

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 45

8. NOVEMBER 1928

48. JAHRGANG

Am 31. Oktober 1928 ist der ehemalige langjährige  
Geschäftsführer unseres Vereins, unser Ehrenmitglied

### Dr.-Ing. E. h. Emil Schrödter

nach kurzer Krankheit verschieden. Sein Tod erfüllt  
uns mit tiefster Trauer.

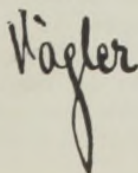
Was der Heimgegangene uns in mehr denn 35jähriger  
rastloser Arbeit als Führer und Wegbereiter gewesen  
ist, und welche Bedeutung sein Lebenswerk für die  
deutsche Eisenindustrie gehabt hat, wird demnächst  
an dieser Stelle ausführlich geschildert werden.

Sein Name wird bei den deutschen Eisenhüttenleuten  
unvergessen bleiben, sein Andenken unter ihnen in  
hohen Ehren fortleben.

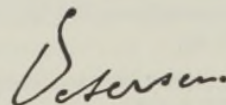
Düsseldorf, den 1. November 1928.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende:



Der Geschäftsführer:



## Die Feiblech-Beizmaschinen.

Von W. Krämer in Godesberg.

*(Verschiedene Ausführung des Beizvorganges. Beizmaschinen einiger Maschinenfabriken mit einfachem oder vereinigttem Antrieb. Bewegungsarten der Beizkörbe. Beizbehälter und Beizkörbe. Entfernung der Beizdämpfe. Wasch- und Trockenschleifmaschine für gebeizte Bleche. Unschädlichmachung der Beizabwässer.)*

Das „Beizen“ der Bleche wird in Wirklichkeit nur durch ihre Behandlung in verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure ausgeführt, indem die ihnen anhaftenden Oxydüberschichten von den Säuren in Lösung gebracht werden.

Die Anwendung der elektrolytischen und elektrochemischen Beizung<sup>1)</sup> hat, obwohl es an zahlreichen Versuchen zu ihrer wirklichen Anwendung nicht gefehlt hat, zu keinem brauchbaren Ergebnis geführt, da die mit ihnen erreichbare Beizung gegenüber der Säurebeize nicht befriedigt. Es steht jedoch zu erwarten, daß das elektrolytische Verfahren weiter ausgebildet wird, wenn auch nur zur Regenerierung der abgelassenen Beizbäder durch Ausscheiden der gelösten Eisenmengen.

Üblich ist es, die zu beizenden Bleche in säurefeste Kupfer- oder Bronzekörbe zu stellen, und zwar einzeln in jedes Gefach des Korbes bei kleinen Erzeugungen und bei ruhendem Beizvorgang, packweise bei größeren Beizleistungen und bewegtem Beizvorgang.

Der bewegte Beizvorgang, der das Beizen beschleunigt, kann verschieden ausgeführt werden:

1. durch eine Auf- und Abbewegung der Bleche,
2. durch eine wagerechte Hin- und Herbewegung,
3. durch Bewegung der Beizflüssigkeit.

Verfahren nach 2 und 3 sind nur noch in einigen kleinen Werken anzutreffen, lassen aber eine genügende Bewegung der Bleche für den Zutritt der Beizflüssigkeit zwischen die aneinander stehenden Blechtafeln vermissen. Dagegen erreicht man nach dem Verfahren 1, bei dem die Bleche durch das schnelle Auf- und Abbewegen ihre Lage verändern, eine Bewegung der Bleche untereinander, so daß die Beizflüssigkeit überall angreifen kann und ungebeizte Stellen fast gänzlich vermieden werden.

Die meisten Feiblechwalzwerke sind daher mit Beizmaschinen ausgerüstet, die die Bleche im Beizbade auf und ab bewegen. Die letzten Abhandlungen über Beizmaschinen finden sich an dieser Stelle in den Jahren 1914, 1916 und 1918<sup>2)</sup>. Die erste behandelt die von der „Demag“ gebaute Beizmaschine, die sich durch den einfachen, vereinigten Antrieb für das Schütteln und Ausheben der Bleche auszeichnet. Solche Maschinen sind dann auch in großer Anzahl aufgestellt worden. Später wurde eine andere Bauart beschrieben, wie sie die Maschinenfabrik Klein in Dahlbruch in einer Reihe von Ausführungen gebaut hat<sup>3)</sup>. Diese Maschine, die zum Schütteln und zum Heben und Senken je einen, also zusammen zwei Motoren benutzt, zeigt einen guten Ausgleich der Beizlasten, gewährt dadurch einen geringen Verschleiß der Antriebsteile und benötigt ebenso auch nur eine kleine Antriebskraft. Die Nutzlasten der Körbe betragen bei üblichen Beizmaschinen 800 bis 1000 kg, bei Weißbeizen etwa 400 bis 500 kg.

Einen bemerkenswerten Umbau einer dampfangetriebenen in eine mit elektrischer Kraft angetriebene Beizmaschine hat A. Nolte in Dillingen vorgenommen<sup>4)</sup> und durch sinnreiche Anordnung der Gegengewichte oder Ausgleichung einen ruhigen Gang der Maschine und einen geringen Kraftverbrauch erreicht. Während die Kosten an Dampf je t gebeizter Bleche, bei einem Verbrauch von 96,4 kg und bei einem Preis von 5,50  $\mathcal{M}$  je t Dampf, 53 Pf. betragen, ergab der elektrische Antrieb einen Verbrauch von nur 0,657 kWh oder 3,28 Pf. bei einem Strompreis von 5 Pf. je kWh. Die dampfgetriebene Beizmaschine findet sich auch nur in solchen Werken, in denen eine ausgesprochene Dampfwirtschaft ausgebildet ist und der Abdampf in Niederdruckanlagen, Wärmespeichern od. dgl. ausgenutzt wird und nicht wertlos entweicht. Dadurch werden die Antriebskosten solcher dampfbetriebenen Beizmaschinen wesentlich geringer, als vorstehend angegeben ist. Die Verwendung des Abdampfes zur Anwärmung der Beizbäder gleicht nur in etwa aus, da die dazu erforderliche Dampfmenge nur etwa 5 bis 7 % des Gesamtverbrauches ausmacht.

Auffallenderweise rüsten amerikanische Walzwerke ihre Beizen auch heute nur mit dampfbetriebenen Plungermaschinen aus.

Man kann zwei Bauarten der bei uns gebräuchlichen Maschinen unterscheiden. Bei der ersten sind die Antriebsmaschinen sowohl zum Schütteln als auch zum Heben und Senken vereinigt, wobei das Querhaupt, an dem die Beizkörbe auf und ab bewegt werden, zu einer im Kreislauf von den Lagerstellen der Bleche über die Beize zu den Abladestellen an den Glühöfen oder zu den Wasserkasten der Verzink- oder Verzinnmaschinen führenden Hängebahn verlängert ist. Bei der zweiten Art werden die Bleche auf Wagen zu den Beizen gefahren, hier in die Körbe eingestellt und diese von einem Hebemittel, Laufkran oder Laufkatze, an der auch eine Anhängbahn befestigt sein kann, in die Beiztröge gesetzt und wieder ausgehoben.

Genauer besehen sind sich eigentlich beide Maschinenarten gleich, da beide einen Antrieb zum Schütteln der Körbe und einen zum Einsetzen und Ausheben der Körbe haben, wobei der Unterschied nur in der verschiedenen Anordnung dieser Antriebe besteht.

Zu der letzten Art gehört eine von den Ardetwerken, Eberswalde, gebaute Maschine, die wegen der Uebersichtlichkeit der Anlage, der Unsichtbarkeit des unter Flur stehenden Schüttelantriebes und des hoch über Flur liegenden Krangetriebes, an dem nur die Haken oder eine verfahrbare nicht im Raume störende Einschienenbahn zum Heben, Senken und Verfahren der Beizkörbe hängt, Beachtung verdient. Kraftsparend bei dieser Maschine ist der Umstand, daß sich die Gewichte der an beiden Seiten der Schwinghebel hängenden Beizkörbe gegenseitig ausgleichen, während bei den Maschinen der vereinigten Bauart die erforderlichen Gegengewichte unausgenutzt bewegt werden. Dahingegen ist die Beizlast bei diesen Maschinen auch beim Aus-

<sup>1)</sup> Iron Coal Trades Rev. 94 (1917) S. 690; Met. Chem. Eng. 17 (1917) S. 713/4; Das Metall (1918) S. 204.

<sup>2)</sup> St. u. E. 34 (1914) S. 204 u. 1385/6; 36 (1916) S. 966/9; 38 (1918) S. 635/8. Siehe auch St. u. E. 30 (1910) S. 1443/9: Das Beizen von Feiblechen.

<sup>3)</sup> St. u. E. 36 (1916) S. 966/9.

<sup>4)</sup> St. u. E. 38 (1918) S. 635/8.



heben der Beizkörbe ausgeglichen, während bei den Maschinen mit getrenntem Antrieb die Gesamtlast gehoben werden muß.

Es steht nun aber nichts im Wege, auch bei der vereinigten Maschine beide Körbe so anzuordnen, daß sie sich ausgleichend bewegen, und ferner wird es möglich sein, bei der anderen Maschine eine Hängebahn anzuschließen, so daß beide Maschinen noch vervollkommen werden können.

Bei der vereinigten Bauart schützt man ihren Antriebsmechanismus durch die Aufstellung an einem übersichtlichen und leicht bedienbaren Platz. An die eigentliche Beizschüttelbahn schließt sich dann die Hängebahn an, wodurch die Beizkörbe im Kreislauf von den Aufladestellen sofort auf die Beizbahn, von dieser zu den Abladestellen, zurück zu den Aufladestellen usw. gefahren werden können; dabei fällt die Zufuhr der Bleche durch Wagen oder Karren weg (Abb. 1). Auch ergibt diese Anordnung eine schnelle Umstellung der Körbe und erhöht dadurch die Leistungsfähig-

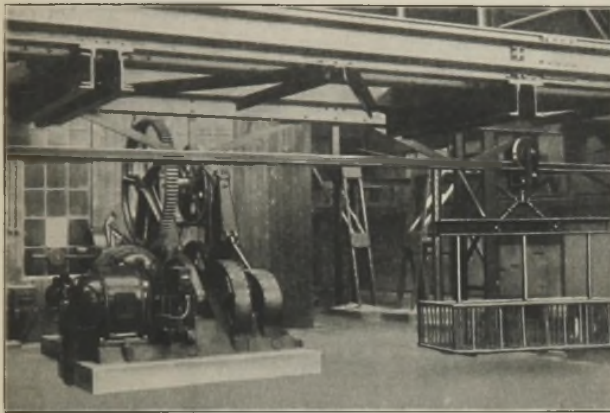


Abbildung 1. Beizmaschine mit Beizbahnen und Beizkorb.

keit der Beize. Einen allerdings abstellbaren Nachteil haben die großen vereinigten Maschinen dadurch, daß sie viel zu schwer gebaut werden, daher zu teuer sind und sich somit schlecht absetzen lassen. Des weiteren wirkt das durch die vielen Winkelverstrebrungen und Versteifungen aus Eisenkonstruktion gebaute Beizgerüst raumstörend, und es ist zudem unpraktisch, da die Beizdämpfe überall einwirken können. Wenn anstatt der verwirrenden Eisenkonstruktion kräftigere Träger gewählt würden, wirkt das Beizgerüst viel gefälliger und einfacher.

Im allgemeinen bestehen die Beizanlagen aus zwei Kästen; der erste enthält die Beizflüssigkeit, der zweite das Spülwasser, das in kräftigem Strahl dauernd zulaufen sollte. Durch Benutzung von zwei und mehr Beizkästen kann die Erzeugung der Beizanlage um ein Mehrfaches gesteigert werden, indem die Beizdauer, die etwa 6 bis 8 min beträgt, auf die Beizkästen verteilt wird. Bei zwei Beiztrögen werden die Körbe nach 3 bis 4 min um einen Kasten umgesetzt usw. In einigen Werken, wo z. B. Sonderglanzbleche hergestellt werden, werden die Bleche in einem weiteren mit Kalkmilch gefüllten Kasten nachgespült, wodurch jegliche Säurereste neutralisiert werden, so, wie es in der Bandeisen- und Drahtbeize geschieht.

Auf die Bauart der älteren Demag-Maschine und auf die der Maschinenfabrik Klein, Dahlbruch, soll hier nicht näher eingegangen werden, da sie an dieser Stelle bereits beschrieben wurde<sup>5)</sup>. Es soll jedoch darauf hingewiesen werden, daß beide Bauarten durchaus nicht veraltet sind

und von ersten Werken noch in der letzten Zeit aufgestellt wurden.

Die Bauart der Ardeltschen Beizmaschine kann man mit der älteren Plungermaschine vergleichen; bei dieser werden die Beizbäder durch Plunger bewegt, die in ihnen auf- und abgehen. Eine solche Einrichtung (Abb. 2) hat zwei der Länge nach nebeneinander stehende Beizbehälter, wovon der eine wieder die Beizflüssigkeit, der andere das Spülwasser enthält. Zwischen den beiden Behältern, jedoch über ihnen, liegt eine wagerechte Welle, die an den äußeren Enden zwei wagerechte Hebel trägt; deren Enden reichen bis in die Mitte der Behälter. An dem Ende jeder dieser Hebel hängt drehbar befestigt ein rechteckiger Holzkasten, der von der Welle aus durch einen senkrechten Hebel von einem unter Flur liegenden Räder-Kurbelantrieb auf und

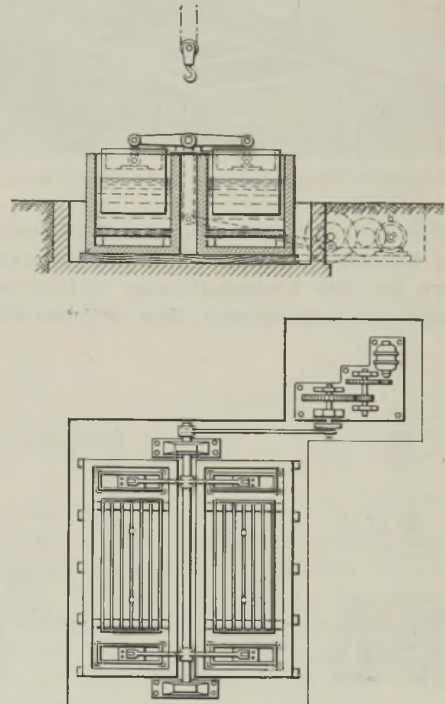


Abbildung 2. Plunger-Beizmaschine.

ab bewegt wird. Da die Beizkörbe mit den Blechen unbeweglich in der Beizflüssigkeit stehen, so kann trotz der Bewegung der Beize kein genügender Zutritt der Flüssigkeit auch an aneinanderliegende Blechtafeln erreicht werden. Bei der Ardeltschen Maschine dagegen werden anstatt der Plunger die Beizkörbe auf und ab bewegt, wodurch die gewünschte Bewegung der Bleche erreicht wird.

Eine solche Anlage besteht aus den Beizkästen, den Schwinghebeln und Armen, dem Antriebsvorgelege mit Motor und der Krananlage zum Einsetzen und Ausheben der Beizkörbe (Abb. 3).

Wie bei der Plunger-Beizmaschine, so hat auch diese Einrichtung oben zwischen den beiden Kästen die wagerechte Welle mit den Hebeln, die an ihren Enden die Gabel zur Aufnahme des Beizkorbjoches tragen. Der an einem Ende der Schwingwelle nach unten führende Hebel ist mit einer Kurbelstange vom Antriebsvorgelege aus gekuppelt und bewegt sich hin und her. Im allgemeinen wird bei diesen Maschinen ein Hub der Beizkörbe von 300 mm bei etwa 26 Doppelhuben je min gewählt.

Die Körbe können durch eine gewöhnliche Elektrokatze, die an einem über der Mitte der Bäder hängenden Träger

<sup>5)</sup> St. u. E. 34 (1914) S. 1385/6; 36 (1916) S. 966/9.



angebracht ist, ausgehoben und versetzt werden, oder aber es wird ein regelrechter Kran benutzt, der beide Körbe in einem hebt und verfährt. Dieses Umstellen der Körbe läßt sich dadurch beschleunigen, daß der Kran unter Benutzung einer an den Kranhaken hängenden Einschienenbahn den

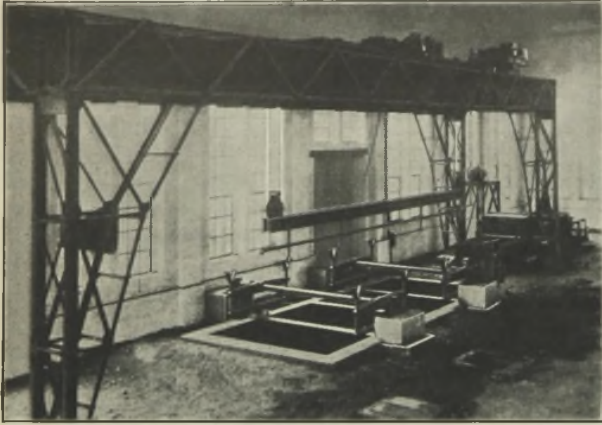


Abbildung 3. Beizanlage mit Schwinghebelantrieb.

neu gefüllten, vor dem ersten Beizkasten stehenden Beizkorb und die Kasten mit den Körben gemeinsam hochhebt, dann um eine Kastenentfernung verfährt und nun beim Senken den ausgefahrenen, dann den vom Beiz- zum

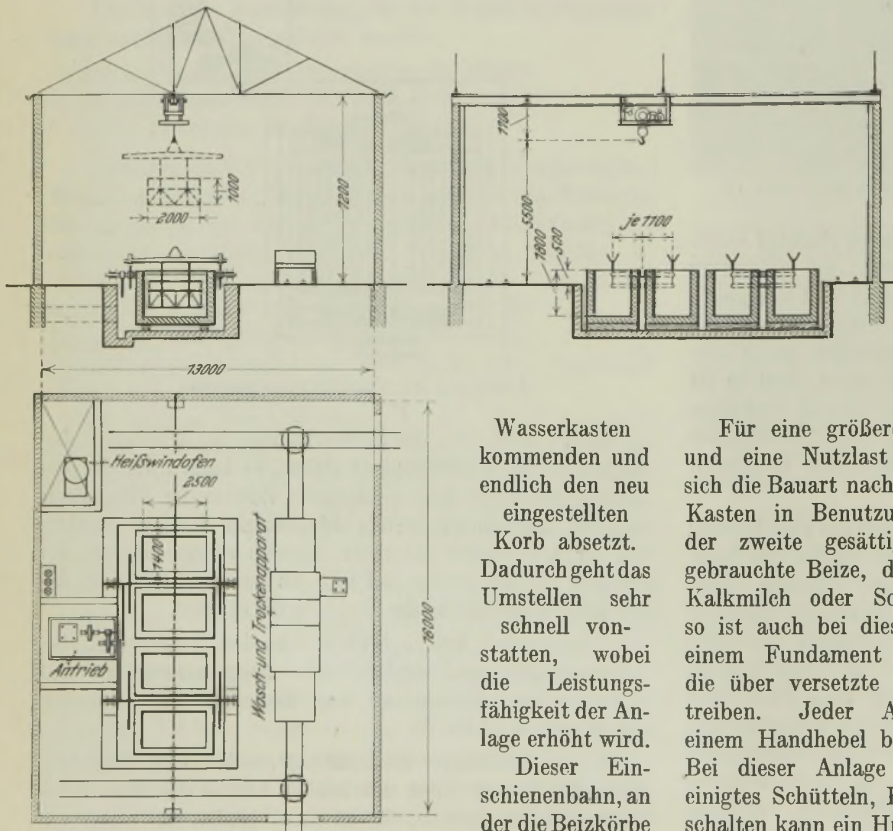


Abbildung 4. Beizanlage nach Bauart Ardelt mit vier Behältern.

kann für den weiteren Lauf der Körbe eine Hängebahn angeschlossen werden. In Abb. 4 ist eine Beizanlage Bauart Ardelt dargestellt, die die Beizkasten, den Antrieb zum Schütteln der Bleche, die Laufkatze sowie auch die Blechwasch- und -trockenmaschine zeigt.

Eine Abart dieser Maschine bedeutet die sogenannte Rüttelbeizmaschine der Firma Gottfried Buchert in Liegnitz. Bei dieser werden die Beizkörbe im Beizkasten ungleichmäßig auf und ab bewegt, wodurch die Bleche noch besser durch die Beize geführt werden. Abb. 5 zeigt diese Maschine. Ihr Antrieb ist ähnlich dem der Ardelt'schen Maschinen mit dem Unterschiede, daß die Schüttelhebel durch Exzenter-scheiben der Antriebswelle auf und ab bewegt werden. Die vier Hebel sind durch ein Gegengewicht so ausgeglichen, daß sie im Ruhezustand nach oben stehen. Dadurch können die Körbe unabhängig voneinander und ohne daß der Beizvorgang in den übrigen Kasten gestört wird, eingesetzt und ausgehoben werden. Der Kraftbedarf beträgt bei voller Belastung von 3000 kg je Kasten, also bei 6000 kg Gesamtbelastung, nur 2,5 PS, ist demnach sehr gering.

Die gleiche Art, wie das Beizgut bei der Grey-Beizmaschine<sup>6)</sup> und in der Drahtbeize, beim sogenannten Polterwerk, durch doppelarmige Hebel bewegt wird, hat die „Demag“ in einer Reihe von Neuausführungen benutzt und weiter ausgebildet. Bei diesen Maschinen werden die Gewichte der Beizkörbe durch Gewichte auf den von der Antriebskurbelwelle bewegten Schwinghebeln ausgeglichen.

Abb. 6 zeigt eine Maschine mittlerer Leistung, bei der drei Beizkasten benutzt werden. Der Antrieb für das Schütteln der Körbe ist über Flur am Beizgerüst angebracht und wird durch einen Elektromotor betätigt. Die lange Antriebswelle treibt die durch Kupplungen ausrückbaren Kurbelgetriebe an, durch die die Schwinghebel in Bewegung gesetzt werden. Zum Versetzen der Beizkörbe wird ein auf dem Beizgerüst fahrender Handlaufkran mit Elektrokatze benutzt.

Eine ähnliche Anlage, bei der die Antriebsmaschine auf einem Fundamentsockel steht, zeigt Abb. 7. Auch bei dieser Maschine sind die drei Kurbelgetriebe der drei Schwinghebel durch Handhebel ausschaltbar, und zum Versetzen der Körbe wird hier ebenfalls ein Handlaufkran mit Elektrokatze verwendet.

Wasserkasten kammenden und endlich den neu eingestellten Korb absetzt.

Dadurch geht das Umstellen sehr schnell vonstatten, wobei die Leistungsfähigkeit der Anlage erhöht wird.

Dieser Einschienenbahn, an der die Beizkörbe hängen, hochgehoben und verfahren werden,

Für eine größere Leistung von etwa 120 t in 10 h und eine Nutzlast eines Korbes von 1000 kg eignet sich die Bauart nach Abb. 8. Bei dieser Anlage sind vier Kasten in Benutzung: der erste enthält frische Beize, der zweite gesättigte, d. h. schon im ersten Kasten gebrauchte Beize, der dritte Spülwasser und der vierte Kalkmilch oder Sodalaug. Wie bei den vorgenannten, so ist auch bei dieser Anlage die Schüttelmaschine auf einem Fundament seitlich der Beizkasten aufgestellt, die über versetzte Kurbelgetriebe die Schwinghebel antreiben. Jeder Antrieb läßt sich durch eine von einem Handhebel betätigte Kupplung ein- und ausrücken. Bei dieser Anlage ist die Antriebsmaschine für vereinigt Schütteln, Heben und Senken gebaut; durch Umschalten kann ein Hubgetriebe mit Seiltrommeln eingerückt werden, wobei die Einschienenbahn über den Beiztrögen zum Versetzen der Körbe gehoben und gesenkt wird. Diese Bahn kann auch wagerecht über das Beizgerüst hinaus verfahren werden; es ist dadurch möglich, einen neuen Korb aufzunehmen und den abzusetzenden Korb auf der anderen Seite auszufahren. Beim Hochheben wird diese Bahn durch

<sup>6)</sup> St. u. E. 30 (1910) S. 1445.



Leitschienen geführt, und sie verschiebt sich selbsttätig über das Beizgerüst hinaus, womit sich alle Körbe um eine Kastenteilung versetzen. Die Haken an der Einschienebahn zum Anhängen der Beizkörbe werden durch ein Handrad ein- und ausgeklint.

Um die Bewegung der Bleche zu vergrößern und die eng aneinander stehenden Bleche voneinander zu trennen, werden die Beizkörbe in der höchsten und tiefsten Lage durch Anschlagen der Schwinghebel erschüttert. Damit die Kurbelgetriebe selbst bei diesem Anschlagen durchlaufen

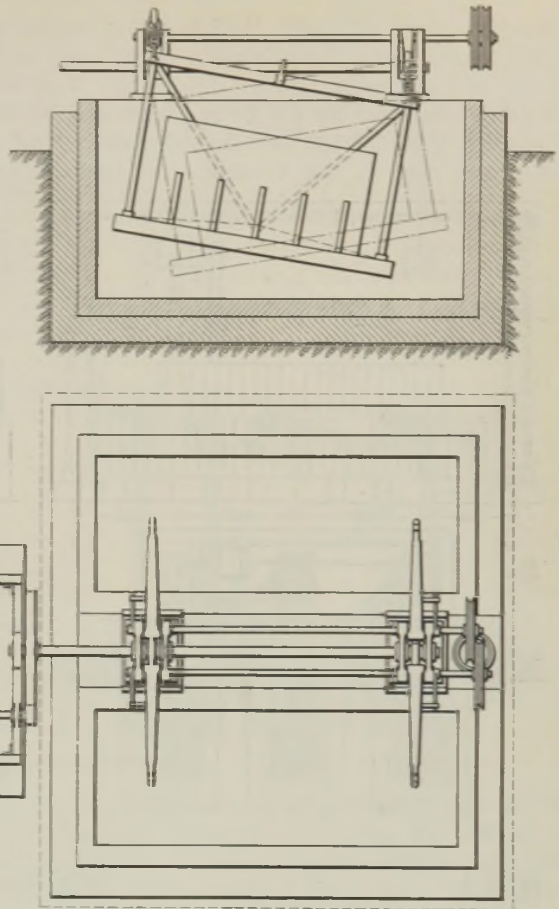


Abbildung 5. Rüttelbeizmaschine für Bleche. (D. R. P.)

können, sind zwischen ihnen und den Hebeln Doppelfedern eingebaut, die in der Abbildung nicht dargestellt sind.

Der für die Maschine benötigte Motor ist 18 PS stark und macht etwa 1000 U/min; er ist verhältnismäßig klein, weil er beim Schütteln wegen der sich gegenseitig ausgleichenden Schwinghebel und Beizkörbe nur geringe Hubarbeit zu leisten hat.

An Stelle des vereinigten Antriebes wird die Anordnung eines besonderen Hubwerkes in Gestalt eines Kranes vor-

zuziehen sein, um die Antriebsmaschine der Schüttelhebel so einfach wie nur möglich zu gestalten. Weiter wäre es zweckmäßig, die Antriebsmaschine in einer größeren Entfernung von den Beizbädern aufzustellen, damit die Getriebe weniger von den Beizdämpfen und Spritzern erreicht werden; auch sind die Fundamente gegen Säureinflüsse sehr empfindlich.

Eine Reihenbeizmaschine, wie sie die Laeis-Werke in Trier bauen, zeigt Abb. 9. Der Antrieb der Maschine ist am Kopfende der Beizkastenreihe aufgestellt und in einem ge-

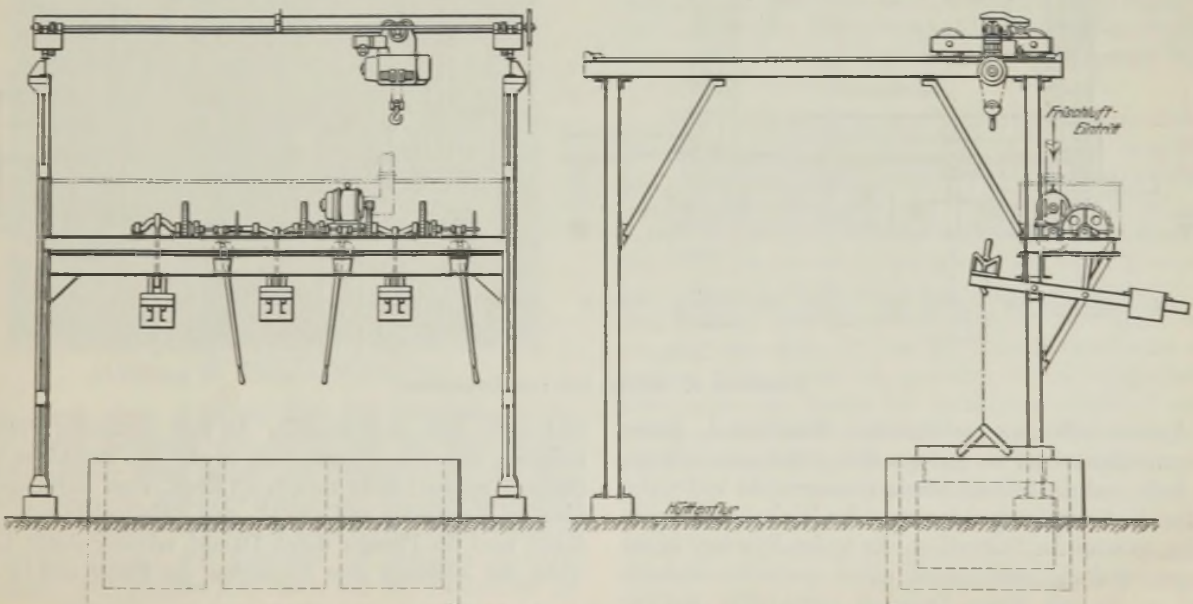


Abbildung 6. Beizanlage mit Bewegung der Bleche durch Polterwerk.



trennten Raume untergebracht. Hoch über den Beizkasten liegt die Antriebswelle, durch die die Körbe geschüttelt sowie ein- und ausgesetzt werden. Unter dieser Welle befindet sich die Bahn, an der die Körbe hängen und die mit querliegenden Zufuhrbahnen über Drehscheiben verbunden ist; es ist aber möglich, zum Vermeiden von Drehscheiben

häuftern hängende Hängebahn hochgehoben wird. Beim Niedergehen der Beizbahn wird der Luftkolben umgesteuert, und die Beizlast senkt sich durch ihr Eigengewicht in die tiefste Lage, worauf sich ein Anschlag der Seilscheibe an den Winkelhebel legt, der dadurch mit der Welle gekuppelt wird und die Schüttelbewegung überträgt.

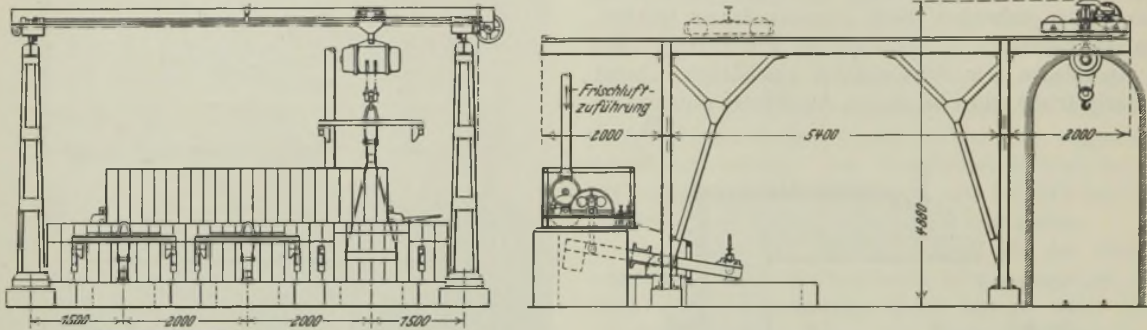


Abbildung 7. Beizanlage mit drei Kästen.

Länger bekannt sind die Beizmaschinen der Firma Zobel, Neubert & Co. in Schmalkalden, die sie als regelrechte Laufkrane, bei denen die Katze zum Schütteln und auch zum Ein- und Aussetzen der Körbe gebaut wird, ausgebildet hat. Diese Bauart läßt den unteren Beizraum vollkommen frei, hat aber den Nachteil, daß die Antriebsmaschine stets über den Beizkasten steht und dadurch den Einwirkungen der Beizdämpfe ausgesetzt ist. Allerdings lassen sich die Antriebsteile nach unten gegen die Beizdämpfe abschließen; bei Ausbesserungen kann der Kran abseits gefahren werden. Dieselbe Firma baut auch eine Säulenbeizmaschine; bei dieser steht der Antrieb oben auf einer runden Säule, an der auch die drei Arme zur Aufnahme der Beizkörbe befestigt sind. Der Armkranz wird von Hand gedreht.

