafeln erläutern die bedeutend erweiterten Unterteile dieses Abschnittes. Die Vergebung der Abraumarbeiten an Unternehmer nimmt im allgemeinen ab, seit durch die große Vervollkommnung der Bagger, deren verschiedenen Typen und Ausführungen für besondere Zwecke ein vorzugsweise weit ausgearbeiteter Abschnitt mit sehr vielen recht lehrreichen guten Abbildungen dient, die Besorgung der Abraumarbeiten für das Werk selbst sich immer nutzbringender gestaltet. Wertvoll vor allem für den Praktiker ist die Mitteilung der Betriebsergebnisse mit den verschiedenen Baggertypen in den verschiedenen Gebirgsschichten, ein Vorzug, der überdies auch andere Kapitel des Werkes auszeichnet und es dadurch für die Technik hervorragend brauchbar gestaltet. Infolge des erheblichen Widerstandes bei geringer Leistung stellen sich im Abraumbetrieb die Gewinnungskosten des Kubikmeters festen Tones bis auf 0,60  $\mathcal{M}$ , während z. B. die Hereingewinnung lockerer Sande und Kiese sich nur auf höchstens 0,20  $\mathcal{M}$  je cbm beläuft. Die Versuche zur Herabsetzung der Abraumkosten durch das Druckwasserspritzverfahren ermutigen nicht zu weiterer Fortsetzung, nachdem die Versuche auf Grube Alt-Tscherben mit 0,33  $\mathcal{M}$  je cbm Kosten wegen der Unwirtschaftlichkeit des Verfahrens eingestellt worden sind.

Wie beim Abraumbetriebe hat auch im Kohlenabbau die immer mehr zunehmende Verwendung der

Bagger verschiedener Typen und Fördereinrichtungen eine wesentliche Erweiterung des betreffenden Kapitels notwendig gemacht, dessen Wert durch die große Zahl glücklich gewählter Photographien des Verfassers und die Zusammenstellung der Betriebsergebnisse mit den einzelnen Typen noch erheblich gesteigert wird. Mit am billigsten arbeitete hiernach die Hilgersche Kohlenabbauvorrichtung, bei welcher das Kubikmeter Kohle sich auf 0,82 *M* bei 26 m Stoßhöhe und 200 m Stoßlänge stellte gegenüber 1,00 *M* beim Handbetrieb. Noch augenfälliger wird der Unterschied bei Verwendung des Löffelbaggers als Kohlenbagger; dort kostete 1 hl Kohle 0,638 *M* gegen 1,140 *M* beim Handbetrieb. Die mit der maschinellen Hereingewinnung im engsten Zusammenhange stehende Frage maschineller Verrückung der Gleise ist kurz, aber erschöpfend behandelt.

Auf die Hereingewinnung folgt die Besprechung der im Braunkohlenbergbau in Benutzung stehenden Förderarten. Als Ueberbleibsel aus ältester Zeit schließt sich an die Beschreibung der neuzeitlichen Förderung mit Seil und Kette, mit elektrisch und durch Dampf betriebenen Lokomotiven, mit Luft- und Elektrohängebahnen und dem allerneuesten Bleichertschen Kabelkran auf Grube Mathilde im Bergrevier Görlitz sowie der durch Schleppketten und Fördergurte, die Beschreibung und Abbildung des letzten noch im Betriebe befindlichen Pferdegöpels zur Schachtkübelförderung im Altenburgischen.

Die Schlußabschnitte des technischen Teiles behandeln — wiederum mit Rücksicht auf die gewaltigen Fortschritte der letzten Jahre entsprechend ergänzt und erweitert — die Schachtförderungen, unter welchen man 1908 auf dem Rositzer Braunkohlenwerke erfolgreich für 40 m Höhe Bohrwerksförderung einrichtete, und behandeln weiter die Wasserhaltung sowie die Bewetterung. Die Wasserhaltung wird nach Wasserabdämmung und der Entwässerung erörtert und dem Kapitel der Plan der Entwässerung der Grube Marga als Musterbeispiel für eine planmäßige Entwässerung von Tagebaufeldern angefügt. Ausführlich sind in dem Kapitel Wetterversorgung und Beleuchtung die schädlichen Gase, der Grubenbrand und das Rettungswesen behandelt. Besonders erweitert ist das letzte Kapitel, Tagesanlagen, das unter Beigabe guter Photographien und Pläne die Tagesanlagen, die Arbeiterverhältnisse, die Betriebsleitung und die Verwaltung der Braunkohlenwerke bespricht. Vornehmlich berücksichtigt ist hierbei die Grube Marga. Ein Nachtrag befaßt sich mit der Gleisrückmaschine Arbenz, da im Werke selbst nur die von Kleber beschrieben war, der Verladung des mittels Baggers gewonnenen Gutes in große Selbstentlader und behandelt anschließend die Zuförderung.

