

Pracownia Mechaniczna  
Odlewni Stalowej  
Pracownia Mechaniczna  
Pracownia Mechaniczna

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. E. Schröder,  
Geschäftsführer des  
Vereins deutscher Eisen-  
hüttenleute.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

Kommissionsverlag  
von A. Bagel-Düsseldorf.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 33.

12. August 1908.

28. Jahrgang.

## Röchling-Rodenhausers neuer Drehstromofen und weitere Fortschritte in der Elektrostahlerzeugung.

Von Professor Dr. B. Neumann in Darmstadt.

Vor einiger Zeit hat Wedding in dieser Zeitschrift\* über den Induktionsofen, System Röchling-Rodenhauser, berichtet und dabei gezeigt, welchen Fortschritt diese Konstruktion in bezug auf Arbeitsweise und Erzeugnis gegenüber dem Kjellinofen bedeutet. Inzwischen ist auch diese erste Konstruktion des Röchling-Rodenhauser-Ofens weiter vervollkommen worden, so daß eine Beschreibung des neuen Ofens an und für sich schon für Fachkreise Interesse haben dürfte. Andererseits sind auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken mit diesen Oefen Ergebnisse erzielt worden, welche das Verwendungsgebiet der Elektrostahlöfen stark erweitern und welche beweisen, daß die Erzeugung von Material für Schmiedestücke und Schienen im elektrischen Ofen, welche Eichhoff\*\* im Laufe der Vortragsbesprechung auf der letzten Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute für das Héroultverfahren als möglich und erreichbar hinstellte, bereits Tatsache ist. Im Röchling-Rodenhauser-Ofen sind nämlich bereits über 1000 t verschleißfeste Elektrostahlschienen hergestellt und an deutsche Bahnen geliefert worden; ein Ergebnis, das einen weiteren Markstein in der Geschichte der Elektrostahlerzeugung bedeutet.

Bei der nachfolgenden Besprechung wird sich auch Gelegenheit finden, zu zeigen, daß sich nicht nur Werkzeugstahl in dem einen Ofensystem, Stahlformguß im andern, oder Schienen im dritten darstellen lassen, sondern daß die bisher für einzelne Ofensysteme in Anspruch genommenen Qualitätsresultate nicht das besondere Kennzeichen gerade des betreffenden Ofensystemes sind, sondern daß sie der besonderen Eigenart des elektrischen Ofenprozesses an und für sich zugeschrieben werden müssen. Man darf den elektrischen Ofen eben

nur als Apparat betrachten, welcher zwar bei der Ausführung metallurgischer Prozesse besondere Leistungen ermöglicht, bei dem aber der elektrische Strom praktisch nichts anderes als eine sehr reine Wärmequelle vorstellt. Es bleiben dann immer noch genug Unterschiede übrig, die das eine Ofensystem vorteilhafter oder vielseitiger beim praktischen Gebrauche erscheinen lassen, als ein anderes. Es kann aber heute niemand mehr davon sprechen, daß „geradezu mit zwingender Notwendigkeit“\* nur ein Ofensystem für einen bestimmten Zweck, z. B. der Stassanofen für Stahlformguß, gewählt werden muß.

Für die Bewertung eines Ofensystems wird für den Hüttenmann in letzter Instanz immer der Gesichtspunkt ausschlaggebend sein, daß die Ausführung bekannter und bewährter Raffinationsmethoden leicht möglich ist. Dieser Forderung wird aber am besten derjenige Ofen entsprechen, der eine große freie, auch von Kohlenelektroden nicht behinderte, dem Martinofen ähnliche Herdfläche besitzt.

Die nachstehenden Ausführungen beruhen in der Hauptsache auf Beobachtungen, die ich bei einem eingehenden Studium der auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen in Betrieb befindlichen Röchling-Rodenhauser-Oefen gemacht habe. Der Direktion dieser Werke, sowie der Gesellschaft für Elektrostahlanlagen in Berlin-Nonnendamm bin ich für die gütige Erlaubnis zur Veröffentlichung des Gesehenen und für die liebenswürdige Unterstützung mit Zeichnungen und anderen Unterlagen zu besonderem Danke verpflichtet.

Allgemeines. Der Beschreibung der Einrichtung des Drehstromofens mögen einige Bemerkungen über die Gründe vorausgeschickt werden, welche dazu führten, die Röchling-Rodenhauser-Oefen auch für Drehstrom auszubilden, sowie über die Vorteile, die durch

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 45 S. 1605.  
\*\* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 24 S. 844.

\* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 19 S. 654.

diese neue Konstruktion erzielt werden. Die früher konstruierten Induktionsöfen verlangten, um nicht allzu ungünstige elektrische Verhältnisse zu bekommen, Maschinen mit etwas ungewöhnlicher Periodenzahl. Beim Kjellinofen mußte man schon bei Einsatzgewichten von 500 kg mit der Periodenzahl auf 25, d. h. auf die Hälfte der sonst üblichen 50 Perioden heruntergehen; bei einem Ofen für 1500 kg Einsatz mußte die Periodenzahl auf 15 erniedrigt werden. Die Richtung, in der eine Vervoll-

und Stahlwerken seit mehreren Monaten ununterbrochen arbeitende Drehstromofen, System Röchling-Rodenhauser, welcher für 1½ t Einsatzgewicht gebaut und an das allgemeine Werks-Drehstromnetz, welches mit 50 Perioden arbeitet, unmittelbar angeschlossen ist. Es werden heute schon Drehstromöfen bis zu 3 t Einsatz mit 50 Perioden arbeitend, und bis zu 8 bis 10 t mit 25 Perioden arbeitend, gebaut.

Der große Vorteil, der in der Konstruktion der Drehstromöfen für normale Periodenzahl liegt, besteht darin, daß man bei Neuaufrichtung von Maschinen die weit billigeren Drehstrommaschinen verwenden kann; noch deutlicher wird der Vorteil in den Fällen, wo ausreichend große Elektrizitätszentralen, seien es städtische, Ueberland- oder Werkszentralen, vorhanden sind. Die Oefen brauchen dann nur an die bestehenden Netze angeschlossen zu werden. Eine ungleiche Belastung der einzelnen Phasen oder gar schädliche Stromstöße sind nicht zu befürchten. Falls aber doch auf einem Werke neue Maschinenaggregate auf-

gestellt werden müssen, so ist es jedenfalls ein sehr beruhigender Gedanke, daß diese, da sie ja normale Periodenzahl haben, auch als Reserve für die bestehende Werksanlage benutzt werden können. Die Induktionsöfen lassen sich für jede beliebige, gerade vorhandene Spannung bauen, Transformierungsverluste kommen also in Wegfall. Selbst bei Verwendung von Hochspannung entsteht für die Bedienung keinerlei Gefahr, da die Wicklungen usw. im Röchling-Rodenhauser-Ofen vollständig gekapselt und für zufällige und unbeabsichtigte Berührung unzugänglich sind.

Der Ofen. Der Drehstromofen ähnelt in seinem Äußeren weitgehend dem von Wedding beschriebenen Wechselstromofen. Die photographische Wiedergabe der äußeren Ofenform in Abbild. 1 zeigt eine Ansicht des fast kreis-

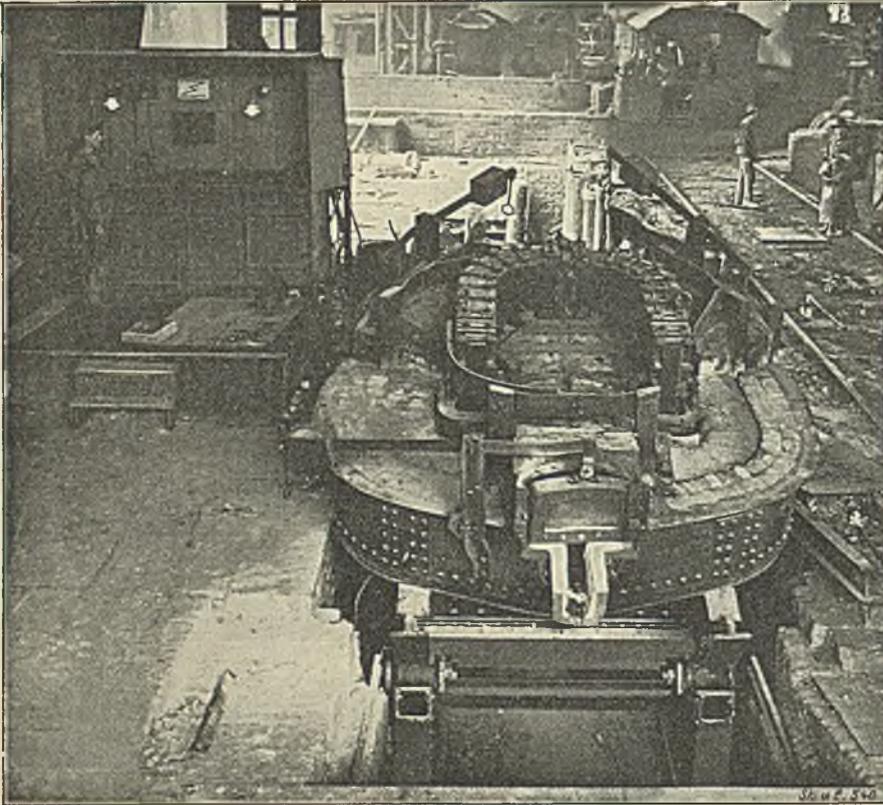


Abbildung 1. Aufsicht auf den 1,5 t-Drehstromofen.

kommung der Induktionsöfen bewirkt werden mußte, war also vorgezeichnet. Dem mit einphasigem Wechselstrom arbeitenden Röchling-Rodenhauser-Ofen\* war es bereits gelungen, noch bei 700 kg Einsatz mit 50 Perioden günstig zu arbeiten, während man mit 25 Perioden bis zu 3 t Einsatz heraufgehen konnte. Diese einphasigen Oefen erforderten aber immer noch teure Maschinen, deren Kosten namentlich bei kleinen Anlagen schwer ins Gewicht fallen mußten. Hierin hat jetzt der Bau von Drehstrom-Induktionsöfen gründlich Wandel geschaffen und die Stromfrage ist als vollkommen gelöst zu betrachten. Den Beweis für die Lösung erbringt der auf den Röchlingschen Eisen-

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 45 S. 1605.

förmigen Ofens von oben. Außerlich fällt vielleicht nur noch das hufeisenförmige Joch auf und das Vorhandensein von drei Arbeitstüren, anstatt zwei beim Wechselstromofen. Beim Öffnen einer Arbeitstür belehrt ein Blick in das Innere des Ofens allerdings sofort, daß die

durch Induktion in den Schmelzrinnen, andererseits durch direkte Widerstandserhitzung durch die in den Ofenwandungen eingebetteten Polplatten.

Aus beistehenden Schnitten durch einen kleinen Drehstromofen für 50 Perioden und  $1\frac{1}{2}$  t Ein-

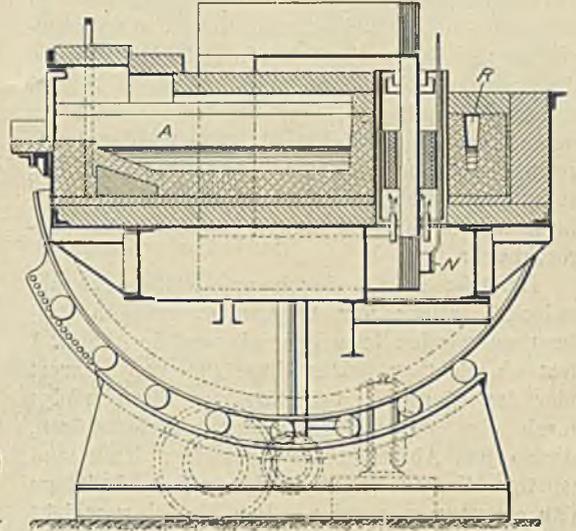
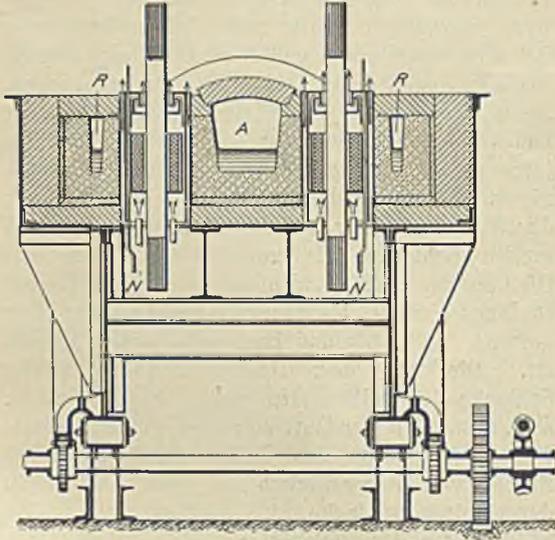
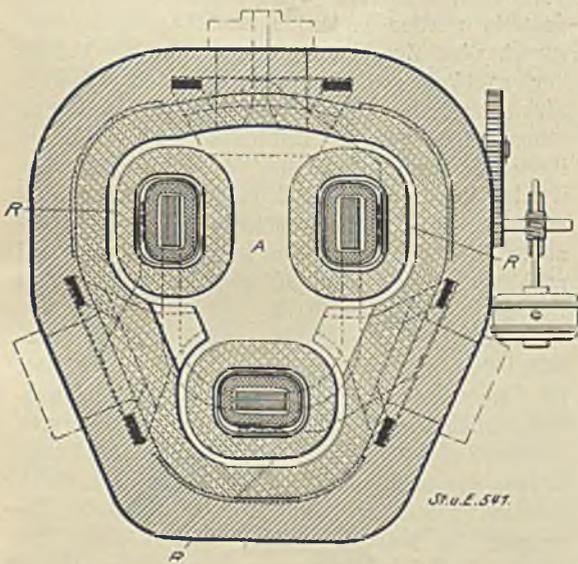


Abbildung 2, 3 und 4.

Schnitte durch den Drehstromofen für 1,5 t-Einsatz, 50 Perioden.



Herdausbildung beim Drehstromofen wesentlich vervollkommen ist. Bei der Konstruktion des Drehstromofens ist mit voller Absicht eine möglichst weitgehende Anlehnung an die gut bewährten Formen des Martinofens angestrebt worden. Der Ofen zeigt deutlich die planmäßige Zusammenarbeit von Elektrotechniker und Hüttenmann. Die Erhitzung des Schmelzgutes geschieht selbstredend ebenso wie beim Wechselstromofen in doppelter Weise, nämlich einmal

satz (Abbild. 2, 3 und 4), ist die Gesamtanordnung des Ofens genau zu erkennen. A ist der Arbeitsherd; er erscheint auf der Zeichnung etwas schmal, er mißt in Wirklichkeit in der Breite  $\frac{1}{2}$  m bei einer Länge von etwa  $1\frac{1}{2}$  m; die Breite wächst natürlich bei größeren Oefen. Der Herd kann durch drei zwischen je zwei benachbarten Schenkeln des Transformators gelegene Arbeitstüren bequem übersehen und bedient werden. Die Herdfläche ergibt sich durch die Stellung der drei Schenkel des Transformators, die durch das charakteristische hufeisenförmige Joch verbunden sind. Die Transformatorschenkel werden von den als Heizkanäle dienenden Rinnen R umschlossen. Diese Rinnen erscheinen beim Drehstromofen kürzer als beim Wechselstromofen, während der Arbeitsraum beim Drehstromofen geräumiger ausgebildet ist. An den Stellen, wo je zwei Schmelzrinnen in den Arbeitsherd übergehen, sind die Polplatten angeordnet. Diese der Röchling-Rodenhauerschen Konstruktion eigenen Polscheiben liegen eingebettet in der Ofenwand; zwischen ihnen und dem Bade befindet sich eine feuerfeste Masse, die in der Hitze gut leitet und den Strom an das Metallbad überträgt.

Jeder der drei Schenkel ist, wie aus den Zeichnungen deutlich ersichtlich, von der pri-

mären Wicklung umgeben. Ueber dieser primären Wicklung ist noch eine sekundäre vorhanden. Während das eine Ende der letzteren zu einer am unteren Joch befestigten Nullpunktsschiene N führt, werden die freien Enden unter Vermittlung breiter Kupferschienen mit obengenannten Polplatten verbunden, so daß der Verkettungspunkt dieser sekundären Ströme in dem selbst als Heizwiderstand dienenden Schmelzgut im mittleren Herd liegt. Die Wicklungen sind, wie es ebenfalls die Zeichnungen zeigen, vollständig gekapselt, so daß sie während des Betriebes unzugänglich sind. Sie werden durch geringe Mengen Kühlwind genügend gekühlt; Störungen erscheinen deshalb bei einiger Aufmerksamkeit der Bedienungsmannschaft fast ausgeschlossen.

Der Ofen ist mit einzelnen Gewölbebögen abgedeckt, welche nur bei Ausbesserungen entfernt zu werden brauchen; sie sind in Abbild. 1 deutlich sichtbar. Das Einsetzen von Schrott oder das Eingießen von flüssigem Eisen erfolgt durch eine der beiden hinteren Arbeitstüren, ebenso das Abziehen der Schlacke; Kalk und sonstige Zusätze können durch jede beliebige Tür eingetragen werden. Der Abstich geschieht durch Neigen des Ofens nach vorn und durch Ausgießen aus der Abstichschnauze in eine Gießpfanne.

Arbeitsweise. Die Arbeitsweise am Drehstromofen ist der am Wechselstromofen ganz ähnlich, aber auch hier sind seit der Veröffentlichung Weddings einige Verbesserungen eingeführt worden. Die Oefen werden jetzt in Völklingen mit Preßluftstampfern in sehr kurzer Zeit neu zugestellt. Der Boden nutzt sich nur wenig ab und wird deshalb während mehrerer Hüttenreisen benutzt. Das Neustampfen der Wände des Drehstromofens erfordert heute nur noch rund acht Stunden. In zwei Stunden kann dann der Ofen durch die Deckengewölbe abgedeckt und zum Einschalten bereit sein. Das Anheizen mit Ringen beansprucht nur noch vier Stunden, wonach der Ofen mit flüssigem Einsatz beschickt werden kann. In Völklingen verwendet man als ersten Einsatz Roheisen, um damit den Ofen auf volle Hitze zu bringen. Dies ist in weiteren vier Stunden erreicht; nach acht Stunden also, vom Augenblick des Einschaltens an gerechnet, ist der Ofen betriebsfertig. Diese Anheizperiode erfordert beim  $3\frac{1}{2}$  t-Wechselstromofen einen Stromaufwand von rund 2000 KW.-Stunden, beim  $1\frac{1}{2}$  t-Drehstromofen rund 1500 KW.-Stunden. Diese Zahlen bestätigen wieder die Tatsache, die auch von anderer Seite für andere Oefen schon festgestellt worden ist, daß die Kraftverbrauchszahlen für das Anheizen bei größeren Oefen viel günstiger sind als bei kleinen, weil die Außenmaße weit langsamer wachsen als die Einsatzgewichte; die

Wärmeverluste werden also verhältnismäßig geringer, je größer der Ofen wird.

Ist der Ofen in oben angegebener Weise angeheizt, so wird er in Völklingen im normalen Betriebe mit Thomasstahl beschickt, der im Konverter fertig geblasen ist. Die weitere Arbeitsweise ist dieselbe wie sie früher für den Einphasenofen beschrieben wurde. Auf das Bad wird gebrannter Kalk mit Walzensinter oder mit Erz aufgebracht und diese Entphosphorungsschlacke nach etwa einer Stunde abgezogen. Nach Beseitigung dieser eisenhaltigen Schlacke findet bei der Erzeugung von Kohlenstoffstählen jetzt sofort ein der Analyse des Fertigerzeugnisses entsprechender Zusatz von Kohle statt; durch Aufwerfen von Kalk bildet man dann eine zweite Schlacke, die zur Entschwefelung des Ofeninhaltes dient, und unter welcher die Charge so lange absteht, bis keine Flammenbildung mehr auftritt, d. h. bis das Bad vollkommen entgast ist. Die auf dem Bade befindliche zweite Schlacke ist vollkommen weiß, d. h. eisenfrei, sie zerfällt an der Luft zu einem weißen Pulver. Die Desoxydation des Bades geschieht durch Zusatz von Ferrosilizium bei dem Aufbringen der zweiten Schlacke.