Die letzte Bauart erinnert an die Plunger-Beizmaschine, die früher?) unter dem Namen Milbrocksche Beizmaschine bekannt war. Die Plungerbeize wird in fast allen neueren Feinblechwalzwerken der Vereinigten Staaten verwendet

Kurvenbahnen zu benutzen. Der Antrieb der Maschine besteht aus zwei Teilen, dem Antrieb zum Schütteln der Körbe durch ein elektrisch angetriebenes Kurbelgestänge, und aus einem Luftzylinder, der mit einem Seil die Beizbahnen hebt und senkt. Von der Kurbel des Schneckenkastens führt ein Gestänge zu dem an dem äußersten Ende

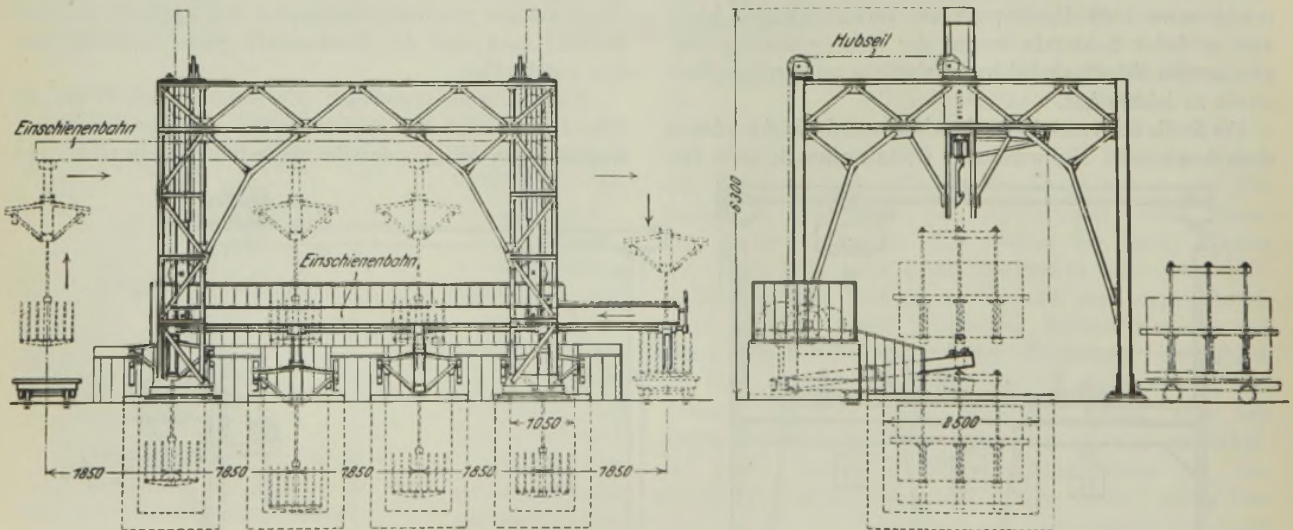


Abbildung 8. Anlage mit vier Beizkästen.

der Antriebswelle lose aufsitzenden Winkelhebel, dessen kürzerer Schenkel auf der anderen Seite durch ein Gestänge, eine Rolle und ein Seil mit einem Gegengewicht verbunden ist. Soll die Beizbahn zum Ausheben der Körbe hochgehoben werden, so wird der Luftkolben, der in der Ruhelage in der höchsten Stellung steht, nach unten gesteuert; dadurch bringt er die mit einem Drahtseil verbundene, darüber liegende Seilscheibe in Drehung, wobei die an zwei Quer-

und ist in Abb.10 dargestellt. An dem stehenden Plunger befinden sich drei Doppelarme, an die die Beizkörbe aufgehängt werden; diese rücken im Kreis, vom Aufladeplatz über die Beizkasten und zurück, zum Abladeplatz vor. Betätigt wird der Plunger durch Dampf, seltener durch Luft, wobei der Abdampf zum Anwärmen der Bäder und in Ab-

?) St. u. E. 30 (1910) S. 1414.



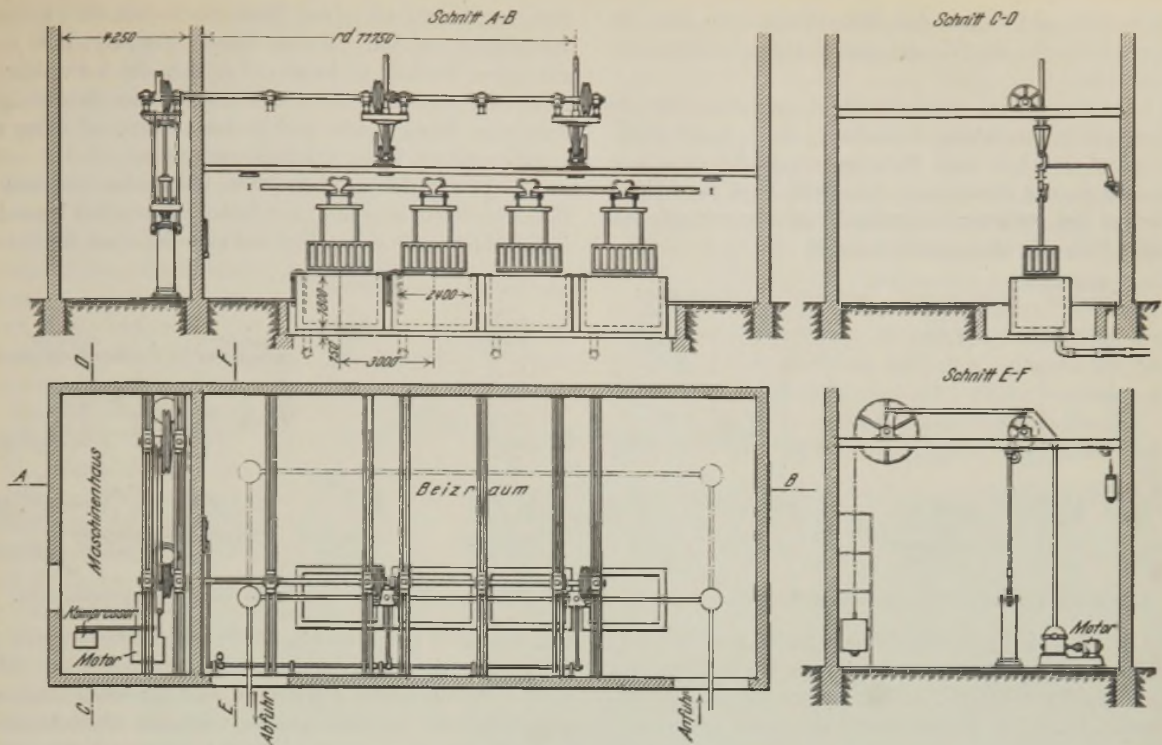


Abbildung 9. Reihenbeizmaschine.

dampfkesseln ausgenutzt wird. Bei dem Preßluftantrieb geht die Luft zum Kompressor zurück; sie wird einer unteren Druckstufe wieder zugeführt, so daß nur der Druckunterschied neu zu laden ist. Wie aus Abb. 10 ersichtlich, werden die Bleche fast stets durch besondere Wagen zugeführt; diese Einrichtung ist aber gegenüber der Blech-An- und -Abfuhr durch die Hängebahn umständlicher.

Man legt bei der Wahl der Beizeinrichtung Wert darauf, die Geschwindigkeit der Blechbewegung zu erhöhen. Dies

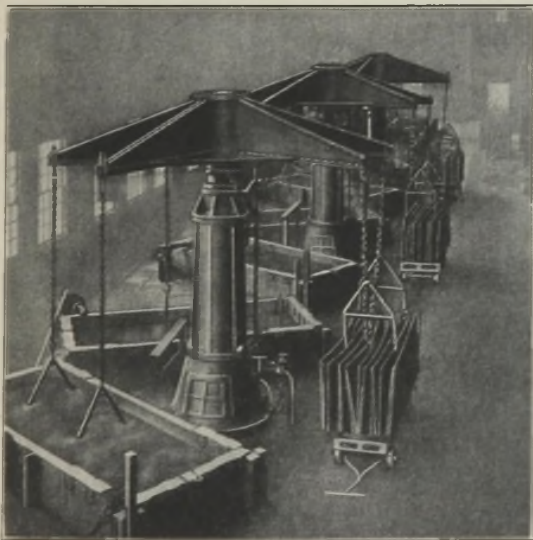


Abbildung 10. Plunger-Beizmaschine.

kann durch einen größeren Hub der Schüttelbewegung, dann durch Erhöhung der Anzahl der Beizhübe erreicht werden. Beide Mittel haben ihre Grenzen, denn der Beizhub ist durch die Höhe der Beizkasten, die man nicht gerne noch tiefer macht, und dann durch eine daraus folgernde ungünstige Bauart des Antriebes für größeren Hub beschränkt. Der größere Hub kann nur auf Kosten der geringeren Hubzahl ausgeführt werden, die aber auch durch

die freie Fallbeschleunigung mit Rücksicht auf die Hubwerksteile, dann durch das Verhalten der dünnen und leichten Bleche beim Schüttelvorgang begrenzt wird. Dünne Bleche werden bei zu raschem Heben aus den Flüssigkeiten geknickt und rutschen aus dem Korb. Man wird daher eine größere Bewegung nur durch die Wahl eines größeren Hubes erreichen können. Versuche im Betriebe haben ergeben, daß die Geschwindigkeit, mit der die Bleche in der Beizflüssigkeit bewegt werden, die Beizdauer beeinflusst und dazu in einem gewissen Verhältnis steht. So wurde gefunden, daß bei 30 Hüben die Menge der gebeizten Bleche etwa doppelt so groß war als bei 17 Hüben<sup>8)</sup>. Der Beizhub war in beiden Fällen 350 mm. Bei einer größeren Hubzahl rutschten in dem betreffenden Falle die Bleche aus dem Beizkorb. Zum Vergleiche sei angeführt, daß die Demag-Kurbelbeize mit 25 Hüben und 350 mm Hubgröße, die Schwingenbeizmaschine der Maschinenfabrik Klein mit 22 bis 24 Hüben, aber mit 580 mm Hub arbeitet. Das Produkt aus Hub mal Weg ist bei den drei angezogenen Maschinenarten 10,50, 8,75 und 12,7 bis 13,92 m/min.

Da bei den verschiedenen Beizmaschinenarten auch die Bewegung verschieden, und, wie vorstehend ausgeführt, diese von besonderem Einfluß auf die Güte der Beizarbeit und die Leistungsfähigkeit der Beizanlage ist, so sei es gestattet, des näheren auf diese Bewegungsarten einzugehen. Man kann sich vorstellen, daß eine durchlaufende Bewegung, wie z. B. ein endloses Bänderisen durch den Beizkasten vor dem Verzinn- oder Verbleihherd läuft, am günstigsten wäre. Da aber eine solche Art bei der Gestalt der Bleche ohne weiteres nicht möglich ist, so sollten die Auf- und Abwärtsbewegungen der Bleche im Beizkasten möglichst gleichmäßig ununterbrochen schnell vor sich gehen. Dabei wird, mit Rücksicht auf eine Bewegung der Bleche untereinander, z. B. ein schnelleres Hochbewegen und verzögertes Abwärtsbewegen, von Vorteil sein. Die Abwärtsbewegung ergibt sich selbsttätig durch die Fallgeschwindigkeit, abzüglich der Bremswirkung der am Zugorgan angekuppelten

<sup>8)</sup> St. u. E. 39 (1919) S. 780.



Maschinenteile und durch den Widerstand, mit dem die Beizflüssigkeit oder das Wasser dem abfallenden Beizkorb entgegenwirkt.

Es folgert auch, daß eine zu große Anzahl der Hübe die Bewegungsgröße ungünstig beeinflusst, denn jeder Richtungswechsel des Auf- und Abhubes verursacht eine Verlangsamung in der Bewegung. Demnach muß ein kleiner Hub, selbst bei größerer Hubanzahl, ungünstiger sein als ein großer Hub mit kleinerer Hubanzahl.

dämpfen, indem die feinen Blechoberflächen die Flüssigkeit verdampfen lassen. Wenn dieser Vorgang mit einem günstigen Einfluß verbunden ist, den die Luft oder der Sauerstoff ausübt, wenn er mit den über der Beizflüssigkeit stehenden Blechen ins Bad gerissen wird, so sollte man hierüber nähere Untersuchungen anstellen.

Die in der Beizerei benutzten Beizkasten bestehen aus Holz, Sandstein oder aus säurefesten Steinen mit besonderer Auskleidung. Als Sandstein hat sich der vom Neckar und

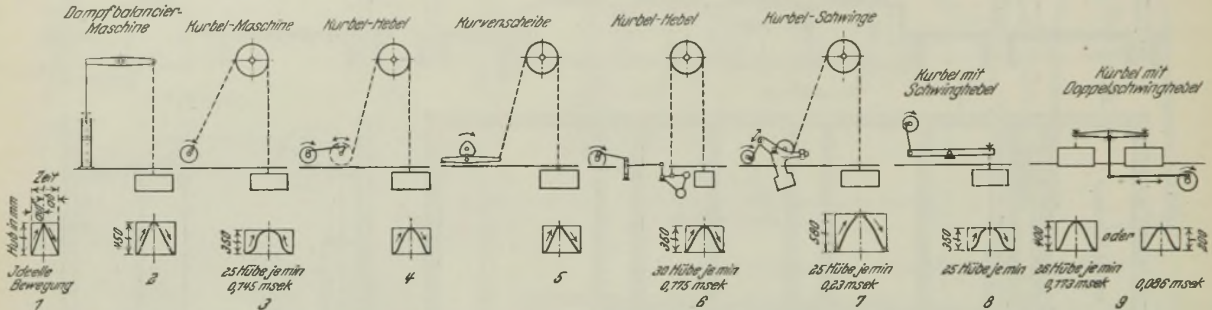


Abbildung 11. Schematische Darstellung der Antriebe der verschiedenen Beizmaschinen und ihre Bewegungskurven.

In Abb. 11 sind die Beizmaschinen und deren Hubwege schematisch dargestellt. Skizze 1 zeigt die ideale Bewegung mit gleichmäßig schneller Aufwärtsbewegung und etwas verzögerter Abwärtsbewegung und ohne Ruhestellen beim Richtungswechsel. Diese Bewegung ist in Wirklichkeit nicht erreichbar. Skizze 2 berücksichtigt die Verzögerungen beim Richtungswechsel und am Anfang und Ende der Bewegung. Eine solche Bewegung kann mit der früher gebräuchlichen dampfbetriebenen Balanciermaschine erreicht werden. In Skizze 3 ist die reine Kurbelbeizmaschine dargestellt, die leider trotz ihrer Einfachheit eine recht ungünstige Bewegung ausführt. Die Bewegung ist langsam, zunehmend steigend und langsam abnehmend und erreicht ihren Höhepunkt bei der höchsten Kurbelstellung. Man kann von einer matten Bewegung sprechen, und dadurch wird auch eine Bewegung der Bleche untereinander kaum erreicht. Ein größerer Hub würde in etwa eine Besserung möglich machen. Günstiger gestaltet sich die Bewegung durch die Verbindung des Kurbelantriebes mit einem Hebelsystem, bei dem die ungünstigen Kurbellagen durch Versetzen der Hebelpunkte eine gleichmäßige Bewegung ermöglichen. Die Skizzen 4, 6 und 7 zeigen solche Antriebe. Die ungünstige Kurbelbewegung wurde bei einer Maschine durch Anwendung einer Kurvenscheibe nach Skizze 5 aufgehoben, indem die Gestalt dieser Scheibe der gewollten Bewegung angepaßt wurde. Gleich ungünstig wie der reine Kurbelantrieb verhält sich der Balancierantrieb nach Skizze 8.

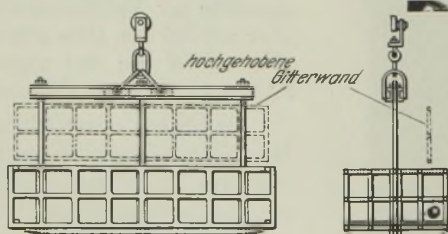


Abbildung 12. Beizkorb mit auswechselbaren Trennwänden für kleine Bleche.

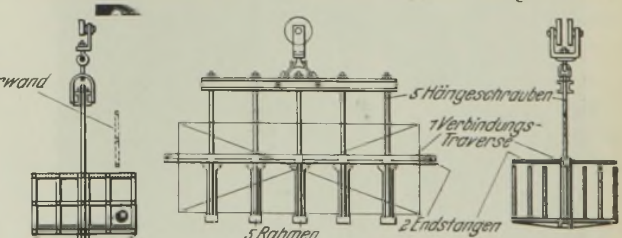


Abbildung 13. Zerlegbarer Beizkorb für große Bleche.

Nicht besonders günstig ist auch der Kurbel-Hebelantrieb nach Skizze 9, und nur durch Vergrößerung des Hubes oder Zwischenschaltung eines Hebelsystems wird eine Verbesserung der Wirkungsweise erreicht. Ein Kulissenantrieb mit schnellerem Auf- und langsamerem Niedergang dürfte auch Vorteile bringen.

Bei fast allen diesen Beizen macht man die Wahrnehmung, daß die Bleche beim Hochgang des Beizhubes ein gewisses Stück über dem Flüssigkeitsspiegel hochtauchen. Dieser Vorgang bewirkt einerseits eine Bewegung der Bleche untereinander, andererseits ein stärkeres Aufsteigen von Beiz-

von der Ruhr gut bewährt, und Undichtigkeiten sind fast immer nur dann entstanden, wenn die einzelnen Stücke nicht ordnungsmäßig verbunden oder für einen Kasten zu viel Teilstücke gewählt wurden. Solchen Undichtigkeiten entgeht man, wenn der Beizkasten aus einem Stück oder bei einer wagerechten Teilung, die besser hält und besser abgedichtet werden kann, aus senkrechten Teilstücken angefertigt wird. Ein gut verarbeiteter und aus geeignetem Holz gewählter Kasten wird bei Verwendung säurefester Bronzeschrauben und durch eine gute Bleiauskleidung auch eine lange Haltbarkeit haben und ist auch deshalb beliebt, weil bei ihm die Wandstärken geringer und er daher besser zugänglich ist. Früher benutzte man Mahagoniholz für die Anfertigung der Kasten, jedoch genügt ausgesuchtes Pitchpine- oder ein harzreiches Kiefernholz.

Die Haltbarkeit der Beizkörbe wird durch die Wahl eines besonderen säurefesten Bronzwerkstoffes bei dichtem, durchaus porenfreiem Gusse bedingt. In der Gestaltung der Beizkörbe hat man Rücksicht auf eine Auswechslung der dem Verschleiß am meisten ausgesetzten Teile, das sind die einzelnen Trennwände, genommen, und es sind Körbe entstanden, bei denen die Trennwände einzeln ausgewechselt

werden können (Abb. 12). Bei anderen Bauarten ist der gesamte Korb in einzelne Teile zerlegbar, wodurch ein noch besserer Austausch ersatzbedürftiger Teile möglich ist (Abb. 13).

Wie Säure in zweckmäßiger Weise entleert und aufgespeichert werden kann, zeigen die an dieser Stelle<sup>9)</sup> gemachten Ausführungen. Sie betreffen die Verwendung von Salzsäure, während die hochprozentige Schwefelsäure in eisernen Kesseln gelagert werden kann.

Die lästigen Beizdämpfe führt man durch hohe Dunstschächte ins Freie und unterstützt den Abzug bei nebligem

<sup>9)</sup> St. u. E. 30 (1910) S. 1448; 37 (1917) S. 230/2.



Wetter durch offene Koksfeuer, die im Beizraum unterhalten werden. Einen guten Abzug erreicht man durch Anschluß des über den Kasten angebrachten hölzernen Schachtes an einen großen Kamin, in den z. B. die Abgase der Glühöfen geführt werden und der dadurch einen genügend starken Auftrieb hat, um die Beizdämpfe anzusaugen. Damit der Kamin nicht durch die Dämpfe zerstört wird, wird er mit einem Futter säurefester Steine ausgekleidet. Schließlich sind große Ventilatoren sehr nützlich, die jedoch ebenfalls eine dichte Abschließung des Beizraumes erforderlich machen.

Der zum Anwärmen der Beizbäder benutzte Dampf wird durch ein Bleirohr zugeführt, das vorteilhaft in einem besonderen Dampfverteiler endigt. Um nicht dem Beizbade eine zu große Menge an Wasser zuzuführen, das die Zusammensetzung verdünnt, wird möglichst überhitzter Dampf, jedenfalls aber nicht zu nasser Dampf, eingeleitet. Die Badtemperatur beträgt bei Schwefelsäure im allgemeinen 60 bis 70°, bei der die Beizwirkung am größten ist. Erfahrungsgemäß ist bei neuangesetztem Bade die Temperatur vorerst niedriger zu halten und wird je nach der nachlassenden Wirkung erhöht.

Ueber die Anwendung der Sparbeizen und ihren Nutzen ist Neues nicht zu sagen, nur sei erwähnt, daß sich die größere Anwendung durch den hohen Preis nicht überall und dauernd ermöglichen läßt. Dabei soll nicht verkannt werden, daß durch die Sparbeizen nicht allein eine Ersparnis an Säure erreicht, sondern auch ein Eisenverlust vermieden werden kann. Ersparnisse lassen sich auch durch die getrennte Beizung der äußeren in Paketen gewalzten Bleche machen, die eine stärkere und fester sitzende Oxydschicht als die Oberflächen der inneren Bleche haben; man spart nicht allein an Säure, sondern auch an Eisenverlusten und erzielt ferner eine schnellere Behandlung im Beizbade. Diese schon früher geübte Trennung läßt sich in großen Betrieben wegen der umständlichen Getrennthaltung der Bleche leider nicht immer durchführen. Ueber das Beizen von Eisen mit Salzsäure und Schwefelsäure wurden an anderer Stelle nähere Ausführungen gemacht<sup>10)</sup>. Die Entstehung der Beizblasen durch Wasserstoffdiffusion unter Berücksichtigung der Säurekonzentration und Beiztemperatur ist früher behandelt worden<sup>11)</sup>.

Eine bei den meisten Beizanlagen gebrauchte Maschine ist die Wasch- und Trockenmaschine, in der die gebeizten Bleche einzeln eingeführt und von dem anhaftenden schwarzen Beizschlamm und von den Resten an Eisensulfat oder Eisenchlorid abgewaschen, dann im weiteren Durchgang getrocknet werden. Das Trocknen verhindert

<sup>10)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 218/22.

<sup>11)</sup> J. Iron Steel 110 (1924) S. 9/60. — Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1425/6.

die Bildung von Wasserflecken, die entstehen, wenn die nassen Bleche im Glühkasten aufgeschichtet längere Zeit stehen bleiben. Besonders die silizierten Transformatorenbleche werden auf dieser Maschine behandelt. Die in die Maschine gegebenen Bleche werden durch Walzen fortbewegt, mit Wasser berieselt und von Bürstwalzen auf beiden Seiten gründlich abgebürstet. Gummiwalzen drücken das Wasser von den Tafeln, und diese gelangen, von Walzen weitergeschafft, in die dahinterliegende Trockenkammer, in der die Tafeln durch Gasflammen oder heiße Luft getrocknet werden. Die Maschinen können mit einer Vorrichtung versehen werden, die jede Tafel selbsttätig stempelt, in welchem Falle die Tafeln nach dem Verlassen des Trockenraumes über Führungen nach oben geführt werden und sich auf dem Deckel der Trockenkammer aufschichten. Eine solche Maschine, Bauart Ardelwerke, zeigt Abb. 14.

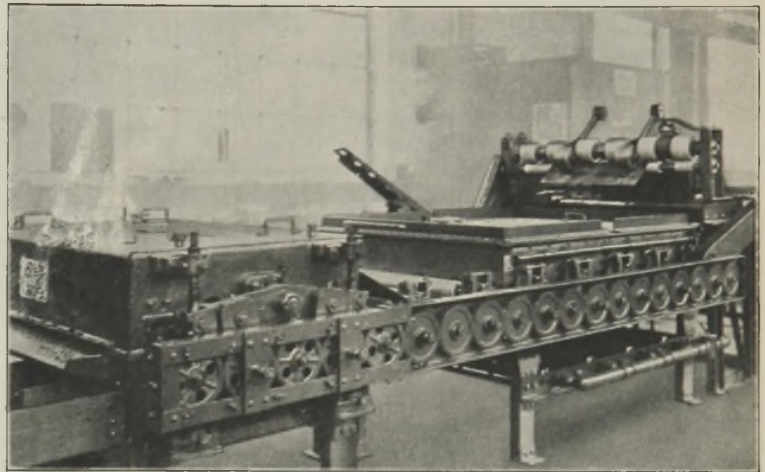


Abbildung 14. Wasch- und Trockenmaschine mit Stempelvorrückung.

Die verbrauchte Salzsäure wird kaum noch verwertet, jedoch ist dies bei der verbrauchten und gesättigten Schwefelsäure zur Gewinnung von Eisenvitriol der Fall<sup>12)</sup>; auch ist es nach einer guten Regenerierung möglich, die Mutterlauge der Beize wieder zuzugeben.

Große Aufmerksamkeit wird der Unschädlichmachung der Beizabwässer gewidmet, damit säurehaltige Wässer nicht in öffentliche Flußläufe gelangen. Es werden zu diesem Zwecke größere Behälter angelegt, in denen die Abwässer umlaufen, und die ständigen Zulauf von Kalkmilch haben.

#### Zusammenfassung.

Die verschiedenen Vorgänge beim Beizen, die einzelnen Bauausführungen der Beizmaschinen und die Bewegungsarten der Beizkörbe werden erörtert und Angaben über den Werkstoff und Bauart von Beizkasten und -körben gemacht. Es werden Mittel zur Entfernung der Beizdämpfe und zum Waschen und Trocknen der Bleche sowie zur Unschädlichmachung der Beizabwässer angegeben.

<sup>12)</sup> St. u. E. 30 (1910) S. 1448.

## Die Eisenindustrie Masenderans.

Von Bergassessor a. D. Dr. phil. Erich Böhne in Betzdorf.

(Geologie, Eisenerz- und Kohlenvorkommen Nordpersiens. Beschreibung der alttümlichen Eisengewinnung in Masenderan. Ausblick für eine zukünftige Entwicklung der Eisenindustrie Persiens.)

Das zentraliranische Hochland (rd. 1000 m über dem Meeresspiegel) wird von einem abflußlosen Wüstenbecken eingenommen, das durch den hohen Wall seiner Randgebirge allseitig von den feuchten Meereswinden abge-

schlossen ist. Die Siedlungen haben sich von jeher an den schmalen Streifen zwischen Gebirge und Wüste angeklammert, wo das Wasser der wenigen vom Gebirge kommenden Flüsse, als kostbarstes Gut in tausendjähriger



Uebung sorgfältig verteilt und genutzt, einen Kranz blühender Oasen — der alten vorderasiatischen Kulturzentren — ermöglicht hat.

An den dem Meer zugekehrten steilen Außenrändern der 3000 bis 4000 m hohen Gebirgswälle — am schärfsten ausgeprägt im Norden Persiens, am Kaspischen Meer — herrschen entgegengesetzte klimatische Verhältnisse. Hier bleiben die vom Meer aufsteigenden Regenwolken hängen, so daß ein ständiger Dunstschleier über dem Lande liegt. Auf der schmalen, dem Gebirge vorgelagerten Küstenebene Gilans und Masenderans (vgl. Abb. 1) gedeiht der Reis in Feldern, die oft blinkenden Seen gleichen; an dem stufenförmig zum Elburs aufsteigenden Gebirgsrand grünt ein Mischwald aller in Deutschland heimischen Laubbäume oder doch verwandter Arten: Buche, Ahorn, Erle — diese gerade auf den feuchten Berghöhen —, Linde, Ulme und Eiche. In der Umgebung der Dörfer hat die jahrhundertlange Waldverwüstung dem Bestand zwar eine andere Form gegeben, aber der üppigen Wildnis hat die menschliche Nutzung wenig anhaben können. In diesen engen Waldtälern Masenderans, südwestlich von Amol, hat sich inmitten einer Bevölkerung, die, von den Jahrtausende alten Völkerstraßen einerseits durch das schneebedeckte Hochgebirge, andererseits durch Sumpfland und das stürmische Kaspische Meer abgeschnitten, ihre Rasse und Kultur unverfälscht bewahrt hat, eine kleine Eisenindustrie erhalten,

deren Eigenart es verdient, im Schrifttum festgehalten zu werden, zumal da ihr Bestand durch den zunehmenden Wettbewerb russischen Eisens bedroht ist. Ich lernte sie gelegentlich einer Studienreise kennen, die ich im Mai 1927 im Auftrage der persischen Regierung unternahm.

Die Gebirgsketten des Elburs bestehen vorwiegend aus gefalteten Schichten der Juraformation, unter denen in den Sattellinien Devon (Old Red-Sandstein) und Kohlenkalk auftauchen und in deren Mulden alttertiäre Steinmergel, grüne Tuffschichten und Andesitdecken erhalten sind. Die Juraformation besteht aus einer Wechsellagerung von schwarzen bis graugrünen Mergelschiefen und festen grüngrauen bis graubraunen Sandsteinen als Sockel, über denen die mächtig entwickelten Malmkalke schroffe Felsmauern und zackige Gipfel aufbauen. Eine Trennung zwischen Lias und Dogger ist nur gezwungen durchzuführen; vom Rät bis zum Beginn der Perisphinktenkalke haben im großen ganzen die gleichen Bildungsbedingungen angehalten. Am Südrand des Gebirges, wo die fehlende Pflanzendecke eine bessere Erforschung der Schichtenfolge zuläßt als in den Waldtälern Masenderans, läßt sich eine untere und obere Schieferzone unterscheiden, die durch einen sandsteinreicheren Horizont getrennt sind. Die dunklen Mergelschichten führen Kohlenschiefer mit Steinkohlenflözen und Toneisenerz-Nieren (tonhaltigen Spateisenstein). Am Südrand des Gebirges sind die Toneisensteine auf den unteren Schieferhorizont beschränkt; in Masenderan treten sie auch unweit der Malmgrenze in engster Verknüpfung mit den Kohlenflözen auf. Die Steinkohle, die bisher der billigen Holzkohle wegen kaum beachtet war, ist eine gute, feste,

verkokbare Schwarzkohle mit 75 bis 80% Koksausbringen, die in Einzelbänken bis zu 80 cm, stellenweise Flöze von 3 m Mächtigkeit bei 2 m Gesamtkohle aufbaut. Der Eisenstein bildet Lagen von Erzlinsen, die bis zu 1/2 m Dicke und 2 m Länge erreichen und an den Steilhängen, wie Perlen an der Schnur gereiht, herausgewittert sind. Es ist ein guter Toneisenstein, der in unverwittertem Zustand 30 bis 40% Fe bei geringen Mengen Mangan, Phosphor und Kalk enthält. Von den Flüssen unterwaschen, vom Regen aufgeweicht, stürzen die Schiefermergel samt den eingelagerten Erznieren als schlammiger Bergrutsch zu Tal, wo der Fluß die natür-

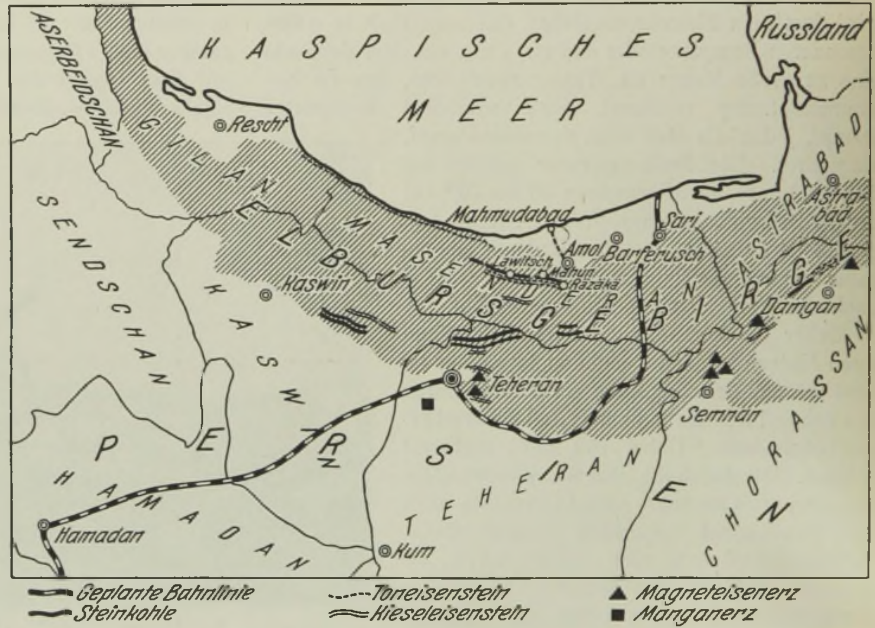


Abbildung 1. Karte Nordpersiens.

liche Aufbereitung übernimmt und die tonigen Bestandteile abschwemmt, während die schweren Erzlinsen liegen bleiben und mit der Zeit zertrümmert und abgerollt werden. Das Hochwasser, besonders im Frühling, führt die kleineren Nieren und Bruchstücke zu Tal, in die Nähe der Dörfer, wo die Hochöfner schon auf sie warten, um sie aufzulesen und zu verhütten.

Die Holzkohle wird in der Nähe der Oefen in backofenartigen, geschlossenen Meilern mit ziemlich starker Teerentwicklung gewonnen (Abb. 2). Ein rechteckiger Rahmen aus Stämmen, wie der Unterbau eines Blockhauses, 4,8x3,5 m im Querschnitt, 2,5 m hoch, innen mit Lehm ausgekleidet, trägt ein Tonnengewölbe aus Lehm von etwa 1,5 m Breite mit zwei oberen Raumlöchern und einer seit-

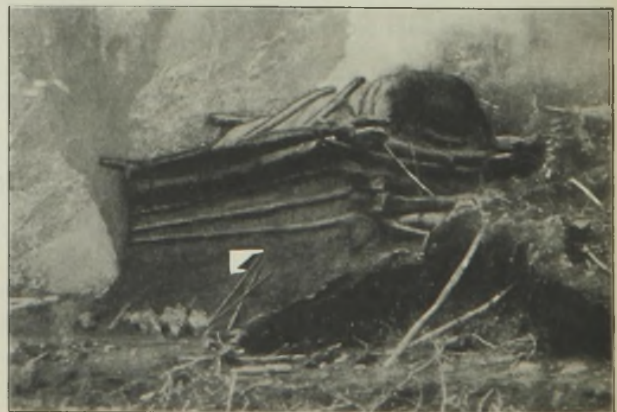


Abbildung 2. Meiler im Lawitschtal.



lichen Beschickungsöffnung. Der Abzug für die Kohle befindet sich an der Längsseite unten. Das Gezähe besteht aus Holzgabeln, Kohlenschaukel und Wasserkrug zum Ablösen. Als Einsatz dient vorzugsweise Erlenholz, das in der Nähe der Meiler geschlagen wird; in 48 h werden etwa 320 kg Kohle gezogen. Für jeden Hochofen sind zwei Meiler in Betrieb mit einer Bedienung von vier Mann und einem Aufseher.

Der Hochofen liegt unter einer offenen, schindelgedeckten Halle mit großem Abzugsloch für Rauch in der Mitte (Abb. 3). An der Längsseite der Halle liegen drei



Abbildung 3. Hochofen in Lawitschtängä. Im Vordergrund die Röststadel, rechts der Trog für den Schrot, links der Blasebalg.

Stadel, einer für die Holzkohle, zwei für den Eisenstein. In der Mitte steht der Ofen, eine Lehmpyramide von rd. 3 m Höhe, deren Schacht einen äußeren Querschnitt von  $1,2 \times 1,2$  m in halber Höhe und eine Gichtöffnung von  $0,5 \times 0,4$  m hat (Abb. 4). An der Vorderseite befindet sich, unter eingelegten Eisenschienen zurückspringend, das Stichloch, auf der Rückseite, erhöht, die Düse für den Wind und daran anschließend ein liegender, zweiteiliger Blasebalg. Der Antrieb erfolgt recht geschickt mit Hilfe einer hölzernen



Abbildung 4.  
Ansichtsskizze  
eines  
Hochofens.

Pleuelstange und kurzen Eisenkurbel durch ein stehendes Wasserrad, eine Art Turbine, wie sie sich bei allen nordpersischen Mühlen findet. An der senkrechten Welle sind 24 Holzschaukeln mit sorgfältig ausgekehltm Blatt im Winkel von  $55^\circ$  befestigt. Das abnehmbare Verbindungsstück zwischen Bälgen und Düse besteht aus Leder mit Eisenblechende. Vor dem Stichloch liegt vertieft der mauerumgebene flache Vorherd, davor ein breiter Lehmestrich und daneben der lange Holztrogt für das fertige Erzeugnis.