Im dritten Hauptteil des Werkes betrachtet Bergassessor Beisert die wirtschaftliche Entwicklung des deutschen Braunkohlenbergbaues; er hält sich hierbei ziemlich streng an die erste Auflage, selbstverständlich unter Ausdehnung und Vervollständigung der statistischen Angaben bis in die neueste Zeit.

Ein großer Vorzug der neuen Auflage muß in der Verwendung fetter Ueberschriften in besonderen Zeilen erblickt werden, die das Auffinden wesentlich beschleunigen, während in der ersten Auflage nur fette oder gesperrte Ueberschriften im fortlaufenden Satze gewählt waren.

So stellt die neue sehr gut ausgestattete Auflage des Werkes ein aus der Praxis für die Praxis geschriebenes Handbuch dar, dessen Studium dem Fachmann ebenso Aufklärung über alle Fragen des Wissens und technischen Könnens auf dem Gebiete des Braunkohlenbergbaues bietet, wie es ihm auch dank seiner vorzüglich bearbeiteten Inhaltsverzeichnisse als Nachschlagewerk in Einzelfällen ershöpfende Auskunft gibt.

Dr. phil. Johannes Herbing.

Beiträge zur Kriegswirtschaft. Hrsg. von der Volkswirtschaftlichen Abteilung des Kriegsernährungsamts. Berlin: Verlag der Beiträge zur Kriegswirtschaft (Reimar Hobbing). 8°. 24 Hefte. 12 *M*

H. 1. Thieß, Dr. Karl, Professor, und Professor Dr. Kurt Wiedefeld: Die Preisbildung im Kriege. Mit einer Einführung vom Präsidenten des Kriegsernährungsamts v. Batocki. 1916. (56 S.)

H. 2. Hansen, Dr. J., Geh. Regierungsrat Professor, und Gerichtsassessor Dr. Fritz Arnoldi: Die Kartoffel in der Kriegswirtschaft. 1916. (52 S.)

H. 3. Hirsch, Dr. Julius, Hochschuldozent, und Staatsanwalt Dr. Carl Falck: Der Kettenhandel als Kriegerscheinung. 1916. (64 S.)

Des Bücherschreibens ist kein Ende und viel Predigen machet den Leib müde — das ist schon im Alten Testament zu lesen, hat sich aber unter dem gegenwärtigen Kriege zu einer geradezu beängstigenden Wahrheit ausgestaltet. Denn Tag um Tag häuft sich die Kriegswirtschaftsliteratur zu völligen Bergen, und da man auch sonst noch einiges Andere zu tun hat als zu lesen, so ist eine Würdigung aller Erscheinungen auf diesem Gebiete eine völlige Unmöglichkeit.