Bei der Herstellung von Kohlenstoffstählen wird jetzt die Charge sofort abgestochen und vergossen, während, wenn legierte Stähle hergestellt werden sollen, zunächst noch die entsprechenden Zuschläge gemacht werden. Infolge der nachher noch zu besprechenden lebhaften Zirkulation des Ofeninhaltes ist die Legierung schon nach wenigen Minuten so gleichmäßig in ihrer Mischung, daß die Charge abgestochen werden kann. Für die Schnelligkeit der Durchmischung im Drehstromofen und die dabei erzielte Gleichmäßigkeit des legierten Stahles soll nachher noch ein einwandfreier Beleg angeführt werden.

Eine eigenartige Erscheinung, die jedem auffällt, der in den Drehstromofen gesehen hat, ist die lebhafte Rotation des Ofeninhaltes. Namentlich nach dem Abziehen der ersten Schlacke sieht man beim Aufbringen des frischen Kalkes die noch nicht geschmolzenen Kalkstücke ziemlich rasch kreisen. Diese kreisende Bewegung ist keine zufällige, sondern diese Rotation des Schmelzgutes um eine im Herde liegend gedachte vertikale Achse ist eine Folge der in Abbildung 1 sichtbaren Jochanordnung in Hufeisenform. Zwischen den drei Schenkeln entsteht ein Drehfeld wie an Drehstrommotoren. Man kann deshalb auch die Drehbewegung des Schmelzgutes wie den Rotor eines Motors umschalten, so daß der Drehungssinn dem vorherigen entgegengesetzt wird. Diese Drehbewegung des Schmelzbades ist charakteristisch für den Röchling-Rodenhauser-Drehstromofen. Bei dem Stassanoofen wird die Durch-

mischung unter Aufwendung mechanischer Mittel erzielt, bei den übrigen Kohlenelektrodenöfen dürfte sie überhaupt nur sehr langsam erfolgen, da die heißesten und somit leichtesten Metallschichten sich obenauf befinden.

Diese kräftige Bewegung des Bades im Drehstromofen ist ein großer Vorteil und wirkt natürlich sehr günstig auf die im Ofen vorzunehmenden metallurgischen Prozesse, denn es ist einleuchtend, daß auf diese Weise stets neue Teile des Schmelzgutes mit der Schlacke in Berührung kommen und somit die Raffinationsarbeit wesentlich beschleunigt wird. Ferner tritt bei Zusätzen eine rasche innige Durchmischung ein, welche eine weitgehende Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung des fertigen Materiales gewährleistet, und schließlich wird auch beim Einschmelzen von Schrott die Einschmelzarbeit beschleunigt, weil stets neue flüssige Massen die eingesetzten Schrottstücke umspülen.

Hierbei soll gleich noch ein anderer Punkt berührt werden. Man hat häufig dem Induktionsofen den Vorwurf gemacht, daß die Schlacke nicht genügend heiß werde, weil sie ihre Hitze nur vom Eisenbade empfängt. Die Arbeitsweise in Völklingen zeigt aber, daß die zur Entphosphorung des Bades dienende hochbasische Frischschlacke vollkommen dünnflüssig ist. Auch die zweite, die Desoxydations- und Entschwefelungsschlacke ist ganz dünnflüssig und sehr heiß, was sich leicht daran erkennen läßt, daß beim Abstechen der Charge eine Menge Schlacke mit in die Pfanne geht und daß diese nach dem Vergießen der ganzen Charge noch ohne Rückstand aus der Pfanne fließt. Wenn bei der Desoxydation und Entschwefelung die Schlacke im Ofen selbst nicht so flüssig erscheint, wie z. B. in Lichtbogenöfen, so ist die Erklärung wohl nur darin zu suchen, daß im Induktionsofen die Schlacke eben nur von unten geheizt wird. Da die metallurgischen Prozesse bei dieser Art der Schlackenheizung aber durchaus normal und schnell verlaufen, so ist dieses Verhalten der Schlacke durchaus kein Nachteil. Im Gegenteil, es werden hierdurch die Gewölbe weitgehend vor dem Abschmelzen geschützt.

Betriebsresultate. a) Legierte Stähle. Die Art der Herstellung legierter Stahlsorten war vorher schon kurz erwähnt. Hier soll nur ein einwandfreier interessanter Beweis für die im Drehstromofen zu erzielende Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung der Legierung beigebracht werden. Die Poldihütte in Kladno in Böhmen hat bei einem genaueren Studium des Drehstromofens in Völklingen auch folgenden Versuch zur Ermittlung der Gleichmäßigkeit der Charge im Ofen angestellt: sie hat an verschiedenen Stellen im Herd und in den Rinnen Proben entnommen und diese mit dem Durchschnittsresultat des Abstiches verglichen. Die Leitung

der Poldihütte hat in liebenswürdigster Weise die von ihr gewonnenen Resultate zur Verfügung gestellt und die Veröffentlichung gestattet, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besonderen Dank zum Ausdruck bringen möchte. Der Bericht hierüber lautet:

„Die Charge Nr. 14 am Röchling-Rodenhauser Dreiphasenofen wurde um 2 Uhr nachmittags in den Ofen eingefüllt. Von 5<sup>17</sup> bis 5<sup>19</sup> Uhr wurden 20 kg Ferrochrom (mit 65% Cr), stückweise gut verteilt, zugesetzt. Um 5<sup>24</sup> Uhr wurde das Bad mit Ausnahme der Rinnen gut durchgekrückt.

Von 5<sup>29</sup> Uhr bis 5<sup>35</sup> Uhr wurden die Proben 1 bis 7 genommen, deren Analyse ergab:

	C	Mn	Si	P	S	Cr
1	0,81	0,27	0,335	0,031	0,007	{ 1,00 1,01
2	0,77	0,25	0,340	0,030	0,008	{ 1,00 1,01
3	0,85	0,28	0,345	0,029	0,007	{ 0,99 1,01
4	0,82	0,27	0,335	0,030	0,009	{ 0,98 0,99
5	0,83	0,25	0,335	0,030	0,009	{ 0,99 0,96
6	0,78	0,27	0,419	0,031	0,010	{ 0,99 0,99
7	0,79	0,28	0,326	0,030	0,009	{ 0,98 0,98

Um 6<sup>12</sup> Uhr wurde der Ofen entleert und eine aus der Pfanne abgegrasene Probe ergab folgende Analyse:

C	Mn	Si	P	S	Cr
0,77	0,29	0,396	0,031	0,009	{ 0,99 1,00

Poldihütte, im März 1908.

In der beistehenden Skizze (Abbildung 5) sind die Stellen im Ofen mit Zahlen bezeichnet, an denen die mit gleicher Nummer angeführten Proben entnommen wurden. Der Versuch ergibt also eine praktisch vollständig einwandfreie Verteilung aller Bestandteile des Stahles. Außerdem zeigt die um 5<sup>35</sup> Uhr genommene Analyse Nr. 7 und die 6<sup>12</sup> Uhr genommene Schlußanalyse deutlich, daß sich das im Ofen befindliche Material während des 37 Minuten dauernden Abstehens in seiner Zusammensetzung praktisch gar nicht änderte.

Einige weitere Analysen von Ausgangs- und Fertigmateriale legierter Chargen usw. finden sich auf der im Schlußteil abgedruckten Zahlen-

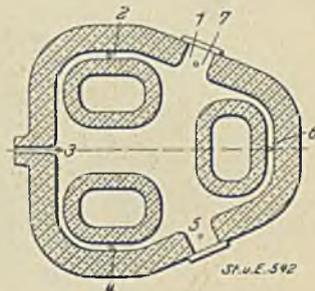


Abbildung 5.

Skizze der Probeentnahmestellen bei den Versuchen der Poldihütte.

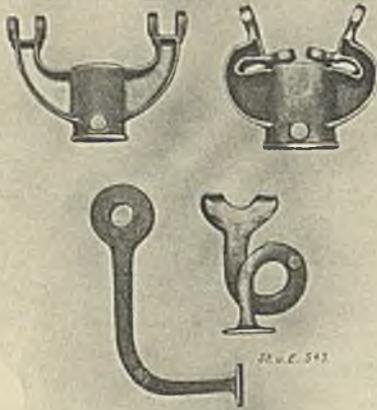


Abbildung 6. Stahlformgußteile, gegossen aus dem Röchling-Rodenhauser-Drehstromofen (links normale Gußteile, rechts Beanspruchungsproben derselben).

tafel mit den Untersuchungsergebnissen verschiedener Chargen.

b) Formguß, Schrottchargen. Wie schon erwähnt, läßt sich der Röchling-Rodenhauser-Ofen auch sehr gut verwenden, um Schrott einzuschmelzen und zu verarbeiten. Gerade hierbei ist der Induktionsofen den Kohlenelektrodenöfen

gegenüber im Vorteil, weil das Einschmelzen ohne Stromstöße oder stärkere Stromschwankungen vor sich geht, was naturgemäß bei Öfen, in denen die Elektroden in stets gleichem Abstande von der Schlackendecke bzw. der Badoberfläche bleiben sollen, ausgeschlossen ist. Es sollen später noch einige Kurven der Kraftaufnahme des Drehstromofens während dreier aufeinander-

derfolgender Schrottchargen gegeben werden, und zwar ebenfalls solche, die unter Aufsicht eines fremden Stahlwerkes bei Abnahmeversuchen festgestellt wurden. Die Aciéries Liégeoises in Bressoux-lez-Liège, die inzwischen auch eine Lizenz für die Patente der Gesellschaft für Elektrostahlanlagen erworben und einen Drehstromofen aufgestellt haben, ließen in Völklingen verschiedene Schrottchargen erschmelzen und genau verfolgen. Als Einsatzmaterial wurden Eisenabfälle verwendet, während aus dem Fertigmateriale nach Modellen des genannten Werkes dünnwandige Formgußteile für Automobilbau gegossen wurden. Die beigegefügte Photographien (Abbild. 6) zeigen die Stücke, und zwar links in normaler Form, während die auf der rechten Seite der Abbildung befindlichen ohne weitere Erläuterung die Güte des Materiales bei den Beanspruchungsproben beweisen. Die angeführten Belege zeigen deutlich, daß gerade der Röchling-Rodenhauser-Drehstromofen auch in Stahlgießereien sich als ein sehr brauchbares und leistungsfähiges Hilfsmittel erweisen wird.

c) Schienenstahl. Diese von den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken zuerst angenommene und zurzeit noch allein ausgeführte Fabrikation ist eine bemerkenswerte Neuheit in der Elektrostahlerzeugung, weil hierdurch der Verwendungsmöglichkeit des Elektrostahles ein ganz neues Gebiet erschlossen wurde. Dieser Schritt wird vielleicht der Ausgangspunkt sein für eine kommende weitere Steigerung der Qualitätsansprüche und die damit verbundene notwendige vermehrte Verwendung des elektrischen Ofens in Stahlwerken. Es handelt sich in Völklingen bei der Erzeugung von Elektroschienen-

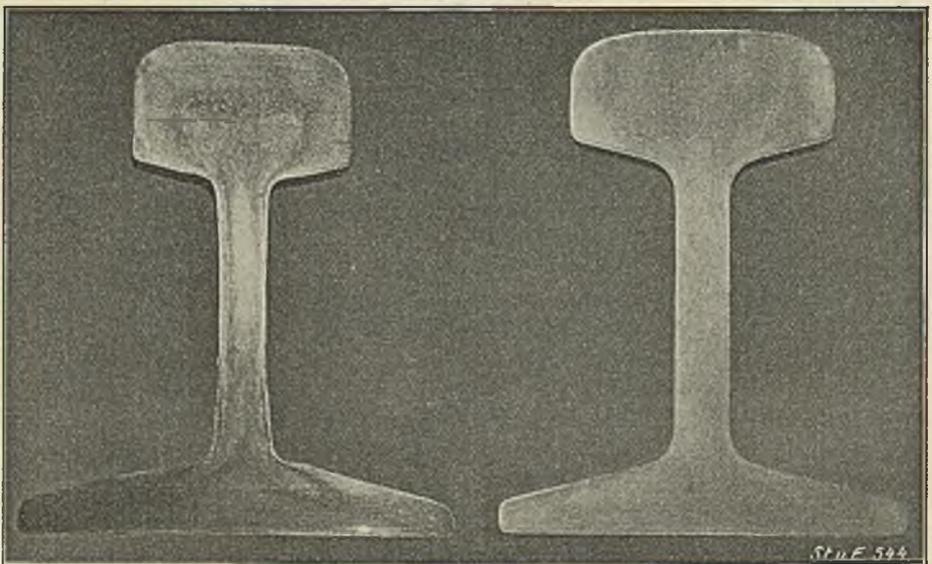


Abbildung 7. Aetzproben einer Thomasschiene und einer Elektrostahlschiene.

stahl nicht etwa um eine gelegentliche Probe, sondern es sind bereits 1000 t solcher verschleißfesten Schienen an preußische Bahnen geliefert, und weitere Aufträge deutscher und ausländischer Bahnen sind in Arbeit. Der Vorteil der Elektrostahlschiene gegenüber der Thomasschiene liegt in der größeren Dichte und Homogenität des elektrisch raffinierten Materiales. Der im Konverter fertig geblasene Stahl wird im elektrischen Ofen einer kurzen Raffination unterworfen und hat dabei Gelegenheit, abzustehen und zu entgasen; hierdurch wird ein ausgezeichnet homogenes Material mit wesentlich höheren Qualitätseigenschaften gewonnen. Zur Erläuterung des Gesagten sind in Abbildung 7 Aetzproben einer Thomasschiene und einer Elektrostahlschiene wiedergegeben, die wohl auch in der

etwas groben Wiedergabe des Druckes den bedeutenden Unterschied im Material hinlänglich deutlich zum Ausdruck bringen.

Ich habe in Völklingen außer verschiedenen Zerreißproben auch einer Schlagprobe beigewohnt, die mit einer ganzen Schiene vorgenommen wurde. Die Entfernung der Auflager betrug 1 m, das Gewicht des Fallbärs 800 kg, die Fallhöhe zunächst 1,875 m. Der erste Schlag erzielte eine Durchbiegung von 16 mm, nach dem zweiten Schläge war sie 30 mm, nach dem dritten 51 mm, dem vierten 61 mm, dem fünften 71 mm, dem sechsten 80 mm. Dann folgte ein Schlag mit 6000 mkg, wonach die Durchbiegung 136 mm betrug, erst beim zweiten derartigen Schläge brach die Schiene.

(Schluß folgt.)

## Ueber Materialeigenschaften im Zerreiß-, Kerbreiß- und Kerbschlagversuch.

Eine technische Studie von O. Thallner in Bismarckhütte.

(Fortsetzung von Seite 1088.)

Den Einfluß der Kerbenform zu ermitteln, wurde folgende Versuchsreihe vorgenommen: Es wurden aus folgenden Stahl- und Eisensorten Stäbe vom Querschnitt  $20 \times 10$  mm geschmiedet\* und daraus Kerbschlagproben der Abmessungen, wie in Abbildung 12 skizziert, gefertigt.

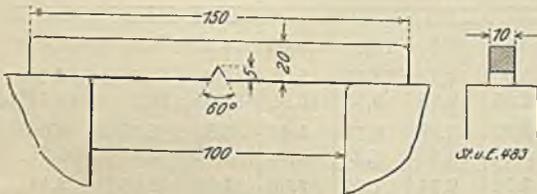


Abbildung 12.

Zur Prüfung gelangte:

1. Martin-Flußeisen, wie vorher, 20 Minuten bei  $700^\circ \text{C}$ . im Bleibade gegläht ( $\sigma_B = 39 \text{ kg}$ ,  $\sigma_S = 22 \text{ kg}$ ,  $\delta = 32\%$ ,  $q = 64\%$ );
2. festes Chromnickeleisen, gleich behandelt;
3. " " " " in Oel gehärtet;
4. Kohlenstoffstahl, wie 1. behandelt;
5. Kohlenstoffstahl, wie 3. behandelt;
6. Chromkohlenstoffstahl, wie 1. behandelt;
7. " " " " 3.
8. Schwedisches Lancashire-Schweißstahl, wie 1. behandelt.

\* Die Schmiedung wurde gewählt, weil sie nicht wie die Walzung eine einseitige Wirkung der Bearbeitung herbeiführt. Daher fördert sie auch die größeren Abweichungen selbst in demselben Stabe. Durch die angewendete Glühung bzw. Härtung wurde der Einfluß der Bearbeitung indessen wieder etwas herabgesetzt.

Die Kerbformen, welche gewählt wurden, sind bei konstanter Tiefe von 5 mm folgende:

- a) die möglichst scharfe Kerbe, so scharf sie mit der Schlichtfeile hergestellt werden konnte (Abbildung 12);
- b) die Kerbe wie vor, in Kombination mit der Durchbohrung (Abbildung 13);
- c) die scharfe schräge Kerbe (Abbildung 14);
- d) die scharfe Flachkerbe, und zwar:  $n = 5 \text{ mm}$ ,  $n = 4 \text{ mm}$ ,  $n = 3 \text{ mm}$ ,  $n = 2 \text{ mm}$ ,  $n = 1 \text{ mm}$  (Abbildung 15);
- e) die flache Halbrundkerbe, und zwar:  $n = 5 \text{ mm}$ ,  $n = 4 \text{ mm}$ ,  $n = 3 \text{ mm}$ ,  $n = 2 \text{ mm}$  (Abbildung 16).

Von jeder dieser Formen wurden sechs Stück geprüft, so daß die insgesamt erfolgenden 270 Ergebnisse reichlich genug erscheinen, um das Bild zu erlangen, welches geboten werden soll. Die Ergebnisse des Versuches sind einerseits tabellarisch in der folgenden Tabelle 3 zusammengetragen, anderseits der besseren Uebersichtlichkeit wegen in Abbildung 17 zu Schaubildern vereinigt.

Diesem Bilde gegenüber entstand natürlich die Frage, ob die spezifischen Schlagarbeiten bei Anwendung derselben Kerbe, aber bei veränderlicher Stabbreite hinter der Kerbe konstant sind, wie sich die Vorgänge im Verlaufe des Bruches analysieren lassen, von welchem Einfluß sie auf

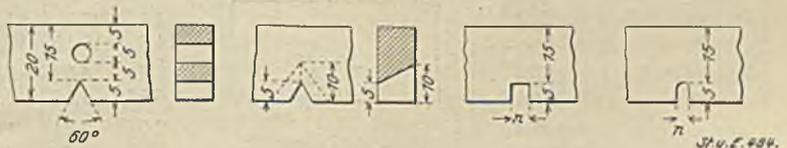
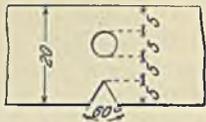
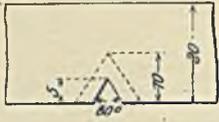
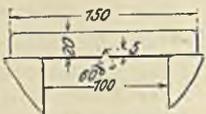
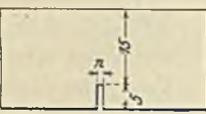
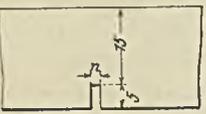


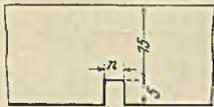
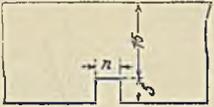
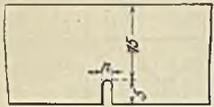
Abbildung 13, 14, 15 und 16.

Tabelle 3. Kerbschlagversuch bei verschiedenen Korbformen.