Der Eisenstein wird in den Stadeln geröstet, auf Nußgröße zerkleinert und etwa 440 kg (auf ungerösteten Stein gerechnet) mit 320 kg Holzkohle gemöllert in 24 h aufgegeben. Etwa alle  $2\frac{1}{2}$  h — bei gutem Ofengang alle  $1\frac{1}{2}$  h — werden etwa 7,5 kg Eisen gleichzeitig mit der Schlacke in den Vorherd abgelassen. Mit Kellen wird das Eisen aus dem Vorherd geschöpft und unter Schütteln auf dem feuchten

Estrich verteilt, wobei es zu Schrotpulver zerspritzt. Die Kügelchen werden in dem Holztrogt aufbewahrt, ausgesucht und als Flintenschrot zu einem Preise von 5 Schahi =  $0,1 \text{ RM}$  je kg verkauft. Die tägliche Erzeugung beträgt etwa 60 bis 90 kg, bei gutem Ofengang bis 120 kg Schrot. Früher soll auch Eisen für Werkzeuge und Waffen erschmolzen worden sein, das von herumziehenden Schmieden in kleinen Frischfeuern verarbeitet wurde; noch vor wenigen Jahren lieferten die Oefen Masenderans das Gießereiroheisen für das Arsenal in Teheran.

Der Schmelzbetrieb findet hauptsächlich im Winter statt, je nachdem die Arbeiter in der Landwirtschaft frei sind und je nachdem Eisenerze vom Wasser angeliefert werden; nach einem Monat Vorbereitungsarbeiten — Erzsammeln usw. — ist der Ofen etwa 4 bis 5 Monate in Betrieb. In der Regel erfordert ein Ofen 13 Mann und zwei Maultiere zur Bedienung; vier Mann sind mit Sammeln und Zerkleinern des Eisensteins, fünf Mann mit Kohlenbrennen und vier am Ofen selbst beschäftigt. Der Tageslohn beträgt 2 Kran =  $0,8 \text{ RM}$ .

Die Eisenindustrie muß den Schlackenhalde nach sehr alt sein. Die ersten Nachrichten darüber im europäischen Schrifttum stammen aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts; damals sollen noch 30 Oefen in Betrieb gewesen sein<sup>1)</sup>. Heute sind die Hochofen größtenteils erloschen. In den Waldtälern des Daisflusses (Räzäkä) und des Angitarud (Mahun), südlich Amol, fand ich längs der Flußläufe nur noch die von Efeu überspannten Ofengestelle und zahlreiche Schlackenhalde. Die Dörfer Räzäkä und Angitarud stehen zum Teil auf Schlackenbügeln. Im Lawitschtal, westlich von Amol, konnte ich noch einen Hochofen in dem Dörfchen Lawitschtängä in Betrieb sehen; der zweite war im Mai schon ausgeblasen, ebenso ein Ofen am Gebirgsrand in Ahangedi, einer am Eingang der Lawitschschlucht und zwei am Oberlauf des Lawitschflusses in der Nähe des Dorfes Lawitsch, wo der Eisenerzhorizont unter dem Blocklehm des Talbeckens zutage tritt.

Eine Belebung der alten Eisenindustrie und Ausbau zum Großbetrieb war durch einen unternehmungslustigen Großgrundbesitzer aus Amol, Aminesarb, vor etwa 50 Jahren geplant. Eine Eisenbahn von Amol bis zum Meer (Mahmudabad) war schon gelegt; Hochofenteile — das eiserne Gestell u. a. — waren schon nach Amol englische Schamottesteine sogar bis in das entlegene Waldtal von Mahun angeliefert worden. Allerdings stellte sich — wie so häufig im Orient — bald heraus, daß das Unternehmen ohne die erforderliche Prüfung der Erzgrundlagen begonnen worden war: der Eisenstein der Flüsse war nicht annähernd auch nur für einen kleinen europäischen Hochofen ausreichend, und der Ursprungsort der Erze war nicht weiter verfolgt und untersucht worden. So sind die Hochofenteile heute von Grün überwuchert, und der Bahndamm dient als gerade Straße zwischen Amol und der Küste, während die Schienen lange Jahre den Rohstoff für die Werkzeugschmieden von Amol geliefert haben.

Auch heute kann an einen Ausbau der alten bodenständigen Industrie zum Großbetrieb, wie er von der persischen Regierung geplant war, trotz des gleichzeitigen Vorkommens von Eisenstein und guter Steinkohle nicht gedacht werden. Dazu ist die Mengenanhäufung an einem Betriebspunkt zu gering, die bergmännische Gewinnung bei Verfolgung der einzelnen Erznerlagen im Großbetrieb — ebenso wie in den Toneisenstein-Bezirken Europas — zu teuer. Es wird also höchstens eine Verbesserung der alter-

<sup>1)</sup> Nach Trezel: Voyage en Arménie et en Perse (Paris: A. Jaubert 1824) S. 449.



tümlichen Verhüttungsverfahren und Verlegung der Oefen in die Nähe der anstehenden Erze übrig bleiben, um die Verhüttung von der Erzanfuhr durch die Flüsse unabhängig zu machen und unter Verbilligung der Beförderungskosten die besten Erzlagen bergmännisch im Kleinbetrieb auszubeuten.

Der Standort der zukünftigen nationalen Hochofenindustrie Persiens liegt dagegen am Innenrand des zentraliranischen Beckens, wo bei Semnan und besonders bei Bakreiche Magneteisenerzlagertstätten zutage treten. Wie die Roheisenerzeugung in der Regel zur Erzgrundlage, so wandert die weiterverarbeitende Industrie zur Kohle. Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, daß später — wie in man-

chen alten Erzbezirken Deutschlands — die Eisenindustrie der Walddäler Masenderans als Fertigindustrie wieder aufleben wird, da hier billige Kohlen- und Wasserkraft, billige Lebensmittel und infolgedessen mäßige Lohnkosten, eine mit der Eisenbehandlung vertraute Arbeiterschaft und die Nähe des Meeres eine gesunde industrielle Grundlage bilden.

#### Zusammenfassung.

Eine kurze Beschreibung der sehr ursprünglich anmutenden Gewinnung von Holzkohle und Roheisen in den Tälern des Elbursgebirges wird gegeben. Daran anschließend werden etwaige Möglichkeiten für eine Ausgestaltung der persischen Eisenindustrie erörtert.

## Die Eignung dynamischer Werkstoffprüfmaschinen für die Untersuchung bildsamer Verformungen.

Von J. Geller in Duisburg<sup>1)</sup>.

Welch große Bedeutung der Dauerfestigkeit der Konstruktionsbaustoffe seit einigen Jahren beigelegt wird, kann man am besten aus der Tatsache ersehen, daß im Jahre 1927 kurz hintereinander zwei große Tagungen abgehalten wurden, die sich beide mit dieser Werkstoffeigenschaft befaßten. Bei dieser Gelegenheit wurde eine Fülle wertvoller Beobachtungen und Versuchsdaten bekanntgegeben, die die bisherige Kenntnis über die Natur des Dauerbruches wesentlich erweitert haben. Trotzdem harren auf diesem Gebiet noch zahlreiche Fragen der Beantwortung und müssen durch eingehende Versuche geklärt werden.

Eine von diesen Fragen bezieht sich auf den Einfluß der Lastwechselfrequenz der Prüfmaschinen auf die Dauerfestigkeit. Um die zur Bestimmung dieser Werkstoffeigenschaft notwendige Zeit möglichst abzukürzen, hat man in den letzten Jahren Prüfmaschinen entwickelt, in denen der Probestab einer hochfrequenten Schwingungsbeanspruchung, und zwar entweder auf Zug—Druck, Biegung oder Verdrehung ausgesetzt wird. Da nun der Probestab hierbei nicht nur elastische, sondern auch plastische Verformungen erleidet, erhob sich natürlich die Frage, ob die plastische Hysteresis und damit auch die Dauerfestigkeit von der Lastwechselfrequenz oder auch der Verformungsgeschwindigkeit abhängig sei. In dieser Richtung angestellte Versuche ergaben, daß z. B. bei Flußstahl und gewöhnlicher Temperatur die Dämpfung von der Frequenz der Prüfmaschine anscheinend nicht beeinflußt wird. Aus diesem Befund hat man dann gefolgert, daß bei sehr kleinen bildsamen Verformungen die Geschwindigkeit überhaupt keinen Einfluß auf den Ablauf des Verformungsvorganges ausübe. Andererseits hat man aber bei vergleichenden statischen und dynamischen Zug- und Druckversuchen mit großen bildsamen Verformungen stets ein Anwachsen der Verformungsarbeit mit der Geschwindigkeit feststellen können. Da man nun kaum annehmen darf, daß das Gesetz, das den Einfluß der Geschwindigkeit auf die innere Reibung festlegt, sich mit der Größe der Verformung ändert, muß der hier anscheinend vorhandene Widerspruch auf eine andere Art und Weise erklärt werden.

Der Versuch hierzu wird in der vorliegenden Arbeit unter Benutzung der Henckyschen Theorie der Verformung bildsamer Körper unternommen. Da einerseits die höchste Lastwechselfrequenz bisher bei einer Zug—Druck—Prüf-

maschine verwirklicht wurde und andererseits umfassendere Messungen über den Einfluß der Frequenz nur an einer Drehschwingungsmaschine ausgeführt worden sind, beschränkt sich die Untersuchung auf diese beiden Maschinenarten.

Für die entsprechenden Belastungsfälle wird die Abhängigkeit der Dämpfung von der Frequenz ermittelt, wenn man die Reibungsspannung proportional der Verformungsgeschwindigkeit setzt. Trotzdem ergibt sich bei der Durchrechnung von Zahlenbeispielen, daß infolge der außerordentlich kleinen bildsamen Verformungen, die der Probestab in den Dauerprüfmaschinen erfährt, die Dämpfung nur ganz unwesentlich mit der Frequenz ansteigen kann. Da nun bei der Kaltverformung der Metalle die innere Reibung in Wirklichkeit von der Verformungsgeschwindigkeit in bedeutend geringerem Maße abhängt, so muß für den entsprechenden Temperaturbereich die tatsächliche Veränderung der Dämpfung mit der Frequenz kaum noch hervortreten und zu fast unmeßbaren Werten herabsinken.

Diese Grenz Betrachtung führt also zu einem Ergebnis, das in zweifacher Hinsicht bemerkenswert erscheint. Zunächst zeigt sich, daß bei gewöhnlicher Temperatur die innere Dämpfung tatsächlich unabhängig von der Frequenz ist, mit der die Dauerprüfmaschinen betrieben werden. Diese Feststellung kann auch auf die Dauerfestigkeit übertragen werden, da man bei den Abkürzungsverfahren (z. B. nach E. Lehr) von der Arbeitsaufnahme des Werkstoffes auf seine Dauerfestigkeit schließt. Zweitens darf man sagen, daß die dynamischen Prüfmaschinen zur Untersuchung bildsamer Verformungen nicht geeignet sind. Es erscheint daher unzweckmäßig, mit dieser Maschinengattung Fragen aus der Plastizitätstheorie wie die des Einflusses der Verformungsgeschwindigkeit auf die innere Reibung oder Dämpfung klären zu wollen.

Anders liegen die Verhältnisse bei höheren Prüftemperaturen, wo bereits ein merkbarer Einfluß der Frequenz auf die Dauerfestigkeit beobachtet werden konnte<sup>2)</sup>. Aber auch für diesen Temperaturbereich erscheint es ratsamer, die Abhängigkeit der Verformungsarbeit von der Geschwindigkeit durch Versuche an Fallwerken oder Pendelhämmern zu untersuchen.

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 257/60 (Gr. E: Nr. 36).

<sup>2)</sup> H. J. Tapsell: Die Dauerfestigkeit von Stahl mit 0,17 % C für verschiedene Temperaturen und verschiedenen hohen mittleren Zugspannungen; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1015.



# Umschau.

## Die Walzwerkskupplung.

Die Kupplungsfrage ist für Walzwerke von großer Wichtigkeit. Auf einer Seite der Walzwerkskupplung steht der teure Walzenzugmotor, eine mit großer Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführte Maschine, und auf der anderen Seite das schlagende, stoßende und polternde Walzwerk. Die Kupplung, die diese wichtigen Maschineneinheiten verbindet, ist in ihrer heutigen Bauart ein recht unvollkommener Teil der Gesamtanlage.

Es gibt eine große Anzahl von Kupplungsarten, die den verschiedensten Verwendungszwecken angepaßt sind; aber für die Walzenstraße hat man bisher im wesentlichen nur eine Art, und zwar die Klauen-Kupplung verwendet. Sie kann in ihrer Klobigkeit für kurze Zeit den starken Stößen einer Strecke standhalten. Danach aber sind ihre Arbeitsflanken breit geschlagen, und die Sonntagsausbesserungsmannschaft baut sie aus und legt eine andere, inzwischen ausgebesserte Kupplung ein. Dieses Spiel wiederholt sich in regelmäßigen Zeitabständen, die je nach Beanspruchung der Kupplung und ihrer Verlagerung zwischen drei bis fünf Wochen und drei und mehr Monaten schwanken können. Geht sie vorzeitig zu Bruch, ohne daß rechtzeitiger Ersatz dafür vorhanden ist, so kann das Walzwerk hierdurch einen oft empfindlichen Verlust erleiden. In der Nähe jeder Strecke steht deshalb eine Anzahl Ersatzkupplungen, wie Muffen, Ortman-Kupplungen oder Klauen-Kupplungen, gebrauchsfertig bereit, um im Falle eines Bruches zur Hand zu sein. Die nur durch Abnutzung und Brüche von Treib-Kupplungen an Walzwerken verursachten Unkosten bilden in vielen Fällen eine große Verlustquelle für die

aus dünner Lamellen bestehende quadratische Pakete

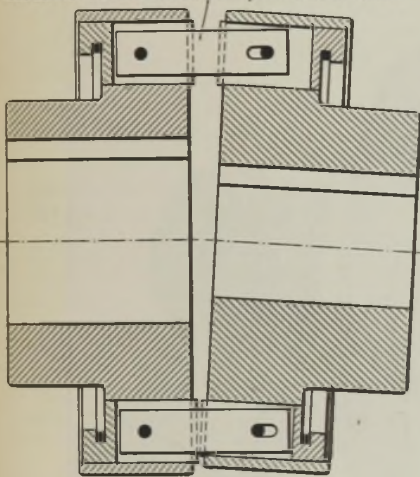


Abbildung 1. Francke-Kupplung.



Abbildung 3. Thomas- (Thomson-) Kupplung für rd. 4500 PS und 90 U/min.

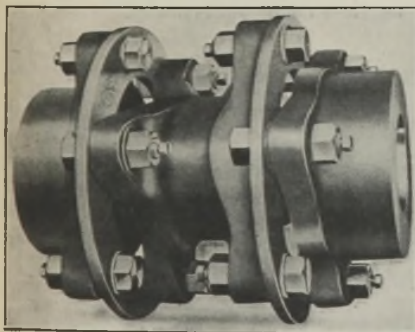


Abbildung 2. Thomas-Kupplung für eine Leistung von 2500 PS bei 234 U/min.

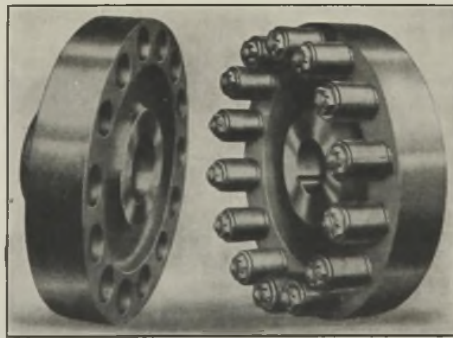


Abbildung 4. Davis-Kupplung, gebaut von der Allis-Chalmers-Manufacturing Co.

geht. Dann kommt man für einige Zeit wieder zur Vernunft, aber da die Arbeit drängt und höherer Verdienst winkt, läßt man diese Vorsicht wieder außer acht.

Die vielen Stöße, die bei jedem Walzvorgang unvermeidlich sind, untergraben in kurzer Zeit die Lebensdauer aller davon betroffenen Maschinenteile, Fundamentanker und Fundamente nicht ausgenommen. Die müde gewordene Brechspindel oder Muffe wird durch eine neue ersetzt, während die übrigen Maschinenteile, die schon so viel Stöße aushielten, immer wieder dem Widerstand einer neuen Spindel ausgesetzt werden. Dies ist auf die Dauer nicht ohne Störung zu erwarten, und so fliegt eben auch einmal eine Kolbenstange in Stücke, oder es geben eine Kammwalze, eine Walze oder andere Teile, ja sogar die Fundamentanker nach.

Der Walzwerkskonstrukteur baut nach Erfahrung und selten nach Berechnung. Man findet deshalb gerade im Walzwerksbau die sonderbarsten Verhältnisse und Abmessungen. Der Konstrukteur kennt die vorkommenden Beanspruchungen nicht; er schätzt und überläßt es Zeit und Umständen, zu zeigen, wie weit er richtig geschätzt hat. Ein Vorbeugungsmittel, die plötzliche Kraftspitze des starren Stoßes zu mildern, um die Beanspruchungen einigermaßen in erträglichen Grenzen zu halten, hat er nicht; so versucht er, der rohen Kraft durch wuchtige Formen zu begegnen. Hier natürlich ist ihm sehr bald eine Grenze gesetzt.

Da es unmöglich ist, die Stöße beim Walzvorgang auszuschalten, so bleibt nur der andere Weg übrig, sie möglichst unschädlich zu machen. Der geeignetste Maschinenteil für diese Zwecke wäre eine nachgiebige Kupplung an Stelle der starren, heute gebräuchlichen. Hier aber beginnen auch sofort die Schwierigkeiten, und wie namhaft diese sind, geht daraus hervor, daß trotz der vielen erhältlichen nachgiebigen (elastischen) Kupplungsarten dem Walzwerksmann, der sie am notwendigsten hat, noch keine brauchbare geboten werden konnte. Dieser wichtige Maschinenteil hat im Walzwerksbau die klobigste und ungeeigneteste Gestalt. Wer wagt auch über eine nachgiebige Kupplung nachzudenken, wenn er an die Behandlung denkt, die ihr z. B. von einer Umkehr-Blockstraße zuteil werden würde?

Außerdem darf eine Walzwerkskupplung keinerlei Wartung erfordern, sowohl bei der Einstellung als auch Schmierung usw. Ihre Bauart müßte die denkbar einfachste und der Werkstoff, aus dem sie hergestellt ist, hochwertig und einwandfrei sein. In wenigen Worten gesagt, die für Walzwerke geeignete nachgiebige Kupplung muß nach ihrem Einbau sich selbst überlassen werden können. Sie soll nicht nur selbst für Sonntagsausbesserungen außer Frage kommen, sondern die bei dem rauhen Betrieb auftretenden Schläge und Stöße so aufnehmen und weitergeben, daß sie die ganze Strecke des Kraftflusses überwacht und hohe Abnutzung durch übermäßige Stoßbeanspruchungen vermindert, um so die Ausbesserungskosten herabzudrücken und einen Erzeugungsausfall zu vermeiden.

Neben der Nachgiebigkeit einer Kupplung ist im Walzwerksbetrieb auch eine Unempfindlichkeit gegen Verlagerungen der gekuppelten Wellen zueinander unbedingt erforderlich, sie soll deshalb auch eine gewisse Biegsamkeit aufweisen. Die Kupplung muß Verlagerungen aufnehmen können, ohne Gegendrücke zu erzeugen oder den Wirkungsgrad der gekuppelten Maschinen zu beeinflussen. Man hat wenig Zeit und Lust, fortwährend nach jedem Lager zu sehen oder gar Kraftstränge auf ihre genaue Lage hin zu untersuchen. Eine Abnutzung von Lagern oder Wellen muß gewöhnlich schon mit freiem Auge erkennbar sein, ehe die

Straße. Die Schäden, die heute durch diese gänzlich un Zweckmäßigen Walzwerkskupplungen entstehen, gehen aber noch viel tiefer. Der starre Schlag, der die Kupplung vom Walzwerk her trifft, wird von ihr in gleicher Heftigkeit erwidert oder weitergeleitet und erreicht in voller Stärke die Antriebsmaschine.

Der einzige Schutz, der dem Walzwerksmann bekannt ist, ist die sogenannte Brechspindel. Dieser Schutz besteht auch oft nur dem Namen nach, denn bricht eine Brechspindel öfter, als es den Walzern angenehm ist, dann wird sie verstärkt, und dies wird oft so weit getrieben, bis daß ein wertvollerer Teil in Stücke



Ausbesserungsmannschaft eingreift. Solche, manchmal mehrere Millimeter betragenden Unterschiede müßte die Kupplung bewältigen, ohne hierbei Kraft zu verzehren oder ihre Nachgiebigkeit und Biegsamkeit einzubüßen.

Für Walzwerke kann ferner nur eine solche Kupplung in Frage kommen, die nicht nur vorerwähnte Eigenschaften hat, sondern noch eine schnelle und leichte Entkupplung der ver-

Zum guten Arbeiten dieser Kupplungen ist es wichtig, daß den Lamellen reichlich Schmiermittel zugeführt werden. Geschieht dies nicht, so macht sich ein starker Axial Schub bemerkbar.

Die Thomas-Kupplung, auch Thomson-Kupplung genannt (Abb. 2), wird in Amerika ebenfalls als Walzwerkskupplung verwendet. Versuche mit dieser Kupplung haben in Deutschland zu keinen günstigen Ergebnissen geführt. Bei

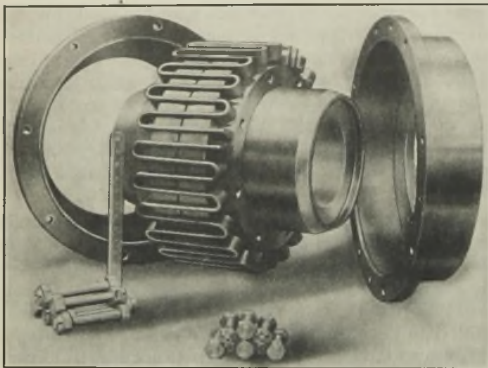


Abbildung 5. Bestandteile der Bibby-Kupplung.

bundenen Kraftstränge ermöglicht und so einfach ist, daß der Ein- oder Ausbau ohne Verschiebung der Wellenstränge von ungeschulten Leuten vorgenommen werden kann. Spielfreiheit in axialer Richtung muß eine zweckdienliche Kupp-

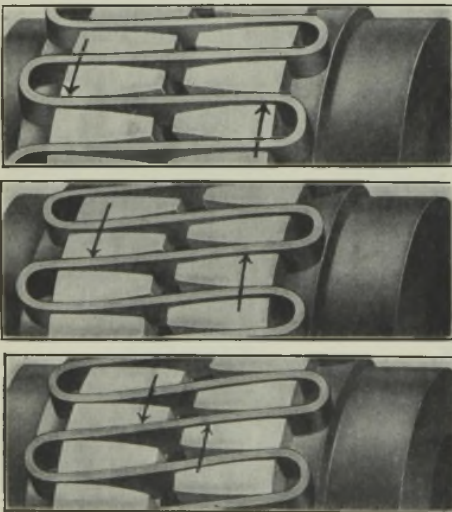


Abbildung 6. Die drei wichtigsten Belastungszustände der Bibby-Gitterfeder in bildlicher Darstellung.

lung selbstverständlich haben. Diese Eigenschaft ist wichtig, wo immer Elektromotoren mit Arbeitsmaschinen gekuppelt werden. Da dieses axiale Spiel selbst unter den höchsten Belastungsspitzen aufrechterhalten werden muß, so folgt daraus, daß die Kupplung keinen Axial Schub hervorrufen darf, da sie hierdurch das Einspielen des Motorankers in die Mitte des magnetischen Feldes unmöglich machen und große seitliche Abnutzung der Lager hervorrufen würde.

Die am meisten bekannte und verwendete Kupplung ist die starre Klauenkupplung als solche oder in Gestalt der Ortman-Kupplung. Es gibt auch verbesserte Bauarten der gewöhnlichen starren Kupplung, aber starr sind auch diese. Der Ausdruck „starr“ bezieht sich hier hauptsächlich auf Unnachgiebigkeit bei Stößen und Verlagerungen.

In amerikanischen Walzwerken hat man mit nachgiebigen (elastischen) Kupplungen Versuche angestellt, unter anderem mit der Francke-Kupplung (Abb. 1), die aus Lamellen zusammengesetzte quadratische Pakete besitzt und etwas nachgiebig und biegsam ist.

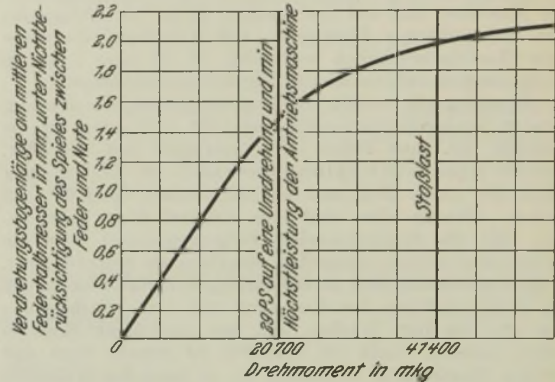


Abbildung 7. Belastung und Durchbiegungsschaubild für eine Bibby-Kupplung, Größe 306.

Anwendung dieser Kupplung an einer Trio-Grobblechstraße von etwa 4500 PS max. wurde schon nach zweimonatiger Betriebsdauer eine große Abnutzung zwischen Treibbolzen und gehärteten Stahlbüchsen festgestellt, die eine umfangreiche und kost-

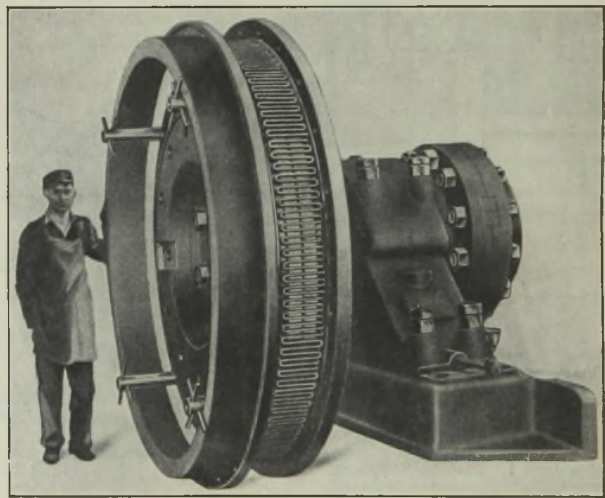


Abbildung 8. Bibby-Kupplung für ein Blockwalzwerk.

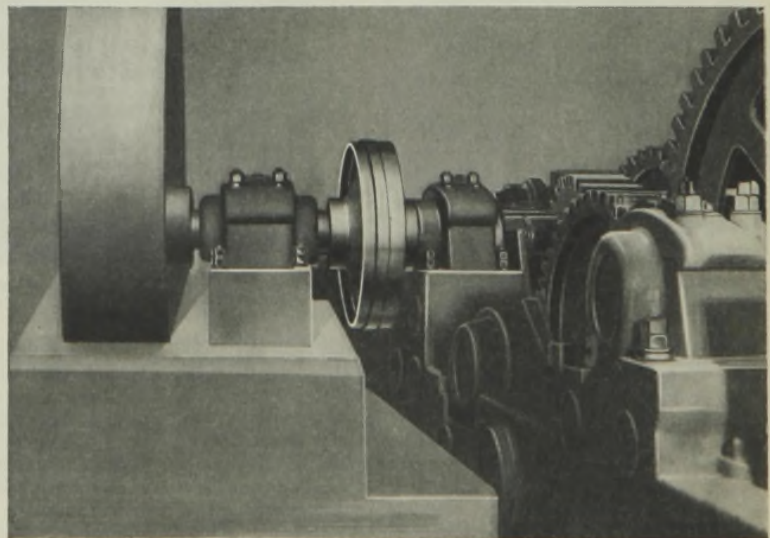


Abbildung 9. Bibby-Kupplung zwischen Schwungrad und Antriebsvorlege.



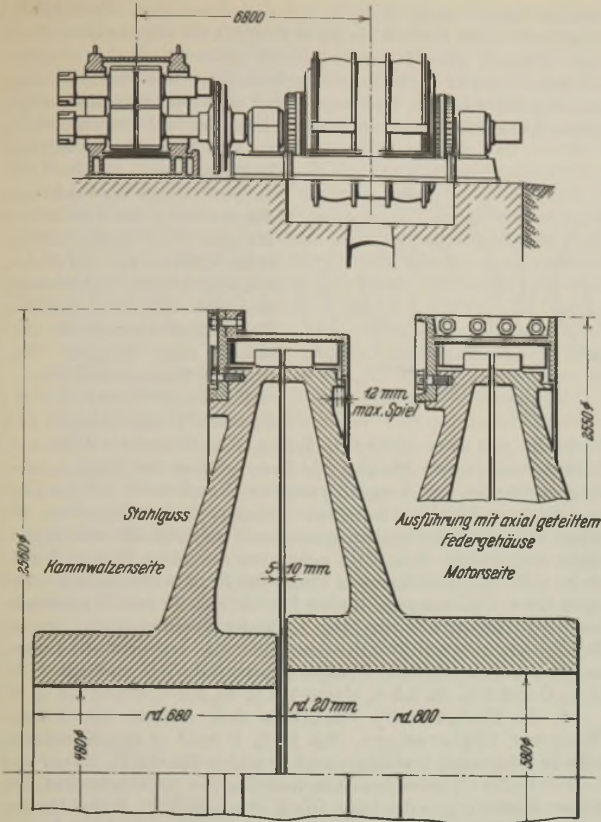


Abbildung 10. Bibby-Kupplung für eine Umkehrstraße mit 180 mt Drehmoment.

spielerische Ausbesserung notwendig machte. Abb. 3 zeigt die Kupplung in Ausführung als Doppelkupplung.

Die Davis-Kupplung (Abb. 4), die eine gewöhnliche Lederbolzenkupplung ist, kommt für unmittelbare Walzwerksantriebe wenig in Frage. Man findet sie aber in der Gestalt unserer gewöhnlichen Lederbolzenkupplung oft bei Hilfsantrieben. Die sehr kräftig gehaltene Lederumhüllung der Bolzen gewährt sehr geringe Nachgiebigkeit, die nach kurzer Gebrauchszeit durch Hartwerden des Leders fast gänzlich verschwindet. Die Bolzen müssen, sobald es sich um schwere Antriebe handelt, sehr oft ausgewechselt werden, besonders bei Umkehrantrieben, wie Rollgängen und Steuerungsantrieben.

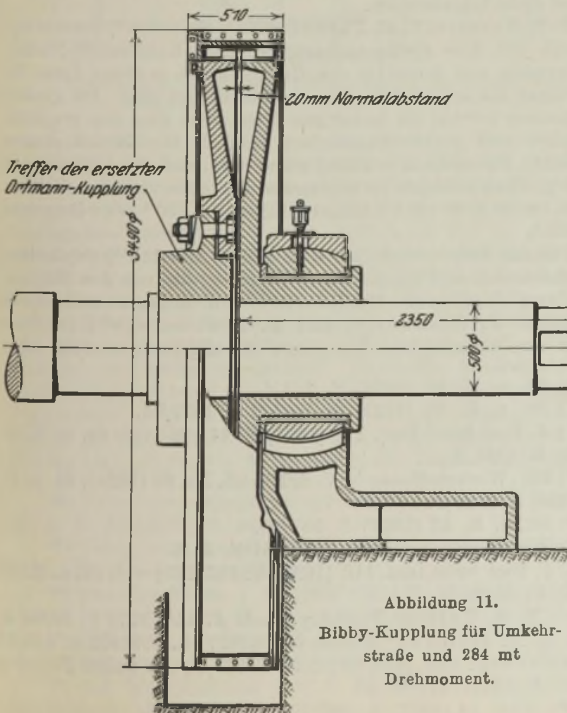


Abbildung 11. Bibby-Kupplung für Umkehrstraße und 284 mt Drehmoment.

Ferner werden auch die sogenannten Holzbolzenkupplungen als nachgiebige Kupplungen bezeichnet. Man findet diese auch nur zwischen Motor und Getriebe nicht umkehrender Antriebe. Ihre Durchmesser sind unbequem groß, die Anzahl der Holzbolzen sehr groß, und ihre Lebensdauer bei etwaigen Verlagerungen oder nennenswerten Kraftschwankungen ist sehr kurz.

Die nach dem Erfinder Bibby genannte und patentierte Kupplung, die in Deutschland erst vor Jahresfrist auf dem Markt erschienen ist, weist hauptsächlich in Amerika und England, aber auch schon bei uns sehr gute Erfolge bei der Verbesserung von Walzwerksantrieben auf. Man hat sie an allerschwerigsten Stellen erprobt, so z. B. zwischen Schwungrad und Antrieb oder bei Umkehrrollgängen, Stufenrollen usw., und bei anderen, oft und stoßreich umsteuernden Antrieben, wie z. B. Kant- und Verschiebevorrichtungen an Blockwalzwerken, Schleppern. Ihre einfache und zweckmäßige Bauart scheint tatsächlich das zu sein, worauf der Walzwerker so lange gewartet hat. Die Bibby-Kupplung wurde an mehreren sehr schwierigen Stellen, wo starre Kupplungen alle drei bis vier Wochen ausgewechselt wurden, mit bestem Erfolg eingebaut. Sie unterscheidet sich von den üblichen nachgiebigen Kupplungen hauptsächlich darin, daß sich erst dann ihre Nachgiebigkeit und Biegsamkeit zeigt, wenn eine Kraftspitze über das erlaubte Maß hinausgeht. Abb. 5 zeigt die wenigen Bestandteile dieser Kupplung, während Abb. 6 die kennzeichnende Gestalt des Federbandes und der gekrümmten Zahnflanken darstellt.

Die Schlangenfeder, die aus stark bemessenem, gehärtetem hochwertigem Edelstahl (Flachstahl) besteht, liegt in Fett eingebettet. Die Krümmung der Zahnflanken ist genau nach Leistung der Kupplung abgestimmt. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der Weg, der zur Stoßaufnahme zur Verfügung steht, sehr gering, z. B. bei größeren Kupplungen etwa 4 mm Verdrehung der Nabenscheiben gegeneinander, gemessen am mittleren Federhalbmesser. Dieses dürfte wohl einen nicht zu unterschätzenden Vorteil gegenüber anderen nachgiebigen Kupplungen bilden, da die Zeitspanne für ein Zurückfluten von Kräften so klein wird, daß die Stöße in rascher Reihenfolge auftreten können, ohne die Kupplung ins Pendeln zu versetzen und so gefährliche Wirkungen oder Federbrüche herbeizuführen. Beim Krafttrichtungswechsel, wie z. B. bei Umkehrantrieben, ist die Kupplung unempfindlich.