Dennoch begrüßen wir die vorstehend angezeigte Sammlung mit besonderer Freude. Präsident v. Batocki hat völlig recht, wenn er das Fehlen allgemeiner volkswirtschaftlicher Bildung im Volke und bei den meisten Beamten beklagt. Der Abiturient des Gymnasiums, so sagt er zutreffend, wie der Volksschüler traten bis vor kurzem — in den letzten Jahren zeigen sich Anfänge der Besserung, die aber für das jetzt zur Mitarbeit berufene Geschlecht noch wenig Wirkung haben — ins Leben oder in die Universität, ohne eine Ahnung von volkswirtschaftlichen Zusammenhängen. Der Abiturient konnte zwar die Schlachtordnungen in den Kriegen der griechischen und römischen Geschichte aus dem Kopf aufzeichnen, Namen und Regierungszeiten der römischen Könige aufzählen, die Bauart der Rheinbrücke Cäsars darstellen, aber von den Grundbedingungen und dem Umfange unserer landwirtschaftlichen und gewerblichen Erzeugung, von der Entwicklung unseres Handels, von den Beziehungen zwischen Kapital und Arbeit, zwischen Erzeugung und Verbrauch hatte er keine Vorstellung. Und auch der Student blieb darin ahnungslos, wenn ihn nicht in einzelnen Fällen besondere Neigung, in anderen Fällen die Sorge vor der juristischen Prüfung zu einer gewissen, in der Regel aber auch nur oberflächlichen Beschäftigung mit diesen Dingen veranlaßte. Die volkswirtschaftliche Wissenschaft selbst entbehrte hinsichtlich der sachlichen Aufwendungen für ihre Forschungszwecke fast völlig der staatlichen Fürsorge, die anderen Wissenschaften in reichem Maße zuteil wurde. Mit Batocki sind wir der Meinung, daß wir gerade infolge dieses Mangels in den Weltkrieg und in den Wirtschaftskrieg fast ohne wirtschaftliche Vorbereitung gingen, und daß Mißgriffe, Reibungen, unausführbare Forderungen der öffentlichen Meinung und ungerechtfertigte gegenseitige Beschuldigungen in Hülle und Fülle unvermeidlich waren. Hier will die Sammlung von Beiträgen zur Kriegswirtschaft durch objektive Aufklärung einigermaßen Wandel schaffen. Und die drei vorliegenden Hefte bilden dazu den ersten, wie wir glauben, fruchtbaren Versuch. Man braucht nicht mit allem einverstanden zu sein, was die sechs Verfasser sagen, und kann doch ihre tatsächlichen Mitteilungen mit herzlicher Freude begrüßen, da sie sachlichen Aufklärungsdienst leisten. Wir sehen der weiteren Folge dieser Hefte mit großem Interesse entgegen.

Dr. W. Reumer.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Georg Meyer †.

Am 15. Dezember 1916 fiel als Hauptmann der Reserve und Batterieführer der Prokurist der Siemens-Schuckertwerke, Oberingenieur Dr. phil. Georg Meyer. Er starb, erst 44 Jahre alt, den Heldentod inmitten seiner Batterie. Damit hat der furchtbare Krieg wiederum aus der Reihe der deutschen Ingenieure einen der Besten von denen dahingerafft, die an der praktischen Ausgestaltung der Elektrotechnik in den letzten zwei Jahrzehnten hervorragenden Anteil gehabt haben.

Nach Abschluß seiner Hochschulbildung im Jahre 1899 trat Dr. Meyer zunächst als Konstrukteur in die Dienste der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Schon im September 1900 nahm er dann eine von der A.-G. Siemens & Halske ausgeschriebene Stellung als Konstrukteur für elektromotorische Antriebe an. Es galt, die Anwendungsgebiete des Elektromotors zu studieren und zu erweitern. Motor und Apparate den Bedürfnissen der Praxis anzupassen und, soweit erforderlich und möglich, die anzutreibenden Arbeitsmaschinen für den elektrischen Antrieb umzubauen. Dr. Meyer arbeitete mit großem Erfolge in diesem Sinne; bei einer ganzen Anzahl wichtigster Anwendungsgebiete wurden durch die von ihm geschaffenen Konstruktionen dem Elektromotor die Wege gebnet, soweit sich nicht seine Anwendung dadurch überhaupt erst ermöglichen ließ.

Die erste dem Heimgegangenen gestellte Aufgabe war die Ausbildung der elektrischen Rollgangantriebe. Die normalen Motoren und Apparate, die man hierfür vorher benutzt hatte, waren wegen der hohen Inanspruchnahme, die das häufige Umsteuern und Anlassen mit starker Ueberlastung verursachte, sowie wegen des in Hüttenbetrieben unvermeidlichen Staubes und Schmutzes zahlreichen Störungen unterworfen gewesen. Dr. Meyer baute unter Verwendung von Bahnmotoren mit mäßiger Drehzahl und eingeschlossener, in Öl laufender, reichlich bemessenen Zahnräder besondere Antriebsmaschinen, die geringe Eigenbewegungsenergie besaßen und sich daher rasch umsteuern ließen. Als Umkehranlasser, gleichfalls dem Bahnbetrieb entnommen, wählte er Steuerschalter mit ebenfalls reichlich bemessenen Kontakten. Grundsätzliche Aenderungen sind an den so ausgebildeten Maschinen seitdem nicht vorgenommen worden; sie haben den an sie gestellten schwierigen Bedingungen vollauf entsprochen.