Gattung	Korbform	Versuch						Mittelwert*
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	
		Schlagarbeit mkg						mkg
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 13.	15,4	17,3	18,0	18,3	—	—	17,25
Chromnickel-eisen { gegläht .		19,4	18,4	23,3	20,7	—	—	20,45
{ gehärtet .		13,2	13,3	16,85	12,85	—	—	14,05
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		6,67	5,5	6,08	6,93	7,03	7,88	6,67
{ gehärtet .		5,34	4,8	9,55	6,1	7,0	6,1	6,13
Chromstahl { gegläht .		5,25	3,9	3,12	5,98	4,23	5,54	4,73
{ gehärtet .		2,88	2,82	2,84	3,17	2,86	2,88	2,86
Schweiß Eisen gegläht . .		14,1	18,9	11,3	9,15	11,5	16,25	13,29
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 14.	12,4	12,3	12,7	15,8	3,1	5,9	10,8
Chromnickel-eisen { gegläht .		16,2	22,0	13,4	14,2	16,1	15,3	15,45
{ gehärtet .		8,55	9,1	8,2	10,85	9,5	8,85	9,0
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		4,28	4,28	3,55	3,67	3,87	3,4	3,84
{ gehärtet .		3,32	3,8	4,42	3,6	2,9	3,4	3,53
Chromstahl { gegläht .		2,6	2,73	1,99	2,11	2,18	2,12	2,25
{ gehärtet .		2,74	3,34	2,86	2,81	2,83	3,30	2,95
Schweiß Eisen gegläht . .		7,35	16,65	16,6	16,6	6,63	9,98	12,63
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 12.	2,9	2,9	2,9	11,6	6,15	2,0	3,71
Chromnickel-eisen { gegläht .		14,15	16,8	17,2	14,6	14,3	14,2	15,0
{ gehärtet .		11,35	9,85	10,7	8,8	11,6	11,1	10,75
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		4,43	3,31	2,95	3,77	3,44	3,03	3,39
{ gehärtet .		3,41	3,84	2,37	3,09	3,66	3,07	3,30
Chromstahl { gegläht .		4,33	1,89	1,75	2,82	1,87	1,47	2,08
{ gehärtet .		4,49	2,87	2,63	2,88	3,09	2,56	2,86
Schweiß Eisen gegläht . .		10,6	12,65	10,0	24,9	16,5	13,6	13,33
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 15. n = 1 mm.	15,8	9,9	12,8	14,65	14,5	8,35	12,96
Chromnickel-eisen { gegläht .		15,0	16,1	14,75	15,5	16,0	18,5	15,65
{ gehärtet .		12,05	10,95	9,55	10,8	11,05	10,1	10,725
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		6,38	5,38	6,72	5,47	6,21	6,19	6,06
{ gehärtet .		5,6	4,6	6,22	5,32	4,62	5,52	5,26
Chromstahl { gegläht .		2,98	2,34	1,98	2,08	1,98	2,05	2,11
{ gehärtet .		2,84	4,66	3,25	6,48	3,07	3,54	3,63
Schweiß Eisen gegläht . .		15,85	14,75	23,5	17,15	16,9	13,0	16,16
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 15. n = 2 mm.	16,7	15,25	15,6	17,0	2,62	21,0	16,14
Chromnickel-eisen { gegläht .		22,8	17,85	15,2	18,8	18,0	18,4	18,26
{ gehärtet .		13,2	11,65	10,75	13,25	11,90	12,70	12,86
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		8,03	7,24	6,44	7,57	8,3	4,93	7,32
{ gehärtet .		5,52	5,47	7,4	4,76	7,26	6,76	6,25
Chromstahl { gegläht .		1,80	1,97	3,7	2,39	2,20	1,80	2,09
{ gehärtet .		3,23	2,96	2,97	2,93	3,14	2,83	3,00
Schweiß Eisen gegläht . .		14,95	25,2	25,6	10,6	24,5	5,15	18,81
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 15. n = 3 mm.	22,6	18,2	18,2	20,2	15,5	19,0	18,9
Chromnickel-eisen { gegläht .		24,4	27,5	24,4	24,3	23,9	23,5	24,25
{ gehärtet .		14,3	15,15	17,65	12,40	17,20	14,75	15,35
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		6,69	6,52	5,12	6,99	9,16	—	6,73
{ gehärtet .		6,56	4,35	9,6	3,11	9,68	—	6,87
Chromstahl { gegläht .		2,07	2,01	1,88	5,38	2,38	1,97	2,10
{ gehärtet .		3,52	3,28	3,23	4,14	3,75	3,21	3,44
Schweiß Eisen gegläht . .		29,1	10,7	24,5	24,0	28,8	22,0	24,82

\* Die obenstehenden Mittelwerte sind bei sechs Versuchen nach Ausscheidung des größten und kleinsten Ergebnisses gewonnen. Bei vier Versuchen wurde er aus diesen ohne Ausscheidung gewonnen.

Tabelle 3. Kerbschlagversuch bei verschiedenen Kerbformen.

Gattung	Kerbform	Versuch						Mittelwert*
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	
		Schlagarbeit mkg						
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 15 n = 4 mm.	22,5	24,0	7,45	24,4	19,7	20,8	21,75
Chromnickel-eisen { gegläht .		26,4	25,9	28,3	25,1	23,8	23,9	25,3
{ gehärtet .		13,45	13,90	14,60	14,55	13,75	14,5	14,17
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		7,6	7,74	11,0	12,8	10,1	6,75	9,11
{ gehärtet .		3,6	5,28	4,98	10,3	12,1	8,7	7,31
Chromstahl { gegläht .		6,65	1,80	6,77	3,36	2,06	2,0	3,51
Schweißeisen gegläht . .		4,36	3,36	3,27	3,32	3,75	3,93	3,59
		30,5	29,3	26,6	28,5	29,9	28,6	29,07
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 15 n = 5 mm.	30,2	31,2	34,4	32,9	33,5	25,0	31,95
Chromnickel-eisen { gegläht .		27,4	24,4	22,2	27,7	24,2	25,4	25,35
{ gehärtet .		18,35	15,85	18,6	18,0	19,45	23,1	18,45
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		8,65	7,75	14,5	9,93	8,47	10,4	9,36
{ gehärtet .		13,1	11,6	11,0	10,4	9,35	7,6	10,59
Chromstahl { gegläht .		4,57	1,87	4,60	2,94	4,63	7,65	4,18
Schweißeisen gegläht . .		4,4	4,43	3,88	6,78	3,54	3,34	4,06
		29,9	28,8	31,0	29,6	19,4	14,7	26,92
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 16 n = 2 mm.	14,1	14,45	16,4	2,8	15,6	13,7	14,46
Chromnickel-eisen { gegläht .		18,4	22,4	17,55	21,2	14,6	19,7	19,215
{ gehärtet .		10,55	11,30	12,35	10,9	12,7	12,6	11,8
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		—	—	—	—	—	—	—
{ gehärtet .		6,0	5,8	5,82	6,32	6,1	7,32	6,06
Chromstahl { gegläht .		4,33	6,58	8,63	8,58	5,2	4,49	6,21
Schweißeisen gegläht . .		4,52	3,08	4,36	4,92	3,0	3,27	3,8
		—	—	—	—	—	—	—
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 16 n = 3 mm.	18,5	15,8	17,0	14,6	15,7	14,9	15,85
Chromnickel-eisen { gegläht .		19,8	20,6	19,2	19,4	17,3	21,0	19,75
{ gehärtet .		13,65	13,55	14,35	14,45	14,85	15,1	14,4
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		7,35	6,43	5,8	7,15	9,17	6,56	6,87
{ gehärtet .		6,37	7,3	8,22	6,37	6,52	7,94	7,03
Chromstahl { gegläht .		4,05	4,84	4,52	5,32	5,08	4,12	4,64
Schweißeisen gegläht . .		3,53	3,65	3,18	3,12	5,75	3,28	3,41
		28,9	26,3	13,99	12,4	25,0	28,3	23,39
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 16 n = 4 mm.	13,75	15,0	16,9	19,3	20,0	19,6	17,7
Chromnickel-eisen { gegläht .		30,5	21,0	22,7	26,1	19,4	26,7	24,125
{ gehärtet .		22,0	19,25	20,6	21,4	16,9	14,6	19,54
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		8,55	8,8	7,08	7,03	6,48	8,33	7,74
{ gehärtet .		10,7	10,8	11,7	9,47	12,2	11,9	11,27
Chromstahl { gegläht .		6,04	5,26	5,37	5,35	10,45	4,43	5,50
Schweißeisen gegläht . .		3,75	4,86	3,53	3,76	3,22	3,83	3,71
		11,15	20,7	30,0	30,0	8,7	17,1	19,78
Flußeisen gegläht . . .	 Wie Abbildung 16 n = 5 mm.	25,2	24,4	25,7	21,1	25,3	20,9	24,0
Chromnickel-eisen { gegläht .		35,1	32,3	30,2	28,2	33,8	28,1	31,125
{ gehärtet .		19,35	20,1	20,6	20,7	20,3	20,7	20,425
Kohlenstoff-stahl { gegläht .		8,7	10,3	10,2	10,2	10,35	9,45	10,04
{ gehärtet .		12,0	10,9	7,48	13,3	5,14	13,0	10,84
Chromstahl { gegläht .		7,30	5,64	12,25	6,10	5,10	4,93	6,03
Schweißeisen gegläht . .		3,61	3,23	3,92	3,36	3,89	3,79	3,66
		26,3	22,0	19,0	22,9	24,6	20,5	22,5

\* Die obenstehenden Mittelwerte sind bei sechs Versuchen nach Ausscheidung des größten und kleinsten Ergebnisses gewonnen. Bei vier Versuchen wurde er aus diesen ohne Ausscheidung gewonnen.

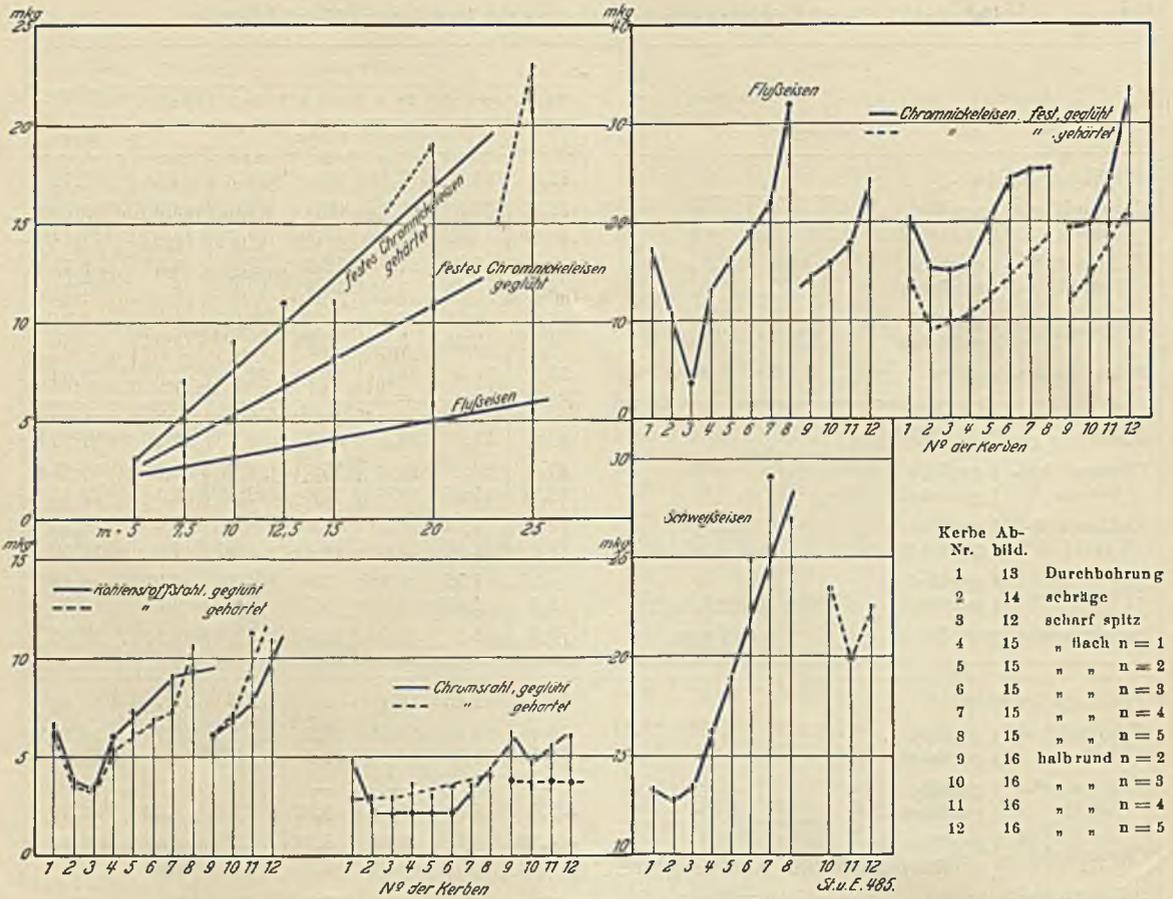


Abbildung 17. Links oben: Kerbschlagversuch bis zum Anrißbeginn (Tabelle 4 und 4 a), rechts und links unten: Einfluß der Kerbform.

das Ergebnis sind, wie der Kerbschlagversuch mit Nutzen angewendet werden soll und schließlich, ob er geeignet ist, in die Reihe der normalen Materialprüfungs- und Lieferungs-vorschriften aufgenommen zu werden. Diese Fragen vollständig zu beantworten, ist natürlich ganz unmöglich ohne sehr weitgehende Untersuchungen und daraus gewonnene wissenschaftlich und praktisch einwandfreie Merkmale, wie sie z. B. A. Martens für den Zerreißversuch geschaffen hat.

Es ist klar, daß wir vorerst die Schlagsarbeit in zwei streng zu trennende Teile zerlegen müssen, und zwar:

a) in die Arbeit bis zum Reißbeginn und b) in jene, welche aufgewendet werden muß, die Trennung über den Querschnitt fortzusetzen.

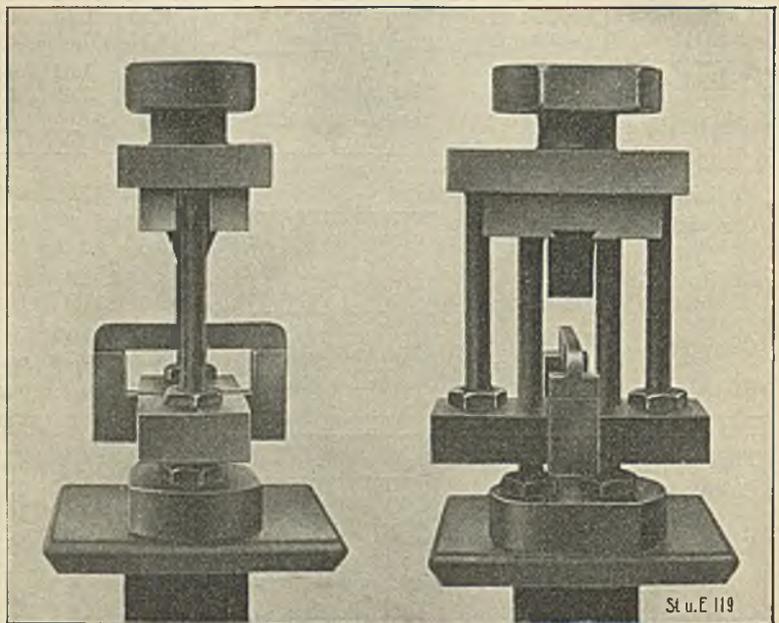


Abbildung 18. Korbdruckapparat zur Anbringung an der Zerreißmaschine.

Tabelle 4. Schlagprobe bis zum Anrißbeginn.

Gattung	Schlagzahl	Jewilige Ges. Schlagarbeit mkg	n =							
			5	7,5	10	12,5	15,0	20	25	
bleibende Durchbiegung mm*										
Flußeisen, gegülbt	1	0,25	2,53	1,5	0,57	0,24	0,06	—	—	—
	2	0,75	6,46	4,24	1,89	1,12	0,40	0,05	—	—
	3	1,50	12,04	8,21	3,76	2,78	1,12	0,28	0,02	—
	4	2,50	—	—	6,17	4,24	2,12	0,72	0,10	—
	5	3,75	—	—	9,08	6,06	3,34	1,32	0,15	—
	6	5,25	—	—	—	8,14	4,75	2,10	0,58	—
	7	7,0	—	—	—	—	—	3,0	0,94	—
	8	9,0	—	—	—	—	—	4,0	1,30	—
	9	11,25	—	—	—	—	—	5,1	1,88	—
	10	13,75	—	—	—	—	—	—	2,50	—
Zum völligen Durchschlagen der eingerissenen Proben waren erforderlich mkg Schlagarbeit:										
—	—	—	2,02	3,54	3,28	4,4	4,62	3,9	7,43	—
Festes Chromnickelisen, gegülbt	1	0,25	1,43	0,3	0,16	0,08	0,05	—	—	—
	2	0,75	3,61	0,91	0,47	0,29	0,15	0,03	—	—
	3	1,50	7,08	1,79	0,95	0,62	0,33	0,08	—	—
	4	2,50	—	2,94	1,59	1,04	0,81	0,15	0,04	—
	5	3,75	—	—	2,41	1,64	1,15	0,25	0,08	—
	6	5,25	—	—	3,44	2,32	1,45	0,39	0,10	—
	7	7,0	—	—	—	3,06	1,95	0,59	0,16	—
	8	9,0	—	—	—	3,99	2,45	0,75	0,20	—
	9	11,25	—	—	—	—	3,09	0,95	0,30	—
	10	13,75	—	—	—	—	—	1,25	0,38	—
	11	16,5	—	—	—	—	—	1,55	0,48	—
	12	19,5	—	—	—	—	—	1,93	0,63	—
	13	22,25	—	—	—	—	—	—	0,68	—
	14	25,75	—	—	—	—	—	—	0,73	—
	15	29,50	—	—	—	—	—	—	0,81	—
	16	33,50	—	—	—	—	—	—	0,86	—
	17	37,75	—	—	—	—	—	—	0,96	—
	18	42,25	—	—	—	—	—	—	1,13	—
	19	47,00	—	—	—	—	—	—	1,20	—
	20	52,00	—	—	—	—	—	—	1,33	—
	21	57,25	—	—	—	—	—	—	1,49	—
Zum völligen Durchschlagen der eingerissenen Proben waren erforderlich mkg Schlagarbeit:										
—	—	—	2,91	3,34	9,22	15,3	16,3	18,45	23,8	—
Festes Chromnickelisen, gehärtet	1	0,25	0,55	0,02	—	—	—	—	—	—
	2	0,75	1,43	0,15	0,05	0,01	—	—	—	—
	3	1,50	4,67	0,38	0,13	0,07	0,04	—	—	—
	4	2,50	—	0,75	0,25	0,13	0,06	0,02	—	—
	5	3,75	—	1,28	0,42	0,22	0,10	0,05	—	—
	6	5,25	—	2,96	0,68	0,33	0,16	0,06	—	—
	7	7,0	—	—	1,0	0,50	0,20	0,06	—	—
	8	9,0	—	—	2,10	0,66	0,26	0,08	0,01	—
	9	11,25	—	—	—	0,92	0,35	0,13	0,01	—
	10	13,75	—	—	—	1,47	0,46	0,16	0,02	—
	11	16,5	—	—	—	—	0,60	0,17	0,03	—
	12	19,5	—	—	—	—	—	0,20	0,04	—
	13	22,25	—	—	—	—	—	0,23	0,05	—
	14	25,75	—	—	—	—	—	0,26	0,07	—
	15	29,50	—	—	—	—	—	0,31	0,09	—
	16	33,50	—	—	—	—	—	0,36	0,09	—
	17	37,75	—	—	—	—	—	0,45	0,11	—
	18	42,25	—	—	—	—	—	—	0,14	—
	19	47,00	—	—	—	—	—	—	0,16	—
	20	52,00	—	—	—	—	—	—	0,20	—
	21	57,25	—	—	—	—	—	—	—	—
Zum völligen Durchschlagen der eingerissenen Proben waren erforderlich mkg Schlagarbeit:										
—	—	—	0,96	3,54	3,28	4,4	4,62	3,9	7,43	—

Um über den ersten Teil der Schlagarbeit Klarheit zu erlangen, habe ich mich vergeblich bemüht, eine Vorrichtung zu erfinden, welche es gestatten würde, den Verlauf der Erscheinungen während des Durchschlagens aufzuzeichnen. Dagegen gelang es, den in Abbildung 18 dargestellten Apparat an der Zerreißmaschine anzuwenden, hier brauchbare Arbeitsschaubilder zu erzielen und hieraus ein allgemeines Bild für den Verlauf der Erscheinungen zu gewinnen. Im übrigen wurde folgender Vorgang eingehalten: Aus demselben Flußeisen wie vorher, bei 700 ° C. 20 Minuten gegülbt, und festem Chromnickelisen, a) wie oben gegülbt, b) in Oel gehärtet, wurden Kerbstäbchen gefertigt, für welche bei konstanter Dicke von 10 mm, m = 5, 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 10, 12,5, 15, 20 und 25 mm gewählt wurde (Abbild. 19). Die Prüfung fand unter dem Fallwerk statt und

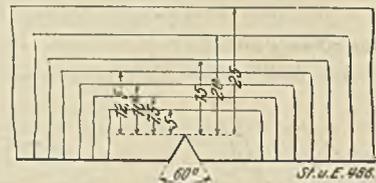


Abbildung 19.

zwar mit genau bemessenen, wachsenden Schlagmomenten, welche aus der Tabelle 4 hervorgehen.