Die Paarung von hoher Stoßaufnahme mit geringstem Wege liegt in der Gestalt der Feder und der Kupplungszähne. Inwieweit diese beiden Teile darauf Einfluß haben, geht aus Abb. 7 hervor.

Die Größe der Kupplung wird so bestimmt, daß sich die Federstäbe bis zur Erreichung des üblichen Drehmomentes nur wenig durchbiegen und die Federcharakteristik, d. h. das Verhältnis von Drehmoment zur Verdrehungsbogenlänge, gemessen am mittleren Federhalbmesser, eine gerade Linie bildet. Erst bei Ueberschreitung dieses Drehmomentes legen sich die Federstäbe längs der gekrümmten Zahnflanken an und nähern sich hierdurch die für die Durchbiegung oder Federbeanspruchung in Frage kommenden Stützpunkte. Die geradlinige oder proportionale Charakteristik wird nun zur gekrümmten oder exponentialen Charakteristik, die es gestattet, auf kleinem Wege große Kräfte abzufedern. Hierin liegt der Hauptgrund für die Anwendung der Kupplung, der sie für alle Walzwerksantriebe gleich gut geeignet macht. Die Federstäbe sind viel länger als die Kupplungszähne, um die Beanspruchung in den Stäben möglichst gleichmäßig zu halten.

Abb. 8 zeigt eine große Bibby-Kupplung an einer Umkehr-Blockstraße für 21 000 PS bei 0 bis 100 U/min, während Abb. 9 eine Kupplung zur Verbindung von Schwungrad mit Antrieb einer vierstufigen Drahtvorstrecke für eine Höchstleistung von 5000 PS bei 215 U/min darstellt.

Sehr wichtig ist für den Walzwerker, daß diese Kupplungen für Verlagerungen von 2 bis 25 mm gebaut werden können, ohne den Wirkungsgrad der gekuppelten Maschinen zu beeinflussen. Diese Eigenschaft ist ausschlaggebend für den Stromverbrauch, wo Elektromotorenantrieb in Frage kommt. Die Ursache hierfür ist darin zu suchen, daß die Maschinen durch diese Kupplung frei beweglich sowohl in radialer als auch axialer Richtung verbunden werden.

Abb. 10 zeigt eine Kupplung für eine schwere Umkehr-Blockstraße mit einem Drehmoment von 180 mt bei 0 bis 150 U/min an Stelle einer bisher verwendeten Ortman-Kupplung. Die Feder besteht aus 12 Segmenten zu 16 Stäben, die leicht und



schnell ein- oder ausgebaut werden können.

Ein anderes Beispiel der Verwendungsmöglichkeit der Kupplung zeigt Abb. 11. Diese stellt eine Kupplung für eine Umkehr-

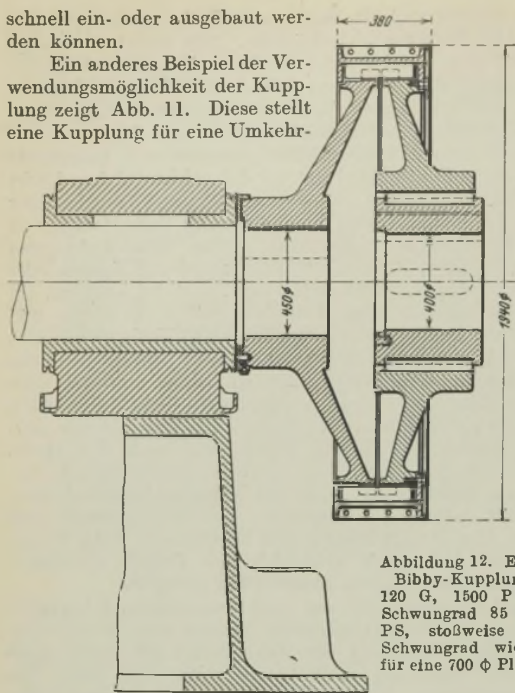


Abbildung 12. Einschiebbare Bibby-Kupplung (Demag) 120 G, 1500 PS, vor dem Schwungrad 85 U/min. 9000 PS, stoßweise hinter dem Schwungrad wie ausgeführt für eine 700  $\phi$  Platinenstraße.

Blockstraße für 0 bis 150 U/min dar, die durch eine Zwillingstendemmaschine von 284 mt Höchst Drehmoment angetrieben wird. Da die Kurbelwelle unmittelbar mit der Unterwalze in Verbindung steht, ist die Kupplung so ausgeführt, daß sie eine Verlagerung der Wellen von 25 mm in der Höhe gegeneinander gestattet. Die Feder besteht hier aus 15 Segmenten zu 16 Stäben. Diese Kupplung wird zur Zeit ausgeführt.

Die Demag, A.-G., Duisburg, die die Kupplung für schwere Walzenstraßen mit gutem Erfolge verwendet, hat für sie ein Zusatzpatent genommen, durch das der Vorteil gewahrt wird, der der Ortman-Kupplung nachgesagt wird, nämlich, daß sich die etwas schräg gebrochenen Wellenenden wagrecht voneinander abdrücken können (Abb. 12).

Bei der von der Maschinenfabrik Malmedie & Co., A.-G., Düsseldorf, gebauten Bibby-Kupplung können so hohe Stoßspitzen, die Brüche der Kupplung oder der Welle herbeiführen, nicht vorkommen. und in dieser Tatsache liegt die Ueberlegenheit der Kupplung gegenüber anderen Sicherheitsvorkehrungen. Die Bibby-Kupplung scheint demnach für den Walzwerksmann ein Mittel zu sein, um so mancherlei Schäden, die durch Verwendung starrer Kupplungen entstehen, abzuwehren.

Ingenieur A. Haag, Düsseldorf.

**Fortschritte im Gießereiwesen im Jahre 1927.**

**1. Aufbau und Eigenschaften des Gußeisens.**

Seit W. C. Roberts-Austen<sup>1)</sup> im Jahre 1897 das erste Eisen-Kohlenstoff-Diagramm aufstellte, ist bis auf den heutigen Tag die Frage nach dem Gefügebau dieser wichtigsten Eisenlegierung nicht zur Ruhe gekommen. Auf dem Festland hielt man die Frage durch die Aufstellung eines Doppelschaubildes (Eisen-Graphit und Eisen-Zementit) durch E. Heyn<sup>2)</sup> und Charpy<sup>3)</sup> grundsätzlich für gelöst, während man in England heutigen Tages noch meist die Ansicht vertritt, daß der Graphit stets durch Zersetzung des Eisenkarbids entsteht<sup>4)</sup>. Der Versuch von D. Hanson<sup>5)</sup>, das Doppeldiagramm in ein einziges zusammenzuziehen, ist deshalb vom englischen Standpunkt aus sehr verständlich. Außerdem ist es für das Gußeisen wichtig, zu wissen, ob man tatsächlich die Verhältnisse durch ein einziges Zustandschaubild darstellen kann oder nicht. Hanson untersucht die Folgerungen, die sich ergeben würden, wenn man die Diagramme des stabilen und metastabilen Systems derart übereinanderlegt, daß sich die S E- bzw. S' E'-Linien schneiden. Er kommt da-

durch zu Diagrammen, in denen mit dem Eisen bzw. seinen Mischkristallen sowohl Karbid als auch Graphit im Gleichgewicht sein kann. Hanson glaubt nun an Hand seiner Versuche mit verschiedenen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen unterschiedlichsten Siliziumgehalts zeigen zu können, daß die rein theoretisch abgeleiteten Schaubilder sich auch mit seinen Beobachtungen decken,

so daß also ihre Richtigkeit bewiesen sei. P. Bardenheuer<sup>6)</sup> zeigte aber bei einer Besprechung der Arbeit, daß Hanson wohl in den seltensten Fällen zu wirklichen Gleichgewichten gekommen ist, und daß so der größte Teil seiner Gründe für Annahme eines einzigen Diagramms zusammenbricht.

Ed. Maurer und P. Holtzhausen<sup>7)</sup> beschäftigen sich gleichfalls mit dem System Eisen-Kohlenstoff-Silizium. Sie untersuchen den Einfluß der Vorwärmung der Formen oder, was dasselbe ist, der Vergrößerung der Wandstärke auf die Lage der Gleichgewichtslinie im Maurerschen Gußeisendiagramm. Sie stellen fest, daß das bisher vorliegende und für 30 mm Wandstärke aufgestellte Schaubild genau nur für etwa 75 mm Wandstärke gilt, sie berichtigen es etwas für 30 mm Wandstärke und fügen neue Gleichgewichtslinien für 10 und 90 mm Wandstärke hinzu. Es bleibt nur ein ganz schmaler Streifen übrig, der bei allen Wandstärken perlitisch erstarrt; er wird begrenzt von Linien, die etwa durch folgende Punkte gehen: 3,5 % C und 1,3 % Si, 2,5 % C und 2 % Si, 3,5 % C und 1,6 % Si, 2,5 % C und 2,5 % Si.

J. L. Haughton<sup>8)</sup> überprüfte den Aufbau der Eisen-Phosphor-Legierungen. Bis 22 % P fand er das Konstantinoffsche Diagramm bestätigt; auch er stellte die von H. Esser und P. Oberhoffer<sup>9)</sup> gefundene Abschnürung des  $\gamma$ -Gebietes fest. Die kleinen Änderungen des Diagramms oberhalb 22 % P sind für den Gießereimann nur wenig von Belang. H. Pinsl<sup>10)</sup> stellt durch Dauerglühungen vom Grauguß mit Phosphideutektikum fest, daß die bereits von H. Jungbluth und G. Gummert<sup>11)</sup> beobachtete Phosphordiffusion nach entsprechendem Karbidzerfall eintritt. Außerdem beobachtete Pinsl, daß in der Mitte und am Rande diese Diffusion vollständig war, während man in geringem Abstand vom Rande einen Ring von Phosphid antraf, in dem der Phosphorgehalt angereichert war. Nach persönlicher Mitteilung hatte das Probestück nach der Glühung das Bruchgefüge von Schwarzguß mit „Bilderrahmenbruch“. Dadurch erklärt sich nach Ansicht des Berichterstatters zu mindesten wohl das Auftreten des Ringes mit Phosphid. Es fand sich im karbidischen Teil der Proben, während das Phosphid in der ferritischen Mitte und der ferritischen Haut diffundieren konnte. Für die chemische Anreicherung in dieser Ringschicht ist allerdings eine Erklärung vorerst nicht beizubringen.

A. B. Everest, T. H. Turner und D. Hanson<sup>12)</sup> beschäftigten sich mit dem Gefügebau von Eisen-Kohlenstoff-Nickel-Legierungen, von denen für den Gießereimann in erster Linie die Schmelzen bis etwa 3,5 % Ni von Wichtigkeit sind. Im großen und ganzen werden die bisherigen Ergebnisse über den graphitisierenden und perlitverfeinernden Einfluß von Nickel erneut bestätigt. Es verdient erwähnt zu werden, daß die Legierungen von 5 % Ni an aufwärts im gegossenen Zustande nicht bearbeitbar waren, wohl aber nach kurzem Glühen bei 850° oder längerem bei 650°.

Für die Praxis wichtiger sind einige Arbeiten<sup>13)</sup> englischer, amerikanischer und französischer Forscher, die von den Eigenschaften legierter Gußeisensorten handeln und deren Ergebnisse P. Oberhoffer und E. Piwowarsky<sup>14)</sup> in einer Arbeit zusammenfassen. Sie gehen im allgemeinen nicht über

<sup>1)</sup> St. u. E. 48 (1928) S. 211/4.  
<sup>2)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 1805/7 u. 1977/84.  
<sup>3)</sup> J. Iron Steel Inst. 115 (1927) S. 417/34; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1461/2.  
<sup>4)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 69 (1925); St. u. E. 46 (1926) S. 1291/2.  
<sup>5)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 537/40.  
<sup>6)</sup> Kruppsche Monatsh. 7 (1926) S. 41/6.  
<sup>7)</sup> J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 185/221; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 48/9.  
<sup>8)</sup> T. H. Turner: Foundry Trade J. 35 (1927) S. 59/61 u. 71/3; D. M. Houston: Foundry 35 (1927) S. 399/401 u. 423/5; J. Galibourg: Rev. Mét. 24 (1927) S. 730/9; vgl. weiter Foundry Trade J. 35 (1927) S. 47.  
<sup>9)</sup> Gieß. 14 (1927) S. 585/92.

<sup>1)</sup> Proc. Inst. Mech. Eng. (1897) S. 31.  
<sup>2)</sup> Z. Elektrochem. 10 (1904) S. 491/502.  
<sup>3)</sup> Comptes rendus 141 (1905) S. 948.  
<sup>4)</sup> Vgl. hierzu z. B. die Lehrbücher von J. E. Hurst: Metallurgy of Cast Iron (London: Pitman and Sons, Ltd., 1926) und W. H. Hatfield: Cast Iron in the Light of Recent Research, 3. Aufl. (London: Ch. Griffin & Co., Ltd., 1928).  
<sup>5)</sup> J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 129/83; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 211/4; Gieß. 15 (1928) S. 148/58.



das hinaus, was Th. H. Wickenden und T. S. Vanick<sup>15)</sup> schon früher gefunden haben. Man stellte allgemein fest, daß durch die Zugabe von Nickel und Chrom insbesondere die Gebrauchseigenschaften wie Bearbeitbarkeit, Dichte, Gleichmäßigkeit der Härte über alle Querschnitte, Verschleißfestigkeit usw. günstig beeinflusst werden, während auch die Festigkeitseigenschaften um ein geringes sich verbessern. Es sei noch kurz auf eine Arbeit von R. S. Poister<sup>16)</sup> hingewiesen, in der der Verwendungszweck insbesondere chromlegierten Werkstoffs zu hitzebeständigen und verschleißfesten Teilen besprochen wird. Bei hitzebeständigen Sorten handelt es sich um sehr hoch legiertes Gußeisen (bis zu 12 % Cr), dessen Sprödigkeit man durch Senkung des Kohlenstoffgehaltes auf etwa 2,5 % verringern kann. Für Glühtöpfe schlägt Poister einen Werkstoff mit 1,0 bis 2,5 % Cr und 2,5 % Si vor, der nicht spröde, aber gut bearbeitbar sei. Chromzusatz bei Autozylindern soll zu einer guten Verschleißfestigkeit führen. In derselben Gebrauchszeit, in der chromlegierte Zylinder etwa 8 % in der Härte einbüßten, nahmen nichtlegierte etwa 85 % ab. Ueber chromnickellegiertes Gußeisen sagt er nichts Besonderes.

Einen neuen Weg wies erst E. Piowarsky<sup>17)</sup>, als er seine Legierungsversuche an schmelzüberhitztem Gußeisen aufnahm. Noch im Jahre 1925 glaubte er<sup>18)</sup> die betrübliche Tatsache feststellen zu können, daß durch Legierungszusätze eine erhebliche Steigerung der Festigkeitseigenschaften, die man in Europa bisher als wesentliche Merkmale für Hochwertigkeit betrachten zu müssen meinte, nicht zu erzielen sei. Das ist nicht verwunderlich; denn die Festigkeitssteigerung durch Legierungszusätze erfolgt in erster Linie durch Beeinflussung des Grundgefüges. G. Neumann<sup>19)</sup> zeigte aber, daß Änderungen im Grundgefüge bei blättchenförmiger Ausbildung des Graphits die

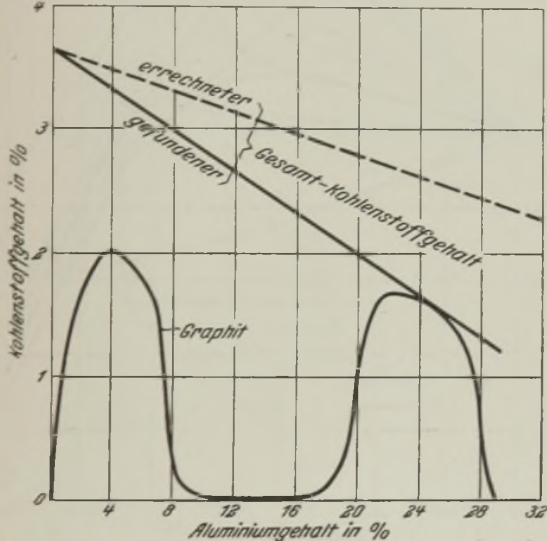


Abbildung 1. Einfluß des Aluminiumzusatzes auf den Gehalt an Gesamtkohlenstoff und Graphit einer Roheisensorte.

des nickellegierten Gußeisens lagen bei etwa 35 bis 55 kg/mm<sup>2</sup>, die des nickelchromlegierten zwischen 55 und 75 kg/mm<sup>2</sup>. Allerdings waren bei den vorliegenden Versuchen die Unterschiede zwischen gegossenem und vergütetem Werkstoff nicht bedeutend, so daß man den früheren Mißerfolg Piowarskys<sup>21)</sup> mit legiertem schmelzüberhitztem Gußeisen wohl auf nicht genügend feine Graphitverteilung zurückführen darf im Gegensatz zu den oben besprochenen Versuchen, die an einem getemperten Gußeisen durchgeführt wurden.

Von den übrigen Versuchen über legiertes Gußeisen seien nur noch die von A. B. Everest<sup>22)</sup> mit aluminiumhaltigem Werkstoff erwähnt, da seine Ergebnisse zum Teil von denen älterer Forscher abweichen. Er ging von einem Roheisen mit 3,5 % C aus, das die anderen Elemente nur in Spuren enthielt. Er fand (Abb. 1)

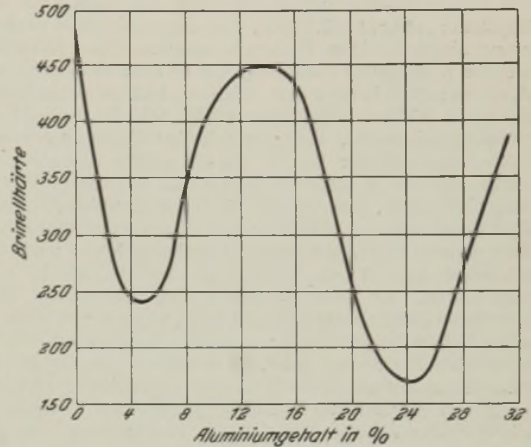
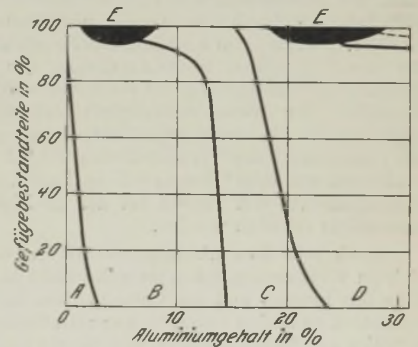


Abbildung 2. Abhängigkeit der Brinellhärte vom Gehalt an Aluminium einer Roheisensorte.

mit steigendem Aluminiumgehalt ein Sinken des gesamten Kohlenstoffgehaltes von 3,5 bis auf etwa 1,3 %. Die gestrichelte Kurve gibt den durch die Verdünnung der Schmelzen mit Aluminium zu erwartenden Kohlenstoffgehalt an, so daß der Unterschied zwischen den beiden Kurven den tatsächlichen Mindergehalt an Kohlenstoff anzeigt. Sodann beobachtet Everest einen zweimaligen Höchstwert der Graphitbildung, nämlich bei 4 und bei 22 % Al, während bei etwa 14 % Al die Schmelzen weiß waren. Bisher glaubte man, daß bereits bei 0,28 % Al der Höchstpunkt der Graphitisierung erreicht sei. Everest führt die Verschiebung darauf zurück, daß seine Proben vollkommen siliziumfrei waren, während die seiner Vorgänger stets nicht unbedeutliche Mengen dieses Elements enthielten. Die Kurve der Brinellhärte (Abb. 2) läuft,

Abbildung 3. Gefügebestandteile des Aluminium-Gußeisens.

A = Ledeburit, B = Perlit, C = harte Aluminiumverbindung, D = Aluminiumverbindung, E = Graphit.



wie zu erwarten war, der Graphitkurve entgegen; Höchstwerte im Graphitgehalt entsprechen Mindestwerten in der Brinellhärte. Abb. 3 gibt schaubildlich die gefundenen Gefügebestandteile ihrer räumlichen Menge nach wieder. Everest macht auf die Gleichartigkeit der Aluminium-Silizium-Legierungen aufmerksam, die sogar so weit geht, daß, ähnlich wie bestimmte Siliziumlegierungen, auch Aluminiumlegierungen oberhalb 25 % an der Luft unbeständig werden und zu Zerfallserscheinungen unter Abgabe von Kohlenwasserstoffgasen neigen.

Die Fragen, die sich aus den älteren Veröffentlichungen über schmelzüberhitztes Gußeisen ergaben, sind durch eine Reihe von Arbeiten weiter gefördert worden. Piowarsky<sup>20)</sup> hatte gefunden, daß die Neigung zur Karbidbildung mit steigender Ueberhitzung der flüssigen Schmelze zunächst zu-, dann abnahme, daß die Wendetemperatur bei Gußeisensorten gleichen Silizium-

<sup>21)</sup> Gieß. 14 (1927) S. 233/7, 273/6 u. 290/5.

<sup>22)</sup> Foundry Trade J. 36 (1927) S. 169/73.

mechanischen Eigenschaften wenig ändern. Nachdem Piowarsky<sup>20)</sup> aber bereits im Jahre 1925 der Nachweis gelang, daß man durch Schmelzüberhitzung feinste Graphitverteilung erzielen kann, so daß die Unterbrechungen des Grundgefüges auf ein Geringstmaß beschränkt wurden, hielt er die Zeit für gekommen, mit größerer Aussicht auf Erfolg die Legierungsversuche wieder aufzunehmen. Zwar führten in der Zwischenzeit durchgeführte Versuche mit gegossenem Werkstoff zunächst gleichfalls zu keinem rechten Erfolg, wohl aber später solche mit vergütetem Gußeisen<sup>17)</sup>. Um feinste Graphitverteilung zu bekommen, goß er Stäbe in Kokillen und glühte sie nachher. Einen Teil der Proben untersuchte er in geglühtem, einen anderen Teil in vergütetem Zustande. Die Legierungszusätze bewegten sich beim nickelhaltigen Gußeisen (2,8 bis 3,0 % C) zwischen 1 und 3 % Ni, beim nickelchromhaltigen (2,4 bis 2,8 % C) um 3 % Ni und 0,5 % Cr. Die Zerreißfestigkeiten

<sup>15)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1925) S. 347/430; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 885/6.

<sup>16)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 356/85; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1828/9.

<sup>17)</sup> Foundry Trade J. 36 (1927) S. 4/6, 37/40 u. 103/7; vgl. Gieß. 14 (1927) S. 509/15; St. u. E. 47 (1927) S. 1615.

<sup>18)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 289/97.

<sup>19)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 1606/9.

<sup>20)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 63; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1455/61.



gehalten stets bei derselben Temperatur liege und durch Erhöhung des Siliziumgehaltes erniedrigt werden könne. Er erklärt das teils durch Wechsel des Vorzeichens der Wärmetönung in der Karbidgleichung, teils durch Wirkung gelöster Gase und teils durch Vorwärmung der Form<sup>23)</sup>. F. Meyer<sup>24)</sup> bestätigt neuerdings an einer Anzahl von Schmelzen größeren Gewichts Piowowskys Beobachtungen, und auch Th. Klingenstein<sup>25)</sup> findet die Ergebnisse seiner Schmelzversuche in Uebereinstimmung mit Piowowskys Theorie. An Hand einer von Klingenstein ermittelten Kurve gibt Piowowsky<sup>26)</sup> die Temperaturen an, auf die der Guß erhitzt werden muß, um bei gegebener Zusammensetzung in das Gebiet oberhalb des Wendepunktes zu gelangen. Piowowskys Auffassung über die Graphitisierungsvorgänge einer Schmelze werden von H. Hanemann<sup>27)</sup> angegriffen. Er geht von der Ueberlegung aus, daß eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung nur dann nach dem Karbidsystem erstarrt sein könne, wenn die unmittelbar nach der Erstarrung abgeschreckten Proben mindestens einen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff enthalten, wie er dem Punkte E' entspricht, der natürlich je nach dem Siliziumgehalt weiter nach links zu niedrigeren Kohlenstoffgehalten rückt, wie Morschel<sup>28)</sup> in seiner Dissertation zeigte. Befinden sich die Gehalte an gebundener Kohle unterhalb der Kurve, die die größte Sättigung der  $\gamma$ -Mischkristalle an Kohlenstoff bei E' in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt angibt, dann müssen die Güsse graphitisch erstarrt sein. Hanemann zeigt nun, daß alle Güsse Piowowskys und Meyers unterhalb dieser Linie liegen, seiner Ansicht nach also nach dem Graphitsystem erstarrt sein müssen, gleichgültig, wie hoch sie überhitzt waren. Er findet demnach, daß Piowowsky seine Beobachtungen nicht richtig gedeutet habe, wenn er von einer mit steigender Ueberhitzung zuerst zu-, dann abnehmenden Neigung zu karbidischer Erstarrung redet. Ihm erklärt sich der Wendepunkt durch eine mit steigender Temperatur zunächst zunehmende Auflösung von Graphit, der von einer bestimmten Temperatur, nämlich der Wendetemperatur, ab die Erscheinung entgegengläuft, daß mit noch weiter steigender Temperatur der sich während der Erstarrung in nicht stärkerem Maße als früher abscheidende Graphit in äußerst feiner Form niederschlägt, so eine größere Oberfläche als in Blättchenform bildet und seinerseits dadurch Anregung zu einer starken Abscheidung von Sekundärgraphit nach S'E' gibt, wodurch eine stärkere Erstarrung nach dem Graphitsystem vorgetäuscht wird. Allerdings sind die von Hanemann angezogenen Schmelzen Piowowskys und Meyers nicht unmittelbar nach Erstarrung abgeschreckt worden, so daß die an sich richtige Ueberlegung Hanemanns für den vorliegenden Fall nicht recht anwendbar ist.

P. Bardenheuer<sup>29)</sup> widmet dem Einfluß der Graphitbildung einige Arbeiten, aus denen hervorgeht, daß mäßige Kohlenstoffgehalte und möglichst feine, knötchenförmige Verteilung des Graphits Grundbedingung für hochwertiges Gußeisen sind. Die Eigenschaften werden viel stärker durch die Graphitverteilung als durch die Art der metallischen Grundmasse beeinflusst. Das steht im Einklang mit Neumanns Feststellungen<sup>30)</sup>, der durch Vergüten trotz Aenderung der Grundmasse keine wesentliche Verschiebung der mechanischen Eigenschaften fand. Bezüglich der Verschleißfestigkeit schmelzüberhitzten Gußeisens glaubt Piowowsky<sup>30)</sup>, allerdings mit großen Vorbehalten, ein Geringmaß der Verschleißfestigkeit bei Ueberhitzungen des Gußeisens auf 1500° festgestellt zu haben, während die besten Verschleißwerte mit Proben bei der niedrigsten Ueberhitzungstemperatur erhalten wurden.

Auch mit dem niedriggekohlten Gußeisen hat man sich im verflossenen Jahre im Schrifttum beschäftigt. Während über das Emmel- und das Corsalli-Eisen bereits Einzelheiten in Aufsätzen zu finden waren<sup>31)</sup>, war man bezüglich des Sterneisens lediglich auf die Mitteilungen von Ed. Maurer<sup>32)</sup> angewiesen, der aber über die Zusammensetzung dieses Werkstoffes nichts angab.

P. Kleiber<sup>33)</sup> teilt nun Einzelheiten mit, denen man entnehmen kann, daß diese Gußeisensorte praktisch mit dem Emmel-Eisen gleich ist. Bezüglich seiner Zusammensetzung liegt es durchaus in dem von Emmel angegebenen Bereich, und auch seine Festigkeitseigenschaften decken sich mit ihm. Bemerkenswert ist eine Zusammenstellung über die Dauerschlagfestigkeit, aus der hervorgeht, daß diese etwa 10 mal so groß ist wie die gewöhnlichen Gußeisens. Zu erwähnen ist weiterhin aus dieser Arbeit eine Darstellung der Warmfestigkeit von Sternguß im Vergleich zu Zylinderiseneisen, aus der man die vorzüglichen Festigkeitseigenschaften des niedriggekohlten Gußeisens bis 500° nach 200stündigem Glühen bei 550° ersehen kann.

Dem Vergüten des Gußeisens ist neuerlich von O. W. Potter<sup>34)</sup> ein Bericht gewidmet, der einen Vergleich mit den wenigen, bisher über diesen Gegenstand vorhandenen Arbeiten nahelegt, wobei der Begriff „Vergüten“ in dem bei Stählen üblichen Sinne gebraucht sein soll. Es sollen deshalb von seinen neun Behandlungsarten nur die drei näher betrachtet werden, die keine Glühungen, sondern Vergütungen darstellen. In Zahlentafel 1 ist die Zusammensetzung der verwendeten Gußeisensorten mitgeteilt. Die Wärmebehandlung bestand in einem Abschrecken von 870° in Wasser und einem Anlassen auf 315, 540 und 700°. In Abb. 4 ist der Zuwachs oder die Abnahme der Zug-

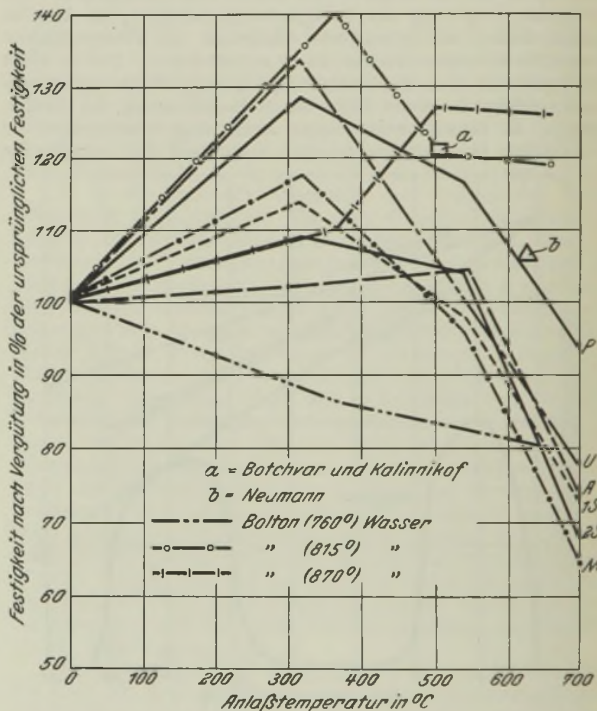


Abbildung 4. Einfluß der Vergütung auf die Festigkeit von Grauguß.

festigkeit in Prozent angegeben. Es bestätigt sich auch hier beim Vergüten, was Piowowsky<sup>18)</sup> beim Legieren fand, daß nämlich nur die hochsilizierten ferritischen, minderwertigen Sorten P und U eine verhältnismäßig ziemliche Steigerung der Zugfestigkeit nach Anlassen bei 315° zeigen. Dabei handelt es sich bei den gewöhnlichen Gußeisensorten in absoluten Werten um eine Erhöhung von 11,1 auf 14,2 bzw. von 13,6 auf 18,2 kg/mm<sup>2</sup>, Größen, die nicht der Rede wert sind. J. W. Bolton<sup>35)</sup> teilte früher schon Ergebnisse über Vergüten von Gußeisen mit, die gleichfalls in Abb. 4 eingetragen sind. Leider gibt er die Zusammensetzung seiner Proben nicht an, sondern erwähnt nur, daß der Werkstoff mit 20% Stahlzusatz erschmolzen sei. Er sagt auch nicht einmal, ob es sich um Biege- oder Zugfestigkeiten handelt, die er untersuchte; der Berichterstatter vermutet, daß es Zugfestigkeiten sind. Auch teilt er keine absoluten Werte mit, so daß man sich selbst auf diesem Wege keine Vorstellung von dem verwendeten Werkstoff oder von der in Rede stehenden Festigkeit machen kann. Der völlig verschiedene Verlauf seiner drei Kurven hängt wohl mit dem Kohlenstoffgehalt der metallischen Grundmasse zusammen. Die Temperatur von 760° war vermutlich noch unter Ac<sub>3</sub>, bei 815° aber wohl schon darüber. Es ist erstaunlich, daß

<sup>23)</sup> Gieß.-Zg. 23 (1926) S. 379/85 u. 414/21.  
<sup>24)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 294/7.  
<sup>25)</sup> Gieß.-Zg. 24 (1927) S. 335/40.  
<sup>26)</sup> Foundry 55 (1927) S. 255/8 u. 298/302; vgl. Gieß. 14 (1927) S. 253/7, 273/6 u. 290/5.  
<sup>27)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 693/5.  
<sup>28)</sup> Dissertation Technische Hochschule Berlin 1924.  
<sup>29)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 215/25; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 857/67; Gieß.-Zg. 24 (1927) S. 365/6; Gieß. 14 (1927) S. 557/61.  
<sup>30)</sup> Gieß. 14 (1927) S. 743/7.  
<sup>31)</sup> z. B. St. u. E. 45 (1925) S. 1466/70; Gieß.-Zg. 23 (1926) S. 203/12 u. 587/91.  
<sup>32)</sup> Kruppsche Monatsh. 5 (1924) S. 115/22; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1522/4.

<sup>33)</sup> Kruppsche Monatsh. 8 (1927) S. 110/6.  
<sup>34)</sup> Foundry Trade J. 35 (1927) S. 371/4 u. 413/6; Foundry 55 (1927) S. 427/31 u. 491/5.  
<sup>35)</sup> Iron Age 114 (1924) S. 820/2.



Zahlentafel 1. Zusammenstellung der für die Versuche von Potter verwendeten Gußeisensorten.

Bezeichnung	Zusammensetzung in %							Zugfestigkeit unbehandelt kg/mm <sup>2</sup>	Bemerkungen
	O ges.	Graphit	C geb.	Si	Mn	P	S		
R	3,29	2,49	0,80	1,58	0,80	0,276	0,072	20,7	Mit Stahlzusatz erschmolzenes Gußeisen
M	3,27	2,37	0,90	1,84	0,42	0,261	0,112	20,0	
2 S	3,48	2,68	0,80	1,26	0,64	0,20	0,101	19,4	
1 S	3,52	2,77	0,75	1,72	0,59	0,40	0,114	17,5	Gewöhnliches Gußeisen
P	3,14	2,85	0,29	2,77	0,71	0,527	0,070	11,1	
U <sup>1)</sup>	3,37	2,89	0,48	2,33	0,56	0,295	0,096	13,6	

<sup>1)</sup> Gußeisen U enthielt außerdem Spuren Ni, 0,62% Cr und 0,68% V.