Eins der wichtigsten Anwendungsgebiete, das dem Elektromotor bis dahin erst in sehr geringem Umfange erschlossen war, bildete zur Zeit von Dr. Meyers Eintritt in die Dienste der A.-G. Siemens & Halske den Gegenstand ganz besonderer Aufmerksamkeit der Elektrotechnik, d. i. das Gebiet der elektrischen Hauptschachtfördermaschinen. Die Uebertragung der für kleine Förderhassel schon erprobten Bauarten auf die großen Schachtfördermaschinen stieß auf erhebliche Schwierigkeiten. Die Aufgabe war sowohl für Gleichstromantrieb als auch für Drehstromantrieb durchzuarbeiten. Um diese letzte Aufgabe zu lösen, versuchte man, den mechanischen Teil der Fördermaschine, wenigstens bei Treibscheibenförderung, so auszubilden, daß die Treibscheiben mit höherer Drehzahl arbeiten und mit einem normalen Drehstrom-

motor unmittelbar gekuppelt werden konnten. Auch Dr. Meyer brachte einige Lösungen dafür und arbeitete mehrere Patente aus, ohne daß jedoch eine für große Leistungen brauchbare Drehstromfördermaschine zustande gekommen wäre. Es zeigte sich vielmehr, daß sich die Aufgabe unter Verwendung eines gewöhnlichen asynchronen Drehstrommotors damals praktisch überhaupt nicht lösen ließ. Eine gute Lösung, ja die Lösung schlechweg, bildete erst die vom Zivilingenieur C. Ilgner im Jahre 1901 zum Patent angemeldete Vereinigung des mit der Leonardschaltung arbeitenden Gleichstromantriebes mit der Putferung durch ein schnelllaufendes Schwungrad. Nach dieser Richtung hin hatten sich auch schon um die gleiche Zeit die Arbeiten bei der Fa. Siemens & Halske bewegt, Arbeiten, die bei weiterer Verfolgung auf die Ilgnersche Patentanmeldung stießen. Die konstruktive Ausbildung der Einzelheiten der Ilgner-Fördermaschinen war dann bei der genannten Firma im wesentlichen Dr. Meyers Werk. Die schweren Schwungradlager, für die jegliche Vorbilder fehlten, die schwere ausrückbare Kupplung zwischen dem Schwungrade und der Anlaß- und Steuerdynamo des Umformers, vor allen Dingen aber der an der Fördermaschine selbst angebrachte Teufenzeiger mit Sicherheitsapparat, der die Vorteile der Leonardschaltung erst zur vollen Geltung brachte, wurden von Dr. Meyer berechnet und konstruiert.



Ein weiteres wichtiges Feld für den elektromotorischen Antrieb waren die großen Umkehrwalzenstraßen zum Auswalzen schwerer Blöcke, für die das Ilgnersystem gleichfalls gut geeignet war, ja allein in Frage kam. Die Einzelheiten der Schwungradumformer konnte Dr. Meyer in der Hauptsache den Förderanlagen entnehmen, doch blieb trotzdem noch manch wichtiger Teil den besonderen Bedingungen des Walzbetriebes entsprechend auszubilden. Namentlich kam es darauf an, aus dem vom Walzwerke aufgestellten Walzprogramm die Größe des Walzmotors und des Umformers richtig zu berechnen und die Kalibrierung so zu gestalten, daß unzulässige Ueberlastungen der Maschine vermieden wurden und das Auswalzen mit geringstem Energieverbrauche vor sich ging. Auch hierfür wurden die Arbeiten des Verewigten sehr wertvoll, zum großen Teil sogar von grundlegender Bedeutung. Das beweisen die Aufsätze, die Dr. Meyer in den Jahren 1909 und 1915 in dieser Zeitschrift über den Gegenstand veröffentlicht hat. Noch kurz vor Ausbruch dieses Krieges kam auf dem bedeutend französischen Hüttenwerk La Chiers in Longwy, als größte der bisher mit elektrischem Antrieb ausgerüsteten, eine Umkehrstraße in Betrieb, bei der wichtige von Dr. Meyer angegebene Neuerungen zum ersten Male angewandt worden waren. Gegenüber den älteren Ausführungsformen wurde dadurch eine nennenswerte Energieersparnis erreicht.

Ein ganz abseits von den Bergwerks- und Hüttenanlagen liegendes Einzelgebiet, auf dem Dr. Meyer besonders eifrig und eingehend tätig war, ist das der elektromotorischen Antriebe an Wasserstraßen. Die elektrische Schlepsschiffahrt auf dem Teltow-Kanal entstand unter seiner wesentlichen Mithilfe, während an dem elektrischen

Antriebe der Schleusentore und der bei Schleusen sonst noch in Frage kommenden Zug- und Fördereinrichtungen ein großer Teil der erzielten Erfolge ihm zuzuschreiben ist.