Es wurde zu ermitteln gesucht:

- bei welcher Schlagarbeit die Elastizitätsgrenze des Stabes überschritten wird;
- bei welcher der Einrißbeginn liegt und
- welche bleibenden Durchbiegungen sich bis dahin ergeben;
- welche Schlagarbeit erforderlich ist, den Bruch nach erfolgtem Einriß zu vervollständigen.

Die Durchbiegung wurde direkt mittels eines besonderen Apparates gemessen.

In Tabelle 4 und 4a sind die Ergebnisse dieses Versuches an den 180 Versuchsstäben enthalten, ausgenommen die sehr zahlreichen Vorversuche für die Orientierung. Aus ihnen ist zu lesen, daß 1. die Elastizität des geprüften Stabes ganz und gar abhängig ist von m, nicht minder die Schlagarbeit bis zum Einrißbeginn.

Daß Elastizität und Steifigkeit eines Stabes mit seinem Querschnitt wächst, ist indessen nichts Neues; die Gesamtschlagarbeit, ihn zu verbiegen oder zu zerbrechen, ist in derjenigen Richtung am größten, in welcher er der mechanischen Einwirkung die größte Abmessung entgegengesetzt.

2. Neu dagegen ist, daß auch der spezifische Schlagwiderstand mit m bzw. dem Querschnitte wächst, und zwar für jede Sorte in einer andern Proportion zum Querschnitte.

3. Das Verhältnis zwischen der bis zum Einrißbeginn und der zum völligen Durchschlagen erforderlichen Schlagarbeit läßt erkennen, daß

\* Wie aus dem Schaubilde Abbild. 17, oben links, ersichtlich, war im 21. Schlag die Arbeit bis zum Einrißbeginn bereits erheblich überschritten.

Tabelle 4a. Gesamtübersicht der Ergebnisse im Schlagversuch bis zum Anrißbeginn.

mm	Flußeisen, gegläht			Festes Chromnickeleisen, gegläht			Festes Chromnickeleisen, gehärtet		
	Gesamt-	Spezifische	Zum völligen Durchschlagen	Gesamt-	Spezifische	Zum völligen Durchschlagen	Gesamt-	Spezifische	Zum völligen Durchschlagen
	Schlagarbeit bis Rißbeginn			Schlagarbeit bis Rißbeginn			Schlagarbeit bis Rißbeginn		
	mkg			mkg			mkg		
5	1,50	3,0	2,02	1,50	3,0	2,91	1,5	3,0	0,96
7,5	1,50	2,0	3,54	2,50	3,35	3,34	5,25	7,0	3,54
10	3,75	3,75	3,28	5,25	5,25	9,22	9,0	9,0	3,28
12,5	5,25	4,2	4,4	9,0	7,2	15,3	13,75	11,0	4,4
15	5,25	3,5	4,62	11,25	8,2	16,3	16,5	11,0	4,62
20	11,25	5,85	3,9	19,5	9,75	18,45	37,75	18,9	3,9
25	13,75	5,5	7,43	57,25?	23,0?	23,8	52,0	20,8	7,43

auch hierin die verschiedenen Gattungen völlig verschieden sind.

Faßt man dieses Bild zusammen, so gelangt man vorerst abermals zu einem sehr erheblichen Mißtrauen in den Versuch selbst, insoweit die in einer Operation gewonnene Schlagarbeit als Bewertungsfaktor in Betracht kommt. Bei einiger Ueberlegung findet sich indessen, daß die vor-

lagepunkte für Flußeisen (1 bis 5) und festes Chromnickeleisen (6 bis 10) enthalten (vergl. Tabelle 5). Denselben ist zu entnehmen, daß sich hier dieselbe Erscheinung zeigt, wie im Reißversuche bei verkürzten Stablängen: das allmähliche Heraufgehen der Festigkeitsgrenzen mit wachsender Hemmung der Molekularbeweglichkeit. Natürlich ändern an diesen Erscheinungen ebensowohl der Querschnitt hinter der Kerbe, als die physikalische Beschaffenheit des geprüften Materials. Für das Ergebnis im Kerbschlagversuch ist es natürlich Erfordernis, daß diese Hemmung weitestgehend ist, da-

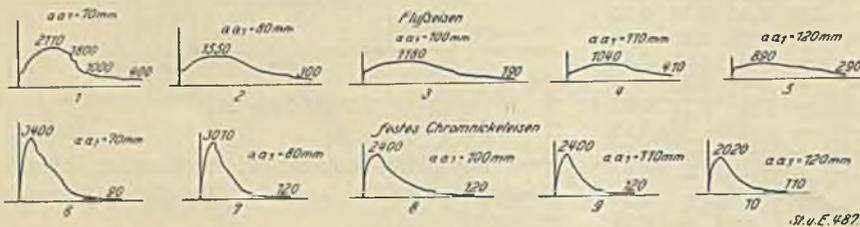


Abbildung 20. Druckschaubilder bei veränderlichem Abstand der Auflagepunkte.

besprochenen Versuchsreihen im Hinblick auf einen wichtigen Punkt in der Ausführung mangelhaft sind, denn es wurde hierbei das Aehnlichkeitsgesetz\* nicht beachtet. Dieses fordert, da hier bei 150 mm Querschnitt eine Länge von 100 mm normal gewählt ist, für 250 mm Querschnitt und konstanter Dicke von 10 mm  $167\frac{1}{2}$ , für 200 =  $133\frac{1}{3}$ , für 125 = 83, für 100 = 67, für 75 = 50 und für 50 mm =  $33\frac{1}{3}$  mm Abstand der Unterstützungspunkte, und nur dann würde, bei sonst gleichmäßiger Beschaffenheit des Materials, auch ein gleichmäßiges spezifisches Arbeitsvermögen gewonnen werden.

Es entsteht die Frage, ob man sich im Kerbschlagversuche über das Aehnlichkeitsgesetz dadurch hinwegsetzen darf, daß man den Abstand der Auflagepunkte beliebig wählt, oder konstant für beliebige Querschnitte. Ich habe lange Zeit hindurch über diesen Punkt Aufklärung zu erlangen gesucht und schließlich gefunden, daß dem Aehnlichkeitsgesetz hier dieselbe Bedeutung zukommt, wie im Reißversuche, ja vielleicht eine noch viel größere.

In Abbildung 20 sind die Druckschaubilder (1 bis 10) bei veränderlichem Abstand der Auf-

lagepunkte für Flußeisen (1 bis 5) und festes Chromnickeleisen (6 bis 10) enthalten (vergl. Tabelle 5). Denselben ist zu entnehmen, daß sich hier dieselbe Erscheinung zeigt, wie im Reißversuche bei verkürzten Stablängen: das allmähliche Heraufgehen der Festigkeitsgrenzen mit wachsender Hemmung der Molekularbeweglichkeit. Natürlich ändern an diesen Erscheinungen ebensowohl der Querschnitt hinter der Kerbe, als die physikalische Beschaffenheit des geprüften Materials. Für das Ergebnis im Kerbschlagversuch ist es natürlich Erfordernis, daß diese Hemmung weitestgehend ist, da-

Tabelle 5. Druckversuch an der gekerbten Probe bei veränderlichem Abstand der Stützpunkte.

Gattung	a - a1	Bruchlast	Durchbiegung an d. B-Grenze	Bruchspannung f. d. qem
	mm			
Flußeisen	70	2110	8,5	1406
	80	1550	10,5	1034
	100	1180	12,5	786
	110	1040	11	692
	120	830	8,7	552
Festes Chromnickeleisen gegläht	70	3400	3,5	2260
	80	3010	3,7	2010
	100	2400	4,2	1600
	110	2310	3,3	1540
	120	2020	3,5	1340

\* Vergl. Martens „Materialienkunde“ Abs. 151 S. 102.

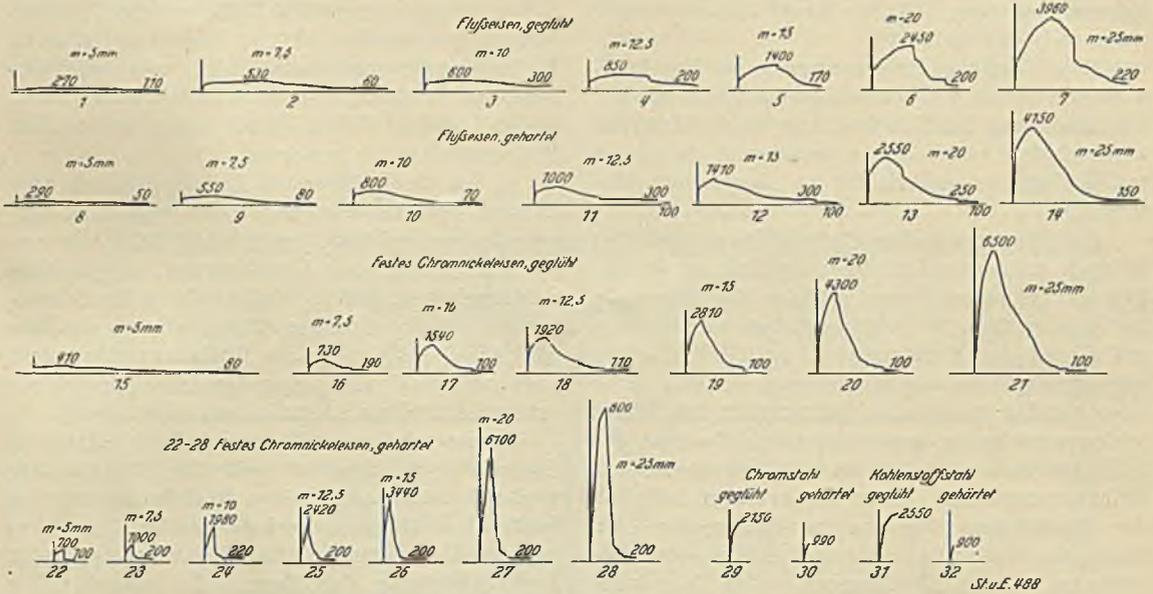


Abbildung 21. Druckschaubilder bei veränderlicher Breite hinter der Kerbe.

lich, daß bei einer bestimmten größten Breite hinter der Kerbe auch für Flußeisen ein Schaubild entsteht, welches jenem des festen Chromnickeliseisens bei geringerer Breite sehr ähnlich sein wird; dann würde es sich wahrscheinlich herausstellen, daß auch gleiche Bruchlasten vorhanden sind, von welchen aber sehr verschiedene Querschnitte betroffen werden (vergl. auch Tabelle 6).

Wenn der Einfluß der Geschwindigkeit „beanglos“ ist, dann ist auch unbedingt anzunehmen,

daß in jedem Versuche, mit welcher Geschwindigkeit immer er auch durchgeführt wird, genau dasselbe Diagramm erfolgen muß, wie im parallelen Druckversuche.

Dann fragt es sich aber, ob es nicht von vornherein richtiger ist, an Stelle des Schlagversuches den ordentlich durchgeführten Druckversuch zu setzen?

Ich fühle mich veranlaßt, hierauf mit „ja“ zu antworten in der festen Ueberzeugung, daß dies ungemein viel nützlicher sein würde, weil wir

dann auch ein Bild für jene Faktoren gewinnen, aus welchen die an sich gar nichts Besonderes sagende Schlagarbeit in der Schlagprobe entstanden ist.

Die Druckschaubilder Abbild. 21 (Nr. 1 bis einschließlich 28) lassen erkennen, daß im Druckversuche nach Ueberschreiten der Bruchlast der Bruch allmählich fortsetzt, Nr. 29 bis 32 aber, daß dies an der Bruchgrenze plötzlich geschieht. Im ersten Falle erwachsen immer große, im zweiten immer kleine Schlagarbeiten. Im Druckversuche kann ich zwischen den Ergebnissen differenzieren, im Schlagversuche nicht, trotzdem ich aus beiden dasselbe zu er-

Tabelle 6. Druckversuch an gekerbten Stäben.

Gattung	m =	Bruchlast	Durchbiegung a. d. Bruchgrenze	Bruchspannung f. d. qcm	Gattung	m =	Bruchlast	Durchbiegung a. d. Bruchgrenze	Bruchspannung f. d. qcm	
										mm
Flußeisen	geglüht	5	270	9,5	festes Chromnickelisen	geglüht	5	410	8,75	820
		7,5	530	13,5			7,5	790	4,56	1050
		10	600	8,5			10	1540	4,45	1540
		12,5	850	7,5			12,5	1920	5,15	1540
		15	1400	10,5			15	2810	4,5	1870
		20	2450	11,0			20	4310	5,0	2155
		25	3960	10,0			25	6500	5,0	2600
	gehärtet	5	290	6,25		5	700	2,5	1400	
		7,5	550	7,25		7,5	1000	2,0	1333	
		10,0	800	6,0		10	1980	2,5	1980	
		12,5	1000	6,5		12,5	2420	2,1	1935	
		15,0	1410	4,7		15	3440	2,0	2320	
		20	3550	5,0		20	6100	3,0	3050	
		25	4150	5,75		25	8000	4,35	3200	
Chromstahl	geglüht	15	2150	2,5	Durchaus plötzlicher Bruch.					
		15	950	0,75						
	gehärtet	15	850	0,60						
		15	3150	3,5						
	15	2450	nicht feststellbar	1640						

kennen vermag: „ob der Bruch plötzlich oder nach und nach erfolgt“.

Eine ähnliche Differenzierung ist im Reißversuche selbst um so weniger möglich, als wir die Bedeutung der Einschnürung für die Materialeigenschaften auch nicht annähernd in ihrem vollen Umfange und richtig zu „bewerten“ vermögen.

Ich füge mit vollem Bedacht hinzu, daß dies in noch größerem Umfange der Fall ist bezüglich der Trichterbildung und der Erscheinungen im Bruchgefüge, obwohl aus ihnen allein schon auf Grund der Erfahrung mit großer Sicherheit vorhergesagt zu werden vermag, ob eine mehr oder minder erhebliche Schlagarbeit im Kerbschlagversuche zu erwarten steht. Es kann der Schlagversuch auch in dieser Beziehung nur ein Orientierungsbehelf sein. Er erbringt lediglich die Bestätigung für das im Bruchgefüge der Reißprobe Geschehene, aber keinesfalls seine Bewertung. Diese Erfahrungen sollen hier kurz skizziert werden:

1. Wenn im Reißversuche keine Einschnürung und das kristallinisch körnige Bruchgefüge über den ganzen Querschnitt vorhanden ist, so erfolgt sicher auch keine erhebliche Schlagarbeit, und das Bruchgefüge der gekerbten Probe zeigt dieselben Erscheinungen wie an den Zerreißstäben.

2. Erscheint das Bruchgefüge mattschuppig, so erfolgt, ohne Rücksicht darauf, ob eine Einschnürung da ist oder nicht, der Bruch bei einer oft sehr erheblichen Schlagarbeit, sonst wie vor.

3. Sind bei geringer Einschnürung erhebliche Dehnungen vorhanden, so folgt die Schlagarbeit den Dehnungen innerhalb sehr enger Grenzen, wenn das kristallinische Bruchgefüge, innerhalb weiterer, wenn das schuppige vorhanden ist.

4. Wenn im Reißversuche eine Einschnürung ohne Trichterbildung vorhanden ist, so findet sich auch an den gekerbten Stäbchen kein Trichter, der Bruch zeigt das Gefüge wie im Reißversuche oder, wenn dieses schuppig ist, das körnige.

5. Wenn dagegen im Reißversuche Trichterbildung vorhanden ist, so findet sie sich im Kerbschlagversuche dann nicht, wenn das Gefüge am Trichtergrunde kristallinisch ist.

In beiden Fällen sind keine erheblichen Schlagarbeiten zu erwarten.

6. Ist im Reißversuche Trichterbildung vorhanden, und das schuppige Gefüge im Trichtergrunde, so erfolgen, ganz ohne Rücksicht auf das Maß der äußeren Einschnürung, immer große Schlagarbeiten, und es findet sich an den Schlagproben dieselbe Trichterbildung wie an der Zerreißprobe, das Gefüge im Trichtergrunde weicht aber manchmal von jenem der Zerreißproben ab, es erscheint dann kristallinisch oder körnig.

Immer wird man finden, daß an derselben Sorte die Schlagarbeit mit der Trichtertiefe wächst. Diese allgemeinen Beziehungen werden natürlich modifiziert durch die Festigkeitsgrenzen und das Hemmungsmaß der Gleitvorgänge unter der Einwirkung der Form. Es bedarf daher mehr als der einfachen Schlagarbeit, sie richtig zu werten. Erscheint der Kerbschlagversuch als sehr willkommenes Mittel, in ungemein einfacher Weise darüber Aufklärung zu erlangen, ob bei einer begrenzten Hemmung der Gleitvorgänge noch Gleitvermögen vorhanden ist oder nicht, so darf die Wertung nicht in der gefundenen Schlagarbeit allein stattfinden. Die Schlagarbeit unmittelbar und kurzerhand ermitteln zu können, ist besonders dann von Vorteil, wenn äquivalente praktische Beanspruchungen vorliegen, also die Biegung gekerbter Konstruktionselemente. Ob diese Biegungen stoßfrei oder im Stoß erwachsen, ist völlig belanglos, zu wissen ist nur nötig, ob die E-Grenze gegenüber der tatsächlichen Beanspruchung hoch genug liegt und ob, wenn sie höher gelegt wird, noch ausreichende Sicherheit da ist, daß sie also nicht auf Kosten der Zähigkeit höher gelegt wurde, ganz gleich, ob durch Wärmebehandlung usw. oder durch Wahl von Sorten mit höherer E-Grenze. In diesem Sinne angewendet, bildet die Kerbschlagprobe allerdings einen wertvollen Orientierungsbehelf. (Schluß folgt.)

## Moderne Sandaufbereitungsanlagen.

(Schluß von Seite 1147.)