Bolton die größte Festigkeit bei Abschrecken von 870° und Anlassen auf 500° bekommt und bis 600° hält, während er sie nach Abschrecken bei 815° dort findet, wo sie nach Abschrecken bei 870° bei Potter gleichfalls liegt, und wo man sie nach der Arbeit von H. Hanemann und Jung<sup>36)</sup> an Stählen auch erwarten sollte. Weiterhin ist in Abb. 4 ein Festigkeitswert eingetragen, den A. M. Botchvar und Y. A. Kalinnikof<sup>37)</sup> an einem Werkstoff mit etwa 3,0% C, 2,22% Graphit, 1,1% Si und 0,85% Mn nach Abschrecken von 800° erhielten. Es handelt sich hier aber um Biegefestigkeit; sie liegt in Anbetracht des verwendeten perlitischen Gußeisens recht hoch. Neumanns<sup>13)</sup> Zerreißeigenschaften endlich, an Gußeisen mit 3,4% C ges., 0,48% C geb., 1,69% Si, 0,83% Mn, 0,42% P und 0,08% S, nach Ablösch von 800° in Öl und Anlassen auf 600 bis 650° ermittelt, liegen durchaus da, wo man sie erwarten muß, und bestätigen Potters Kurve P gut. Wenn Neumann sich über die geringe Festigkeitssteigerung wundert, so hat er offenbar übersehen, daß auch Hanemann und Jung bei dieser Anlaßtemperatur für ihre Stähle keine größere Festigkeitssteigerung bekamen; denn wenn man für Hanemanns Kurve I und Potters Kurve P die größte Steigerung der Festigkeit über die Ausgangsfestigkeit hinaus mit 100% bezeichnet, bekommt man für die Festigkeit bei 625° Anlaßtemperatur beide Male etwa 25%.

Aus dem Gebiete des Lanzschen Perlitgusses liegt eine sehr aufschlußreiche Arbeit von K. Sipp und F. Roll<sup>38)</sup> über das Wachsen von Gußeisen vor, in der die Verfasser finden und an Hand von Kurven beweisen, daß das Wachsen abhängig vom Gehalt an Kohlenstoff + Silizium ist. Bezüglich des wachstumsfördernden Einflusses von Silizium gehen sie dabei einig mit Feststellungen von J. W. Donaldson<sup>39)</sup>. Die Verfasser ziehen aus ihren Versuchsergebnissen den Schluß, daß Silizium das Wachsen stärker fördere als Kohlenstoff. Dieser Ansicht kann sich der Berichterstatter auf Grund der von Sipp und Roll mitgeteilten Zahlen nicht anschließen.

Einen rein theoretischen Beitrag zur Frage des Wachsens von Gußeisen lieferten C. Benedicks und H. Löfquist<sup>40)</sup>. Sie stellen rechnerisch fest, daß durch Karbidzerfall allenfalls ein Wachsen des Gußeisens um zwei Raumprozent je Prozent zerlegten Zementits eintreten kann, daß aber ein Wachsen über diesen Betrag hinaus durch die Dilatationsanomalie beim A<sub>3</sub>-Punkt erklärt werden muß. Temperaturunterschiede zwischen Außenhaut und Kern eines Zylinders beim Erreichen des Umwandlungspunktes führen im Verein mit der Dilatationsanomalie bei der Erwärmung zu Zugspannungen im Mantel und Druckspannungen im Kern, bei der Abkühlung kehren sich die Spannungen um. Das führt zu Berstungen um die Graphitlamellen, die Kontraktion bei Ac<sub>3</sub> wird dadurch kleiner als die Dilatation bei Ar<sub>3</sub>, bei mehreren Erhitzungskreisläufen zählen sich die Wirkungen zusammen, und so wächst das Gußeisen. Bei Zutritt oxydierender Gase durch diese Risse wird eine Oxydation des Siliziums und des Eisens herbeigeführt, die das Wachsen verstärkt. Die Verfasser weisen eigens darauf hin, daß eine Oxydation ohne Ribbildung nur auf der Oberfläche eintreten kann, also, so darf Berichterstatter dann wohl schließen, für die Förderung des Wachsens unwesentlich ist. Benedicks und Löfquist lehnen eine Berstwirkung durch die Abscheidung von Temperkohle allein ab. So aufschlußreich diese Theorie auch für das Wachsen von Gußeisen ist, das pendelnd durch das Um-

wandlungsgebiet erhitzt wird, gibt sie doch keine rechte Auskunft über das nicht unbeachtliche, durch Karbidzerfall allein nicht erklärbare Wachsen bei Temperaturen, die zum Teil 100° unter A<sub>1</sub> liegen. So kann man z. B. nach der neuen Arbeit von W. Schwinning und H. Flößner<sup>41)</sup> feststellen, daß bereits nach 32maligem Pendeln bei 650° der theoretische Wachstumswert um etwa 40% überschritten ist. Ja, selbst bei 550° ist er in einem Falle nach 42maligem Pendeln um mindestens 25% überschritten.

Zahlentafel 2 zeigt die Einzelheiten. Das theoretische Wachsen wurde nach Benedicks und Löfquist<sup>40)</sup> auf der Grundlage ausgerechnet, daß 1% Zementit beim Zerfall 2,04 Raumprozent Temperkohle gibt, und daß die Längenausdehnung in Prozent ein Drittel der Raumausdehnung ist. Die beobachteten Werte bei 650° sind unmittelbar mit den theoretischen vergleichbar, da für 650° die Menge umgewandelten Karbids angegeben ist. Für 550° wurde mangels Angaben der Verfasser dieselbe Menge der Rechnung zugrunde gelegt. Die Verfasser finden übrigens durch Pendelglühungen bei 550, 600 und 650°, daß bei der tiefen Temperatur von 550° der Wachstumsvorgang zunächst sehr langsam und erst etwa von der 18. Glühung an stärker verläuft, daß er aber bei 600° und erst recht bei 650° sofort stark einsetzt. Sie glauben, die Erscheinung so erklären zu können, daß bei 550° zunächst ein Einformungsvorgang des Perlit und nach dessen Beendigung der Karbidzerfall stattfindet, während bei höheren Temperaturen dieser Einformungsvorgang fortfällt.

Zahlentafel 2. Theoretisches und tatsächliches Wachsen von Gußeisen nach den Untersuchungen von Schwinning und Flößner.

Probe Nr.	C geb. in % vor   nach <sup>1)</sup> dem Versuch		C umgewandelt %	Wachsen in Längenprozent		
	theo-retisch	tatsächlich bei 550°		tatsächlich bei 650°		
2	0,96	0,11	0,85	0,578	0,725	0,807
5	0,84	0,03	0,81	0,551	0,415	0,763

<sup>1)</sup> Die Proben wurden 32mal je 3 h auf 650° erhitzt.

R. R. Kennedy und G. J. Oswald<sup>42)</sup> untersuchen den Einfluß von Phosphor und Titan auf das Wachsen. Zur Untersuchung des Phosphoreinflusses dienten Proben mit 2,96 bis 3,54% C, 2,19 bis 2,90% Si, 0,51 bis 0,58% Mn (in einem Falle 1,51%), 0,6 bis 1,56% P und etwa 0,07% S, die 50mal für je 3 h auf 845° erhitzt wurden. Sie finden, übrigens in Übereinstimmung mit der älteren Arbeit von J. H. Andrew und R. Higgins<sup>43)</sup>, daß Phosphor das Wachsen hindert. Sie nehmen zur Erklärung an, daß das Phosphidtektikum die Körner umhülle und so vor eindringenden Gasen schütze. Benedicks und Löfquist<sup>40)</sup> stehen in Anbetracht der vielen widersprechenden Angaben über die Wirkung des Phosphors im Schrifttum dieser Frage zweifelnd gegenüber. Sie geben zu verstehen, daß, wenn die Beobachtung zutreffen sollte — was durchaus nicht ausgemacht ist —, man vielleicht die stabilisierende Wirkung geringer Phosphorgehalte auf das Karbid, die ja bekannt ist, zur Erklärung heranziehen kann. Die günstigen wachstumshindernden Wirkungen eines Titanzusatzes auf Gußeisen mit 3,06 bis 3,33% C, 2,80 bis 2,98% Si, 0,60 bis 0,69% Mn, 0,57 bis 0,60% P (einmal 1,67%) und etwa 0,07% S nach 25maligem Erhitzen auf 845° für je 3 h erklären Kennedy und Oswald durch die desoxydierende Wirkung dieses Elementes. Oxydationsvorgänge können dann nur noch durch eindringende Gase, nicht mehr durch Sauerstoff im Metall selbst erfolgen. Benedicks und Löfquist meinen, das Titan könne vielleicht die Streckgrenze des Metalls erhöhen und es so widerstandsfähiger gegen die Berstwirkung machen.

Aus dem Gebiete des Tempergusses liegen eine Reihe von Arbeiten vor. Bemerkenswert ist eine Mitteilung von M. Leroyer<sup>44)</sup>, daß man in Frankreich nach einem „Zwitterverfahren“

<sup>36)</sup> Dissertation Technische Hochschule Berlin 1914.

<sup>37)</sup> Communications sur les travaux techniques et scientifiques effectués dans la République russe, opuscule 5 (1921) S. 125 u. 127; nach Comptes rendus 175 (1922) S. 27.

<sup>38)</sup> Gieß.-Zg. 24 (1927) S. 229/44 u. 280/4.

<sup>39)</sup> Foundry Trade J. 35 (1927) S. 143/6 u. 167/7.

<sup>40)</sup> J. Iron Steel Inst. 115 (1927) S. 603/45; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1408/10.

<sup>41)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 103 (1927); St. u. E. 47 (1927) S. 1075/9.

<sup>42)</sup> Foundry 55 (1927) S. 387/90; Rev. Fonderie mod. 21 (1927) S. 415/9.

<sup>43)</sup> J. Iron Steel Inst. 112 (1925) S. 167/89; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 114/5.

<sup>44)</sup> Rev. Fonderie mod. 21 (1927) S. 149/55.



(procédé hybride) einen Werkstoff herstellt, der ein Mittelding zwischen weißem und schwarzem Temperguß ist. Das Gefüge zeigt Perlit und Temperkohle in Ferrithöfen, dazu „Bilderrahmenbruch“. Leroyer lehnt zur Erklärung dieses Perlitings Wüsts Auffassung von der am Schlusse des Temperprozesses infolge Sauerstoffmangels stattfindenden nachträglichen Aufkohlung ab und erklärt sich für W. H. Hatfields<sup>45)</sup> Meinung, der den Vorgang vielmehr einer Entkohlung zuschreibt. H. Jungbluths<sup>46)</sup> Temperversuche in Luft und Stickstoff sprechen gleichfalls zugunsten Hatfields. Der Erforschung eines geeigneten Mangan-gehaltes widmet man in Frankreich gleichfalls große Aufmerksamkeit. E. R. Taylor<sup>47)</sup> stellt für weißen Temperguß fest:

1. Bei Abwesenheit von Mangan verschlechtert Schwefel die mechanischen Eigenschaften.
2. Bei Abwesenheit von Schwefel verschlechtert Mangan die Zähigkeit.
3. Mangan und Schwefel zusammen heben ihre verschlechternde Wirkung auf, insbesondere wenn der Mangangehalt ein- bis zweimal so hoch ist wie der Schwefelgehalt.
4. Auch hochschwefelhaltige Schmelzen sind brauchbar, wenn der Schwefelgehalt durch Mangan ausgeglichen ist; natürlich ist der geringere Schwefelgehalt vorzuziehen.
5. Temperguß scheint dann beim Tempern Schwefel zu verlieren, wenn der Mangangehalt der Schmelze gering ist, im anderen Falle nimmt er Schwefel auf.

Nach demselben Verfasser<sup>48)</sup> soll Mangan das Gußeisen wärmeempfindlich machen. Bei hohem Mangangehalt sei deshalb die Glühtemperatur so niedrig wie möglich zu halten. M. Guédras<sup>49)</sup> findet, daß Mangan in Gehalten von 0,15 bis 0,40 % die Abscheidung von Temperkohle erleichtert. Das steht im Einklang mit dem von P. Oberhoffer<sup>50)</sup> gegebenen Schaubild über die graphitisierende Wirkung der einzelnen Elemente, aus dem hervorgeht, daß Mangan, entgegen der allgemeinen Ansicht, in Gehalten bis 0,3 % graphitisierend wirkt. J. H. Hruska<sup>51)</sup> hat festgestellt, daß Chrom schon in Gehalten von 0,02 % an den getemperten Guß spröde und hart macht (mehr als 40° Rockwell C).

L. E. Gilmore<sup>52)</sup> redet dem Kuppelofen sehr das Wort zur Herstellung von Fittings aus schwarzem Temperguß. Dieser Ofen hat nicht nur den Vorteil der Billigkeit im Betrieb, sondern auch den, fortlaufend Eisen zu liefern, was wichtig für Bandbetrieb ist. Außerdem soll der Kuppelofenguß weniger spröde nach dem Feuerverzinken sein als der Flammofenguß<sup>53)</sup>. Er lunkert weniger und gestattet deshalb eine einfache Einguß- und Formtechnik. Die mechanischen Eigenschaften sind natürlich nicht so gut wie bei Guß aus dem Flammofen, immerhin glaubt er, 28 bis 35 kg/mm<sup>2</sup> Zerreißfestigkeit bei 6 bis 10 % Dehnung erreichen zu können. Der Phosphorgehalt soll niedrig sein, wenn der Werkstoff feuerverzinkt werden soll, da er sonst spröde wird. Der Gehalt an Schwefel steigt meist auf 0,2 % und höher, deshalb soll der Mangangehalt 0,55 bis 0,65 % betragen. Den Kohlenstoffgehalt glaubt er auf 3 % halten zu können (?). Guédras<sup>49)</sup> teilt übrigens mit, daß man in Frankreich vielfach schwarzen Temperguß aus dem Kuppelofen herstelle, und zwar mit bestem technischen und wirtschaftlichen Erfolg. Er meint, man könne den Kohlenstoffgehalt dauernd auf etwa 2,55 % halten, ohne daß das Gußeisen zu dickflüssig werde. Der Berichterstatter möchte das bezweifeln und der Meinung Ausdruck verleihen, daß die von Gilmore gemachten Angaben schon das Aeußerste enthalten, was man vom Schwarzguß aus dem Kuppelofen verlangen kann.

Zum Schluß seien noch einige Arbeiten unterschiedlichen Inhalts erwähnt. F. Sauerwald<sup>54)</sup> machte Untersuchungen über die Volumengestaltung und den Molekularzustand des flüssigen und festen Roheisens, wichtige Arbeiten, die den Weg zeigen, auf dem man der Lösung der Frage über den Zustand des Kohlen-

stoffs im flüssigen Eisen näherkommen kann. Er zieht aus seinen Beobachtungen folgende Schlüsse:

1. Graues Eisen zeigt im festen Zustande zwischen Perlitpunkt und Schmelzpunkt bei langsamer Erhitzung eine Kontraktion, weißes Eisen nicht. Sie rührt von der Auflösung des Graphits in den Mischkristallen her.
2. Graues Eisen schmilzt unter Kontraktion, weißes unter Dilatation.
3. Im flüssigen Zustande hat die aus grauem Eisen entstandene Schmelze ein nur um 1 % größeres Volumen als die aus weißem Eisen entstandene, im festen Zustand ist der Unterschied bedeutender.

Aus den Folgerungen 2 und 3 schließt Sauerwald, daß im flüssigen Zustande der Kohlenstoff als Karbid vorhanden ist, das sich bei der Erhitzung grauen Eisens beim Schmelzpunkt bildet, woher die Kontraktion rührt. Er meint im Gegensatz zu Piowowsky<sup>20)</sup>, daß sich das Gleichgewicht an Eisenkarbid schnell einstellt, und daß daher die Wirkung der Schmelzüberhitzung mehr auf Aenderung des Gasgehaltes beruhe.

P. Oberhoffer und E. Piowowsky<sup>55)</sup> stellten Untersuchungen über den Sauerstoff im Roh- und Gußeisen an. Sie finden durch Sauerstoffbestimmungen nach dem Heißextraktionsverfahren, daß bei Koks-Roheisensorten kein Zusammenhang zwischen Betriebsbedingungen und Sauerstoffgehalt des erblasenen Roheisens bestehe, daß aber bei Holzkohlen-Roheisensorten mit zunehmendem Siliziumgehalt ein zunehmender Sauerstoffgehalt in Form von Kieselsäure sich finde, verursacht durch die Koks-hochöfen gegenüber niedriger Erzeugungstemperatur. Bestimmungen an Gußeisensorten ergaben mittlere Sauerstoffgehalte von 0,038 %; ein Gehalt von 0,045 % dürfte schon der höchstzulässige Wert sein.

H. F. Moore und S. W. Lyon<sup>56)</sup> machten Dauerbiegeversuche in der Anordnung nach Moore nebst den üblichen Festigkeitsversuchen. Zur Untersuchung kamen ein Schleuder- gußrohr, zwei Hohlzylinder und eine Probe aus einem doppelwandigen Zylinder von 25 t Gewicht. Das Verhältnis der Schwingungsfestigkeit zur Zugfestigkeit lag in den Grenzen von 0,33 bis 0,38, nur im Falle des Rohres stieg es auf 0,46 an. Auch bei Gußeisen lassen sich die Werte für die Dauerfestigkeit durch allmähliche Steigerung der Beanspruchung oder durch langdauernde Beanspruchung dicht unterhalb der ursprünglichen Dauerfestigkeit bis zu 43 % steigern. Versuche bei hohen Temperaturen zeigten, daß mit steigender Temperatur die Warmfestigkeit für Dauerbiegung viel weniger sinkt als die Zugfestigkeit bei derselben Temperatur.

R. Kühnel<sup>57)</sup> teilt Großversuche über die Abnutzung von Bremsklötzen, Radreifen, Schieberbuchsen und Schieberringen mit, die die Eisenbahnverwaltung auf der Wannseebahn veranstaltete. Die Ergebnisse sind folgende: Für alle Gußklassen (außer Sonderguß) steht die Abnutzung in Beziehung zum Aufbau. Weiches ferritisches Gußeisen ist nicht abnutzungsbeständig. Bei Zusammenlauf mit härterem Gußeisen scheint es nicht etwa dieses zu schonen, in dem es die Abnutzung übernimmt, sondern es greift in der gleichen Weise an wie etwa ein weicher Schleifstein einen harten Stahl. Wenn beide Teile annähernd gleich hart sind und ihre Härte so hoch liegt, daß nur Perlit, nicht grober Graphit und Phosphideutektikum im Aufbau vorhanden sind, erfolgt der beste Einlauf, und der Werkstoff bleibt abnutzungsbeständig. Bei Schieberbuchsen und Schieberringen sei die Buchse etwas härter als der Ring.

(Schluß folgt.)

#### Die Gleichgewichte von Kohlenoxyd und Kohlensäure über Eisen und seinen Oxyden bei höheren Temperaturen.

R. Garran<sup>1)</sup> unternahm eine Neubestimmung der Gleichgewichte des Systems Fe-FeO-(CO-CO<sub>2</sub>) in dem Temperaturgebiet von 646 bis 1290° und des Systems FeO-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-(CO-CO<sub>2</sub>) in dem Gebiet von 620 bis 1216°. Für die Versuche wurde Ferrum reductum und Eisenoxyduloxyd<sup>2)</sup> in solchen Verhältnissen gemischt, daß die Sauerstoffmengen den zu erreichenden Gleich-

<sup>55)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 521/33; Gieß. 14<sup>3</sup> (1927) S. 197/202.

<sup>56)</sup> Trans. Am. Foundrymens Ass. 35 (1927) S. 410/26; Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) Ed. II, S. 87/110; Foundry 55 (1927) S. 472/6; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1829/30.

<sup>57)</sup> Gieß.-Zg. 24 (1927) S. 533/41.

<sup>1)</sup> Trans. Faraday Society 24 (1928) S. 201/7.

<sup>2)</sup> Die Analysen beider Stoffe ergaben, daß das Ferrum reductum 10,5 % Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> und das Eisenoxyduloxyd 32,7 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sowie mehrere Prozent kieselensäurehaltige Verunreinigungen enthielten.

<sup>45)</sup> Cast Iron in the Light of Recent Research, 3. Aufl. (London: Ch. Griffin & Co., Ltd., 1928) S. 271/2.

<sup>46)</sup> Kruppische Monatsh. 8 (1927) S. 200/1.

<sup>47)</sup> Foundry Trade J. 36 (1927) S. 23/4, 41/4 u. 129/30; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1613.

<sup>48)</sup> Rev. Fonderie mod. 21 (1927) S. 101/11.

<sup>49)</sup> Rev. Fonderie mod. 21 (1927) S. 30/2, 58/61, 185/90, 210/13, 375/6 u. 443/7.

<sup>50)</sup> Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: J. Springer 1925) S. 91.

<sup>51)</sup> Rev. Fonderie mod. 21 (1927) S. 134/5.

<sup>52)</sup> Foundry 55 (1927) S. 840/3.

<sup>53)</sup> L. H. Marshall: Techn. Papers Bur. Standards Nr. 245 (1923); vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1211.

<sup>54)</sup> Z. anorg. Chem. 135 (1924) S. 327/32; 149 (1925) S. 273/82; 155 (1926) S. 1/12; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 27/8.



gewichten annähernd entsprachen, und dann bei niedrigen Temperaturen in Porzellanschiffchen, bei Temperaturen über 1100° in Alundumschiffchen, die durch eine Lage von kristallisiertem Aluminiumoxyd noch besonders geschützt waren, der statischen Einwirkung<sup>1)</sup> von Kohlenoxyd oder Kohlensäure mit einem Gesamtdruck von 1,3 at ausgesetzt. Die Zeitdauer der Gleichgewichtseinstellungen schwankte von 14 h bei 650° bis zu 3,5 h bei 1280°.

Abb. 1 zeigt die aus über 100 Gleichgewichtseinstellungen gefundenen Mittelkurven, die sich für das Gleichgewicht des Systems FeO-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Gas durch die Formel

$$\log K_2 = \frac{3440}{T} - 7,91 \cdot \log T + 0,00161 T + 25,860 \quad (1)$$

und für das System Fe-FeO-Gas durch

$$\log K_3 = \frac{4160}{T} + 9,51 \log T - 0,00121 T - 31,680 \quad (2)$$

wiedergeben lassen.

In Abb. 1 sind von dem Berichtersteller die Versuchswerte von Matsubara<sup>2)</sup> und von Schenck<sup>3)</sup> mit eingezeichnet worden.

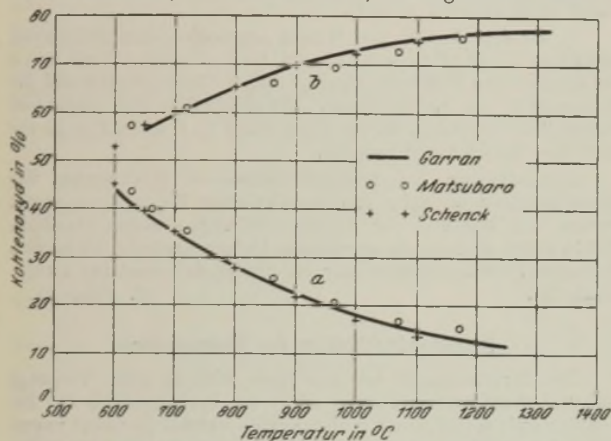
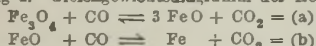


Abbildung 1. Gleichgewichtsdiagramm der Reaktionen:



Während die Werte Matsubaras besonders in dem System Eisen-Eisenoxydul Abweichungen bis zu etwa 3% CO aufweisen, zeigen die Schenckschen Versuchswerte sehr genaue Übereinstimmung, die im ungünstigsten Falle nur bis 1% CO in dem System Eisenoxydul-Eisenoxyduloxyd bei höheren Temperaturen ausmacht. Die gute Übereinstimmung der Werte von Garran und von Schenck läßt sich vielleicht auf die Verwendung ähnlicher Schiffchenbaustoffe zurückführen. Schenck verwendete bei niedrigeren Temperaturen Aloskaschiffchen, die bei höheren Temperaturen mit Aluminiumoxyd überzogen wurden.

Zahlentafel 1. Vergleiche der von Garran aus Wasserstoff-Wasserdampf-Gleichgewichten berechneten Formeln mit den entsprechenden von Eastman und McCance.

	System FeO-Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -Gas log K <sub>2</sub>	System FeO-Fe-Gas log K <sub>3</sub>
Eastman . . . . .	$-\frac{1645}{T} + 1,935$	$\frac{949}{T} + 1,140$
McCance . . . . .	$-\frac{1304}{T} + 1,68$	$\frac{675}{T} + 0,87$
Garran . . . . .	$-\frac{1434}{T} + 1,723$	$\frac{868}{T} + 1,055$

Außerdem gibt der Verfasser eine Berechnung dieser Gleichgewichte aus den entsprechenden versuchsmäßig festgelegten Gleichgewichten mit Wasserdampf und Wasserstoff als Gasphase, und zwar aus Mittelwerten von Schreiner und Grimmes<sup>4)</sup>, Wöhler und Günther<sup>5)</sup> und Eastman und Evans<sup>6)</sup>. Die erhaltenen Formeln sind in Zahlentafel 1 mit den entsprechenden von Eastman<sup>7)</sup> und McCance<sup>8)</sup> zusammengestellt. W. Bischof.

<sup>1)</sup> Garran verwendet also wieder das früher gebräuchliche Verfahren von Baur und Glässner.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 67 (1922) S. 3/55.

<sup>3)</sup> Z. anorg. Chem. 166 (1927) S. 139.

<sup>4)</sup> Z. anorg. Chem. 110 (1920) S. 311.

<sup>5)</sup> Z. Elektrochem. 29 (1923) S. 276.

<sup>6)</sup> J. Am. Chem. Soc. 46 (1924) S. 888.

<sup>7)</sup> J. Am. Chem. Soc. 44 (1922) S. 975.

<sup>8)</sup> Trans. Faraday Society 21 (1925) S. 176.

### Das Rosten von kupferhaltigen Eisenblechen im Vergleich zu kupferfreien.

In der Arbeit über Natur-Rostungsversuche mit gekupferten Stahl<sup>1)</sup> war erwähnt, daß von deutschen Versuchen nur diejenigen des Materialprüfungsamtes in Berlin-Dahlem bekannt geworden seien. Herr Dr. A. Guttman, Düsseldorf, macht freundlicherweise darauf aufmerksam, daß er in den Jahren 1913 bis 1915 Versuche durchgeführt habe, die mir — und vermutlich auch anderen — unbekannt blieben, weil sie nur im Jahresbericht 1915 der Prüfungsanstalt des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke, e. V., zwischen Ergebnissen über Beton und Schlacke veröffentlicht wurden<sup>2)</sup>. Die Ergebnisse seien daher im folgenden kurz wiedergegeben. Im ganzen wurden 41 Bleche aus basischem und saurem Siemens-Martin- und Bessemerstahl mit Kupfergehalten von 0,01 bis 0,03% (ungekupfert) bzw. 0,20 bis 0,24% (gekupfert) auf hölzernen Rahmen im Anlieferungszustand im Freien aufgestellt. Nach 2, 12, 30 und 134 Wochen wurden die Bleche abgenommen, vom anhaftenden Rost mit Putzwolle und Petroleum befreit und gewogen. Bei den meisten kupferfreien Blechproben konnte die letzte Wägung nicht mehr durchgeführt werden, da die Bleche vollständig zerfallen waren. Abb. 1 zeigt in Form von Häufigkeits-

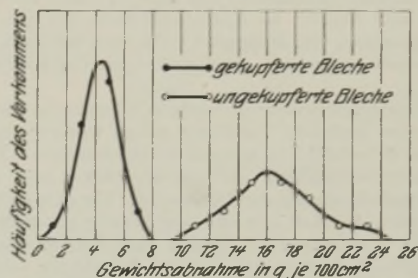


Abbildung 1. Gewichtsverlust gekupfelter und ungekupfelter Schwarzbleche nach 30 Wochen Lagerung (nach Guttman).

kurven das Ergebnis der Wägungen nach 30 Wochen. Man erkennt deutlich, daß die ungekupferten Bleche einen Gewichtsverlust von etwa 16 g/100 cm<sup>2</sup> erlitten haben, während er bei den gekupferten nur ein Viertel, nämlich 4 g/100 cm<sup>2</sup> betrug. Auffallend ist auch die geringe Streuung dieses Rostungswertes bei den gekupferten Blechen, während die Verluste der ungekupferten Bleche zwischen 11,9 und 22,4 g/100 cm<sup>2</sup> schwanken.

Auf den Mechanismus der Schutzwirkung des Kupfergehaltes weist die Beobachtung hin, daß die meisten gekupferten Bleche bei der Wägung nach 12 Wochen eine Gewichtszunahme aufwiesen, weil die auf ihnen gebildete Rostschicht sich nicht so vollständig entfernen ließ wie bei den ungekupferten Blechen. Sie haftete fester. Besonders günstig verhielten sich drei verzinkte kupferhaltige Bleche, die selbst nach 134 Wochen nur eine Gewichtsabnahme von 1,4 g/100 cm<sup>2</sup> gegenüber 7 bis 8 g bei gewöhnlichen gekupferten Schwarzblechen und 71,5 g bei den beiden noch erhaltenen ungekupferten Schwarzblechen aufwiesen. Der Rest der ungekupferten Schwarzbleche war völlig zerfallen. Auch Guttman kommt bereits zu dem Schluß, daß ein Kupfergehalt von 0,2 bis 0,3% in erheblicher Weise das Rosten des Eisens verzögert.

Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung gekupferten Stahles gegenüber ungekupferten wird besonders deutlich, wenn aus den Versuchen Guttmans hervorgeht, daß der Gewichtsverlust der ungekupferten Bleche nach 30 Wochen das Vierfache, nach 134 Wochen dagegen über das 10fache des Verlustes der gekupferten Bleche betrug. Dr.-Ing. K. Daeres.

### Die Härtung von Kaltmatrizen aus Kohlenstoffstahl zur Herstellung von Chromstahl-Kugeln.

Ueber die geeignete Härtung von Kaltmatrizen zur Herstellung von Kugeln berichtet Frank L. Wright<sup>3)</sup>. Derartige Matrizen sind an beiden Seiten mit einer Vertiefung versehen, in welchen die Kugeln aus abgelängtem, geglühtem Chromstahl kalt geformt werden. Um ein Ausstoßen der Kugeln zu ermöglichen, müssen diese Matrizen mit einer durchgehenden Bohrung versehen sein (Abb. 1). Bei der Herstellung muß darauf geachtet werden, daß scharfe Uebergänge überall vermieden sind, um vorzeitige Brüche der Matrizen zu verhindern. Nach den Beobachtungen des Forschers werden solche Matrizen einerseits infolge Abnutzung, wodurch eine Formänderung der Kugeln bedingt ist,

<sup>1)</sup> St. u. E. 48 (1928) S. 1170/1.

<sup>2)</sup> A. Guttman: Bericht über die Tätigkeit der Prüfungsanstalt des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke, e. V., im Jahre 1915 (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1915) S. 12/3.

<sup>3)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) S. 282/96.



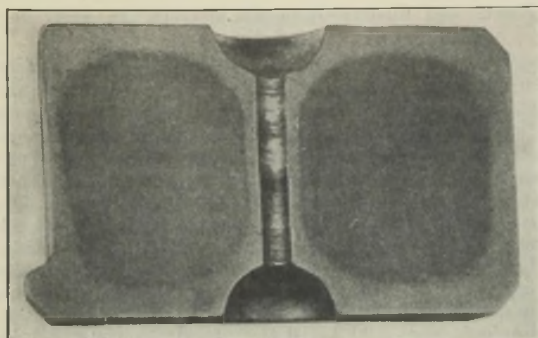


Abbildung 1. Querschnitt einer Matrize zur Herstellung von Chromstahlkugeln.

andererseits durch Ermüdungsrisse, die ein Ausbrechen von Stahlsplittern zur Folge haben, unbrauchbar. Sie müssen also gleichzeitig verschleißfest und zähhart sein, um den dauernden heftigen Schlägen genügend Widerstand zu leisten. Die Erfahrungen zeigten, daß alle Zusätze zu Kohlenstoffstahl, die eine Tiefenhardtung begünstigen, wie Mangan, Chrom und Wolfram, einzeln oder zu mehreren angewandt, die Lebensdauer der Matrizen verringern.

Die auf Härtetemperatur gebrachten Matrizen müssen unter Wasser auf eine geeignete Unterlage gelegt werden; dann läßt man auf beide Arbeitsflächen und auf die Bohrung einen kräftigen Preßwasserstrom einwirken, der um so stärker sein muß, je kleiner die Ausstoßbohrung der Matrize ist. Vor dem endgültigen Erkalten werden die Matrizen aus dem Wasser genommen, und zwar bei einer Temperatur, bei der sich nach dem Herausnehmen noch Wasserdämpfe bilden; die restliche Abkühlung wird in Öl vorgenommen. Als besonders beachtenswert wurde gefunden, daß es zur Erzielung günstiger Schlagzahlen zweckmäßig ist, die Matrizen verhältnismäßig hoch, etwa 80 bis 120° über der Umwandlungstemperatur, zu härten, und etwa 1 h genau auf 215 bis 220° anzulassen. Z. B. zeigten Matrizen, die bei 880° abgeschreckt und auf 215° angelassen wurden, gegenüber solchen, die zwar in gleicher Weise angelassen, jedoch nur von 800° abgeschreckt waren, die doppelte Lebensdauer. Bei den hoch gehärteten Matrizen war außerdem die erreichbare Schlagzahl einer wesentlich geringeren Streuung unterworfen. Als Beispiel werden im besonderen sechs mittels der Ehn'schen Zementationsprobe geprüfte verschiedene Stähle angeführt, deren Zusammensetzung aus Zahlentafel 1 ersichtlich ist.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Probe	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	W %	V %
A	0,94	0,22	0,24	0,018	0,010	0,07	—	—
B	0,95	0,22	0,35	0,020	0,011	0,02	—	—
C	0,98	0,22	0,22	0,009	0,006	0,04	0,04	0,20
D	0,97	0,24	0,24	0,010	0,008	0,05	0,17	—
E	1,08	0,28	0,28	0,011	0,013	0,09	—	—
F	1,02	0,23	0,23	0,013	0,007	0,03	—	—

Die aus den genannten Stählen angefertigten Matrizen wurden in gleicher Weise gehärtet und die erreichbare Schlagzahl geprüft. Hierbei wurden sie dann als unbrauchbar bezeichnet, wenn die hergestellten Kugeln ein um 3,5 bis 4 % höheres Gewicht hatten als die mit der neu eingebauten Matrize erzeugten. Im vorliegenden Falle entspricht dies einer Vergrößerung des Kugeldurchmessers von 0,18 mm. Die erreichten Schlagzahlen und das Verhalten bei der Ehn-Probe der einzelnen Stähle ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

Zahlentafel 2. Haltbarkeit der untersuchten Matrizen ihr Verhalten bei der Ehn-Probe.