Neben der konstruktiven Ausbildung wichtiger elektromotorischer Antriebe lag die Bearbeitung elektrischer Hebezeugantriebe in Dr. Meyers Händen. So arbeitete er an der Verbesserung der Motoren und Steuerapparate von Kranen und Aufzügen erfolgreich mit, leitete den Vertrieb derartiger Motoren und Apparate und förderte ihn durch Bearbeitung der einschlägigen Preislisten und Werbeschriften in hohem Maße.

In das Schaffensgebiet des Verstorbenen fielen endlich noch die Anlagen mit Drehstrom-Kollektormotoren sowie die Drehstrommotoren mit Regelsätzen im rotierenden Teil, wie sie in Verbindung mit Hauptschachtventilatoren während der letzten zehn Jahre in großer Zahl eingerichtet worden sind.

Dr. Meyer verstand es in glücklicher Weise, auf alle Aufgaben und Anregungen, die die Praxis in großer Zahl stellte, mit rascher Erfassung des Wichtigsten und Ausichtsreichen einzugehen; er trat an die schwierigsten Aufgaben, auch wenn zunächst kaum Anhaltspunkte und Vorbilder gegeben waren, sie zu meistern, mit der Ueberzeugung heran, daß brauchbare Lösungen sich schließlich doch ergeben müßten. Reiches technisches Wissen und große Gewandtheit im Konstruieren standen ihm dabei zur Seite und ermöglichten seine Erfolge. Doch hätte er diese nicht erzielen können, wenn er es

nicht verstanden hätte, seinerseits tüchtige Mitarbeiter heranzuziehen, die mit Lust und Liebe für ihn und nach seinen Weisungen arbeiteten. Durch die gewinnende und lebenswürdige Form, mit der er seine Untergebenen zu dieser Mitarbeit heranzog, gab er ein schönes Beispiel dafür, wie sehr alle schwierigen Arbeiten durch Anhänglichkeit und Hochschätzung für den Vorgesetzten, Eigenschaften, die er in so schönem Maße zu erwecken wußte, gefördert werden.

Ein prächtiger Mensch, ein durch und durch vornehmer Charakter ist mit ihm dahingegangen. Harmonisch abgeschlossen liegt sein ganzes Leben vor uns. Seiner erfolgreichen Tätigkeit als Ingenieur steht ebenbürtig zur Seite die rastlose, selbstverleugnende Hingabe seines eigenen Ich im Kampfe fürs Vaterland; im furchtbaren Schlachtengetümmel besiegelte er, das Auge furchtlos auf den Feind gerichtet, seine Treue zu Kaiser und Reich mit dem Tode. Sein Andenken wird allen, die das Glück hatten, mit ihm zusammenzuarbeiten, stets unvergessen bleiben. Insbesondere auch wird der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der des Verstorbenen reiches Wissen und Können bei wichtigen Verhandlungen der Walzwerkskommission näher kennen zu lernen den Vorzug hatte, sich seines stets bereitwilligen Mitwirkens gern und dankbar erinnern; er wird noch oft, wenn aufs neue Fragen, die das ureigenste Gebiet des vereinigten Mitgliedes und Freundes berühren, auftauchen, seinen fachmännischen Rat schmerzlich vermissen.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