### II. Selbsttätige Aufbereitungsanlage der Firma F. Küppersbusch & Söhne Aktiengesellschaft in Gelsenkirchen-Schalke.

Die im vergangenen Jahre gebaute selbsttätige Sandaufbereitungsanlage besteht aus drei Gruppen, und zwar einer rechten und linken Aufbereitung für den alten, gebrauchten Sand und zugehörige Vermischung sowie formgerechte Zubereitung der Sandgemische und einer gemeinschaftlichen Aufbereitung des neuen frischen

Sandes. Die Arbeitsweise dieser Anlage ist nachstehend beschrieben:

Der neue frische Sand (siehe Abbild. 2a) wird auf Geleisen dem Sandlager zugefahren und von hier in den Elevator 1 aufgegeben, sowie nach dem rotierenden Sandtrockenapparat 2 gefördert. Der dort getrocknete Sand fällt auf der Rückseite in den Elevator 3, welcher das hochstehende Polygonsieb 4 beschickt. Von diesem Polygonsieb wird zunächst der natürliche feine

Sand abgesiebt; dieser abgesiebte neue Sand fällt unmittelbar in den darunter befindlichen großen Sandbehälter 8, während die zu groben unge-siebten Teile nach dem Kollergang 6 abfallen. Von dem Kollergang 6 gelangt das Mahlgut

Sand nach Bedarf der jeweiligen Sandmischung entsprechend in eine kleine darunter liegende Transportschnecke abgeben, welche letztere den neuen Sand dem Elevator 10 zuführt. Gleichzeitig befindet sich an dem Elevator 10 der

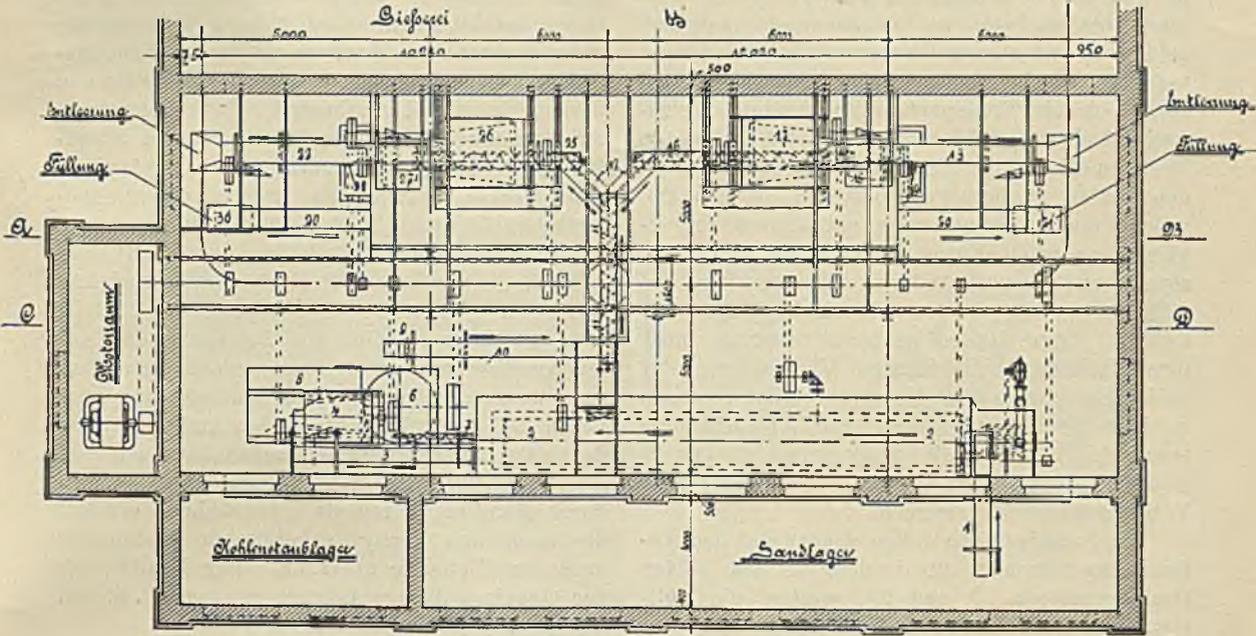


Abbildung 2a. Grundriß der Aufbereitungsanlage.

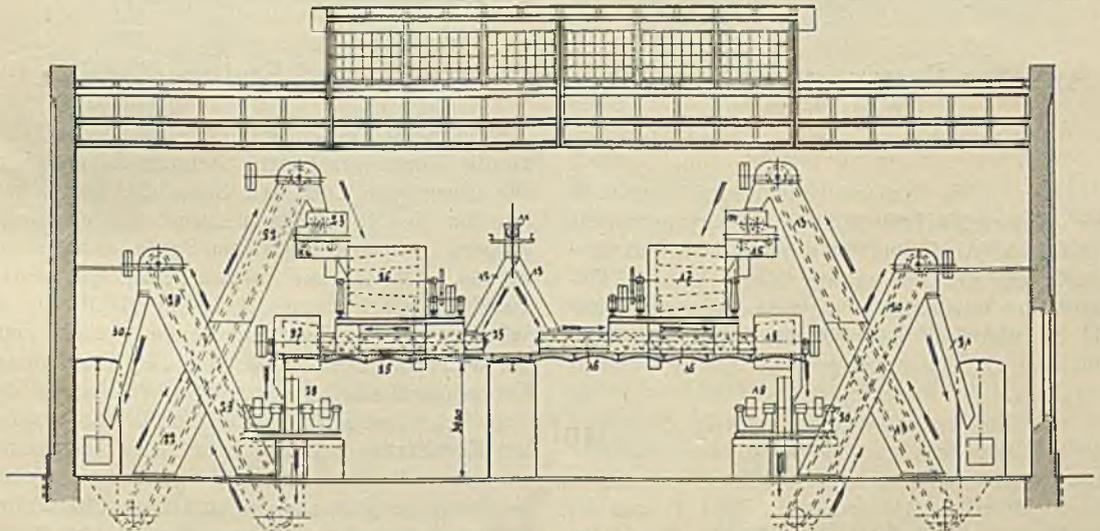


Abbildung 2b. Schnitt durch die Aufbereitungsanlage.

durch eine kleine Transportschnecke 7 wieder nach dem Elevator 3. Es ist durch diese Anordnung besonders der Kollergang 6 wesentlich entlastet, da der neue feine Sand in diesem Falle gar nicht zur Vermahlung gelangt. Der große Sandbehälter 8 für den neuen gemahlene Sand ist mit Schiebern versehen, die den neuen

selbsttätige Kohlenstaubverteiler 9, welcher den benötigten Kohlenstaub ebenfalls in regulierbarer Weise in den Elevator aufgibt. Der Elevator 10 fördert den neuen Sand nebst Kohlenstaub nach der hochliegenden Transportschnecke 11, welche denselben nunmehr nach beiden Seiten durch die Schläuche 12 den beiden Vormischwerken rechts

und links entweder einzeln oder gleichzeitig zuführt.

Der alte, gebrauchte Sand (siehe Abbildung 2a und b) gelangt durch zwei Hängebahnen nach den beiden Elevatoren 13 und 22, in welche die Sandkasten der Hängebahn entleert werden, von wo er zunächst nach den beiden hochliegenden Walzwerken 14 und 23 befördert wird. Der zerriebene alte Sand wird sodann durch Transportbänder zu den elektromagnetischen Scheidern 15 und 24 befördert. Der von Eisen gereinigte Sand gelangt nun nach den beiden großen Polygonsieben 17 und 26, welche die im Sande noch enthaltenen Fremdkörper ausscheiden und gleichzeitig den Sand separieren; in vollständig gereinigtem Zustand fällt er in die beiden Vormischapparate 16 und 25. Diese beiden letzteren bewirken durch ihre Mischflügel die innige Vermischung der beiden Sandsorten samt Kohlenstaub unter gleichzeitiger Beförderung nach den Anfeuchtungstrommeln 18 und 27, in welchen die Sandgemische durch eine Brause in regulierbarer Weise angefeuchtet werden.

Die Sandgemische fallen sodann aus den Anfeuchtungstrommeln unmittelbar in die beiden Desintegratoren 19 und 28, welche die vollständige Vermischung und Durchlüftung des Sandes bewirken, so daß der formgerechte Modellsand auf zwei Schüttelrinnen nach unten abfällt, welche die beiden Elevatoren 20 und 29 beschicken, die den fertigen Modellsand nach den

beiden Ablaufrinnen 21 und 30 befördern. Diese beiden letzteren sind mit Absperrschiebern versehen, so daß sich der fertige Sand in diesen Schläuchen für 2 bis 3 Wagenfüllungen ansammeln und nach Bedarf durch Ziehen des Schiebers in die Wagen der Hängebahn ablassen werden kann. Die beiden Elevatoren für alten, gebrauchten Sand sowie für fertigen Modellsand liegen so nahe beieinander, daß die von dem alten Sand entleerten Hängebahnwagen sofort unter die Abfallschläuche 21 und 30 gefahren werden können, um eine Ladung fertigen Sand wieder aufzunehmen, wodurch dieser Sandtransport in bester Weise ausgenutzt wird.

Jede der beiden Anlagen rechts und links ist in der Stunde rund 15 cbm oder gleichzeitig im ganzen 30 cbm separierten Modellsand zu liefern, wobei zur Bedienung der Anlagen selbst nur zwei Leute erforderlich sind, von welchen der eine die Aufbereitung des neuen und der andere die beiden Aufbereitungen des alten Sandes zu überwachen hat, während die Zuführung des alten, gebrauchten Sandes durch Handlanger mittels Hängebahnen erfolgt, die auch den fertig zubereiteten Modellsand nach der Gießhalle abführen. Der Kraftbedarf der einzelnen Anlage beträgt etwa 40 P. S. und der jeder Gesamtanlage etwa 75 P. S.

Die vorstehende Anlage hat sich für diesen Großbetrieb sehr gut bewährt und liefert einen Sand, der den höchsten Anforderungen in bezug auf Plastizität und Feinheit entspricht.

## Aus der Praxis in- und ausländischer Eisen- und Stahlgießereien.\*

### III. Kernformerei.

Ueber eine andere Ausführung berichtet Jabez Nall.\*\* Für eine Reparatur war ein Hobeltisch (Abbildung 1) allerraschest anzufertigen. Da die Beschaffung des fehlenden Modells und Formkastens zu teuer gewesen wäre und zu viel Zeit beansprucht hätte, entschloß man sich zur Ausführung nach dem Kernformverfahren.

Die Tischlerei fertigte zwei Teilmodelle von je  $\frac{1}{16}$  Länge des ganzen Gußstückes und eine dazu passende Kernbüchse an. Form und Größe dieser Modelle (Abbildung 2, Bild I und II) entsprachen Abschnitten a b c d und e f g h der Abbildung 1. Mit diesen Modellen und der Kernbüchse (Abbildung 3) wurden zwei End- und vierzehn Mittelkerne angefertigt. Das Modell saß nur lose in der Kernbüchse und wurde an den beiden Enden durch die Brettchen A und B

(Abbildung 3) in richtiger Lage gehalten. Jeder zweite Kern wurde mit Steigern E versehen. Die Querrippen DD und Stege CC saßen nur lose am Modell, um nach Aushebung des Hauptkörpers gesondert aus dem Sande gezogen zu werden. Die Zugabe an den beiden Stirnseiten des Kernes bei A und B betrug 100 mm, so daß der einzelne Kern eine Länge von 1100 mm bei 300 mm Breite erhielt. Die Stärke des Kernes oberhalb der winkligen Führungen des Gußstückes betrug 75 mm. Nach Fertigstampfen der Kernbüchse wurde sie auf eine Eisenplatte gewendet, die Bodenplatte G (Abbildung 3) abgehoben, die Plättchen A und B entfernt, der dadurch entstandene Hohlraum nachgestampft und der Kern glattgestrichen. Die übrige Fertigstellung des Kernes bedarf keiner Erörterung. Ein für die Mitte bestimmter Kern wurde mit den Querrippen DD an beiden Seiten versehen. Man entfernte zu diesem Zwecke die eine Seitenwand der Kernbüchse des fertiggestampften Kernes, hob die Rippenmodelle DD aus und schnitt sie an der andern Seite des Kernes in den Sand ein. Zum Schluß wurden noch zwei

\* Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 31 S. 1099.

\*\* „Castings“ 1908, Februarheft Seite 179.

Abschlußkerne mit Einguß und Anschnitt (Abbildung 4) angefertigt, und es konnte nach dem Trocknen aller Kerne mit dem Zusammenbauen der Form begonnen werden. Man hob eine Grube aus und errichtete in derselben ein Plattenbett in einer Tiefe, daß die auf dasselbe gelegten Kerne mit ihrer Oberkante 20 bis 30 mm unter Hüttensohle blieben. Mit Hilfe einer an der Längsseite des Plattenbettes abgesteckten geraden Linie und einer Wasserwage wurden dann die Kerne, beginnend mit dem doppelte Querrippen aufweisenden Mittelkerne und gleichmäßig gegen

der Eingüsse und Ueberläufe konnte der Guß mit gutem Erfolge bewirkt werden.

Das vorgeschilderte Formverfahren ist sehr bemerkenswert; es erspart einen großen Teil der beim Arbeiten mit Modell und Formkasten für diese beiden Hilfsmittel aufzuwendenden Unkosten, und beansprucht außerdem den zum Abguß benötigten Platz nur für ein bis zwei Tage, während dieser Platz sonst für vier bis fünf Tage erforderlich gewesen wäre. Es ist aber anderseits nicht zu verkennen, wie schon Nall andeutet, daß diese Formart eine sehr

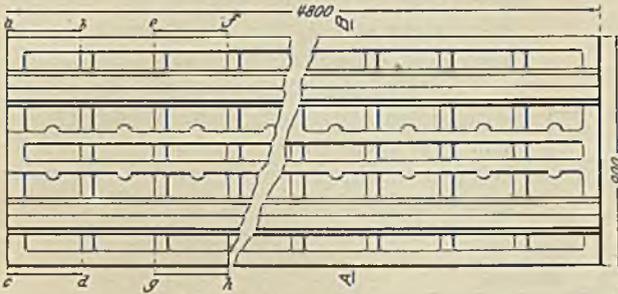


Abbildung 1.

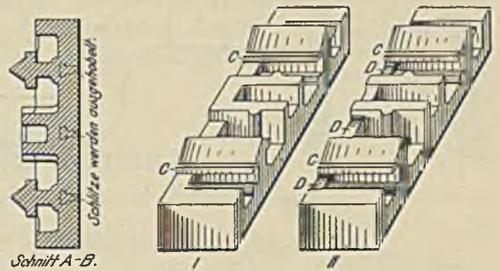


Abbildung 2.

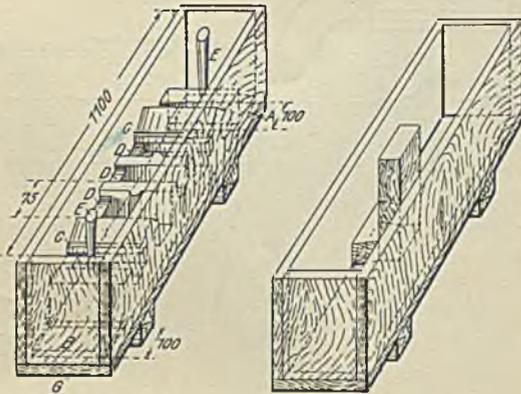


Abbildung 3.

Abbildung 4.

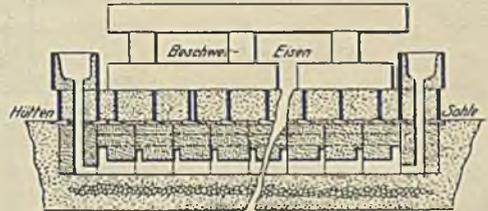


Abbildung 5.

beide Enden vorschreitend, eingelegt. Nach dem Vollstampfen des rings um die Kerne freigebliebenen Raumes wurde die Form beschwert. Man legte quer über dieselbe schmale Formkasten von etwa 2000 mm Länge (Abbild. 5), welche auf der Hüttensohle auflagen, aber auch dort durch Unterlagen vor allzu tiefem Eindringen in den Boden geschützt waren. Die Kerne blieben demnach auch nach dem Auflegen der Beschweissen von jedem Drucke frei und wurden zuletzt gegen die Formkasten auf das vorsichtigste verkeilt. Die Formkasten selbst wurden mit Haufensand vollgestampft sowohl zur weiteren Sicherung der Kerne wie zur Verhütung des Austretens von flüssigem Eisen zwischen den Kernfugen. Nach Fertigstellung

große Gefahr des Mißlingens in sich birgt. Die einzelnen verhältnismäßig gebrechlichen Kerne sind sehr starkem Auftriebe ausgesetzt und vertragen doch keine nennenswerte Beschwerung. Der Erfolg des Gusses hängt von einer außerordentlich gewissenhaften Zusammensetzung, Beschwerung und Verkeilung der Form ab. Die hierauf zu verwendende Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit ist so groß, daß sie einer Verallgemeinerung des Verfahrens in der vorliegenden Form in Wege sein wird.

#### IV. Geteilte Gußstücke.

Größere, mit Schablonen hergestellte Gußstücke müssen häufig in kleineren Abschnitten gegossen werden, sei es, daß Montagerücksichten, allzu großes Gewicht, Transportschwierigkeiten bei besonders sperrigen Stücken, oder andere Erwägungen eine Teilung notwendig machen. Die Teilung bietet gewöhnlich keine Schwierigkeiten, wenn sie in einer zur Drehungsachse senkrechten Ebene erfolgen kann. Dagegen hat

sie im Umfange des Gußstückes nach einer durch die Drehungsachse gelegten Ebene verschiedene Uebelstände im Gefolge, insbesondere wenn es darauf ankommt, für das aus seinen einzelnen Teilen zusammengesetzte Gußstück genau Kreisform einzuhalten. In vielen Fällen, z. B. bei Riemenscheiben, kann man das Stück im ganzen formen und gießen und es dann abbohren und durch Treibdorne sprengen. Aber schon bei einigermaßen breiten Rienscheiben kommt es trotz sorgfältiger Arbeit nicht allzu selten vor, daß die Trennung nicht nach der gewünschten

Fällen bleibt nichts anderes übrig, als das Stück in einzelnen Teilen zu gießen, oder auf genaue Einhaltung des kreisförmigen Querschnitts im zusammengesetzten Gußstücke zu verzichten, oder aber durch besondere Vorkehrungen mehr oder weniger genau der Kreislinie nahe zu kommen. Die Herstellung in einzelnen für sich schablonierten Teilstücken ist wesentlich teurer, als die Herstellung in einem Stücke. Sie bringt die besonders bei großem Umfange recht beträchtliche Gefahr, daß die einzelnen Teile, sei es infolge ungenauer Arbeit oder ungleichen Schwindens, nicht genau genug aneinander passen. In sehr vielen Fällen muß man sich anders helfen. Man macht eine Hälfte der Form fertig und verschiebt, dann die Spindel mit ihrem Stocke um das Maß des Teilkernes und der beiderseitigen Bearbeitungszugaben. Auf diese Weise sind zwar theoretisch, aber kaum in Wirklichkeit genaue Ergebnisse zu erzielen. Diese Arbeitsweise ist nicht billiger als das Formen ge-

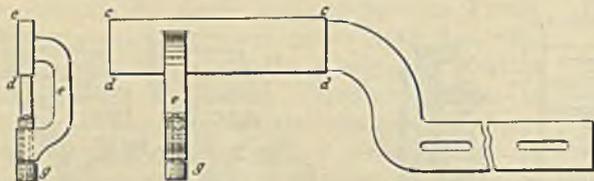


Abbildung 1.

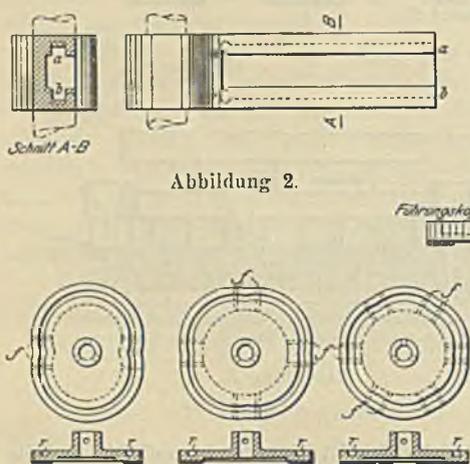


Abbildung 2.

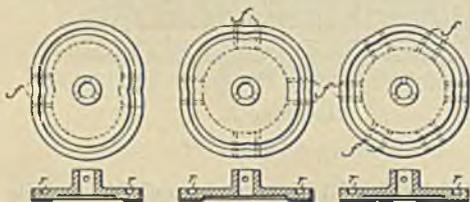


Abbildung 3.

vorgebohrten Linie erfolgt und daß deshalb das Stück unbrauchbar wird. Diese Gefahr steigt natürlich mit der Breite der Sprengnaht und mit der Vielgestaltigkeit des Gußstückes. Es können durch das Antreiben der Sprengbolzen Gußspannungen ausgelöst werden, die das Abspringen entfernt liegender Teile des Gußstückes bewirken.