Probe	Härtung	Normalität nach Ehn	Schlagzahl
A	Bei 880° 15 s im Preßwasserstrom gehärt., Restabkühlung in Öl. Anlaßtemperatur 215°, Anlaßdauer 1 h	normal	30 600
B		teilw. normal	37 400
C		anormal	35 800
D		anormal	33 200
E		normal	34 300
F		anormal	35 400

Bezüglich der geringen Streuung in der Schlagzahl der Matrizen aus den verschiedenen Stählen ist zu beachten, daß die Proben A, D und E mit einem Chromgehalt von über 0,05 % etwas geringere Werte ergeben. Außerdem traten nach Beobachtungen des Verfassers bei diesen Stählen die meisten Ermüdungsrisse auf. Es zeigte sich ferner, daß die Probe nach Ehn für die Beurteilung des Stahles als Matrizenstahl keinen Anhalt gibt. Matrizen, die sich nach der Ehn-Probe anormal verhielten, ergaben ebenso hohe Schlagzahlen wie solche aus den als normal bezeichneten Stählen. Der Stahl C mit geringem Vanadinhalt zeigte z. B. gute Werte, außerdem wies er die wenigsten Ermüdungsrisse auf.

Um eine Erklärung für die Verlängerung der Lebensdauer der Matrizen durch Härtung von hoher Temperatur zu finden, wurde die Härtetiefe bestimmt. Die Beobachtungen zeigten, daß die bei 880° gehärteten Matrizen gegenüber solchen, die von 800° abgeschreckt wurden, eine nur um 10 bis 15 % größere Härtetiefe aufwiesen; eine hinreichende Klärung konnte also damit nicht gegeben werden.

In der dem Bericht von Wright angeschlossenen Erörterung bestätigte A. H. d'Arcambal die Beobachtungen hinsichtlich des ungünstigen Einflusses eines geringen Chromgehaltes auf die Haltbarkeit von Kaltmatrizen. Wright selbst wies außerdem darauf hin, daß sich z. B. ein Stahl mit 2 % C und 12 % Cr für derartige Matrizen nicht eignet.

Feststellungen des Berichterstatters an Werkzeugen wie Besteckstanzen u. dgl., die in ähnlicher Weise beansprucht werden wie Matrizen zur Kugelherstellung, ergaben ebenfalls, daß in vielen Fällen eine wesentliche Ueberschreitung der an sich richtigen Härtetemperatur zur Erhöhung der Leistung zweckmäßig ist.

F. Pölzgueter.

### Betriebswirtschaft in der Eisenindustrie.

Die Zergliederung des zeitlichen Ablaufs aller Vorgänge während der Güterherstellung deckt die Verlustquellen der Erzeugung auf; sie ist daher in den letzten Jahren zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel neuzeitlicher Betriebsführung geworden. Zur Durchführung solcher Untersuchungen bedarf es sehr vieler eingehender Betriebsstudien, die fruchtbringend nur von gewissenhaften und sorgfältig geschulten Kräften angestellt werden können.

Solche Kräfte heranzubilden, sie mit dem heutigen Stand, den Aufgaben und Zielen der Betriebswirtschaft bekannt zu machen sowie ihnen Erfahrungen und Erfolge der Rationalisierung zu vermitteln, war Ziel und Aufgabe eines Zeitstudienkurses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Der Kursus war von 111 Wirtschaftsingenieuren der Werke der Großeisenindustrie besucht und wurde in der Woche vom 22. bis 29. Oktober 1928 in Düsseldorf abgehalten. In den ersten Tagen wurden in einem Hüttenwerk praktische Uebungen abgehalten. Die durchgeführten Zeitaufnahmen sollten den Unterschied der Zeitstudie bei den verschiedenen Arbeitsweisen zeigen, die sich ergeben, wenn

1. ein Arbeiter an einer Maschine,
2. ein Arbeiter an mehreren Maschinen (Mehrfachmaschinenbetrieb),
3. mehrere Arbeiter an einer Anlage (Gruppenarbeit) arbeiten, wie es ja gerade in der Eisenindustrie häufig der Fall ist. Anschließend wurden die Zeitaufnahmen einmal nach der Lohnseite hin als Grundlage für eine gerechte Akkordvorgabe, zum anderen als Unterlage für eine einwandfreie Selbstkostenermittlung ausgewertet; dabei wurden gleichzeitig die Gesichtspunkte eingehend erörtert, die sich auf Grund der Zeitstudien zur Ausschaltung vermeidbarer Leerlaufs- und Verlustzeiten ergeben. Daneben wurde eine Reihe von Vorträgen über schaubildliche Rechenverfahren, Selbstkostenwesen, angewandte Psychotechnik und praktische Erfolge betriebswirtschaftlicher Zeitstudien gehalten. Eine Ausstellung betriebswirtschaftlicher Zeitmeßgeräte, mit denen der zeitliche Verlauf der Arbeit gemessen, gezählt oder schaubildlich festgehalten werden kann, gab sowohl den Teilnehmern als auch anderen Fachleuten der Eisenindustrie Gelegenheit, sich über den neuesten Stand der Zeitmeßtechnik zu unterrichten. Der Kursus schloß mit einer Besichtigung des Rheinischen Provinzial-Institutes für Arbeits- und Berufsforschung und des Reichsmuseums für Gesellschafts- und Wirtschaftskunde.

Die zahlreiche Beteiligung aus allen Kreisen Deutschlands bewies, welchen Wert die Eisenindustrie auf die Rationalisierung an Hand folgerichtig durchgeführter Zeitstudien legt, die sich aber nur dann erfolgreich auswirken, wenn geeignete und geschulte Beamte mit der Ausführung betraut werden.



## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 44 vom 1. November 1928.)

Kl. 1 a, Gr. 23, B 124 519. Ortsfeste Sortieranlage für Koks und ähnliche Stoffe mit zwei gegenläufig bewegten Sortiersieben. Bamag-Meguïn, A.-G., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17.

Kl. 7 a, Gr. 15, K 108 770. Schrägwalzwerk mit zwei Schrägwalzenpaaren zur Herstellung von Hohlkörpern (Rohren). Dr.-Ing. Fritz Kocks, Düsseldorf, Brehmstr. 31.

Kl. 7 f, Gr. 10, D 53 622. Verfahren zum Aufarbeiten von Oberbauteilen, insbesondere Schienenlaschen. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, Reichsbahnwerk Brandenburg-West, Kirchmöser a. d. H.

Kl. 12 e, Gr. 2, A 48 548. Verfahren zum Entfernen von in Gasen enthaltenem Staub und Oel durch Auswaschen mit Oel. Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 73.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 72 888. Vorrichtung zur Reinigung der Elektroden in elektrischen Gasreinigungsanlagen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 73 746. Anordnung der Schüttelvorrichtung für die Elektroden elektrischer Gasreinigungsanlagen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Gr. 1, D 52 151. Verfahren und Vorrichtung zum Sintern mulmiger Erze und Hüttenerzeugnisse. Albert Daub, Wissen (Sieg).

Kl. 18 a, Gr. 3, B 131 436. Verfahren zum Nutzbarmachen von Grudekoks als Reduktionsmittel im Schachtofen. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar a. d. Lahn.

Kl. 18 b, Gr. 13, T 32 186. Verfahren und Vorrichtung zum Veredeln, Legieren und Schmelzen von Metallen, insbesondere von Eisen in mehreren voneinander getrennten Stufen. Heinrich Tholen, Frankfurt a. M., Eppsteiner Str. 44.

Kl. 18 c, Gr. 6, St 39 130. Verfahren zur Wärmebehandlung von Stahldraht hoher Festigkeit und hohen Kohlenstoffgehalts, insbesondere von legierten Stählen zwecks Vorbereitung für den weiteren Ziehvorgang. Stahlwerke R. & H. Plate, Augustental (Westf.).

Kl. 24 b, Gr. 8, A 50 669. Zerstäuberbrenner für Oelfeuerungen mit mehreren nach verschiedenen Seiten gerichteten Düsen. Ateliers H. Cuénod, Société Anonyme, Chatelaine-Genf (Schweiz).

Kl. 24 e, Gr. 2, L 72 188; Zus. z. Anm. L 70 192. Verfahren zur unmittelbaren Feststellung, Anzeige bzw. Einstellung der Gesamtverbrennungsluft für Mischfeuerungen. Dr.-Ing. Karl Löbbbecke, Rheinhausen.

Kl. 24 e, Gr. 7, W 69 684. Gaserzeuger mit zwei gleichachsigen angeordneten Gaserzeugungskammern. David Joseph Smith, Mapledurham, und Reginald Fitzroy Clayton, Marlow (England).

Kl. 31 a, Gr. 1, K 94 954; Zus. z. Pat. 431 628. Kuppelofen mit zwischen Vorherd und Eisensammler und dem Schacht eingeschalteter Schlackenabscheider. Dr. Otto Kippe, Osnabrück, Bohmter Str. 53.

Kl. 42 l, Gr. 4, H 105 072. Vorrichtung zur Bestimmung von Staubmengen in Gasströmen. Karl Holzhausen, Schlebusch-Manfort, und Hans Mank, Wiesdorf.

Kl. 42 l, Gr. 4, M 86 710. Anordnung zur Staubbestimmung in Luft und Gasen. Deutsche Luftfilter-Baugesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee, Schweidnitzer Str. 11—15.

Kl. 48 b, Gr. 4, B 126 324. Maschinelle Vorrichtung zur Fließarbeit beim Ueberziehen von Rohren oder Stangenmaterial mit einer Metallschicht oder einer anderen Masse. Gottfried Buchert, Liegnitz, Piastenstr. 15.

Kl. 48 b, Gr. 4, L 69 760. Einrichtung zum mechanischen, reibungslosen Hochschieben bzw. Weiterbefördern der auf konischen Trommeln aufzuwickelnden Drähte. Paul Lampe, Iserlohn, Grüner Weg 67.

Kl. 48 b, Gr. 5, A 49 445. Verfahren zum Ueberziehen von Metall mit zinnhaltigem Blei. American Machine and Foundry Company, New York.

Kl. 49 h, Gr. 35, W 74 178. Preßschweißen unter Anwendung eines Schutzgases. Dipl.-Ing. Bruno Weißenberg, Düsseldorf, Cecilienallee 65.

Kl. 49 i, Gr. 13, M 102 308; Zus. z. Pat. 442 346. Gesenk zur Wiederherstellung abgenutzter Laschen für Eisenbahnschienen. Max Müller, Hannover, Alleestr. 14.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 44 vom 1. November 1928.)

Kl. 7 a, Nr. 1 050 476. Vorrichtung zum Wenden von Rohren, insbesondere für Maßwalzwerke. Dr.-Ing. Karl Gruber, Rheydt (Rhld.).

Kl. 7 a, Nr. 1 050 477. Vorrichtung zum Richten der vorderen Enden von sich einer Schere zu bewegendes Platinen in Walzwerken. Demag, A.-G., Duisburg, Werthausener Str. 64.

Kl. 7 a, Nr. 1 050 557. Duowalzwerk zum Reduzieren von Rohren. Alfred Weidner, Lohausen (Rhld.).

Kl. 10 a, Nr. 1 050 554. Vorrichtung zum Absaugen von Füllgasen aus Oefen zur Erzeugung von Gas und Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 24 e, Nr. 1 050 482. Rostanlage mit Schräg- und Planrost, insbesondere für Gaserzeuger. Stettiner Chamotte-Fabrik, A.-G., vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 31 c, Nr. 1 050 694. Mit Aufbereitungsgurten arbeitende Modellsand-Aufbereitungsanlage. Dipl.-Ing. Jacob Leber, Koblenz-Neuendorf, Ufer 1 b.

Kl. 47 c, Nr. 1 050 832. Elastische Kupplung. Luth & Roséns Elektriska Aktieföretag, Stockholm.

Kl. 80 d, Nr. 1 050 853. Vorrichtung zum Scharrieren der Oberfläche von Steinen. Heinrich Dröser, Frankfurt a. M., Maximilianstr. 7.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 i, Gr. 12, Nr. 460 777, vom 27. März 1927; ausgegeben am 5. Juni 1928. Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, A.-G., in Rosenberg, Oberpfalz. Herstellung von auf Eisenschwellen aufzuschweißenden Eisenbahnoberbauteilen, insbesondere Unterlagplatten für Schienen und Schienenstöße.

Die Oberbauteile werden in bekannter Weise von einem Walzstab durch Abscheren getrennt, und hierauf werden die durch das Abtrennen entstandenen gebrochenen unteren Kanten nach Art des Verstemmens von Nietnähten durch Werkstoffverdrängung zwecks Bildung einer ebenen Auflagefläche und von schrägen oder gerillten Schweißkanten ausgeglichen.

Kl. 24 b, Gr. 4, Nr. 460 870, vom 20. August 1924; ausgegeben am 6. Juni 1928. Belgische Priorität vom 24. Juni 1924. Léon Tréfris in Brüssel. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger und andere Schachtf Feuerungen.

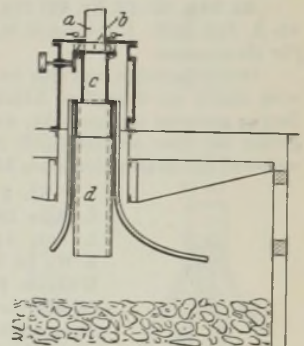
Aus einem Füllschacht a gelangt der Brennstoff auf den drehbaren Verteilertisch b, an dem ein mit ihm sich drehender Träger c angeschlossen ist. An diesem Träger c sind nebeneinander eine Anzahl rutschenartiger Zuführungsrinnen d befestigt, die aus je einem zur Drehachse gleichgerichteten, den Brennstoff aufnehmenden senkrechten Führungsteil, sowie einem an diesen sich anschließenden, parabolisch verlaufenden verschiedenen großen Abwurfteil bestehen und deren in einer wagerechten Ebene liegende Abwurfkanten Tangenten an einer Spirale oder Epizykloide bilden.

Kl. 48 b, Gr. 10, Nr. 461 202, vom 25. Juni 1926; ausgegeben am 15. Juni 1928. Britische Priorität vom 4. Juli 1925. Metallisation Limited und William Edward Ballard in Dudley, England. Verfahren, Gegenstände aus oxydierbaren Metallen oder Metallegierungen vor Oxydation oder Anfrassung zu schützen.

Auf dem zu schützenden Gegenstand wird eine sehr dünne Schicht Aluminium gebildet, und auf die so überzogenen Gegenstände wird ein Belag aus einem Stoff oder einer Masse gebracht, der beim Erhitzen eine fest haftende Schicht eines reduzierenden Stoffes zu bilden vermag. Der Gegenstand wird dann auf eine Temperatur nahe dem Schmelzpunkt des Aluminiums gebracht (etwa 650 °C), worauf die dünne Schicht Aluminium fest an dem Grundmetall haften wird.

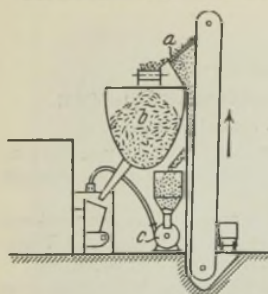
Kl. 48 c, Gr. 4, Nr. 461 267, vom 9. April 1926; ausgegeben am 16. Juni 1928. Th. Goldschmidt, A.-G., in Essen, Ruhr. Verfahren zur Entfernung des Emails an emaillierten Gegenständen.

Die Gegenstände werden hoch erhitzt, abgeschreckt, durch ein mit Stachelwalzen ausgerüstetes Walzwerk geschickt und von dem Walzwerk durch Siebschüttelrinnen befördert, die das losgelöste Email absieben.



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





**Kl. 24 l, Gr. 1, Nr. 461 296**, vom 5. Januar 1922; ausgegeben am 18. Juni 1928. Max Bir-kallin Berg.-Gladbach. *Verfahren zur wirtschaftlichen Verfeuerung fester Brennstoffe unter Trennung der staubförmigen von den groben Bestandteilen.*

Der hochgehobene Brennstoff wird in kleinen Mengen absatzweise oder ununterbrochen über ruhende oder durch Schütteln bewegte Siebe a in den Wanderrostbunker b einer Feuerung geleitet, während der hierbei abgesiebte Kohlengrus von oben durch einen Trockenturm nach abwärts zu der Mahlvorrichtung c gelangt und von dort zur getrennten Staubverbrennung in dieselbe Feuerung geführt wird.

Der hochgehobene Brennstoff wird in kleinen Mengen absatzweise oder ununterbrochen über ruhende oder durch Schütteln bewegte Siebe a in den Wanderrostbunker b einer Feuerung geleitet, während der hierbei abgesiebte Kohlengrus von oben durch einen Trockenturm nach abwärts zu der Mahlvorrichtung c gelangt und von dort zur getrennten Staubverbrennung in dieselbe Feuerung geführt wird.

**Kl. 24 l, Gr. 6, Nr. 461 452**, vom 16. Oktober 1926; ausgegeben am 22. Juni 1928. Dipl.-Ing. A. B. Helbig in Kaiserslautern. *Feuerung für Brennstaub, Oel und Gas.*

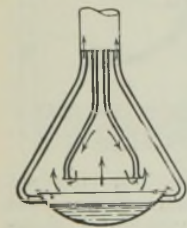
Der Baustoff wird mit der theoretischen oder annähernd theoretischen Luftmenge in fein verteiltem Zustande in einer Brennkammer verbrannt, und die erzeugten hochohitzten, ausgebrannten Frischgase werden in einem angeschlossenen Mischraume durch Abgase auf die gewünschte Temperatur abgekühlt. Die hierbei erzielten Temperaturen sind so hoch, daß die Steine der Brennkammerwände sicher schmelzen würden, wenn sie nicht so dünn wären, daß ihre Wärme von dem die Rückseite der Steine bespülenden Kühlmittel aufgenommen würde. Als Kühlmittel dienen die umlaufenden Abgase, so daß die ausgestrahlte Wärme dem Wärmekreislauf wieder zugeführt wird.

**Kl. 24 e, Gr. 1, Nr. 461 481**, vom 27. Februar 1924; ausgegeben am 20. Juni 1928. Dipl.-Ing. Karl Fischer in Berlin-Zehlendorf. *Verfahren und Vorrichtung zur ununterbrochenen Erzeugung von Wassergas oder von einem an Wasserstoff oder Kohlenoxyd reichen Generatorgas aus pulverförmigem Brennstoff.*

Der Brennstoff wird im Vergasungsmittel schwelend vergast, und die zur Vergasung des Brennstoffs erforderliche Wärme wird durch Strahlungsheizung mittels einer in dem Gaserzeuger unterhaltenen Flamme geliefert.

**Kl. 24 e, Gr. 12, Nr. 461 716**, vom 27. April 1926.; ausgegeben am 2. Juli 1928. Poetter, G. m. b. H., in Düsseldorf. *Rührwerk für Gaserzeuger.*

Der wagerechte, um eine lotrechte Achse umlaufende Rechen wird durch ein doppeltes Klinkerwerk dauernd um einen kleinen Betrag gehoben und gesenkt, wobei die Senkung an und für sich größer ist, aber jeweils durch die Kohlschicht begrenzt wird, während die Hebung um einen kleinen Betrag zwangsläufig erfolgt.



**Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 462 313**, vom 6. März 1925; ausgegeben am 9. Juli 1928. Lurgi, Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., in Frankfurt a. Main. (Erfinder: Wilhelm Hoß in Frankfurt a. Main.) *Als Hohlkörper ausgebildete, in eine Rohrleitung übergehende Gasauffang- und -abzugshaube über Ofenabstichen u. dgl.*

Die nach oben hin in Richtung gegen die Abzugsrohrleitung im Querschnitt verengten Innenkanäle sind mit oben und unten offenen Doppelwänden versehen.

**Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 462 460**, vom 28. Oktober 1924; ausgegeben am 11. Juli 1928. Dr.-Ing. Erich Will in Hamburg. *Zweiteilige Dauerform, insbesondere für maschinellen Guß.*

Beide Formteile sind an ihren Verbindungsstücken je für sich abgedeutet, so daß die Formteile der Ausdehnung und Schwindung der erstarrenden Gußmasse stets gleichmäßig, d. h. im wesentlichen in parallelen Ebenen zur Trennungsebene der Form folgen können.

**Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 462 550**, vom 10. April 1926; ausgegeben am 12. Juli 1928. Wilhelm Kurze in Hannover. *Maschine zum Füllen von Formkasten mit Sand, bei der die Sandschleuder-vorrichtung auf einer Schiene hängend verfahrbar ist.*

Die verschwenkbare Schiene, auf der die die Sandschleuder-vorrichtung tragende Laufkatze angebracht ist, wird von einem Drehzapfen getragen, der von einer zweiten, auf einer Hauptschiene verfahrbaren Laufkatze getragen wird.

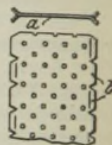
**Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 463 091**, vom 17. Juni 1926; ausgegeben am 23. Juli 1928. Halbergerhütte, G. m. b. H., in Brebach, Saar. *Metallischer Muffenkern.*

Der Muffenkern besteht aus einem Metall, dessen Ausdehnungskoeffizient größer ist als der des Metalles der zu gießenden Röhren.

**Kl. 48 c, Gr. 4, Nr. 463 202**, vom 13. Februar 1924; ausgegeben am 25. Juli 1928. Magnet-Werk, G. m. b. H., in Eisenach, Spezialfabrik für Elektro-Magnetapparate in Eisenach. *Verfahren zum Entmaillieren durch Deformieren und Zerkleinern des Gutes auf maschinellern Wege.*

Es wird ein Apparat verwandt, dessen umlaufende Zerkleinerungsorgane das Gut gleichzeitig einziehen, deformieren und zerschneiden.

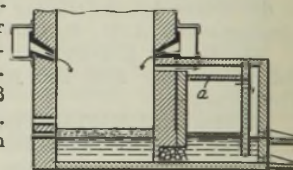
**Kl. 31 c, Gr. 17, Nr. 463 252**, vom 11. Mai 1926; ausgegeben am 25. Juli 1928. Klöckner-Werke, Akt.-Ges., Abteilung Georga-Marien-Werke in Osnabrück. *Trennblech für Formen zur Herstellung von Verbundgußblöcken.*



Die Ränder des Trennbleches a sind mit verschränkten Lappen oder Zähnen b versehen, die eine federnde Befestigung des Bleches in der Kokille ermöglichen unter Vermeidung eines geschlossenen Linienzuges an der Berührungsstelle zwischen Blech und Innenwand der Gußform.

**Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 463 386**, vom 12. August 1925; ausgegeben am 27. Juli 1928. Dr. Josef Dechesne in Rostock. *Kuppelofen mit einem vom Schacht zum Vorherd führenden Kanal zur Einführung von Heizgasen in den Vorherd.*

Im oberen Teil des Vorherdes ist durch Einbau einer wagerechten Platte a ein Vorräum gebildet, in den der Heizgaskanal einmündet, so daß sich mitgerissene Flugasche u. dgl. auf der Platte absetzen können.



**Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 463 890**, vom 13. April 1927; ausgegeben am 4. August 1928. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Vorrichtung zur Kühlung der Dornstange an Rohrwalzwerken.*

Ein mit der Wasserleitung in Verbindung stehendes, ortsfest angeordnetes Ventil wird beim Einbringen des Dornes in Arbeitsstellung mit dem an dem Stützlager befestigten Wasseranschlußstutzen in Verbindung gebracht und durch diesen geöffnet.

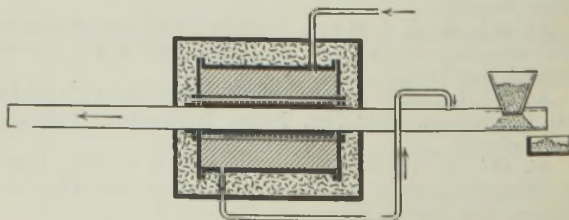
**Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 463 893**, vom 17. Januar 1925; ausgegeben am 6. August 1928. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., in Buschhütten, Siegen, Westf. *Vorrichtung zum Heben und Senken der Oberwalze an Walzwerken.*

Die Oberwalzengewichtskräfte werden in seitliche, etwa horizontale, Zug- oder Druckkräfte umgesetzt, und diese läßt man an Vorrichtungen auf den Druckspindeln angreifen, die, von den Druckspindeln angetrieben, die Kraftübertragungsteile in solcher Weise bewegen, daß die Oberwalze den Anstellbewegungen der Druckspindeln entsprechend gehoben oder gesenkt wird.

**Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 464 828**, vom 29. Dezember 1926; ausgegeben am 28. August 1928. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Akt.-Ges., in Dortmund, und Dr.-Ing. Willy Heidenhain in Hagen i. W. *Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Gegenständen aus Eisen, Stahl und anderen ferromagnetischen Stoffen.*

Mit einem elektromagnetischen Kraftfeld wird das Härtegut bis zur Erreichung der magnetischen Umwandlung festgehalten und darauf fallengelassen, wobei die Aufenthaltsdauer des Härtegutes im Erhitzungsraum durch Führung auf einer schrägen Bahn verlängert wird.

**Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 464 830**, vom 2. November 1924; ausgegeben am 28. August 1928. Heraeus-Vacuumschmelze, Akt.-Ges., und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Verfahren zum Betriebe von elektrischen Blankglühöfen mit ununterbrochenem Arbeitsgang, bei welchem Glühgut und Heizwicklung mittels eines Schutzgases umspült werden.*



Das Schutzgas wird nach Verlassen des Ofenteils, in welchem die Heizwicklung eingebaut ist, auf der Beschickungsöffnung gegenüberliegenden Seite dem Glühraum zugeführt und verläßt ihn auf der entgegengesetzten Seite.



### Statistisches.

#### Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im September 1928.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	September 1928 t	Jannar—Sept. 1928 t	September 1928 t	Jannar—Sept. 1928 t
Eisenerze (237 e)	1 303 356	10 700 751	15 700	136 165
Manganerze (237 h)	226 796	2 133 816	786	5 844
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	68 679	625 234	27 971	238 483
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	74 074	807 289	2 952	25 900
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	739 540	5 208 246	1 829 556	17 477 106
Brannkohlen (238 b)	218 009	2 083 265	1 970	23 233
Koks (238 d)	27 133	185 967	786 127	6 573 011
Steinkohlenbriketts (238 e)	2 668	8 063	68 389	509 301
Brannkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	12 221	122 079	166 248	1 222 574
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)	176 511	1 907 642	480 647	3 905 693
Darunter:				
Roheisen (777 a)	26 304	237 179	24 915	174 697
Ferrosilicium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen (777 b)	139	1 128	5 386	30 076
Bruchisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	18 681	313 992	36 704	186 655
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a; b; 779 a, b)	7 859	54 317	7 932	67 824
Walzen aus nicht schiedbarem Guß, desgleichen (780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> )	47	585	962	10 195
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> ]	452	4 719	385	2 862
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	762	6 695	13 880	99 844
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	19 148	228 234	37 046	417 419
Stabeisen; Formeisen; Bändeisen (785 A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> , B)	68 562	699 371	108 416	914 467
Blech: roh, entzündet, gerichtet usw. (786 a, b, c)	6 813	70 736	40 419	286 737
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	28	173	104	459
Verzinte Bleche (Weißblech) (788 a)	2 020	18 277	3 230	26 099
Verzinkte Bleche (788 b)	158	686	2 060	16 762
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	696	3 517	951	5 863
Anderer Bleche (788 c; 790)	57	360	760	6 172
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	9 207	91 582	41 323	317 708
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	4	249	714	4 941
Anderer Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	2 503	31 645	38 992	255 750
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; -unterlagsplatten (796)	7 192	94 761	33 530	412 279
Eisenbahnradsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	62	448	7 157	48 436
Schiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schiedbarem Eisen (798 a, b, c, d, e; 799 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> , e, f)	2 412	24 111	15 719	152 172
Brücken- und Eisenbauteile aus schiedbarem Eisen (800 a, b)	702	8 097	8 695	35 381
Dampfkessel und Dampfzylinder aus schiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	182	1 835	7 039	55 308
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	56	402	611	5 706
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	113	1 099	4 343	32 820
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegengeräte) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	202	1 721	4 001	34 854
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	578	5 761	1 299	11 380
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	30	534	908	6 285
Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	384	3 273	3 924	32 041
Achsen (ohne Eisenbahnschienen), Achsentile usw. (822; 823)	27	532	141	1 916
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	443	4 020	431	5 094
Drahtseile, Drahtlitzten (825 a)	72	565	1 089	10 573
Anderer Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	285	2 924	8 794	77 218
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	18	898	5 024	45 519
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	28	292	2 541	23 806
Ketten usw. (829 a, b)	30	501	802	6 743
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	255	2 423	10 420	83 635
Maschinen (892 bis 906)	5 338	53 696	58 785	393 192

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

#### Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im September 1928.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Flußstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t		
	Hamatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		Bessemer	zusammen		darunter Stahlguß	
							sauer	basisch					
Jannar	1927	144,8	156,6	102,9	17,7	441,6	152	221,0	502,3	19,1	742,4	12,6	46,1
	1928	185,0	201,8	138,8	23,6	569,5	148	156,2	427,0	53,0	636,2	14,0	28,8
Februar	1927	199,3	190,7	146,8	17,8	590,2	166	259,9	539,8	40,3	840,0	13,0	41,0
	1928	193,0	190,3	132,1	24,2	559,6	148	209,6	507,6	59,4	776,6	15,2	29,1
März	1927	233,5	224,9	170,4	21,5	682,5	178	275,9	629,2	59,6	964,8	15,8	41,5
	1928	198,0	205,5	154,2	2,3	602,1	150	221,7	526,0	58,3	806,0	16,0	32,6
April	1927	241,6	210,6	185,4	23,0	690,9	189	269,5	535,6	58,5	863,7	13,4	33,3
	1928	189,2	186,9	145,0	23,0	563,9	149	166,8	439,0	48,6	654,4	11,8	25,4
Mai	1927	260,6	225,8	187,1	2,5	731,6	184	251,2	581,5	66,1	898,8	16,6	32,3
	1928	196,1	212,2	141,3	28,1	601,0	148	205,9	502,7	56,1	764,7	15,2	28,4
Juni	1927	222,8	219,8	170,9	23,5	661,7	176	211,3	482,5	65,4	759,3	14,5	28,9
	1928	184,1	207,1	145,4	22,4	572,7	141	189,9	473,8	56,7	720,4	14,2	26,3 <sup>1)</sup>
Juli	1927	206,8	216,4	179,1	23,4	656,1	174	183,3	454,4	60,5	698,2	14,1	28,5
	1928	172,5	204,8	131,2	23,6	5,6,4	131	167,5	457,6	52,4	677,6	12,8	24,7 <sup>1)</sup>
August	1927	198,6	191,0	162,3	26,4	605,6	165	176,5	426,8	50,1	653,4	14,1	30,1 <sup>1)</sup>
	1928	167,3	196,5	123,2	25,6	527,3	130	186,8	422,6	49,3	658,7	12,8	26,0
September	1927	199,0	208,7	148,3	20,8	601,0	160	210,1	521,3	58,0	789,4	15,5	28,8
	1928	159,2	204,7	110,4	19,9	512,0	131	193,5	493,7	42,9	730,1	12,7	

1) Berichtigte Zahlen.



Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im September 1928.

	Puddel-	Besse- mer-	Gieße- rei-	Thomas-	Ver- schiede- nes	Ins- gesamt	Besse- mer-	Thomas-	Sie- mens- Martin-	Tiegel- guß-	Elektro-	Ins- gesamt	Davon Stahlguß
	Roheisen 1000 t zu 1000 kg						Rohstahl 1000 t zu 1000 kg						
Januar 1928	28	131	637	13	809	4,5	530	209	0,9	8,6	753,0	14	
Februar	24	128	615	17	784	4,5	519	203	1,8	9,7	738,0	14	
März	22	148	666	21	857	4,8	574	217	1,2	9,0	806,0	15	
1. Vierteljahr 1928	74	407	1918	51	2450	13,8	1623	629	3,9	27,3	2297,0	43	
April	27	147	641	19	834	5,0	516	205	1,0	9,0	736,0	14	
Mai	34	143	674	17	868	4,0	554	224	1,2	10,8	794,0	14	
Juni	29	125	666	23	843	3,8	557	225	1,3	9,9	797,0	14	
2. Vierteljahr 1928	90	415	1981	59	2545	12,8	1627	654	3,5	29,7	2327,0	42	
1. Halbjahr 1928	164	822	3899	110	4995	26,6	3250	1283	7,4	57,0	4624,0	85	
Juli	24	135	659	18	836	4,2	532	204 <sup>1)</sup>	1,5	9,3 <sup>1)</sup>	751,0 <sup>1)</sup>	14	
August	33	144 <sup>1)</sup>	670	11 <sup>1)</sup>	858 <sup>1)</sup>	4,2	559	220	1,4	8,1 <sup>1)</sup>	793,0 <sup>1)</sup>	17	
September	33	135	633	20	821	4,2	525	220	1,2	8,6	759,0	14	
3. Vierteljahr	90	414	1962	49	2515	12,6	1616	644	4,1	26,3	2303,0	45	
1. bis 3. Vierteljahr	254	1236	5861	159	7510	39,2	4866	1927	11,5	83,3	6927,0	130	

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

Der Außenhandel Oesterreichs im 2. Vierteljahr 1928<sup>1)</sup>.

Gegenstand	2. Vierteljahr 1928	
	Einfuhr t	Ausfuhr t
Steinkohlen	993 172	734
Braunkohlen	86 512	1 701
Koks	135 441	19 242
Briketts	7 961	63
Schwefelkies	16 134	49
Schwefelkiesabbrände	—	8 557
Eisenerze	255	91 031
Manganerze	30	—
Roheisen	8 379	11 381
Ferrosilizium und andere Eisenlegierungen	1 975	1 604
Alteisen	406	13 253
Rohblöcke	—	2 735
Vorgewalzte Blöcke	258	3 061
Eisen und Stahl in Stäben	2 300	17 561
Bleche und Platten	7 102	3 016
Weißblech	440	22
Andere Bleche	1 672	153
Draht	263	3 436
Röhren	9 890	320
Schienen und Eisenbahnoberbauezeug	743	2 838
Nägel und Drahtstifte	194	129
Maschinenteile aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	846	759
Waren aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 767	1 165
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Eisenwaren	2 344	10 225
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	38 579	71 658

<sup>1)</sup> Nach „Statistische Nachrichten“ 6 (1928) S. 215.