*Baumgartner, Ernst*, Obering., Betriebsleiter der Hochofenanlage der Prager Eisenind.-Ges. Kladno, Böhmen.  
*Biernbaum, Bergrat*, Goslar a. H., Gartenstr. 4.  
*Brandenburg, Franz*, Ingenieur, Bromberg, Bleichfelderstraße 36.  
*Cardeneo, Peter*, Oberingenieur der Maschinen- u. Bohrgerätfabrik Alfred Wirth & Co., Erkelenz.  
*Ehrendt, Adolf*, kaufm. Direktor des Stahlw. Dingler, Karcher & Co., Saarbrücken 3. Postfach 296.  
*Engels, Heinrich*, Obering., Betriebsleiter der Maschinen- u. Bohrgerätfabrik Alfred Wirth & Co., Erkelenz, Bahnstr. 22 a.  
*Grönwall, Assar*, Ing., Direktor der Aktiebolaget Elektrometall, Stockholm, Schweden, Vasagatan 17.  
*Hallonek, Franz*, Werksdirektor der Poldihütte, Kladno, Böhmen.  
*Hellwig, Dr. phil. Max*, Dipl.-Ing., Walzwerkschef der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Differdingen, Luxemburg, Stahlstr.  
*Kurz, Werner*, Ing., Betriebsleiter des Preßw. Concordia-Oberhausen der Rombacher Hüttenw., Oberhausen i. Rheinh., Goethestr. 8.  
*Maaßen, Andreas*, Grubenbesitzer, Süchteln i. Rheinh.  
*Meese, Franz*, Gießereingenieur, Zweibrücken, Bismarckstraße 4.  
*Michallik, Paul*, Ingenieur, Zschieren a. d. Elbe, Carolastraße 1.  
*Müller, Dr. Friedrich C. G.*, Professor, Geh. Studienrat, Brandenburg a. d. Havel.  
*Mueller, Ottomar*, Hüttening., Stahlwerkschef der Geisweider Eisenw., A.-G., Geisweid.  
*Raabe, Karl*, Betriebsdirektor des Lothr. Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen-Hütte i. Lothr.  
*Scherhag, J.*, Ingenieur, Grossenbaum, Bez. Düsseldorf.  
*Schilling, Carl*, Betriebsingenieur der Gräflich von Landberg'schen Elektrostahl- u. Metallw., G. m. b. H., Grevenbrück i. W.  
*Schuchart, Adolf*, Betriebsdirektor der Stahl- u. Eiseng. Hedwighütte, Viersen i. Rheinh.  
*Szynkowski, Leon*, Fabrikdirektor, Cöln-Deutz, Deutz-Mülheimerstr. 120.

*Weinberg, Johannes*, Hüttening. u. Fabrikdirektor, Celle, Bahnhofstr. 4.

#### Neue Mitglieder.

*Brandt, Mathias*, Vorstand der Maschinenf. Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G., Weingarten i. Württ.  
*Fabian, Dr. rer. pol. Philipp*, Assistent i. Verein deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller (Gesamtverein), Berlin W 9.  
*Feicks, Johann*, Ingenieur d. Fa. Heinr. Koppers, Essen, Moltkestr. 29.  
*Funke, Otto*, Fabrikbesitzer, i. Fa. Gebr. Funke, Maschinenfabrik, Düsseldorf, Oberbilkerallee 167.  
*Funke, Rudolf*, Fabrikbesitzer, i. Fa. Gebr. Funke, Maschinenfabrik, Düsseldorf, Oberbilkerallee 167.  
*Kaufmann, Eugen*, Ing., Betriebsleiter der Gasmotorenf. Deutz, Cöln-Mülheim, Ratsstr. 6.  
*Köhler, Otto*, Betriebsingenieur der Stahlg. der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., A.-G., Rotthausen, Kreis Essen, Wichagenstr. 7.  
*Mann, Wolfgang*, Gießerei-Betriebsingenieur der Maschinenf. Esslingen, Obertürkheim, Obertürkheimerstraße 69.  
*Mohr, Otto*, Direktor u. Mitinh. der Deutschen Abwasser-Reinigungs-Ges. m. b. H., Städtereinigung, Wiesbaden.  
*Müller, Albano*, Fabrikbesitzer, Schwelm.  
*Sander, Wilhelm*, Ingenieur der A.-G. Phoenix, Abt. Düsseldorf. Röhren- u. Eisenwalz., Düsseldorf-Eller, Humbertstr. 133.  
*Schmit, Mathias*, Dipl.-Ing., Leiter des chemisch-metallogr. Labor. der Maschinenf. Gebr. Stork & Co., Hengelo, Holland.  
*Schmitt, Wilhelm*, Direktor des Schwelmer Eisenw. Müller & Co., A.-G., Schwelm.  
*Trappiel, Friedrich*, Ing., Walzwerksassistent der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr., Gartenstr. 14.  
*Zimmermanns, Wilhelm*, Direktor des Dampfkr.-Ueberw.-Vereins für den Reg.-Bez. Aachen, Hindenburgstr. 90.  
 Gestorben.  
*Béché, Jean*, Fabrikant, Hückeswagen. 14. 1. 1917.  
*Mehrlens, G. C.*, Geh. Hofrat, Professor, Dresden. 9. 1. 1917.  
*Meyer, Jean*, Luxemburg. 11. 1. 1917.  
*Schroers, Carl*, Duisburg. 13. 1. 1917.  
*Stracke, Wilhelm*, Düsseldorf. 5. 1. 1917.

**Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute**  
 wird am Sonntag, den 4. März 1917, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf stattfinden.