Ein weiterer nicht allzu selten auftretender Uebelstand ist das Verziehen der einzelnen Teile während und nach der Sprengung, wiederum eine Folge der im Stücke vorhandenen Spannung. Bei Gußstücken, welche einem äußeren oder inneren Flüssigkeits- oder Gasdruck zu widerstehen haben, verbietet sich die Sprengung von selbst, da eine Sprengnaht, auch nur einigermaßen nennenswertem Drucke gegenüber, nicht dauernd dicht gemacht werden kann. In solchen

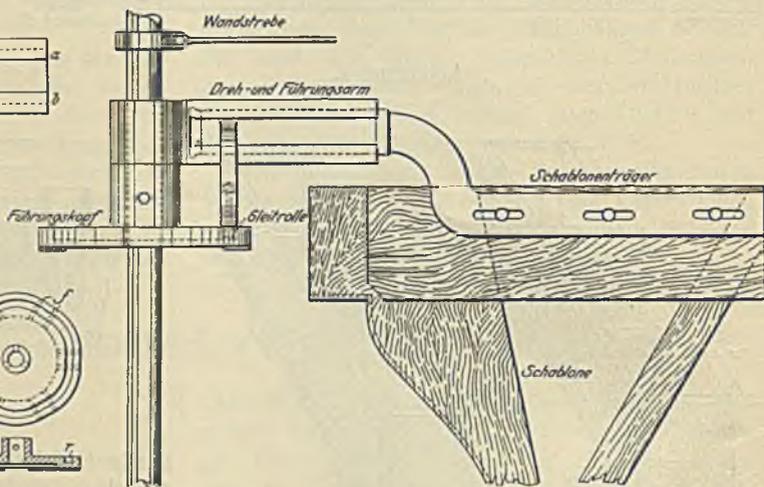


Abbildung 4.

trennter Stücke, und bringt zudem die Gefahr, daß bei nicht ganz sorgfältiger Arbeit die beiden Formhälften ungenügend sicher miteinander in Verbindung gebracht werden und der Guß dadurch mißglückt. Besser ist die Einschaltung eines Exzenters zwischen Spindel und Schablonenträger, wodurch ovale Formen entstehen, welche nach Wegfall der Stärke des Teilungskernes und der Bearbeitungszugabe annähernd kreisrunde Gußstücke ergeben. Ganz genau kreisrunde Gußstücke lassen sich aber bei Verwendung einer Vorrichtung, wie sie Jabez Nall\* beschreibt, erreichen. Mit Hilfe derselben können Gußstücke in zwei, drei, vier und jeder beliebigen vernünftigen Anzahl von Kreisabschnitten hergestellt werden, ohne daß die gestampfte

\* „The Foundry“, Märzheft 1908 S. 20.

oder gemauerte Form in ihrem Zusammenhang und ihrer Widerstandsfähigkeit beeinträchtigt wird. Das Verfahren ist in Kürze folgendes:

Der Schablonenträger (Abbildung 1) besitzt zweierlei Führungen. Einmal die bearbeiteten Flächen *c c* und *d d*, welche in der Führung *a a* bis *b b* des Dreharmes (Abbildung 2) gleiten, und zum andernmal die am Arme *e* (Abbild. 1) mit Bolzen und Mutter befestigte Gleitrolle *g*. Letztere gleitet in der Rinne *r* eines Führungskopfes, wie solche in Abbildung 3 dargestellt sind. Wie die Zusammenstellung in Abbildung 4 zeigt, ist die Arbeitskante der Schablone gezwungen, genau den exzentrischen Kreisabschnitten der Rinne des Führungskopfes zu folgen. Wird der Teilungskern unter Berücksichtigung der Bearbeitungszugabe genau entsprechend den

zwischen den Ansätzen *ff* des Kopfes gelegenen Zwischenräumen bemessen, so ergibt eine Form die gewünschte Anzahl Einzelteile, welche zusammengesetzt ein Werkstück von genau kreisförmigem Querschnitte liefern. Die in Abbild. 3 dargestellten Kopfstücke sind für zwei-, drei- und vierfache Teilung entworfen, sie lassen aber erkennen, daß auch jede andere Teilung auf gleichem Wege erreichbar ist. Die Führungsrinne *r* kann bei sauberer Arbeit roh bleiben, dagegen ist es notwendig, die Leisten *f* auf das genaueste, insbesondere in bezug auf ihre Winkelstellung zum Mittelpunkte des Kopfstückes, zu bearbeiten, da sie zum Anzeichnen der Teilungslinien der einzelnen Abschnitte und zum Einlegen der Teilkern dienen.

*Irresberger.*

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Beitrag zur Entschwefelung des Eisens im Kjellinschen Induktionsofen.

Im November vorigen Jahres veröffentlichte ich in dieser Zeitschrift\* einige von mir gemachte Beobachtungen über die Entschwefelung des Eisens im Kjellinschen Induktionsofen. Ich konstatierte damals, daß durch Zuschlag von oxydischen Erzen der Schwefel fast vollständig aus dem Eisenbade entfernt wurde und als Schwefeldioxyd in die Atmosphäre entwich. Diese Entschwefelung erfolgte auch bei verhältnismäßig niedriger Temperatur und wenig Schlacke. Letztere war übrigens nur schwach basisch und erreichte nie die Temperatur oder den Flüssigkeitsgrad, der für eine kräftige Schlackenreaktion erforderlich ist. Da nun meines Wissens bei anderen Stahlschmelzverfahren eine ähnliche direkte Oxydation des Schwefels durch den Erzsauerstoff noch nicht beobachtet wurde, glaubte ich mich zu der Annahme berechtigt, daß hier eine spezifische Mitwirkung der das Bad durchfließenden Wechselströme vorliege.

Leider waren die Versuche in Gurtellen von zu kurzer Dauer, als daß die günstigsten Bedingungen für die Entschwefelung hätten ausprobiert werden können, wie z. B. die Temperatur, die chemische Zusammensetzung des Einsatzes, sowie die Art des zugeschlagenen Erzes. Es scheint mir, daß der letztere Punkt von großer Wichtigkeit ist, konnte ich doch diese direkte Entschwefelung nur beim Arbeiten mit Hämatit,  $Fe_2O_3$  beobachten, nicht aber beim Frischen mit Magnetit,  $Fe_3O_4$ . In der angezogenen Veröffentlichung betonte ich diese Einschränkung aus geschäftlichen Rücksichten nicht; doch erwähnte ich damals schon an Hand eines Beispiels, daß Schrott zur Entschwefelung nicht genügt.

In einem Aufsatz: „Ueber die Entschwefelung im Héroultverfahren“\*\* spricht nun Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen meinem Versuch, die ungewöhnlich intensive Entschwefelung im Kjellinofen zu erklären, jede Berechtigung ab. Meine Theorie, erklärt der Verfasser, könne von einem Metallurgen unter keinen Umständen als stichhaltig anerkannt werden. „Der elektrische Strom ist nichts weiter als Wärmequelle, und es ist und bleibt verkehrt, ihm irgend eine andere Rolle zuzuschreiben“.

Zu meinem Erstaunen unterläßt Dr. Geilenkirchen jeden Versuch, die von mir beobachteten Tatsachen nach bisher geltenden Regeln zu erklären. Ich halte durchaus nicht unbedingt an meiner Annahme fest, aber solange dieselbe nicht durch eine einleuchtendere Theorie ersetzt oder durch Beispiele aus der Praxis widerlegt wird, habe ich wirklich keine Ursache, sie aufzugeben. Als einzigen Beweis gegen meine Ansicht erwähnt Dr. Geilenkirchen die Mitteilungen Weddings über den Röchling-Rodenhauserschen Induktionsofen.\*\* Die in der angegebenen Arbeit veröffentlichten Betriebsergebnisse lassen nun allerdings keine so weitgehende Entschwefelung erkennen, wie sie sonst bei Elektrostahlverfahren beobachtet wurde; immerhin beträgt die Schwefelabnahme 0,02 bis 0,06%. Zudem betrug die Dauer der Hitzen nur 2 bis 3 Stunden, und wie die geringe Abnahme der Silizium- und Mangengehalte jedem Metallurgen zeigt, wurde nur in sehr geringem Maße oxydiert, und zwar mit Hammerschlag, womit wohl die etwas geringe Entschwefelung erklärt ist (vergl. oben).

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 45 S. 1613.

\* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 25 S. 873.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 45 S. 1605 bis 1612.

Was nun die sehr interessanten Ausführungen Dr. Geilenkirchens über den Entschwefelungsvorgang im Héroultofen anbetrifft, so ist die daselbst entwickelte Theorie wohl für das Héroultverfahren durchaus zutreffend und befriedigend; selbstverständlich aber ist sie niemals auf den Kjellinofen übertragbar, bei dem bekanntlich die Verhältnisse durchaus andere, teils sogar entgegengesetzte sind. Wird doch im Héroultofen durch den Lichtbogen die Schlacke von oben erhitzt und auf die höchste Temperatur gebracht, während im Kjellinofen die Hitze im Metallbade selbst erzeugt wird; die Schlacke wird jedoch erst in zweiter Linie erhitzt und ist zudem einer bedeutenden Abkühlung von oben ausgesetzt.

Schließlich sei noch ergänzend bemerkt, daß jenes auffallende „Verschwinden“ des Schwefels nicht nur von mir in Gurtzellen beobachtet wurde, sondern, wie mir Ingenieur E. Lustig persönlich mitteilte, schon viel früher beim ersten Kjellinofen in Gysinge, Schweden. Bekannt sind ja auch die Mitteilungen H. Röchlings\* über den Kjellinofen in Völklingen, in welchem ebenfalls eine auffallend starke Entschwefelung erreicht wurde.

Für eine einfachere Erklärung meiner Beobachtungen bin ich jederzeit sehr dankbar. Eine solche ist bisher nicht gegeben worden und somit

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 3 S. 81 u. f.

liegt für einen Metallurgen noch kein Grund vor, meine Ansicht, mit der ich übrigens nicht allein dastehe, als nicht stichhaltig zu verwerfen.

Zürich, im Juli 1908.

Dr. A. Schmid.

Hr. Dr. Schmid hat für seine Theorie der Entschwefelung durch Mitwirkung der das Bad durchfließenden Wechselströme, welche allen bisherigen Anschauungen über metallurgische Vorgänge widerspricht, keinerlei Beweis erbracht; die Theorie kennzeichnet sich lediglich als eine Vermutung und gewinnt weder durch die in obiger Zuschrift ausgesprochene Aufforderung an die Fachgenossen zur Widerlegung noch durch das neu hineingebrachte Moment der größeren oder geringeren Eignung verschiedener Erze an Wahrscheinlichkeit. Es kann daher auch nicht meine Aufgabe sein, den Trugschlüssen, welche Dr. Schmid zu seiner Auffassung geführt haben, nachzuforschen und für seine Beobachtungen natürliche Erklärungen zu finden. Sachlich brauche ich indessen nur auf den in dieser Zeitschrift\* veröffentlichten Aufsatz von Osann zu verweisen, um darzutun, daß auch im Induktionsofen nur metallurgisch genau umschriebene Vorgänge sich abspielen können.

Remscheid, im Juli 1908. Geilenkirchen.

\* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 29 S. 1017.

### Wärmeleitung feuerfester Steine.

Die Frage in „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 11 Seite 381, und die Mitteilungen dazu Nr. 25 Seite 883 veranlassen mich, auf die Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 15 Seite 509 u. f. hinzuweisen.

Um über die Fragen, die Eigenschaften der feuerfesten Steine betreffend, aufgeklärt zu werden, habe ich schon am 8. Februar 1904 an die Königliche Mechanisch-Technische Versuchsanstalt in Groß-Lichterfelde bei Berlin wie folgt geschrieben:

„Die Volumbeständigkeit der Steine würde vielleicht so zu bestimmen sein, daß das Wachsen oder Schwinden der Steine vor und nach dem viermaligen Erhitzen bis zu Temperaturen gemessen wird, welche der Nr. 20 der Segerkegel, d. h. etwa 1150° C., entsprechen. Die Druckfestigkeit würde vielleicht zu bestimmen sein: 1. bei gewöhnlichen Temperaturen, 2. bei einer Temperatur, welche der Nr. 5 der Segerkegel, also etwa 800° C., entspricht, und 3. bei der Temperatur, welche der Nr. 20 der Segerkegel, also etwa 1150° C. entspricht.“

Daß für diese Bestimmungen ein Bedürfnis vorhanden ist, haben die Erfahrungen der letzten Jahre bewiesen.

Zur Ausmauerung von steinernen Winderhitzern Cowperscher Art, welche zwischen 900

und 1100 t feuerfeste Steine enthalten, und von denen ein Winderhitzer 60 000 bis 80 000  $\mathcal{A}$  kostet, sind Steine verwendet, deren Volumen bei jeder Erhitzung zunahm. Die Wärmespeicher dieser steinernen Winderhitzer werden während etwa zwei Stunden durch die glühenden Verbrennungsprodukte von Hochofengasen erhitzt; dann wird die Heizung abgestellt und etwa eine Stunde kalter Wind durchgeleitet. Diese Erhitzung und Abkühlung wiederholt sich immerwährend. Wenn die Steine dabei auch nur minimal wachsen, so nimmt der Druck innerhalb derselben immer mehr zu; auch drücken die Steine des Wärmespeichers bei ihrer Volumvergrößerung auf ihre Nachbarn, also auch auf ihre Unterstüttung, den Unterbau der Winderhitzer. Diese Wirkungen haben zur Folge gehabt, daß die gesamte teure Ausmauerung, zu Staub zerdrückt, aus den Winderhitzern herausgekart werden mußte. Es ist auch vorgekommen, daß zunächst nur der Unterbau zu Staub zerdrückt wurde, weil dessen Steine eine geringere Druckfestigkeit hatten, als diejenigen des Wärmespeichers. Der gesamte Wärmespeicher aber hatte sich schon so ausgedehnt und im Blechmantel festgeklemmt, daß derselbe nach Herausnahme des Unterbaues in dem Winderhitzer so ohne Unterstüttung festsaß, daß ein neuer Unterbau darunter aufgeführt werden konnte. Nachdem

jedoch dieser Winderhitzer nur noch einige Monate betrieben worden, hatten auch die Steine des Wärmespeichers ihre Druckfestigkeitsgrenze erreicht und zerfielen dann ihrerseits zu Staub. Die Wichtigkeit der Bestimmungen dürfte mit Vorstehendem begründet sein. Wir verlangen seitdem Verwendung der besten feuerfesten Steine und Feststellung der: 1. Feuerfestigkeit, 2. Druckfestigkeit, und 3. Volumbeständigkeit derselben vor deren Verwendung.“

Darauf erhielt ich von der Königlichen Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt folgende Antwort vom 12. Februar 1904:

„Die Versuchsanstalt dankt Ihnen für die gefälligen Auskünfte und Anregungen, die sie gern weiter verfolgen wird, und teilt ergebenst mit, daß Versuche zur Ermittlung der Raumbeständigkeit bei wiederholtem Erhitzen bis zu 1400° C. bereits in Angriff genommen sind, um ein geeignetes Verfahren auszubilden. Weitere Versuche zur Feststellung der Druckfestigkeit bei höheren Wärmegraden sind in Aussicht genommen, indessen bedarf es hierzu besonderer Einrichtungen, auf deren Beschaffung die Anstalt bedacht sein wird, nachdem sie aus Ihren Mitteilungen ersehen hat, daß die Versuche für die Industrie von Wichtigkeit sind.“

Die eingangs angeführte Frage und Zuschrift veranlaßten mich zu folgender Anfrage vom 22. Juni d. J. bei der Königlichen Mechanisch-

Technischen Versuchsanstalt in Groß-Lichterfelde:

„Bezugnehmend auf den Inhalt des gefälligen Schreibens No. 1296 B. vom 12. Februar 1904, bitten wir ergebenst um Mitteilung der Ergebnisse der darin in Aussicht genommenen Bestimmungen der Volumbeständigkeit feuerfester Steine. Bei dieser Gelegenheit erlauben wir uns die ergebene Anfrage, ob die Königliche Mechanisch-Technische Versuchsanstalt nicht auch schon Bestimmungen über die Wärmeleitungsfähigkeit feuerfester Steine anstellen ließ. Im bejahenden Falle erbitten wir auch Mitteilung der hierbei erlangten Ergebnisse.“

Leider erhielt ich darauf die Antwort vom 30. Juni d. J., welche lautet:

„Das Amt bedauert, Ihnen die gewünschten Ergebnisse nicht übermitteln zu können, da die nach beiden Richtungen eingeleiteten Versuche aus Mangel an Mitteln und geeigneten Hilfskräften bisher noch nicht zu Ende geführt werden konnten. Bei der vorgesetzten Behörde ist der Antrag gestellt, die Mittel für die erforderlichen Einrichtungen zu bewilligen. Sobald das geschehen ist, wird der Frage näher getreten werden.“

Es ist also doch Aussicht vorhanden, über diese für die Praxis so wichtige Frage Aufklärung zu erhalten.

Berlin, im Juli 1908.

Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lärmann.

## Tarifverträge und Großindustrie.\*

Von Dr. Leo Vossen, Rechtsanwalt am Oberlandesgericht in Düsseldorf.

Wir befinden uns auf dem Gebiete der Vereinigung von Kapital und Arbeit in einer Zeit der Gärung. Es schwirrt nur so in der Luft herum von nichtrechtsfähigen oder rechtsfähigen Berufsvereinen, Arbeits- oder Arbeiterkammern, Ausstand und Aussperrung, Stücklohn- und Tarifverträgen. Die für unsern Zweck interessanteste und wichtigste Frage auf diesem Gebiete ist für absehbare Zeit diejenige der Tarifverträge, da sie nicht allein die öffentliche Meinung fortgesetzt beschäftigt und in Atem hält, sondern auch allem Anscheine nach dazu berufen ist, in naher Zukunft wirtschaftlich eine große, wenn auch vielleicht nicht sonderlich bedeutenswerte Rolle zu spielen. Diese grundlegende, stets wieder auftauchende Frage spitzt sich hier dahin zu: „Sind Tarifverträge für die Arbeitnehmer, für die Unternehmungen und für unsere gesamte volkswirtschaftliche Entwicklung überhaupt wesentlich vorteilhaft, oder ist im Gegenteil zu befürchten, daß sie in der Hauptsache die gedachten Beziehungen nachteilig beeinflussen können?“ Da wir, im Gegensatz zu

der u. E. etwas voreiligen Auffassung des Deutschen Juristentages — der den Gegenstand in diesem Jahre schon vom rein juristischen Standpunkte aus zu behandeln gedenkt, bevor er wirtschaftlich auch nur annähernd spruchreif ist — der Meinung sind, daß es für die rein juristische Erörterung der Rechtsformen der Tarifverträge noch viel zu früh, und daß vorläufig nur die privat- und volkswirtschaftliche Frage: „Tarifverträge oder keine Tarifverträge?“ zu erörtern ist, so werden wir im Nachstehenden lediglich diese für unsere wichtigsten Gewerbe- und Industriezweige vom praktischen Gesichtspunkte möglichst zutreffend und einwandfrei zu beantworten versuchen.

Auszugehen ist von einer Begriffsbestimmung des Tarifvertrages; denn auch sie ist keineswegs selbstverständlich und unbestritten. Am richtigsten dürfte der Tarifvertrag etwa dahin zu definieren sein, daß er alle auf eine dauernde einheitliche Regelung der Arbeitsbedingungen gerichteten gegenseitig bindenden Vereinbarungen zwischen einem Arbeitgeber oder einer organisierten Arbeitgebervereinigung einerseits und einer organisierten Arbeitnehmervereinigung

\* Aus dem im Herbst erscheinenden Buche „Reichsvereinerrecht“ des gleichen Verfassers.

(Berufsverein) andererseits umfaßt. Zwar sind auch Fälle denkbar und tatsächlich gegeben, in denen ein Unternehmer nur mit seinen eignen Arbeitern Tarifverträge abschließt, ohne mit irgend einer Arbeiterorganisation in Verbindung zu treten; sie bleiben indessen wegen ihrer verhältnismäßigen Bedeutungslosigkeit im Interesse der Vereinfachung und Klarheit der Darstellung hier besser außer Betracht.

Ist nun der Tarifvertrag in seiner hier angegebenen Begrenzung wirtschaftlich überwiegend vorteilhaft oder überwiegend schädlich?

Die Frage ist u. E. nicht einheitlich zu beantworten, sondern es muß unterschieden werden. Auszugehen ist unter allen Umständen von der Ertragsfähigkeit der Unternehmung. Sie allein bildet, ganz abgesehen von dem finanziellen Privatinteresse des Unternehmers, die Grundlage für ein volkswirtschaftliches Vorschreiten des Staates, aber auch für eine auskömmliche Daseinshaltung des Arbeitnehmers. Wird die Unternehmung auf irgend eine Weise geschädigt, so fehlt einem Teile der Arbeitnehmer die Arbeitsgelegenheit und damit die erste Vorbedingung für die Verwertung seines „Kapitals“ — nämlich der Arbeit — und für den andern Teil werden die Bedingungen der Entlohnung wesentlich herabgesetzt werden müssen; der Arbeitnehmer schneidet sich also ins eigene Fleisch, wenn er dazu beiträgt, die Ertragsfähigkeit der Unternehmung zu untergraben oder auch nur zu mindern, und die Tarifverträge werden sowohl volkswirtschaftlich als privatwirtschaftlich, und zwar auch vom Standpunkt des Arbeitnehmers, als verwerflich und in Wirklichkeit nicht mehr geeignet zur Erörterung angesehen werden müssen, sobald durch den Abschluß von Tarifverträgen die Ertragsfähigkeit der Unternehmung beeinträchtigt oder auch nur ernstlich bedroht wird.