Frankreichs Eisenerzförderung im Juli 1928.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Juli 1928	Beschäftigte Arbeiter		
	Monats- durch- schnitt 1913	Juli 1928		1913	Juli 1928	
	t	t	t			
Loth- ringen	Metz, Dieden- hofen	1 761 250	1 693 605	789 992	17 700	14 353
	Briey, Longwy	1 505 168	2 044 410	885 962	15 537	16 858
	Nancy	159 743	119 857	420 377	2 103	1 665
Normandie		63 896	159 043	141 167	2 808	2 614
Anjou, Bretagne		32 079	43 709	12 861	1 471	1 237
Pyrenäen		32 821	15 062	15 250	2 168	812
Andere Bezirke		26 745	5 130	24 334	1 250	192
zusammen		3 581 702	4 080 816	2 289 943	43 037	37 731

Frankreichs Hochöfen am 1. Oktober 1928.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesse- rung	Ins- gesamt
1. Januar 1928	144	34	42	220
1. Februar	144	33	43	220
1. März	149	29	42	220
1. April	149	29	42	220
1. Mai	150	28	42	220
1. Juni	150	22	47	219
1. Juli	148	23	48	219
1. August	148	24	48	220
1. Sept.	150	22	48	220
1. Oktober	149	20	52	221

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im August 1928<sup>1)</sup>.

Erzeugnisse	1. Halb- jahr 1928	Juli 1928	August 1928
	1000 t zu 1000 kg		
<b>Flußstahl:</b>			
Schmiedestücke	135,1	16,5	16,8
Blank gezogener Stahl	—	—	—
Kesselbleche	42,6	4,9	8,4
Grobbleche 3,2 mm und darüber	588,1	80,2	92,4
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	309,6	51,7	48,7
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	400,4	78,1	57,6
Verzinkte Bleche	436,1	68,9	71,2
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	366,4	35,9	32,3
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	35,3	5,1	5,9
Rillenschienen für Straßenbahnen	18,9	2,4	1,6
Schwellen und Laschen	62,3	6,8	7,1
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	246,4	152,2	150,9
Walzdraht	114,4	20,7	17,7
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	155,4	24,3	28,5
Blank kaltgewalzte Stahlstreifen	25,9	4,4	4,0
Federstahl	42,2	5,8	5,8
Zusammen	3679,1	557,9	549,9
<b>Schweißstahl:</b>			
Stabeisen, Formeisen usw.	110,8	16,5	16,3
Bandeisen und Streifen für Röhren	28,3	3,3	4,7
Grob- u. Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	2,3	0,4	0,3
Zusammen	141,4	20,2	21,3

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufactures. — Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1492.

<sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Oktober 1928.

Zu Anfang Oktober erlebte man einen Rückgang der Nachfrage, der zuweilen ziemlich fühlbar war, jedoch keinen großen Einfluß auf die Haltung des Marktes ausübte. Die Auslandskäufer, die beträchtliche Aufträge erteilt hatten, begannen über die Preise zu streiten und Zugeständnisse zu verlangen. In den ersten Oktobertagen war die Marktlage unsicher; für die meisten Erzeugnisse

gingen die Preise leicht zurück, ausgenommen Halbzeug, das weiter infolge lebhafter Nachfrage begünstigt blieb. Die Bewegung im Sinne einer Abschwächung wurde bemerkenswerterweise durch die französischen und luxemburgischen Hüttenwerke hervorgerufen, die im Gegensatz zur Haltung der belgischen Werke Preiszugeständnisse für die weniger wichtigen Marktgebiete machten. Die Lage besserte sich im Verlauf des Monats jedoch, so daß der Widerstand der Werke erneut auftrat. Die Nachfrage stieg, namentlich von China, Indien, Südamerika und selbst aus



den Vereinigten Staaten. Ende des Berichtsmonats blieb die Lage zufriedenstellend; die Preise behaupteten sich oder gaben nur hier und da leicht nach. Auf verschiedenen Marktgebieten, hauptsächlich auf dem Halbzeugmarkt, hielten die Käufer sich in der Annahme zurück, daß die verlangten Preise übertrieben seien. Der ausländische, insbesondere der französische, Wettbewerb war zu Ende des Monats weniger lebhaft.

Der Markt für Roheisen behauptete sich während des ganzen Monats gut. Die zur Verfügung stehenden Mengen waren begrenzt. Für den Inlandmarkt wurden die Preise bis Ende Dezember 1928 von dem französisch-belgisch-luxemburgischen Erzeugerverband wie folgt festgesetzt: Gießereirohisen mit 2,5 bis 3 % Si zu 595 Fr. bis zu 10 t, 590 Fr. bis zu 100 t und 585 Fr. bis zu 500 t; Gießereirohisen mit 1,8 bis 2,5 % Si zu 585 Fr. bis zu 10 t, 580 Fr. bis zu 100 t und 575 Fr. bis zu 500 t; Gießereirohisen mit 1,4 bis 1,8 % Si zu 575 Fr. bis zu 10 t, 570 Fr. bis zu 100 t und 565 Fr. bis zu 500 t. Die Ausführpreise betragen 65/— sh; durch die Rückgängigmachung von Aufträgen schwankte dieser Preis zwischen 63/— und 63/6 sh fob Antwerpen. In den ersten Monatstagen war die Nachfrage nach Thomasrohisen sehr umfangreich, obwohl die angebotenen Mengen nur gering waren. Die Ausführpreise schwankten zwischen 63/— und 64/— sh fob Antwerpen, auf dem Inlandmarkt zwischen 590 und 600 Fr. Einige Geschäfte in französischem Thomaseisen kamen zum Preise von 590 bis 595 Fr. frei Zollgrenze zustande. Hämatitrohisen kostete 675 bis 685 Fr. und entsprach damit den englischen Preisen. Im Laufe des Monats wurde die Nachfrage nach Thomaseisen geringer. Die Preise zeigten sich jedoch widerstandsfähig. Hämatitrohisen kostete Ende Oktober 670 bis 680 Fr. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. je t ab Werk:

Belgien:		
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.	600—610	
Gießereirohisen Nr. 4 P. L.	550—560	
Gießereirohisen Nr. 5 P. L.	535—540	
Gießereirohisen mit 2,5 bis 3 % Si	610—615	
Thomasrohisen, Güte O. M.	585—590	
Luxemburg:		
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.	600—610	
Thomasrohisen, Güte O. M.	585—590	

Der Halbzeugmarkt lag zu Beginn des Monats fest. Verschiedene Erzeugnisse, namentlich Knüppel und Platinen, wurden zu erhöhten Preisen gefragt; es waren jedoch nur wenige Werke am Markt. Die Lage behauptete sich im weiteren Verlauf, jedoch mit einer leichten Neigung zur Schwäche, eine Neigung, die sich besonders in den letzten Monatstagen offenbarte. Während des ganzen Monats war der Markt für vorgewalzte Blöcke unsicher durch dauerndes Fehlen der Werke. Die geringen verfügbaren Mengen an Knüppeln und die beträchtliche Nachfrage danach bewirkten, daß die Preise erhöht blieben und selbst die für Platinen übertrafen. Der Platinenmarkt, der zu Monatsbeginn widerstandsfähig lag, schwächte sich später infolge des Erscheinens der französischen Werke auf dem Markte ab. Ende Oktober waren die Preise jedoch fester. Röhrenstreifen zeigten sich widerstandsfähig, und die Nachfrage erwies sich Ende Oktober als dringender. Der Erzeugerverband beschloß, die Preise für 12- bis 16zöllige Röhrenstreifen um 2/6 sh zu erhöhen. Danach kosten Röhrenstreifen von 4 bis 8'' £ 6.5.—, von 8 bis 12'' £ 6.7.6 und von 12 bis 16'' £ 6.12.6, alles fob Antwerpen. Es kosteten in Fr. bzw. £ je t:

Belgien (Inland):	2. 10.	16. 10.	30. 10.
Vorgewalzte Blöcke	880	855	855
Knüppel	915	925	925
Platinen	940	920	920
Röhrenstreifen	1150	1150	1150
Belgien (Ausfuhr):			
Vorgewalzte Blöcke, 152 mm und mehr	4.11.— bis 4.13.—	4.9.— bis 4.10.—	4.9.— bis 4.10.—
Vorgewalzte Blöcke, 127 mm	4.13.— bis 4.14.—	4.11.— bis 4.12.—	4.11.— bis 4.12.—
Vorgewalzte Blöcke, 102 mm	4.13.— bis 5.—	4.15.— bis 4.16.—	4.15.— bis 4.16.—
Knüppel, 76 bis 102 mm	4.16.— bis 4.17.—	4.17.— bis 4.19.—	4.17.— bis 4.19.—
Knüppel, 51 bis 57 mm	4.18.— bis 5.—	5.1.— bis 5.1.6	5.2.— bis 5.2.6
Platinen	5.—	4.19.6 bis 5.0.6	5.— bis 5.1.6
Röhrenstreifen, große Abmessungen	6.7.6 bis 7.—	6.7.6 bis 6.10.—	6.7.6 bis 6.12.6
Röhrenstreifen, kleine Abmessungen	6.4.— bis 6.7.—	6.5.—	6.5.—
Luxemburg (Ausfuhr):			
Vorgewalzte Blöcke	4.11.— bis 4.13.6	4.9.— bis 4.10.6	4.9.6 bis 4.10.6
Knüppel	4.17.— bis 5.—	4.18.— bis 4.19.—	4.18.— bis 4.19.—
Platinen	5.— bis 5.1.—	4.19.— bis 4.19.6	4.19.— bis 4.19.6

Zu Monatsbeginn war die Haltung des Walzzeugmarktes schleppend, sogar schwach. Die Nachfrage verminderte sich in ziemlich starkem Umfange, und die Werke machten ohne viele Schwierigkeiten Preiszugeständnisse. Andererseits beeinflusste der Wettbewerb der französischen und luxemburgischen Werke den

Markt ungünstig. Im Verlaufe des Monats besserte sich die Lage jedoch fortgesetzt, und die Preise konnten leicht gehalten werden. Ende Oktober war die Nachfrage vom Ausland verstärkt. Die Lieferfristen wurden allgemein auf Januar nächsten Jahres festgesetzt. Die Hütten verlangten jedoch bei kleinen Abmessungen Lieferzeiten bis Februar und März 1929. Der Stabeisenmarkt blieb behauptet. Die Geschäftstätigkeit war ziemlich umfangreich, und die Zahl der Verkäufer war größer als in den vorhergehenden Wochen. Dennoch blieb die Unterbringung umfangreicher Aufträge schwierig, selbst bei späterer Lieferung. Die Lieferfristen lauteten allgemein auf Januar. Rundeisen für Bolzen kostete Ende Oktober £ 6.4.— bis 6.5.— fob Antwerpen. Betoneisen wurde mit £ 6.2.— und 6.2.6 fob Antwerpen gehandelt. Träger erholten sich Ende Oktober von einer gewissen Abschwächung, der sie während des größeren Teils des Monats unterworfen waren. Rund- und Vierkanteisen lagen fortgesetzt fest. Die Zahl der am Markt befindlichen Werke war gering, und lediglich der luxemburgische Wettbewerb rief im Verlauf des Oktobers eine leichte Abschwächung von kurzer Dauer hervor. Für Bandeseisen wurden die Ausführpreise von den Werken auf £ 6.5.— fob Antwerpen festgesetzt, aber mit einer neuen Ueberpreislise. Diese Liste stellt übrigens nur einen Versuch dar und wird wahrscheinlich teilweise nach einem Monat geändert. Für einige Erzeugnisse wurden Nachlässe je nach dem Umfang der Aufträge bewilligt. In Walzdraht wurden die Preise vom Verband behauptet. Die Eisenbahnen fordern gegenwärtig die Schienen an, die sie für das nächste Jahr bedürfen. Die Belgische Nationale Eisenbahngesellschaft hat einen Auftrag auf 35 000 t Schienen zwischen den belgischen und luxemburgischen Werken geteilt. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Belgien (Inland):	2. 10.	16. 10.	30. 10.
Handelsstabeisen	1100—1125	1075—1100	1075—1100
Träger, Normalprofile	940—945	940	940
Breitflanschträger	960	950	950
Winkel, 50 mm und mehr	1100	1050	1050
Rund- und Vierkanteisen, 5 u. 6 mm	1200	1200	1200
Geogenes Rundeisen, Grundpreis	1725	1700	1700
Geogenes Vierkanteisen, Grundpreis	1775	1775	1750
Geogenes Sechskanteisen, Grundpreis	1800	1800	1800
Walzdraht	1075	1075	1075
Federstahl E. B. (a)	1500—1535	1500—1535	1500—1525
Federstahl E. B. (b)	1550—1575	1550—1575	1550—1575
Federstahl U. F. (S)	1650—1675	1650—1675	1650—1675
Federstahl U. F. (R)	1550—1575	1550—1575	1550—1575
Belgien (Ausland):			
Handelsstabeisen	6.5.— bis 6.6.—	6.2.6 bis 6.3.—	6.2.6 bis 6.3.—
Rippeneisen	6.6.— bis 6.8.6	6.6.—	6.6.—
Träger, Normalprofile	5.2.6 bis 5.3.—	5.2.— bis 5.2.6	5.1.6 bis 5.2.—
Breitflanschträger	5.5.— bis 5.5.6	5.4.— bis 5.5.—	5.3.6 bis 5.4.—
Große Winkel	5.12.6 bis 5.15.—	5.10.— bis 5.13.6	5.12.6
Mittlere Winkel	6.— bis 6.1.—	5.16.— bis 5.17.—	5.16.6 bis 5.17.6
Kleine Winkel	6.3.—	6.1.—	6.1.—
Rund- und Vierkanteisen, 3/16 und 1/4"	7.— bis 7.2.6	7.— bis 7.2.6	7.— bis 7.2.6
Walzdraht	6.2.6	6.2.6	6.2.6
Flacheisen, Grundpreis	6.5.—	6.5.—	6.5.—
Bandeseisen, Grundpreis	6.5.—	6.5.—	6.5.—
Kaltgewaltes Bandeseisen 26 B. G.	10.17.6	10.17.6	10.17.6
Kaltgewaltes Bandeseisen 28 B. G.	11.17.6	11.17.6	11.17.6
Geogenes Rundeisen, Grundpreis	9.10.—	9.10.—	9.10.—
Geogenes Vierkanteisen, Grundpreis	9.14.9	9.14.9	9.14.9
Geogenes Sechskanteisen, Grundpreis	10.4.—	10.4.—	10.4.—
Schienen	6.10.—	6.10.—	6.10.—
Laschen	8.10.—	8.10.—	8.10.—
Luxemburg (Ausfuhr):			
Handelsstabeisen	6.5.— bis 6.5.6	6.2.— bis 6.3.—	6.2.— bis 6.3.—
Träger, Normalprofile	5.2.— bis 5.3.—	5.1.— bis 5.2.—	5.1.— bis 5.2.—
Breitflanschträger	5.4.6 bis 5.5.6	5.4.— bis 5.5.—	5.3.— bis 5.4.—
Rund- und Vierkanteisen 3/16 und 1/4"	7.— bis 7.2.6	7.— bis 7.2.6	7.— bis 7.2.6
Walzdraht	6.2.6	6.2.6	6.2.6

Der Schweißstahlmarkt war durch Festigkeit ausgezeichnet. Die Nachfrage blieb umfangreich, und die meisten Werke waren gut beschäftigt. Die Höhe der Schrottpreise trug dazu bei, den Schweißstahlmarkt sehr widerstandsfähig zu machen. Die im allgemeinen höheren Durchschnittspreise bezogen sich auf sofortige Lieferung. Sondersorten konnten ebenfalls zu erhöhten Preisen abgesetzt werden. Es kostete je t:

	2. 10.	16. 10.	30. 10.
Schweißstahl Nr. 3 (Inland)	1050—1100	1025—1075	1025—1075
Schweißstahl Nr. 3 (Ausfuhr)	6.1.— bis 6.3.6	5.19.— bis 6.1.—	5.19.— bis 6.1.—

1) Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausführpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

1) Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausführpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.



Die Lage des Blechmarktes blieb zufriedenstellend, soweit Grob- und Mittelbleche in Frage kommen. Grobbleche waren Gegenstand lebhaften Geschäftes, und die meisten Werke sind gut mit Aufträgen versehen. Die Preise für Feinbleche blieben infolge des scharfen englischen Wettbewerbs gedrückt. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 10.	16. 10.	30. 10.
Bleche 5 mm und mehr . . . . .	1140—1150	1140—1150	1140—1150
3 " . . . . .	1210—1235	1175	1175
2 " . . . . .	1275—1310	1250	1250
1½ " . . . . .	1325—1345	1300	1300
1 " . . . . .	1345—1370	1315	1315
½ " . . . . .	1700—1725	1650	1650
Polierte Bleche . . . . .	2550—2600	2550—2600	2550—2600
Verzinkte Bleche 1 mm . . . . .	2500	2500	2500
½ mm . . . . .	3100	3100	3100
Kesselbleche, S-M-Güte . . . . .	1100—1175	1100—1150	1100—1150

Ausfuhr:

Thomasbleche	6.7.- bis 6.7.6	6.7.- bis 6.7.3	6.7.- bis 6.7.3
5 mm und mehr . . . . .	6.7.- bis 6.7.6	6.7.- bis 6.7.3	6.7.- bis 6.7.3
3 mm . . . . .	6.13.- bis 6.13.6	6.12.6 bis 6.13.6	6.12.6 bis 6.13.6
2 " . . . . .	6.16.- bis 6.16.6	6.15.- bis 6.16.-	6.15.- bis 6.16.6
1½ " . . . . .	6.17.6 bis 6.18.6	6.17.- bis 6.17.6	6.16.6 bis 6.17.-
1 " . . . . .	8.7.6 bis 8.10.-	8.5.- bis 8.7.6	8.5.- bis 8.7.6
½ " . . . . .	10.10.- b. 10.15.-	10.7.6 b. 10.10.-	10.5.- b. 10.10.-
Rüffelbleche . . . . .	6.13.- bis 6.13.6	6.12.- bis 6.12.6	6.12.- bis 6.12.6
Polierte Bleche . . . . .	fl. 17.50—17.75	17.60—17.75	17.50—17.75

In Draht und Drahtzeugnissen blieb die Nachfrage beträchtlich, so daß die Werke über große Auftragsbestände verfügen. Auf dem Inlandmarkt wurden die Preise um 50 Fr. je t erhöht. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 10.	16. 10.	30. 10.
Drahtstifte . . . . .	1600	1600	1650
Blanker Draht . . . . .	1560	1550	1600
Angelassener Draht . . . . .	1650	1650	1700
Verzinkter Draht . . . . .	1950	1950	2000
Stacheldraht . . . . .	2175	2175	2225

Ausfuhr<sup>1)</sup>:

Drahtstifte . . . . .	7.10.- bis 7.12.6	7.10.- bis 7.12.6	7.10.- bis 7.12.6
Blanker Draht . . . . .	7.2.6 bis 7.5.-	7.2.6 bis 7.5.-	7.2.6 bis 7.5.-
Angelassener Draht . . . . .	7.12.6 bis 7.15.-	7.12.6 bis 7.15.-	7.12.6 bis 7.15.-
Verzinkter Draht . . . . .	9.- bis 9.2.6	9.- bis 9.2.6	9.- bis 9.2.6
Stacheldraht . . . . .	11.17.6 bis 12.-	11.17.6 bis 12.-	11.17.6 bis 12.-

Der Schrottmarkt behielt während des ganzen Monats seine Festigkeit. Die Preise blieben außerordentlich hoch. Die geringen verfügbaren Mengen bewirkten eine weitere Verschlossenheit des Marktes, um so mehr, als französischer Schrott infolge der von den französischen Verbrauchern bezahlten hohen Preise kaum noch nach Belgien hereinkommt. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 10.	16. 10.	30. 10.
Hochofenschrott . . . . .	520—525	520—525	520—525
S.-M.-Schrott . . . . .	500—510	510—515	510—515
Drehspäne . . . . .	450—460	440—450	440—450
Schrott für Schweißstahlpakete . . . . .	550—560	550—560	550—560
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- u. Deckstülcke) . . . . .	570—580	570—580	570—580
Maschinenguß erster Wahl . . . . .	630—650	630—650	630—650
Maschinenguß zweiter Wahl . . . . .	580—600	570—590	570—590
Brandguß . . . . .	570—575	550—560	550—560

**Neufestsetzung des Preises für Gießereikoks.** — Nach einer Veröffentlichung des Reichskohlenverbandes<sup>2)</sup> beträgt der Verkaufspreis für Spezial-Gießereikoks vom 1. November 1928 an im Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats 26,50 *RM*.

**Aus der saarländischen Eisenindustrie.** — Im Oktober standen an der Saar 26 von 31 vorhandenen Hochöfen unter Feuer, und zwar:

- 7 Hochöfen in Burbach,
- 6 Hochöfen in Völklingen,
- 5 Hochöfen in Neunkirchen,
- 5 Hochöfen in Halberg,
- 3 Hochöfen in Dillingen.

Die Dillinger Hütte beabsichtigt, einen weiteren Hochofen in einigen Tagen in Betrieb zu nehmen. Die Erzeugung<sup>3)</sup> hat sich nicht viel gegen den Vormonat geändert.

Die Belieferung der Hütten mit Kohle war trotz der starken Nachfrage ausreichend. Der Bedarf ist so groß, daß beispielsweise die einzige Privatgrube an der Saar „Frankenholz“ in Stücken restlos ausverkauft ist. Auch die lothringischen Gruben sind voll beschäftigt. Die Lager schmelzen daher zusehends zusammen. Am Saarbrücker Kohlenhafen dürfte wohl heute nicht mehr als der übliche Bestand von etwa 30 000 bis 35 000 t liegen. Dagegen dürften die Bestände bei der Grube Luisenthal wohl wegen der

ungünstigeren Frachtlage zu den Verbrauchsplätzen noch ziemlich stark sein. Der Gesamtbestand an Kohlen bei den Saargruben dürfte 300 000 t nicht überschreiten. Eine Preisänderung für Kohlen ist nicht eingetreten.

Auch die Zufuhr von Erzen ist zufriedenstellend bei unveränderten Preisen. Kieseliges Erz mit 35 bis 36 % Fe und 15 bis 18 % SiO<sub>2</sub> kostet 22,— Fr. ab Grube; die Preise für kalkiges Erz ziehen dagegen an. Das Verkaufskontor für Briey-Erze, die Société de Minerais Lorraine (Somilor) in Paris, kündigt vom 1. Januar 1929 eine Preiserhöhung von 3,— Fr. je t an. Der Verkaufspreis betrug bisher 5,50 *RM* je t, kommt also jetzt auf 6,— *RM* je t. Das Erz hat bekanntlich 34 bis 36 % Fe; es wird aber meistens telquel verkauft. Die Preise für Erz aus dem Nancy-becken sind unverändert. Der Schiffsverkehr von dort nach der Saar geht aber stark zurück, da die Wasserfrachten gegenüber den Bahnfrachten, besonders bei der Beförderung in 1000-t-Zügen, für die erhebliche Frachtermäßigungen gewährt werden, keinen Vorteil mehr bieten. Die kalkigen lothringischen Erze mit etwa 32 % Fe kosten weiterhin 5,— *RM* mit ± 1,50 *RM* ab Grube. Die Zufuhr hält sich in den üblichen Grenzen. Bemerkenswert ist, daß die deutschen Werke wegen der Streikgefahr schon dazu übergegangen sind, ihre Bezüge an Erz aus Lothringen einzustellen.

Die Erhöhung der deutschen Frachten um 11 %, insbesondere des Tarifes 7 a für Versand von Manganerzen, öffnet dem Wettbewerb der überseeischen Manganerze große Möglichkeiten. Während der Frachtsatz des Ausnahmetarifes 7 h für Erz von Sierck nach jeder deutschen Hochofenstation von 4,30 *RM* je t nicht erhöht worden ist, hat man die Bezüge der Saarwerke für Manganerz von Deutschland nach der Saar verteuert, so daß die Saarwerke dazu übergegangen sind, große Mengen indische und russische Erze zu kaufen.

Schrott ist sehr knapp und kaum angeboten. Es kosten:

Kernschrott . . . . .	340,— bis 345,— Fr.
Eisenspäne . . . . .	325,— bis 330,— Fr.
Gußspäne . . . . .	335,— bis 340,— Fr.

Die Preise sind steigend.

Die vorliegende Beschäftigung der Werke dürfte im großen und ganzen genügend sein. Einzelne Werke klagen allerdings über Mangel an Formeisenaufträgen, was in der jetzigen Jahreszeit begreiflich ist. Das Comptoir des Produits A, dem die Saarwerke angeschlossen sind, berichtet über einen Rückgang von 3000 t Formeisen und 6000 t Halbzeug im September gegenüber dem Monat August. Im Oktober dürfte der Absatz weiter rückläufig sein, doch sind noch keine genauen Zahlen bekannt geworden.

In Stabeisen scheinen die Werke genügend zu tun zu haben, jedoch sind die Lieferfristen sehr unterschiedlich. Während die Werke Burbach und Neunkirchen besonders für Feineisen mehrere Monate Lieferzeit verlangen, liefert Völklingen in 3 bis 4 Wochen. In Grobblechen läßt das Geschäft ebenfalls zu wünschen übrig, dagegen ist das Geschäft in Mittel- und Feinblechen besser. Grobbleche werden schon in 8 Tagen geliefert, während man für Mittel- und Feinbleche 3 bis 4 Wochen verlangt. Auch in Röhren wird über zurückgehende Beschäftigung und zunehmende Lagervorräte geklagt. Die drei Drahtverfeinerungswerke des Saargebietes sind gut beschäftigt, besonders für das Ausland. Die Preise für Röhren ziehen an.

Bekanntlich sind die Saarwerke sowohl den deutschen als auch den französischen Verbänden angeschlossen, wodurch die Lieferungen festgelegt sind. Da die Abrechnungen und der Ausgleich der Verbände Ende Dezember vorgenommen wird, so stellt sich jetzt heraus, daß die Werke, deren Anteil erschöpft ist, natürlich den Anforderungen der Kunden nicht entsprechen können und diese an andere Lieferwerke verweisen müssen, was bei langjährigen Abnehmern der Werke begreiflicherweise eine gewisse Mißstimmung hervorruft.

Die Preise stellen sich an der Saar wie folgt:

Stabeisen . . . . .	775 Fr. je t ab Werk
Formeisen . . . . .	725 Fr. je t ab Werk
Formeisen bei Mengen von 100 t und mehr . . . . .	700 Fr. je t ab Werk
Bandeisen . . . . .	825—850 Fr. je t
Walzdraht . . . . .	825 Fr. je t
Frachtgrundlage Diedenhofen.	

Der Preis für Walzdraht bleibt laut Beschluß des Comptoir de fil machine bis Ende des Jahres bestehen, wenn keine Preiserhöhung für Koks eintritt.

Das Comptoir des Produits A hat die Halbzeugpreise wie folgt erhöht:

Rohblöcke um . . . . .	25 Fr. auf 495 Fr. je t
Vorblöcke um . . . . .	25 Fr. auf 560 Fr. je t
Knüppel um . . . . .	15 Fr. auf 580 Fr. je t

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

<sup>2)</sup> Reichsanzeiger Nr. 256 vom 1. November 1928.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1532.



Ausgenommen von der Erhöhung sind die Preise für Breitereisen zur Herstellung von Blechen, deren Preis 600 Fr. beträgt.

Zu erwähnen ist noch, daß nunmehr auch die Reparationsfrage für die Saar geregelt ist. Die Saar erhält ein freies Kontingent von 7,5 Mill. RM für sämtliche Industrien. Außerdem dürfen von der Saar 110 000 t Eisenerzeugnisse geliefert werden, die sich wie folgt zusammensetzen:

Schienen . . . . .	50 000 t
Schwellen . . . . .	18 000 t
Moniereisen . . . . .	20 000 t
Träger . . . . .	22 000 t
110 000 t,	

jedoch darf die vorstehende Menge eine Summe von 15 Mill. RM nicht überschreiten. Bekanntlich ist es bei diesem Betrag zu einer Verständigung mit der Ruhr gekommen, die 35 % des Auftrages mit erhält. Die Regelung der Reparationsangelegenheit wird an der Saar freudigst begrüßt, da die späte Festsetzung des Kontingents schon zu Unzuträglichkeiten geführt hat. Eine Konstruktionsfirma hat schon seit dreiviertel Jahren Masten auf Lager liegen, die nicht zur Ablieferung gebracht werden konnten, weil das Geldkontingent auf Reparation für die Saar erschöpft war. Die Eisenbahndirektion hat etwa 1000 t Schienen und Schwellen ausgeschrieben. Bis jetzt ist die Vergebung noch nicht erfolgt. Dagegen hat die französische Bergwerksdirektion einen größeren Grubenschienenauftrag unter Umgehung der Saarwerke an die Firma de Wendel gegeben, obwohl die Hüttenwerke der Saar die besten Kunden der Gruben sind.

**Aus der italienischen Eisenindustrie.** — Die Beschäftigung in der Eisenindustrie hat sich in den letzten Monaten ungefähr stets auf der gleichen Stufe gehalten; im allgemeinen war sie zufriedenstellend. Irgendwelche besonderen Ereignisse, die einschneidende Veränderungen hätten bewirken können, sind nicht zu verzeichnen. Aus dem Grunde sind auch die Preise auf gleicher Höhe geblieben; es kosten:

	in Lire je 100 kg frei Wagen Genua	
Rundeisen gew. Beschaffenheit . . . . .	85	
„ S. M. von 7 bis 50 mm . . . . .	88	
„ „ unter 7, und von 51 bis 120 mm . . . . .	93	
„ „ über 120 mm . . . . .	95	
„ „ über 50 kg Festigkeit . . . . .	95	
Stabeisen gew. Beschaffenheit . . . . .	87	
„ S. M. Güte . . . . .	91	
„ über 50 kg Festigkeit . . . . .	99	
U- und Doppel-T-Eisen		
von 80 bis 250 mm . . . . .	82	
über 250 mm und Zores-Eisen . . . . .	91	
Bandeisen bis zu 60 mm Breite . . . . .	98	
über 60 mm . . . . .	102	
Knüppel von 40 bis 130 mm, bei 1700 mm größter Länge . . . . .	89	
Draht von 5 bis 6¼ mm . . . . .	100	

Inzwischen wurde am 27. September in Mailand eine neue Walzeisen-Verkaufsgesellschaft gegründet, nachdem die alte mit dem Austreten der Acciaierie e Ferriere Lombarde auseinandergefallen war. Die Lombarde sind der neuen Gesellschaft nicht wieder beigetreten. Die Gesellschaft führt den genauen Titel: Società Anonima Consorzio Italiano Acciaierie e Ferriere, hat ihren Sitz in Mailand, ein Gesellschaftskapital von 5 Mill. Lire und gibt als ihren hauptsächlichsten Zweck an: Schutz und wirtschaftliche Entwicklung der italienischen Eisenindustrie, insbesondere Verkaufsorganisation der Walzerzeugnisse der der Gesellschaft angeschlossenen Werke, aber gegebenenfalls auch außenstehender Werke.

Auch die Schrottpreise haben in den letzten Monaten nur ganz geringe Schwankungen erfahren; sie stellen sich wie folgt:

	Preise in Lire je 100 kg:	
Zum Wiederauswalzen: Eisenbahnachsen usw. . . . .	40,—	
Badreifen, Rund- u. Vierkanteisen . . . . .	35,—	
Schienen, Rund- u. Vierkantstäbe aus Schweißstahl . . . . .	40,—	
Zum Paketieren: Deckstoff . . . . .	36,— bis	45,—
Füllstoff . . . . .	30,— bis	32,—
Stahlwerksschrott für Siemens-Martin-Öfen:		
Gruppe 1: Schienen, Radreifen, Geschosse, Walzabschnitte . . . . .	32,—	
„ 2: aus Schiffsabbrüchen kommender Schrott über 5 mm stark, einsatzfertig . . . . .	30,—	
„ 3: schwerer Werkstattschrott, Eisenbahn- u. Brückenschrott, über 5 mm, einsatzfertig . . . . .	28,—	
„ 4: Kernschrott, Sammelschrott über 4 mm stark . . . . .	24,—	
„ 5: Staheldraht gerollt od. mechan. pakietiert . . . . .	24,—	
„ 6: neuer Feinschrott, Blechabfälle . . . . .	25,—	
„ 7: leichter alter Sammelschrott . . . . .	14,—	
„ 8: Eisen- und Stahlspäne, neu, ohne fremde Beimengungen . . . . .	22,—	
„ 9: Stahlspäne in verrostetem Zustande . . . . .	10,—	
Zuschlag für mechanisch pakietierten Feinschrott . . . . .	2,50	
für Einsatzfertigmachen aus der Gruppe 3 . . . . .	1,—	
für Einsatzfertigmachen aus den Gruppen 1 und 2 . . . . .	2,—	

Für den aus dem Auslande eingeführten Schrott der Gruppen 2 und 3 gelten die nachstehenden Preise (einschl. Ausfuhrzölle oder sonstige Ausfuhrabgaben):

Schweizer Schrott 8,25 schw. Fr. frei Wagen Grenze. Französischer Schrott 36,— fr. Fr. (val. 74,50) frei Wagen Grenze. Französischer auf dem Seewege kommender Schrott 38,40 fr. Fr. (val. 74,50) cif ital. Hafen. Engländer auf dem Seewege kommender Schrott 66 sh je t cif ital. Hafen. Deutscher Schrott 66 sh je t frei Wagen Brenner. Deutscher Schrott 64 sh je t frei Wagen Chiasso.

Die Erzeugungsziffern in Roheisen und Stahl haben sich in den letzten Monaten ungefähr auf der gleichen Höhe gehalten, sind auch von den gleichen Zahlen der Vorjahre nicht sehr verschieden.

Nachstehend geben wir die Zahlen bis zum August, soweit sie veröffentlicht sind, unter Gegenüberstellung der Zahlen der letzten Vorjahre über den jeweilig gleichen Zeitabschnitt:

		erstes Halbjahr	Juli	August
		t	t	t
Roheisen	1926	259 500	44 000	44 500
	1927	281 500	46 000	41 000
	1928	204 500	44 000	46 500
Stahl	1925	841 000	161 000	165 000
	1926	898 500	152 500	162 000
	1927	868 500	137 500	117 500
	1928	895 500	172 500	170 500

Società Alti Forni, Fonderie, Acciaierie e Ferriere Franchi-Gregorini, Brescia (Gesellschaftskapital 120 Mill. Lire). — Der Bericht über das am 30. Juni abgeschlossene Geschäftsjahr gibt ein äußerst günstiges Bild sowohl über die wirtschaftliche Lage als auch über den Beschäftigungsgrad. In allen Abteilungen war eine ruhige und gleichmäßige Weiterentwicklung und damit eine starke Entspannung in der Bilanz zu verzeichnen. Die Verwaltung schlägt daher vor, den im Jahre 1925 gefaßten Entschluß, das Gesellschaftskapital von 90 auf 120 Mill. Lire zu erhöhen, wieder rückgängig zu machen, was ohne weiteres möglich ist, da das erhöhte Kapital noch nicht eingezahlt ist. Der Vorschlag wurde genehmigt, das Kapital bleibt also bei 90 Mill. Der Reingewinn des abgelaufenen Jahres betrug etwa 6 Mill. Lire, aus denen 6 % Gewinn zur Verteilung gelangen.