Nach den nicht wegzuleugnenden bisher gemachten Erfahrungen gibt es nun zweifellos eine Reihe von Fällen, in denen der Abschluß von Tarifverträgen zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden nicht allein ein gutes oder wenigstens leidliches Einvernehmen zwischen beiden Bevölkerungsklassen herstellt oder doch gefördert und aufrecht erhalten, sondern auch zur Hebung eines ganzen Gewerbszweiges in dem Sinne beigetragen hat, daß die infolge des gegenseitigen Zusammenhaltens beider Klassen untereinander herbeigeführte Preiserhöhung der Fertigware sowohl Arbeitgebern wie Arbeitnehmern zugute kam, also in ihrer unangenehmen Endwirkung lediglich auf die Verbraucher abgewälzt wurde.\* Es sei nur auf die Tarif-

verträge im Buchdrucker-, im Bau- und im Schneidergewerbe verwiesen, die im ganzen eine wesentliche Verteuerung der Bücher, der Bauten und Anzüge bewirkt haben. Wenn wir aber näher zusehen, so stellt sich heraus, daß hier nur solche Gewerbszweige in Frage kommen, bei denen ein internationaler Wettbewerb ausgeschlossen erscheint, die also im Inlande nach Belieben schalten und walten können, ohne daß uns das Ausland einen Strich durch die Rechnung macht. Wenn ich als Verfasser oder Verleger ein Buch drucken lassen will, so bin ich, schon wegen der Sprache, im großen und ganzen auf den inländischen Drucker angewiesen, dieser kann mir also in seiner Gesamtheit seine Bedingungen mehr oder weniger vorschreiben, und auch die durch den Tarifvertrag der Arbeitnehmer und Arbeitgeber im Druckereigewerbe herbeigeführte Preiserhöhung vermag mich nicht abzuschrecken, weil ich das Buch eben im Auslande nicht drucken lassen kann; ich muß also im Inlande zu höherem Preise drucken lassen, selbst wenn im Auslande keine Tarifverträge bestehen und daher dort der Druck an sich bedeutend billiger ist. Noch viel weniger kann natürlich der Bauherr oder Baumeister seinen Bau im Auslande ausführen lassen, er ist vielmehr auf den Baumarkt des Inlandes angewiesen und muß in den sauren Apfel der durch die Tarifverträge herbeigeführten höheren Preise der Bauarbeit auch dann beißen, wenn sein ausländischer Fachgenosse weit billigere Arbeitskräfte zur Verfügung hat und daher im Auslande wohlfeiler bauen lassen kann. In ähnlicher Weise läßt natürlich der Deutsche auch seine Kleider im allgemeinen im Inlande, nicht im Auslande, anfertigen, und ist alsdann an und durch die Preiserhöhungen der Tarifverträge gebunden.

Ganz anders und gerade umgekehrt liegen aber die Verhältnisse bei den versandfähigen Erzeugnissen unserer heimischen Großindustrie, aus denen nur Kollie, Eisen- und chemische Erzeugnisse hervorgehoben sein mögen. Eine jede durch Tarifverträge notwendigerweise bewirkte Preiserhöhung der Ware wird vom ausländischen Mitbewerber, der mit Tarifverträgen nichts zu schaffen hat oder sonst unter günstigeren Bedingungen arbeitet, sofort ausgenutzt. Nicht allein wird uns der Absatz unseres Ueberschusses an Erzeugnissen ins Ausland im Falle einer Preiserhöhung unsererseits durch den internationalen Wettbewerb einfach unterbunden, sondern das Ausland tritt auch auf dem deutschen Inlandsmarkte als Wettbewerber auf und unterbietet unsere infolge der Tarifvereinbarung notgedrungen höheren Preise. Hierdurch aber wird die Ertragsmöglichkeit unserer Unternehmungen und damit unsere privat- und volkswirtschaftliche Kraft natürlich geschwächt und unterbunden.

\* Daß aber diese Tarifverträge manche sonstigen Unzuträglichkeiten mit sich gebracht haben, ist im Laufe der jüngsten Zeit immer mehr hervorgetreten.

Aus diesen einfachen und folgerechten Erwägungen, deren Richtigkeit für jeden Praktiker wohl keinem Zweifel unterliegen kann, ergibt sich ohne weiteres, daß aus dem Grunde, weil Deutschland nicht allein auf der Welt dasteht, sondern sich im internationalen Wettbewerbe kräftig seiner Haut zu wehren gezwungen ist, der Abschluß von Tarifverträgen mindestens in allen denjenigen Fällen unbedingt schädlich wirken muß (und zwar in gleicher Weise für die Volkswirtschaft, wie für die Unternehmung und den von ihren Erträgen abhängigen Arbeitnehmer!), in denen durch den Tarifvertrag eine Erhöhung des Arbeits- und damit des Herstellungspreises der Ware herbeigeführt wird, was natürlich auf die Dauer wohl stets der Fall ist.

Hinzu kommt aber noch ein anderer Umstand, der mehr oder weniger auf das ethische Gebiet hinüberspielt. Im Wesen des Tarifvertrages liegt bekanntlich eine gewisse Langfristigkeit; das ist ja insofern innerlich begründet und kann in einer Beziehung auch segensreich wirken, als der Abschluß des Tarifvertrages auf einen möglichst dauernden Friedenszustand zwischen Unternehmer und Arbeitnehmer abzielt. Diese Langfristigkeit hat aber zur notwendigen Folge, daß bei schlechter werdenden Geschäftsverhältnissen der Unternehmer, wenn er den Tarifvertrag halten will, an die zur Zeit der wirtschaftlichen Hochbewegung vereinbarten höheren Löhne auf lange Monate, unter Umständen auf Jahre hinaus gebunden ist, wodurch selbstverständlich seine Unternehmung wiederum erheblichen Schaden und große Benachteiligung im Vergleiche mit den nicht in gleicher Lage befindlichen Unternehmungen des Auslandes erleidet. Dem kann auch nicht etwa entgegengehalten werden, daß ein Ausgleich darin zu finden sei, daß in Zeiten ansteigender Marktlage der Arbeitnehmer an die in schlechten Zeiten vereinbarten billigeren Löhne gebunden sei, so daß alles in allem die Unternehmung keinen Schaden erleide. Denn erfahrungsgemäß halten sich, wenn die Zeiten sich bessern, die Arbeitnehmerverbände an früher vereinbarte niedrigere Löhne nicht gebunden; sie begehren vielmehr ihren steigenden Anteil am steigenden Erfolge der Unternehmung und scheuen, wenn ihnen dieser mit dem Hinweise auf den bestehenden Tarifvertrag abgelehnt wird, vor dem Bruche des Tarifvertrages regelmäßig nicht zurück. Will also der Unternehmer gegenüber dem Arbeitnehmer nicht ins wirtschaftliche Hintertreffen geraten, so ist er geradezu genötigt, in Zeiten sinkender Beschäftigung den Tarifvertrag auch seinerseits einfach zu brechen, was natürlich dem Tarifvertrage als solchem jede

Bedeutung und jede Berechtigung nimmt. Hierin liegt das von uns hervorgehobene ethische Moment: beim unvermeidlichen Wechsel der Marktlage sind sowohl Unternehmer wie Arbeitnehmer durch langfristige Tarifverträge genötigt, entweder ungerechtfertigte wirtschaftliche Benachteiligungen auf sich zu nehmen, oder aber das gegebene Wort einfach treulos zu brechen.

Und noch ein drittes Bedenken tritt schließlich hinzu. Während die — bekanntlich in die Verhältnisse auch unbeteiligter Arbeitnehmer außerordentlich tief einschneidende — Aussperrung der Arbeiter und ihrer Vereinigungen bisher seitens der Unternehmer immer nur in berechtigter Notwehr gegen Arbeiterausstände gehandhabt wurde und im Interesse der Selbsterhaltung gehandhabt zu werden brauchte, verschiebt sich nach dem Abschlusse und namentlich zu Zeiten des Ablaufes und der bevorstehenden Erneuerung des Tarifvertrages das ganze Bild, indem die Aussperrung, um den stets wiederkehrenden überspannten und wirtschaftlich unmöglichen Ansprüchen der Arbeitnehmer in solchen Fällen wirksam zu begegnen, als Angriffsmittel gehandhabt werden muß. Vor uns liegen beispielsweise Zeitungsberichte, nach denen ein bedeutender Arbeitgeberverband für den Fall der nicht unveränderten Annahme seines Tarifvertragsentwurfes einfach die Geschäfte seiner Mitglieder zu schließen in Aussicht stellt, während ein anderer Arbeitgeberverband für den Fall der Nichtannahme seines unveränderten Entwurfes die Aussperrung sämtlicher Arbeitnehmer geradezu androht usf. Kurz, die Streitigkeiten zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern werden vielleicht — aber keineswegs sicher! — etwas seltener werden, dafür aber notwendigerweise und ganz gewiß — bei noch so gutem Willen aller Beteiligten — um so heftiger, und daran ist niemand anderes schuld, als der unglückselige, auf Verhältnisse, für die er sich schlechterdings nicht eignet, angewendete Tarifvertrag!

Als das Ergebnis vorstehender Erörterungen sei zum Schlusse die Aufstellung des Satzes gestattet, daß für die Hauptzweige unserer deutschen Großindustrie aus Gründen des internationalen Wettbewerbes, der Ethik und der Moral, Tarifverträge zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern so lange im allgemeinen praktisch unmöglich sind, als die Tarifverträge selbst nicht auf internationaler Grundlage geregelt sind. Und auch in diesem Falle würde die volkswirtschaftlich unerwünschte Folgeerscheinung sich notgedrungen herausstellen müssen, daß der letzte Warenverbraucher die ganze Preiserhöhung und den ganzen Schaden zu tragen hat.



## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

30. Juli 1908. Kl. 7 a, F 24 393. Walzwerkskuppelungsmuffenhalter. Fasseonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges., Kalk b. Köln.

Kl. 10 a, K 36 369. Selbsttätige Zugwechsellvorrichtung für Regenerativ-Koksöfen und dergl., bei der die Gasleitung vor dem Wechseln abgestellt wird und die Luft- und Rauchschieber gemeinsamen Antrieb besitzen. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Isenbergstraße 30.

Kl. 10 a, L 25 501. Aus mehreren ineinandergeschobenen, von außen beheizten Schmelzylindern mit innerem, aus trichterförmigen Glocken gebildetem Gasraum bestehender Schmelzofen. Ernst Lorenz, Berlin, Mauerstr. 80.

Kl. 18 a, P 18 994. Vorrichtung zum Beschicken von Hochöfen mit einfachem Gichtverschluß; Zus. z. Anm. 19 492. J. Pohl, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

Kl. 18 a, P 19 492. Vorrichtung zum Beschicken von Hochöfen mit einfachem Gichtverschluß. J. Pohl, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

Kl. 21 h, D 18 509. Mittels kleinstückiger Widerstandsmasse elektrisch beheizter Ofen zum Schmelzen und Sieden, insbesondere für Schmelz- und Siedepunktsbestimmungen. Adalbert Deckert, München, Schraudolfstr. 5.

Kl. 24 e, H 38 285. Gaserzeuger für umkehrbaren Betrieb, dessen Schacht durch eine mittlere Scheidewand in zwei Teile geteilt wird. Franz Hunziker, Winterthur, Schweiz.

Kl. 49 g, V 7114. Maschine zur Herstellung von Hufeisen in einem Arbeitsgange nach Pat. 177 540; Zus. z. Pat. 177 540. Heddo Vosberg, Leer, Ostrf.

3. August 1908. Kl. 7 b, T 10 322. Drahtziehmaschine. Hugh Lindsay Thompson, Waterburg, V. St. A.

Kl. 18 a, Sch 27 716. Verfahren zur Herstellung von verhüttungsfähigen Briquets aus Gichtstaub und anderen eisenhaltigen Ausgangsstoffen. Walter Schwarz, Dortmund, Friedenstr. 72.

Kl. 18 b, G 25 246. Verfahren zur Regelung der Temperaturen und der Reaktionen im Konverter. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, Akt.-Ges., Filiale München. Abt. B: Gasverflüssigung, München.

Kl. 18 c, H 41 656. Schweißofen mit regelbarer Anwärmung des Schweißgutes durch die Heizgase des Schweißofens. Axel Hermansen, Bromöla, Schweden.

Kl. 21 h, H 42 461. Elektrischer Induktionsofen. Albert Hiorth, Christiania. Priorität der Anmeldung in Norwegen.

Kl. 31 b, L 25 498. Kernformmaschine mit mittlerem Rahmen und nach oben und unten abziehbaren Kernkastenhälften; Zus. z. Pat. 200 077. Emil Lübecke, St. Johann a. d. Saar.

Kl. 35 a, V 6700. Doppelläufiger Schrägaufzug für Hochöfen mit über einander hinwegfahrenden Wagen. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Nürnberg.

### Gebrauchsmustereintragungen.

3. August 1908. Kl. 10 a, Nr. 345 870. Koksöfen mit seitlich am Steigrohr abzweigendem, von unten in eine Löschorrichtung tauchendem Rohr mit Glockenverschluß. Gustav Lessing, Borbeck.

Kl. 10 a, Nr. 345 886. Koksandrückmaschine mit portalartig ausgebildetem, fahrbarem Untergestell. Richard Schmid, Wetter a. d. Ruhr.

\* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 21 h, Nr. 346 166. Elektrischer Schmelzofen aus zwei ineinander passenden, durch feinkörniges Widerstandsmaterial getrennten, feuerfesten Körpern mit nachstellbaren Elektroden. Gebr. Ruhstrat, Göttingen.

Kl. 31 c, Nr. 346 022. Rotierende Gußputztrommel mit Sandstrahlgebläse und Schüttelsieb. Julius Fahdt, Dresden, Rabenerstr. 5.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 12 c, Nr. 192 034, vom 13. Januar 1905. Felix Capron in Barcelona. *Verfahren zum Anreichern von Wassergas oder Gichtgas.*

Das Anreicherungsverfahren beruht auf dem bekannten Zusatz, daß Gase poröse Wandungen mit einer Geschwindigkeit durchströmen, die im umgekehrten Verhältnis zur Quadratwurzel ihrer spezifischen Gewichte steht.

Das Wassergas oder Gichtgas wird an porösen Wänden vorbeigeführt, durch die ihre leichteren Bestandteile schneller und daher in größerer Menge hindurchtreten als ihre schweren Bestandteile. Dieses Verfahren kann, wenn nötig, wiederholt werden.

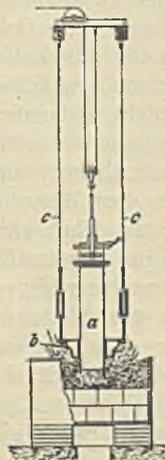
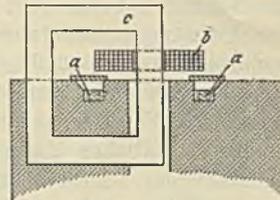
Kl. 21 h, Nr. 190 272, vom 27. Februar 1904. Otto Frick in Saltsjöbaden (Schweden). *Elektrischer Transformatorofen.*

Die Erfindung bezieht sich auf solche elektrische Transformatoröfen, bei denen die zu erhitzende Masse *a* (das Schmelzbad), die den sekundären Stromkreis bildet, und die primäre Spule *b* den einen Schenkel des Eisenkernes *c* umgeben, während die übrigen Teile des Eisenkernes außerhalb der primären und sekundären Stromkreise und in solcher Entfernung von diesen angeordnet sind, daß Eisen nicht oder

nur in geringem Maße in diesen Streufeldern vorkommt. Die Erfindung besteht darin, daß die primäre Spule *b* oberhalb oder unterhalb des Schmelzbades angebracht ist. Es wird hierdurch die Verwendung von flachen primären Spulen ermöglicht, bei denen der magnetische Streufluß und die hierdurch entstehende Selbstinduktionsspannung geringer ist, als bei hohen Spulen.

Kl. 21 h, Nr. 188 590, vom 5. Dez. 1905. Louis Alexandre David in Paris. *Schutzvorrichtung für die Elektroden von elektrischen Öfen.*

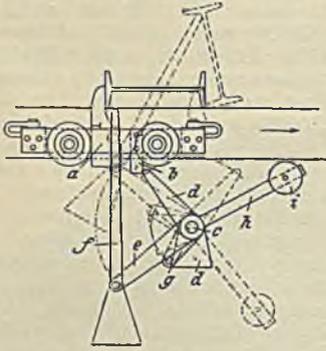
Die die Elektrode *a* umgebende und sie gegen Flammen schützende Vorrichtung *b*, die aus einem durch Wasser oder Luft kühlbaren Hohlkörper besteht, ist an Seilen *c* oder dergl. derart aufgehängt, daß die Elektrode in senkrechter und wagerechter Richtung sowie gegen die Lotrechte verschoben, die Schutzvorrichtung selbst aber unabhängig von der Elektrode in jeder gewünschten Höhe über dem Ofenherde eingestellt werden kann.



Ogólny Stal i Zakładów Mechanicznych  
"BRATA PRZYBYLITZ"  
WARSZAWA

**Kl. 7 a, Nr. 192150**, vom 1. Juli 1906. Act.-Ges. Peiner Walzwerk in Peine. *Vorrichtung zum Aufrichten oder Umwölzen von Stabeisen, insbesondere von solchen mit I- oder C-förmigem Querschnitt während der Schlepfbewegung.*

Der Schleppwagen *a* besitzt einen Anschlag *b*, welcher während der Schlepfbewegung gegen einen auf der Welle *c* lose gelagerten, in seine Bahn ragenden Hebel *d* stößt und ihn umlegt, der für gewöhnlich durch ein Gegengewicht in angehobener Stellung erhalten wird. Auf der Welle *c* ist einerseits ein Kurbelarm *g* mit Anschlagzapfen und ferner ein Hebel *e* befestigt, der eine Stange *f* trägt. Letztere wird durch

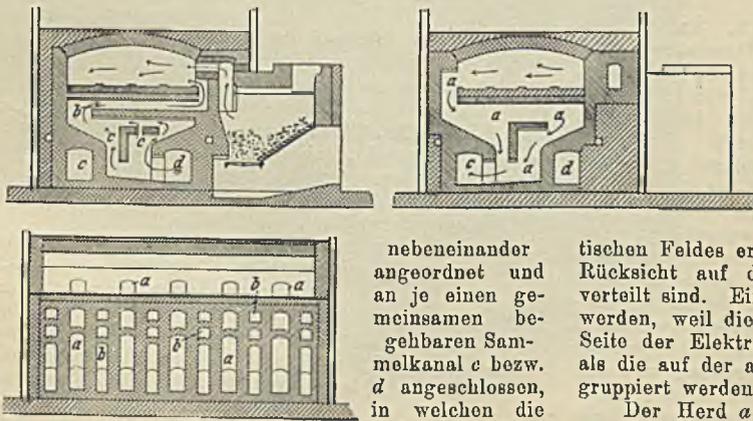


ein Gegengewicht in senkrechter Stellung erhalten, desgleichen wird der Arm *e* durch ein Gegengewicht *h* in seiner Ruhelage gehalten.

Das Gegengewicht des Armes *d* trifft bei seiner Drehung durch den Schleppwagen *a* gegen den Zapfen der Kurbel *g*, so daß diese mitgenommen wird. Diese Bewegung überträgt sich auf den Hebel *e*, dessen Stange *f* beim Emporgehen gegen das geschleppte Walzeisen trifft und dieses aufrichtet. Nach Freigabe des Hebels *d* kehren alle Teile in ihre Ruhelage zurück.