**United States Steel Corporation.** — Der Auftragsbestand des Stahltrustes hatte im September eine Zunahme gegenüber dem Vormonat um 75 514 t oder 2,1 % zu verzeichnen. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	in t zu 1000 kg		
	1926	1927	1928
31. Januar . . . . .	4 960 863	3 860 980	4 344 362
28. Februar . . . . .	4 690 691	3 654 673	4 468 560
31. März . . . . .	4 450 014	3 609 990	4 404 569
30. April . . . . .	3 929 864	3 511 430	3 934 087
31. Mai . . . . .	3 707 638	3 099 756	3 471 491
30. Juni . . . . .	3 534 300	3 102 098	3 695 201
31. Juli . . . . .	3 660 162	3 192 286	3 628 062
31. August . . . . .	3 599 012	3 247 174	3 682 028 <sup>1)</sup>
30. September . . . . .	3 651 005	3 198 483	3 757 542
31. Oktober . . . . .	3 742 600	3 394 497	—
30. November . . . . .	3 868 366	3 509 715	—
31. Dezember . . . . .	4 024 345	4 036 440	—

**Klöckner-Werke, A.-G., Berlin (Hauptverwaltung in Castrop-Rauxel).** — Während des ganzen Geschäftsjahres 1927/28 war die Lage der Eisenindustrie, was die Beschäftigung anbelangt, noch zufriedenstellend. Infolgedessen war es auch der Gesellschaft möglich, nachdem bei der Rationalisierung der Betriebe das neue Stahlwerk auf der Abteilung Düsseldorf stillgelegt worden war, die Rohstahlbetriebe in Haspe und Osnabrück wirtschaftlich auszunutzen und steigende Erzeugungsziffern zu erzielen, was die folgenden Zahlen ergeben:

	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28
	t	t	t	t
Roheisen . . . . .	495 486	499 884	681 330	777 172
Rohstahl . . . . .	487 818	575 245	795 898	885 431

Leider muß festgestellt werden, daß aus den im großen und ganzen befriedigenden Absatzmöglichkeiten kein entsprechender Nutzen gezogen werden konnte, weil die Gesellschaft während des ganzen Geschäftsjahres durch die Lohnbewegung und die Bestrebungen, den Achtstundentag restlos zur Einführung zu bringen, mit ungeheuren Schwierigkeiten und steigenden Selbstkosten in den Hüttenbetrieben zu kämpfen hatte.

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



Die Ausgaben für Steuern und soziale Lasten betragen im einzelnen:

	1927/28	1926/27
	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>
soziale Lasten . . . . .	7 910 393,29	7 593 370,79
Steuern . . . . .	8 017 023,64	7 288 429,66
sonstige öffentliche Abgaben	421 274,18	334 045,19

Diese Lasten sind also nochmals um rd. 1 133 000,— *R.M.* gestiegen und betragen  $16\frac{3}{4}\%$  des erhöhten werbenden Aktienkapitals oder 2,24 *R.M.* je t geförderter Kohle und 7,65 *R.M.* je t erzeugten Rohstahls.

Die Absatzverhältnisse haben glücklicherweise trotz aller Streitigkeiten keine Lähmung erfahren. Das Auslandsgeschäft erhielt Ende Januar einen Antrieb, anscheinend durch den in Schweden ausgebrochenen Bergarbeiterstreik, welcher die Stilllegung der gesamten schwedischen Erzgruben verursacht hat. Die Preise konnten infolgedessen, bei steigendem Absatz, anziehen. Der große Bergarbeiterstreik in Schweden hat die Hochofenbetriebe bezüglich der Versorgung mit Erzen nicht beeinflusst, weil große Eisensteinvorräte vorhanden waren und als Ersatz andere Erze in genügenden Mengen herangeschafft werden konnten. Eine Verteuerung des Möllers ist trotzdem, wie bei allen Werken, eingetreten. In Kohlen war der Absatz nicht günstig. Das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat konnte die Beschäftigung nur mit ungefähr 58 % der Beteiligungsziffern aufrecht erhalten. Die am 1. Mai durch Schiedsspruch dem Bergbau auferlegte Lohn-erhöhung von 8 % zwang die Ruhrkohle zur Aufgabe alter Absatzgebiete, weil bei den neuen Selbstkosten die Ausfuhr in der bisherigen Höhe nicht mehr aufrecht erhalten werden konnte. In der Erhöhung der Inlandspreise konnte die Lohnerhöhung nur zu einem kleinen Teil ausgeglichen werden. Die Kohlenförderung und die Koksherstellung haben sich wie folgt entwickelt:

	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28
	t	t	t	t
Kohlen . . . . .	3 200 871	3 200 401	4 602 399	4 282 525
Koks. . . . .	1 033 884	911 376	1 207 674	1 387 530

Das neue Geschäftsjahr erfährt durch die am 1. Oktober 1928 eintretenden Frachterhöhungen bei der Reichsbahn eine weitere außerordentlich starke Belastung, für welche ein Ausgleich gefunden werden muß. Die Beteiligungsziffern in den Eisenverbänden sind unverändert geblieben. Im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat hat sich die Koksbeziehung der Gesellschaft um 155 300 t auf 1 497 640 t erhöht. Im Hüttenzementverband ist die Beteiligung infolge der Inbetriebnahme der Zementfabrik in Georgsmarienhütte auf 252 718 t gestiegen.

Der Abschluß ergibt einen Betriebsüberschuß von 33 526 676,02 *R.M.*, der sich durch Hinzurechnung von 635 769,69 *R.M.* Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf 34 162 445,75 *R.M.* erhöht. Nach Abzug von 7 910 393,29 *R.M.* sozialen Lasten, 8 017 023,64 *R.M.* Steuern, 3 432 366,67 *R.M.* Schuldverschreibungen-Zinsen und 8 345 126,81 *R.M.* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 6 457 535,30 *R.M.*. Hiervon sollen 144 132,42 *R.M.* Gewinnanteile an den Aufsichtsratsgezahlte, 5 400 000 *R.M.* Gewinn (6 % gegen 7 % i. V.) auf 90 Mill. *M.* alte und 450 000 *R.M.* (3 %) auf 15 Mill. *R.M.* neue Aktien ausgeteilt sowie 463 402,88 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen werden. Von der vorjährigen Kapitalerhöhung um 20 Mill. *R.M.* nehmen 5 Mill. *R.M.* nicht am Gewinn des abgelaufenen Geschäftsjahres teil.

Ueber die Betriebe ist im einzelnen noch folgendes zu berichten:

Bei den Zechen Victor-Ickern mußte in einigen Hauptstrecken, die stark unter den Abbaumaßnahmen der französischen Regie gelitten haben, wegen des starken Gebirgsdruckes, der durch den gewöhnlichen Holz- und Eisenausbau nicht zu halten war, zum Ausbau mit Betonsteingewölbe übergegangen werden.

## Buchbesprechungen.

Balcke, Hans, Dr.-Ing., Berlin-Westend: Die Abwärmetechnik. München und Berlin: R. Oldenbourg. 8°.

Bd. 2: Der Zusammenbau von Abwärmeverwertungsanlagen für gekuppelten Heiz- und Kraftbetrieb. (Mit 125 Abb.) 1928. (VIII, 198 S.) 10 *R.M.*, geb. 11,50 *R.M.*

Nachdem der Verfasser im ersten Bande<sup>1)</sup> neben den Abwärmeeinheiten die einzelnen Grundbestandteile von Abwärmeverwertungsanlagen (Wärmeaustauscher, Wärmespeicher, Wärmefortleitung und Armaturen) besprochen hat, gibt er im vorliegenden Bande im wesentlichen einen Ueberblick über den Zusammenbau dieser Teile zu ganzen Abwärmeverwertungsanlagen. Auch werden die Verfahren zur Feststellung des Abwärmefalles und Abwärmee-

Auf der Kokerei Victor III/IV wurde mit dem Bau von 80 neuen Koksöfen begonnen. Alle Betriebseinrichtungen unter und über Tage wurden fortlaufend ergänzt und verbessert. Bei der Zeche Königsborn wurde die Mechanisierung der Kohlegewinnung und die Konzentrierung des Abbaues fortgesetzt. Auf der Kokerei der Schachtanlage III/IV wurden die Nebengewinnungsanlagen erweitert. Sowohl bei der Zeche Werne als auch bei den anderen Zechen wurden die Einrichtungen zur maschinellen Streckenförderung durch Inbetriebnahme von Akkumulatoren-Lokomotiven, die sich sehr gut bewähren, verbessert. Nach dem Muster von Victor wurde auf Schacht III eine Lehrwerkstatt zur Ausbildung des bergmännischen und handwerklichen Nachwuchses eingerichtet. Die Förderung bei der Zeche General wurde in beschränktem Maße aufrecht erhalten. Der Grubenbetrieb ist im September 1928 stillgelegt worden, während die Kokerei, mit Kohlen von den naheliegenden eigenen Zechen versorgt, noch weiterbetrieben wird.

Beim Hasper Eisen- und Stahlwerk wurde anfangs des Berichtsjahres das neue Thomasstahlwerk mit 4 Konvertern und 2 Rollmischern in Betrieb genommen. Die Erzeugung an Thomasstahl wurde dadurch durchschnittlich auf 35 000 t je Monat gesteigert. Die Höchstleistung von etwa 40 000 t monatlich konnte infolge verschiedener Streiks und teilweisen Auftragsmangels nur in einzelnen Monaten erreicht werden. Durch die größere Thomasstahlerzeugung und die damit verbundene Leistungssteigerung der Hochofenanlagen wurde eine Verstärkung der Gebläsezentrale erforderlich. Konvertergebläse 2 und Hochofengebläse 7 wurden im Laufe des Berichtsjahres in Betrieb genommen. Als Reservegebläse wurde die Aufstellung einer achten Maschine in Angriff genommen. Die aus Gründen der Rationalisierung und der Verbilligung der Selbstkosten vorgenommenen Neubauten und Erneuerungsarbeiten des Hasper Werkes sind im wesentlichen beendet, so daß die Betriebe auf den höchsten Stand neuzzeitlicher Technik gebracht sind. Die Lohnerhöhungen im November 1927 und Juni 1928 in Gemeinschaft mit dem Lohnausgleich bei dem Uebergang zu der dreigeteilten Schicht verschlangen alle Vorteile, die durch Rationalisierung großen Stils im Laufe des Jahres erzielt worden waren. Im Februar und Mai 1928 kamen mehrere Betriebsanlagen durch Streiks vorübergehend zum Erliegen. Beim Düsseldorfer Eisen- und Drahtwerk wurden zur Einführung einer weitgehenden Spezialisierung der Erzeugnisse eine Anzahl neuer Maschinen aufgestellt. Gleichzeitig wurde nach dem Plane einer durchgreifenden Rationalisierung mit Um- und Neubauten begonnen, um die einzelnen Verfeinerungsbetriebe zusammenzulegen, deren Leistungsfähigkeit zu erhöhen und die Selbstkosten zu vermindern. Ende Dezember 1927 wurden das Siemens-Martin-Stahlwerk und die Fein- und Stabstraßen stillgelegt. Bei den Mannstaedterwerken beschränkten sich die Neuanlagen auf den planmäßigen Ausbau der Betriebseinrichtungen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und in Anpassung an den Markt in den Sondererzeugnissen. Der Hochofen wurde im Mai 1928 stillgesetzt; die Neuzustellungen sind im Gange. Die Neuzustellung des Hochofens 5 auf der Georgs-Marien-Hütte war Ende August beendet; der Hochofen wurde am 6. September 1927 angeblasen. Die Leistungsfähigkeit der Zementfabrik wurde durch Vergrößerung der Anlagen verdoppelt. Im Stahlwerk Osnabrück wurden die der Herstellung von Rippenplatten dienenden Betriebe durch Aufstellung von neuen Bearbeitungsmaschinen erweitert und auf Fließarbeit umgestellt. Auf den Piesberger Steinbrüchen wurde eine neue Verladebrücke in Betrieb genommen. Der Absatz in Steinbrucherzeugnissen ist bei der allgemein herrschenden Geldknappheit gegenüber dem Vorjahre zurückgegangen. Die Gießerei, die Ofenfabrik sowie die Ziegelei des Eisenwerks Quint waren in regelmäßigem Betrieb. Durch verschiedene Änderungen war es möglich, in der Ofenfabrik nach und nach auf Bandarbeit überzugehen, wodurch die Leistungsfähigkeit erhöht wurde. Die Erzeugnisse fanden flotten Absatz.

bedarfes kurz behandelt sowie ein „Schema einer Wirtschaftlichkeitsberechnung für Abwärmeverwertungsanlagen“ gegeben. Je ein besonderer Abschnitt ist außerdem den „neuzzeitlichen Heizungskraftmaschinen“ und der „Verheizung hochwertiger Anfallgase“ gewidmet.

Auch dieser zweite Band kann dem wärmetechnisch vorgebildeten Praktiker gut empfohlen werden, da er in übersichtlicher Anordnung manche wertvollen Angaben und Anregungen enthält. Dem Laien muß allerdings wieder einige Vorsicht anempfohlen werden, da manches zu kurz und dabei auch etwas einseitig behandelt worden ist. Bei den Speicheranlagen sind die den Wasserraum der Kessel vergrößernden Großwasserraumspeicher (z. B. von Kießelbach) gar nicht erwähnt worden. Der Abschnitt „Die Verheizung hochwertiger Anfallgase“ wird bei einer Neu-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 992.



aufgabe am besten fortgelassen. Die Ansicht, daß z. B. Koksofen-gas ein Abwärmträger sei, ist nicht haltbar; außerdem enthält der Abschnitt mehrere irreführende und auch unrichtige Angaben. Die im letzten Abschnitt gegebene Anregung zur „Rationalisierung der Abwärme“ z. B. durch einheitlichen Ausbau der Kraft- und Wärmeerzeugung für mehrere kleinere Werke, wobei die Behörden sogar helfend eingreifen sollten, kann man nur unterschreiben, ebenso wie den an anderer Stelle des Buches gebrachten Wahlspruch: „Verbinde mit der Kenntnis des Einzelnen den Blick für das Ganze!“

Kurt Langen.

**Köttgen, C., Dr.-Ing. E. h.:** (Die allgemeinen Grundlagen der) Fließarbeit, nebst Beiträgen von O. Streine (Fließarbeit und Arbeiterschutz) und (Gewerbeassessor a. D.) Dr. W. von Bonin (Die Bedeutung der Fließarbeit für Gewerbehygiene und Unfallverhütung). Mit 29 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (3 Bl., 39 S.) 8°. 2,60 *R.M.*

(Beihefte zum Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung. Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene. Beiheft 12.)

Aus dem Heft sei die Arbeit von Dr. Köttgen hervorgehoben, die in vorbildlicher Kürze das Wesen der Fließarbeit unter Ver- deutlichung durch zahlreiche Abbildungen aus den Betrieben des Siemens-Konzerns zeigt. Aus den Schlußworten sei die Stelle angeführt: „Es ist nicht angängig und wohl die Folge einer kritik- losen Uebertragung amerikanischer Verhältnisse auf unsere Indus- trie, in der fließenden Fertigung ein Allheilmittel für die ganze Wirtschaft zu erblicken. Sie ist, wie vieles andere, auf dem weiten Gebiete der Rationalisierung nur ein Baustein.“

Wie sich die Fließfertigung den deutschen Verhältnissen geringerer Stückzahlen anpassen und elastisch gestaltet werden kann, wird im einzelnen ausgeführt. Klar sind auch die Ausführ- ungen über die Anstrengung und Entlohnung der Arbeiter und die Beanspruchung des Betriebsleiters. Auf wenigen Seiten werden so die Erfahrungen von Jahren zusammengefaßt.

Dr.-Ing. K. Rummel.

**Haniel, Fritz von:** Frachtverhältnisse und Frachtlage der amerikanischen Eisenindustrie. Mit 10 Abb. Berlin (NW7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (2 Bl., 62 S.) 8°. 4 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 3,60 *R.M.*

Die Abhandlung ist der Niederschlag einer Studienreise durch die Eisenindustrieregiete der Vereinigten Staaten. Im ersten Teil bringt der Verfasser als Grundlage eine allgemeine Dar- stellung der verschiedenen Verkehrsmittel und ihrer Tarifpolitik mit besonderer Berücksichtigung der für die Eisenindustrie in Frage kommenden Verhältnisse. Sie enthält eine Reihe aufschluß- reicher, vergleichender Betrachtungen über die Größe der Ver- kehrsleistungen und die Höhe der Tarifsätze bei den amerikani- schen Eisenbahnen. Neben der für Amerika besonders wichtigen Frage der Wagenraumausnutzung wird das Wesen der Eisen- bahntarifpolitik und ihre Entwicklung geschildert. Es wird ge- zeigt, wie der Staat, der die Kartellierung verbot, zuletzt zum Hüter eines von ihm überwachten Monopolpreises wurde. So- dann wird der Schiffsahrtbetrieb auf den Großen Seen, die ja bekanntermaßen besonders im Dienste der Rohstoffversorgung der Eisenindustrie stehen, geschildert. Ein weiterer Abschnitt ist der noch in den Anfängen stehenden Flußschiffahrt gewidmet und den Bestrebungen der Bundesregierung, sie — gegen die Widerstände der Eisenbahnen und des hinter ihnen stehenden Großkapitals — wieder in Gang zu bringen.

Der zweite Teil der Arbeit befaßt sich mit der Rohstofflage der amerikanischen Eisenindustrie. Der Verfasser unterscheidet hierbei nach dem Kriterium der Rohstoffgrundlage vier große eisenindustrielle Gruppen von allerdings sehr unterschiedlicher Größe. Nach einer knappen Darstellung der jeweiligen Erz- und Kohlengrundlagen werden die einzelnen Standortlagen der Eisen- industrie auf ihre Rohstoff-Vorfrachten genau zahlenmäßig unter- sucht. Dabei wird gezeigt, wie in dem Raume zwischen Ohio und den Großen Seen die Erzeugung schrittweise von Osten nach Westen, nämlich von der Kohle zum Erz und den neuen Markt- gebieten fortgeschritten ist, wie aber anderseits diese Bewegung in den letzten zehn Jahren — dies wird an Schaubildern dar- getan — sich wieder verlangsamt hat. Bei der Nordost- gruppe der Eisenindustrie, die auf die Einfuhr überseeischer Erze angewiesen ist, zeigt der Verfasser, wie die Küstenwerke immer mehr Vorrang gewinnen vor den landeinwärts gelegenen „klassischen“ Eisengebieten. Nach einer Schilderung der be- kannten idealen Rohstofflage des Südens werden die besonderen eisenindustriellen Verhältnisse des fernen Westens besprochen.

Im dritten Teil wird die Frage der Marktorientierung be- handelt, die in Amerika wegen der Größe des Landes eine be- sondere Bedeutung zukommt. Es wird dabei ausgeführt, wie der vollen Auswirkung dieses Standorteinflusses unter anderem zentralistische Maßnahmen in der Preispolitik — namentlich seitens des großen Stahltrustes — entgegenstanden und zum Teil

noch entgegenstehen. Man erfährt, wie das Eingreifen der staat- lichen Behörde sich mehr oder weniger als ein Schlag ins Wasser erwies. Zum Schlusse des Abschnittes werden die verworrenen Tarifverhältnisse und die Unterbietung der Wasserfrachten in ihrer Auswirkung auf die Aufteilung der Absatzgebiete geschildert.

Im letzten Teil untersucht der Verfasser die Lage des Aus- fuhrmarktes. Das Ergebnis ist die Feststellung, daß die ameri- kanische Eisenindustrie mit ihrem Schwergewicht mehr dem inneren Märkte als dem Weltmarkt zugewandt ist. Zugleich ergibt sich, daß die pazifischen Küstengebieten einen günstigen Angriffspunkt für die Einfuhr überseeischer Erzeugnisse bieten.

Zum Schlusse werden die Ergebnisse der Abhandlung zu- sammengefaßt. Es wird dabei noch einmal auf die Bedeutung der Großen Seen als Verkehrsbrücke zwischen Kohle und Erz hinge- wiesen, die Frage möglicher Wettbewerbsverschiebungen durch geplante Kanäle aufgeworfen, die Richtung der derzeitigen Standortsbewegung kurz ausgeführt und ein Ausblick auf mög- liche Zukunftsentwicklungen gegeben, für den Fall, daß die großen Erzlager am Oberen See ihrer Erschöpfung entgegengehen.

Die dem Text beigegebenen Skizzen und graphischen Dar- stellungen helfen das Gesagte veranschaulichen.

F.

**Handwörterbuch der Staatswissenschaften.** Hrsg. von D. Dr. Ludwig Elster, Professor an der Universität Jena, Dr. Adolf Weber, Professor an der Universität München, und Dr. Friedrich Wieser, Professor an der Universität Wien. 4., gänzl. umgearb. Aufl. Jena: Gustav Fischer. 4°.

Bd. 8: Tarifvertrag — Zwecksteuern. 1928. (VIII, 1368 S.)

Geb. 42 *R.M.*

Mit diesem Bande schließt ein Großwerk deutscher Geistes- arbeit ab. Das vor Jahren begonnene Werk stellt keine tote, umfassende Tatsachensammlung dar, sondern die einzelnen Beiträge, die zum großen Teil der Feder führender Männer der Wissenschaft entstammen, vermitteln eine geschlossene Kenntnis von den Zeitfragen einer Wissenschaft, die wie keine andere dem Wandel von Wirtschaft und Staat unterworfen ist. Auch dieser letzte Band<sup>1)</sup> enthält wieder eine solche Fülle aufschlußreicher Arbeiten, daß eine Besprechung, die um ernsthafte Würdigung bemüht ist, auf beschränktem Raume dem Werke schwerlich gerecht werden kann. Nur einzelne Abhandlungen seien herausgegriffen.

Professor Dr. W. Zimmermann erörtert in einer gründlichen Arbeit die gerade in der heutigen Zeit des Kampfes um Löhne und Arbeitsbedingungen brennende Frage des Tarifvertrages. Aus dem klar gegliederten Stoff verdient besondere Aufmerksamkeit der Abschnitt über „die kritischen Probleme der jüngsten Tarif- vertragspolitik“ und eine gut durchgearbeitete Statistik, der aller- dings die Zahlen der letzten beiden Jahre nicht beigefügt sind. Außerordentlich lehrreich ist die Abhandlung „Trusts“ von Pro- fessor Dr. R. Liefmann, in der der erfahrene Kenner der Zu- sammenschlußbewegung vorwiegend die amerikanischen Trusts in ihren Entstehungsursachen, ihren Vorteilen und ihren Miß- bräuchen eingehend würdigt und kritisch beleuchtet. Anregend zur Stellungnahme ist Liefmanns Abgrenzung des Trusts-Begriffs gegenüber dem des Kartells. Die Zukunftsfrage liegt nach Lief- mann nicht in der Gegenüberstellung Trust oder Kartell; seiner Auffassung nach werden sich vielmehr beide Organisationen nebeneinander weiter entwickeln. „Monopolistische Trusts wird es nur in kleineren Industrien geben, in den großen werden neben Konzernen und Fusionsunternehmungen die Kartelle ihre Be- deutung behalten.“ In einer ausgezeichneten Arbeit behandelt Professor Dr. J. Schumpeter Unternehmer und Unternehme- tum aus einem soziologisch-kritischen Blickfeld. Die Frage, ob die Bedeutung der Unternehmertätigkeit steige oder sinke, be- antwortet er — allerdings m. E. nicht zutreffend — im letzten Sinne. Vielfach werde zu erlernbarer Facharbeit, was früher „Blick“ und „Persönlichkeit“ erforderte. In diesem Zusammen- hange verdient die Abhandlung „Unternehmergewinn“ von Pro- fessor Dr. O. Engländer Beachtung. Der Verfasser lehnt die Unterteilung des Unternehmergewinnes in den Unternehmerlohn, die Unternehmer-Risikoprämie und den diesen Posten überstei- genden reinen Unternehmergewinn ab, sondern er spricht in seiner strengen wissenschaftlichen Theoretik persönliche Tätigkeit und Risikoübernahme als besondere Leistungen an, deren Ver- gütungen nicht Teile des Unternehmergewinnes sein können. Aus einem längeren Beitrag von Professor Dr. H. Schwaighofer „Verkehrsmittel und Verkehrswege“ ist besonders bemerkenswert ein Vergleich der Transportmittel und eine Aufstellung verkehrs- politischer Finanzgrundsätze. Professor Dr. W. Winkler bringt eine übersichtliche Statistik und ausführliche, tabellarische Zu- sammenstellungen des Volkseinkommens und des Volksvermögens, sowohl des Deutschen Reiches als auch der übrigen Länder.

Der vorliegende Band ist mit einigen Nachträgen und einem ausführlichen Sachverzeichnis zur Gesamtausgabe des Wörter- buches ausgestattet.

Dr. F. Böhm.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1615/6.



## Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

## Aus den Fachausschüssen.

Donnerstag, den 15. November 1928, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, die

## 30. Vollsitzung des Hochofenausschusses

statt mit nachstehender

## Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Koksofen- und Winderhitzerisolierung mit Sterchamol. (Berichterstatter: Direktor A. Killing, Hörde.)
3. Minetteerzstückung und ihr Einfluß auf die Vorgänge im Hochofen. (Berichterstatter: Oberingenieur E. Bertram, Brebach.)
4. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 30. Oktober an die deutschen Hochofenwerke ergangen.

## Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Böttcher, Adolf*, Direktor der Fa. Demag, A.-G., Duisburg, Altona-Othmarschen, Nienkamp 30.
- Brühl, Fritz*, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Hindenburgstr. 21.
- Buddensiek, Wilhelm*, Direktor der Fa. Thyssen-Rhein Stahl, A.-G., Frankfurt a. M.—Mannheim, Heidelberg, Neue Schloßstr. 9.
- Buschmann, Wilhelm*, Walzwerksdirektor a. D., Aachen, Rütcherstr. 39.
- Corts, Hans*, Dipl.-Ing., Duisburg, Dickelsbachstr. 38.
- Domalsky, Franz*, Dipl.-Ing., Völklingen a. d. Saar, Hofstattstr. 79.
- Driesen, Johann*, Dr.-Ing., Kobe (Japan), Nr. 56 Kitanocho 2-chome.
- Edwin, Emil*, Ingenieur, Essen, Virchowstr. 100.
- Emmel, Karl*, Direktor, Mannheim-Neuostheim, Feuerbachstr. 2.
- Genth, Adolf*, Direktor der Fa. Dr. C. Otto & Co., Bochum, Gabelberger Str. 50.
- Goebel, Ewald*, Hüttdirektor, Vorst.-Mitgl. des Stahl- u. Walzw. Hennigsdorf, A.-G., Hennigsdorf, Berlin-Charlottenburg 9, Pillkallener Allee, 1. Haus.
- Hanisch, Hans*, Dipl.-Ing., Hüttdirektor, Saarbrücken 3, Gustav-Bruch-Str. 52.
- Heidbrink, August*, Gießereingenieur, Ingolstadt i. Ba., Harderstr. 7.
- Heinisch, Ernst*, Ingenieur der Eisen- u. Emailierw., A.-G., Sprottau-Wilhelmshütte, Kaiser-Otto-Str. 23.
- Henfling, Fritz*, Dr.-Ing., Gießereing., Köln-Bayenthal, Samariterstr. 3.
- Hoesse, Otto*, Fabrikdirektor, Leipzig-Gohlis, Pölitzstr. 17.
- Huppert, Max*, Maschineninspektor der Zeche Zollverein der Verein. Stahlw., A.-G., Abt. Bergbau, Katernberg, Kreis Essen, Stoppenberger Str. 26.
- Kassler, Kurt*, Dipl.-Ing., Direktion der Gaswerke, Dresden-A. 1, Kaulbachstr. 2.
- Kettler, Heinrich*, Ing., Walzw.-Betriebsleiter der Brühler Hütte, A.-G., Bez. Köln, Bergerstr. 154.
- Klein, Johannes*, Oberingenieur, Andernach, Kirchberg 11.
- Kmet', Gustav*, Oberingenieur, Uralmet, Swerdlowsk (Ural), Rußland, Werch Isetzki Sawod, Krasnaja Krowla.
- Knackstedt, Walter*, Dr.-Ing., Eisen- u. Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund, Düsseldorf, Achenbachstr. 107.
- Koerfer, Franz*, Ingenieur, Duisburg-Ruhrort, Karlstr. 4.
- Krueger, Hugo*, Direktor der Niederschles. Bergbau-A.-G., Gottesberg, Nied.-Schl.
- Krülls, Peter*, Dipl.-Ing., Ing. van het Veiligheidstoezicht, Soerabaja (Java), Niederl. Ost-Indien.
- Liste, Moritz*, Zivilingenieur, Düsseldorf, Scheurenstr. 15.
- Majde, Stefan*, Dipl.-Ing., Obering., Leiter der Maschinen- u. Bauabt. Baildonhütte, Katowice (Kattowitz), Poln. O.-S.
- Mann, Wolfgang*, Betriebsdirektor u. Prokurist der Gußwerke, A.-G., Frankenthal (Pfalz).
- Matuschka, Bernhard*, Dipl.-Ing., Schoeller-Bleckmann-Stahlwerke, A.-G., Berlin W 57, Bülowstr. 66.
- Müller, Carl*, Fabrikant, Ilmenau, Bergstr. 7.
- Neuendorff, Günther*, Dr.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Betriebswirtschaftsstelle, Haspe, Lindenstr. 22.
- Overbeck, Heinrich*, Gießereichef der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Abt. Düsseldorf, Düsseldorf, Grafenberger Allee 105.
- Peltzer, Franz Ferd.*, Dipl.-Ing., Dozent der Preuß. Bergakademie, Clausthal-Zellerfeld 2, Oberer Markt 429.
- Ratnowski, Igor*, Dipl.-Ing., Köln, Allerheiligenstr. 23.
- Redenz, Hans*, Ing., Direktor der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Abt. Düsseldorf, Düsseldorf, Sohnstr. 5.
- Rütten, Paul*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor der Osnabrücker Metall- u. Eisenind., Osnabrück, Bramscher Str. 36.
- Schmidt, Hermann*, Dr. phil., Berlin-Siemensstadt, Wernerwerk M, Abt. für wärmetechn. Meßwesen.
- Schreiber, Edwin*, Direktor des Osnabrücker Kupfer- u. Drahtwerks, Osnabrück, Riedenstr. 6 a.
- Sicans, Hermann*, Oberingenieur, Neubau-Verwaltung der Deutschen Edelmetallw., A.-G., Bochum, Wittener Str. 46.
- Siebel, Franz*, Dr.-Ing., Leipzig C 1, Sedanstr. 14.
- Spitzenberger, Johann*, Direktor u. Gesellsch. der Esko-Edelmetall-Co. m. b. H., Heidelberg, Neuenheimer Landstr. 8.
- Stolzenburg, Arnold*, Oberingenieur der Modrzejower A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Sosnowiec, Polen.
- Turk, Camillo*, Dipl.-Ing., Walzwerkschef des Neunkircher Eisenw. A.-G. vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar, Goethestr. 41.
- Weber, Hermann*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Eisenw.-Ges. Maximilianshütte, Unterwellenborn i. Thür.
- Wedding, Ulrich*, Bergassessor, Harpener Bergbau-A.-G., Zeche Gneisenau, Dortmund-Derne, Lünen-Horstmar, Feldstr. 1 b.
- Weider, Johannes*, Dipl.-Ing., Fa. Mamlok, Messow & Hirschfeldt, Berlin-Karlshorst, Blockdammweg 2.
- Wormstall, Carl Ed.*, Direktor der Manganexport-G. m. b. H., Berlin-Wilmersdorf, Sächsische Str. 25.
- Wüster, Reinhard*, Dipl.-Ing., Bergassessor, Dortmund, Arndtstr. 59.

## Neue Mitglieder.

- Ritter von Gutmann, Wolfgang*, Wien 18 (Oesterr.), Colloredoogasse 24.
- Herrmann, Georg*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor der Fa. Glas- u. Spiegelmanufaktur, A.-G., Gelsenkirchen, Luisenstr. 1.
- Krause, Oskar*, Teilh. der Fa. Adolf Graf & Krause, Kom.-Ges. Spezial-Biege- u. Schweißwerk, Oberhausen i. Rheinl., Wiesbaden, Bierstadter Höhe 1.
- Liestmann, Wulf*, Dipl.-Ing., Assistent am Eisenhüttenm. Inst. der Techn. Hochschule Berlin, Berlin-Friedenau, Bahnhofstr. 3.
- Oles, Fritz*, Prokurist der Werkzeugf. Gebr. Schmachtenberg, Köln-Bickendorf.
- Schmachtenberg, Friedrich*, Fabrikbesitzer, Inh. der Werkzeugf. Gebr. Schmachtenberg, Köln-Ehrenfeld, Ehrenfeldgürtel 134.
- Steiner, Heinz*, Direktor des Nordwestd. Dampf.-Ueberwach.-Vereins, Osnabrück, Alte Poststr. 19.
- Tillmann, Willy*, Betriebs- u. Wärmeingenieur der Deutschen Edelmetallw., A.-G., Krefelder Stahlwerk, Krefeld.

## Gestorben.

- Bentmann, Carl*, Betriebsingenieur, Frankfurt a. M. Sept. 1928.
- Frerichs, Gustav*, Oberingenieur, Duisburg. 22. 10. 1928.
- Heckel, Georg Julius*, Fabrikbesitzer, Saarbrücken. 9. 10. 1928.
- Köllmann, Carl*, Ingenieur, Willich. 14. 10. 1928.
- Kracht, Carl Julius*, Hüttdirektor a. D., Löttringhausen. 26. 10. 1928.
- Kunze, Hugo*, Dr., Borsigwerk. 6. 9. 1928.
- Lepin, Gustav*, Hüttdirektor, Düsseldorf. 17. 10. 1928.
- Pallenberg, Max*, Dr.-Ing. C. h., Direktor, Braunschweig. 10. 10. 1928.
- Schindler, August*, Düsseldorf. 8. 10. 1928.
- Schröder, Emil*, Dr.-Ing. C. h., Mehlem a. Rhein. 30. 10. 1928.
- Schwab, Max*, Generaldirektor, Düsseldorf-Oberkassel. 30. 10. 1928.

Die diesjährige Hauptversammlung, die auf den 8. und 9. Dezember nach Düsseldorf einberufen war, wird wegen der augenblicklichen ungeklärten Lage in der Eisenindustrie vertagt.