**Kl. 24 c, Nr. 192161**, vom 12. April 1906. J. Otto Roosen-Runge in Dietrichsdorf bei Kiel. *Ofenrekuperator für Generatorgas- oder Halbgasöfen.*

Die Kanäle *a* für die Abhitze und die Kanäle *b* für die zu erhitzende Verbrennungsluft sind senkrecht



nebeneinander angeordnet und an je einen gemeinsamen begehbaren Sammelkanal *c* bzw. *d* angeschlossen, in welchen die Luft- und Abhitze-

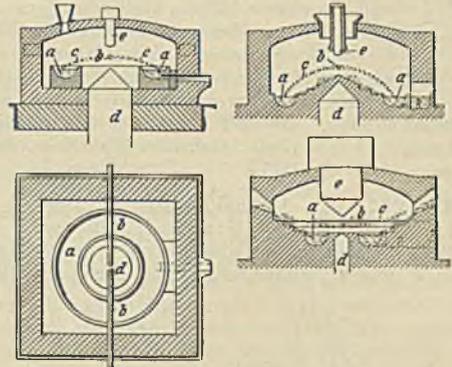
kanäle *a* und *b* büschelartig einmünden. Diese Einrichtung soll ohne größere Betriebsstörung Reinigungs- und Ausbesserungsarbeiten ermöglichen.

**Kl. 21 h, Nr. 192343**, vom 11. Januar 1906. Christian Birkeland und Samuel Eyde in Christiania. *Strahlungsöfen für metallurgische und ähnliche Zwecke.*

Die durch die Strahlung eines elektrischen Lichtbogens beheizten Öfen sind bisher nur in verhältnismäßig kleinen Abmessungen gebaut worden, weil der Wirkungsbereich des nur kleinen elektrischen Lichtbogens trotz seiner großen Hitze naturgemäß nur ein geringer sein konnte. Die Erfindung bezweckt, diesem

Uebelstande durch eine Vorbereitung des elektrischen Lichtbogens abzuwehren.

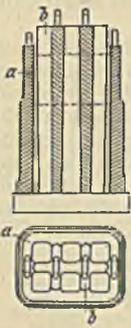
Zu diesem Zweck wird ein elektrischer Lichtbogen derjenigen besonderen Art in Anwendung gebracht, welcher erzielt wird, wenn ein Strom von hoher Spannung zwischen in einem magnetischen Felde nahe aneinanderliegenden Elektrodenenden geleitet wird. Man kann auf diese Weise bekanntlich einen ständigen scheibenförmigen Lichtbogen mit einem Durchmesser von 1,5 m oder auch mehr zwischen



einem einzigen Elektrodenpaare erzielen und Tage und Wochen brennend erhalten. Ein solcher Lichtbogen ist für Schmelzzwecke besonders gut geeignet, und zwar nicht nur wegen seiner großen Ausdehnung und der Tatsache, daß seine Energie zum großen Teil im Umfang konzentriert ist, sondern auch aus dem Grunde, daß die Elektroden auf solche Weise zu dem Herde angeordnet werden können, daß sie sich außerhalb der eigentlichen Schmelzzone befinden und demzufolge nicht bei der Behandlung des Gutes oder der Beschickung des Ofens zerstört werden.

Hiermit im Zusammenhang steht eine eigenartige Anordnung des magnetischen Feldes, durch welche die Gestalt der Scheibenflamme derart abgeändert werden kann, daß sie eine mehr oder weniger sphärische, gewölbte Gestalt annimmt, wie sie für Öfen der vorliegenden Art vorteilhaft ist. Diese sphärische Gestalt der Flamme wird mittels eines magnetischen Feldes erzielt, in welchem die Kraftlinien mit Rücksicht auf die Flammenscheibe unsymmetrisch verteilt sind. Ein solches Feld kann dadurch erhalten werden, weil die induzierenden Teile auf der einen Seite der Elektroden eine größere Kapazität haben als die auf der anderen Seite, oder in anderer Weise gruppiert werden.

Der Herd *a* des Ofens ist ringförmig und so zu den Elektroden *b* angeordnet, daß das Schmelzgut sich in dem Bereich der von den Elektrodenenden entfernten Teile der Flammenscheibe *c* befindet. In der Herdache sind zwei Magnete *d* und *e* angeordnet, von denen der untere der kräftigere ist. Der Herd kann auch terrassenförmig gestaltet sein, und zwar entweder der Innenraum oder der Außenraum um den ringförmigen Herd *a*. Der Lichtbogen wird hierbei dem Profile der Terrassen angepaßt dadurch, daß der kräftigere Magnet entweder nach oben oder nach unten verlegt wird. Auch kann ein pulsierendes magnetisches Feld benutzt werden, wodurch die Flamme zum Vibrieren oder Auf- und Niederschwingen und so zum besseren Bestreichen des in den Terrassen liegenden Gutes veranlaßt wird.

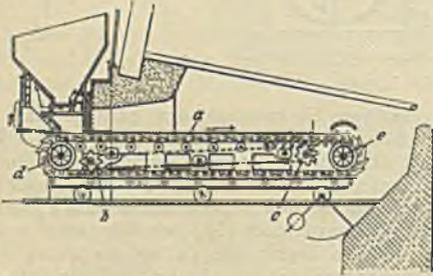


**Kl. 31c, Nr. 192121**, vom 24. Januar 1907. Carl Sattler und Friedrich Sattler in Haideck b. Krefeld. *Verfahren zur Herstellung von Blöcken geringen, beliebig gestalteten Querschnittes in einer für mehrere Blöcke gemeinsamen, durch einsetzbare Zwischenwände geteilten Blockform.*

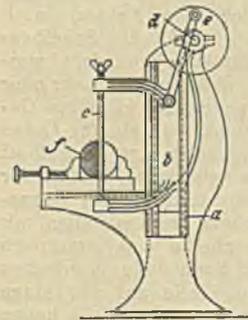
Im Gegensatz zu dem bekannten Verfahren, in einer durch einsetzbare Zwischenwände geteilten Blockform mehrere Blöcke kleineren Querschnittes gemeinsam zu gießen, soll nach der Erfindung so verfahren werden, daß die Zwischenwände *b* erst nach dem Eingießen einer bestimmten Metallmenge in die Form *a* eingedrückt werden. Es soll hierdurch die Gießdauer abgekürzt und auch ein dichteres Material erhalten werden.

**Kl. 24f, Nr. 192245**, vom 25. August 1906. Felix Ebeling in Elbing. *Wanderrost.*

Der Wanderrost *a* besitzt zwei Antriebsvorrichtungen *b* und *c*, wodurch sowohl der belastete als



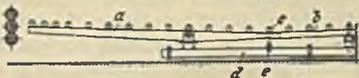
auch der unbelastete Teil des Rostes vorwärts gezogen und alle Rostteile gleichmäßig beansprucht werden. Die Trommeln *d* und *e* dienen hierbei nur noch zur Führung des Rostes.



**Kl. 49b, Nr. 192311**, vom 8. Dezember 1906. Maschinenfabrik Diamant Alwin Kirsten in Waren bei Leipzig. *Eisenkaltsäge.*

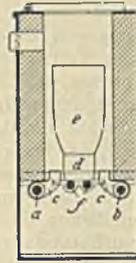
Die Führung *a* für den Schlitten *b* des Sägeblattes *c* ist um die Welle *d* freipendelnd aufgehängt. Der Antrieb des Schlittens erfolgt von einer Kurbel *e* aus, deren Drehachse seitlich zur Bewegungsrichtung des Kurbelgriffpunktes am Schlitten *b* liegt. Bei dieser Anordnung wird das Sägeblatt selbsttätig während seines Niederganges gegen das Werkstück *f* gedrückt und bei seinem Hochgang davon abgezogen.

**Kl. 7a, Nr. 192470**, vom 7. Juni 1906. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G. in Wetter, Ruhr. *Ausbalancierter fahrbarer Hebetisch für Walzwerke.*



Der Hebetisch besteht aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen *a* und *b*, die auf dem Unterwagen *d* so gelagert sind, daß durch Heben oder Senken des Gelenkes *c*, z. B. durch die Kurbel *e*,

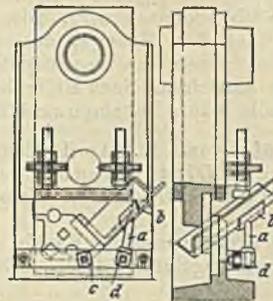
das dem Walzgerüst zugekehrte Ende des einen Teiles *a* in die jeweils erforderliche Höhenlage eingestellt werden kann, während das dem Walzgerüst abgekehrte Ende des andern Teiles *b* bei allen Stellungen des Gelenkes *c* dieselbe Höhenlage einnimmt.



**Kl. 24f, Nr. 192222**, vom 4. Januar 1907, Zusatz zu Nr. 189688; vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 30 S. 1069. Willy Schwarzer in Nürnberg. *Rost mit einem Aufsatzstein für Tiegel- und dergl. Schachtöfen.*

Die Wellen *a* und *b* der nach unten klappbaren Roststäbe *c* sind nicht unter dem Aufsatzstein *d* des Tiegels *e*, sondern unter zwei gegenüberliegenden Ofenmauern angeordnet. Der Tiegelaufsatzstein *d* ist auf besonderen Stäben *f* gelagert. Zum Ablassen der Brennstoffrückstände werden die Roststäbe *c* wie beim Hauptpatent nach unten geklappt.

**Kl. 49b, Nr. 192312**, vom 5. März 1907. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G. in Weingarten, Württ.



*Vorrichtung an Metallschneidern zum Schneiden von Gehrungen unter verschiedenen Winkeln.*

Zu beiden Seiten der Profileisenmesser ist je ein Auge *c* und *d* an einer Querleiste oder am Maschinengestell selbst angeordnet. Je nach der Herstellung eines linken oder rechten Gehrungsschnittes wird die auf der Stange *a* sitzende Rinne *b*, die dem Profileisen als Auflage dient, in eines der beiden Augen gesteckt.

**Kl. 7b, Nr. 192471**, vom 11. Juli 1905, Zusatz zu Nr. 167392; vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 13 S. 816. Arnold Schwieger in Berlin und Firma R. & G. Schmöle in Menden i. W. *Hydraulische Presse zur Herstellung von Rohren.*

Der in dem Preßstempel *a* geführte Dorn *b* ist hohl und vorn durch ein Kornerspitze tragendes

Verschlußprüpfchen *c* verschlossen, welches nach begonnener Bildung des Rohres von dessen geschlossenem Ende mitgenommen wird. Ferner ist die den Hohlhorn umschließende Scheibe *d* mit einem Ring *e* versehen, der am Ende des Preßvorganges mit der Kante der Matrize *f* scherenartig zur Wirkung kommt und das Rohr von dem Rückstande abschneidet. Durch den Hohlhorn wird zur Kühlung dienendes Preßgas in das Innere des sich bildenden Rohres eingeleitet, um bei Rohren mit geringer Wandstärke ein Zusammendrücken desselben durch den äußeren Luftdruck zu verhüten.

**Kl. 18c, Nr. 193496**, vom 30. Juni 1906. Heinrich Krautschneider in Schlachtensee bei Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zum Anlassen von Metallgegenständen, insbesondere Werkzeugen.*

Gegenstand des französischen Patentes Nr. 379244; vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 16 S. 561.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Anlasser für große Walzenstraßenmotoren.

Die Konstruktion von geeigneten Anlassern für Walzenstraßenmotoren hat insofern Schwierigkeiten, weil es sich hier meist um sehr große Stromstärken handelt. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit großer Kontaktflächen und umfangreicher Widerstände. Abbildung 1 zeigt eine von den Felten & Guilleaume-

Halften des Widerstandes sind durch die doppelte Kontaktbahn stets parallel geschaltet, nur bei der ersten Kontaktstufe ist das Kontaktsegment der einen Kontaktbahnhälfte breiter als das andere. Auf diese Weise wird erreicht, daß die mit dem Bedienungshebel verbundenen beweglichen Kontakte zunächst nur auf der einen Hälfte der Kontaktbahn den Stromkreis schließen und deshalb nur die eine Hälfte des Widerstandes einschalten. Infolgedessen ist der Stromstoß auf das Netz nicht unzulässig groß, sondern erreicht nur etwa ein Viertel der normalen Betriebsstromstärke des Motors. Bei Weiterbewegung berühren die beweglichen Kontakte auch den ersten Kontakt der anderen Hälfte der Kontaktbahn, wodurch beide Widerstandshälften parallel geschaltet werden. Der Strom steigt dabei auf das Doppelte des Anfangsstromes. Es wird also durch die Verbreiterung des Anfangskontaktes der einen Kontaktbahnhälfte eine weitere Stufe hinzugewonnen, ohne daß eine Vergrößerung der gesamten Kontaktzahl erforderlich ist. Die übrigen Stufen sind so berechnet, daß die normale Betriebsstromstärke des Motors nicht überschritten wird. Dabei ist natürlich vorausgesetzt, daß das Einschalten mit der genügenden Langsamkeit erfolgt. Um nun die Zeit des Einschaltens von der Willkür des Bedienenden möglichst unabhängig zu machen, ist der Schalthebel für zwangsweise Langsamenschaltung eingerichtet. Die Konstruktion ist ähnlich der an anderer Stelle\* beschriebenen Klinkvorrichtung, natürlich in entsprechend vergrößertem Maßstabe. Der in der Abbildung deutlich erkennbare Bedienungshebel muß zur Erreichung der nächsten Kontaktstufe eine volle Hin- und Rückbewegung machen, so daß sich ein unzulässig schnelles Anlassen von selbst verbietet. Die bewegten Kontakte sind Rollenkontakte, die durch ein Gegengewicht ausbalanciert sind, so daß die Bewegung des Bedienungshebels keine große Kraftanstrengung erfordert. Da die Rollenkontakte nur einen vorübergehenden Kontakt bilden sollen, ist ein Kurzschlusskontakt vorgesehen, der in Tätigkeit tritt, sobald die Rollenkontakte die letzte Stufe der Kontaktbahn erreicht haben.

Der Bedienungshebel mit der Klinkvorrichtung ist so eingerichtet, daß ein schnelles Ausschalten möglich ist, indem er beim Ausschalten die Rollenkontakte mittels eines Anschlags direkt mitnimmt. Damit beim Ausschalten am letzten Kontakt kein Lichtbogen stehen bleibt, ist für jede Hälfte der Kontaktbahn ein kräftiger Blasmagnet vorgesehen.

Bemerkenswert ist noch die Anordnung der Kontaktbahn. Die Kontakte sind, wie die Abbildung zeigt, in zwei parallelen Kreisbogen angeordnet. Sie sind nur an ihren beiderseitigen Enden auf entsprechend gebogenen Schienen aus Winkelleisen isoliert aufgeschraubt, während sie im übrigen durch Luftzwischenräume von einander getrennt sind. Hierdurch wird einmal eine gute Abkühlung der Kontakte erreicht, zweitens nach Möglichkeit verhindert, daß sich Schmutz, Schmelzperlen und dergl. zwischen benachbarten Kontakten setzen und eine leitende Verbindung herstellen.

Die gewählte Anordnung läßt schließlich noch eine sehr übersichtliche und vorteilhafte Anordnung

\* „Elektr. Kraftbetriebe u. Bahnen“ 1907 Nr. 1 S. 15.

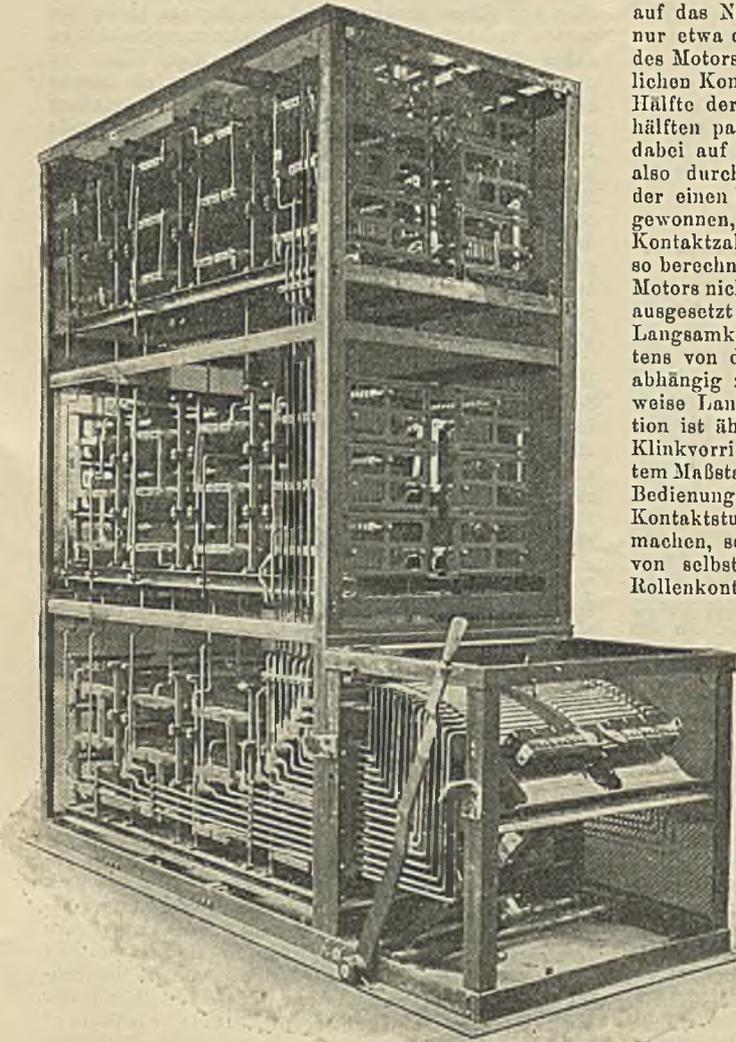


Abbildung 1. Anlasser für Walzenstraßenmotoren.

Lahmeyerwerken in Frankfurt a. M. für solche Zwecke konstruierte Anlassertype, die sich durch einige bemerkenswerte Einzelheiten auszeichnet.

Die Kontaktbahn ist bei diesem Anlasser zweiteilig ausgeführt. Hierdurch wird einerseits die Wahrscheinlichkeit eines sicheren Kontaktes eine größere, und andererseits der etwa eintretende unsichere Kontakt an einem Teilstück der beweglichen Kontakte für die Gesamtwirkung bedeutungsloser. Aus der zweiteiligen Ausführung der Kontaktbahn ergibt sich naturgemäß auch eine zweiteilige Ausführung des Widerstandes, die in Abbildung 1 deutlich erkennbar ist. Die beiden

der Verbindungsdrähte zwischen den Kontakten und den Abteilungen des Widerstandes zu. Der Widerstand selbst ist in bekannter Weise aus einzelnen, aus Gußeisen bestehenden Elementen zusammengesetzt.

Schließlich zeigt die Abbildung, daß Anlasser und Widerstand trotz der erforderlichen großen Abmessungen zu einem kompakten Apparat vereinigt sind, der sich ohne nonnenswerte Montagearbeit am Gebrauchsorte aufstellen läßt. Widerstand und Anlasser werden durch allseitige Verkleidung mit durchlochten Bleche gegen Berührung geschützt, ohne daß dadurch die Luftzirkulation gehindert wird. Die Befestigung der Bleche an dem Winkelrahmen ist derart, daß sie sehr leicht abgenommen werden können, wenn ein Nachsehen des Anlassers oder des Widerstandes erforderlich ist.

Der abgebildete Anlasser dient zum Anlassen eines für die Laminaires de Thy le Chateau in Charleroi (Belgien) gelieferten Walzenstraßenmotors von 500 P. S. Leistung bei 240 Volt Spannung und 200 bis 250 Umdrehungen i. d. Min. Die Betriebsstromstärke beträgt also rund 2000 Ampère.

### Zur Lage der Weißblechentzinnungs-Industrie.

Die bei der Verarbeitung des Weißbleches entstehenden Abfälle bilden den Ausgangspunkt für die Weißblechentzinnungs-Industrie.\* Es würde zu weit führen, alle die verschiedenartigen Vorschläge zur Gewinnung des Zinns von Weißblech, unter denen sich einige von kaum glaublicher Wunderlichkeit finden, hier zu beleuchten; keines der vorgeschlagenen Verfahren hatte Erfolg, bis man im Anfange der achtziger Jahre dazu überging, die Weißblechabfälle elektrolitisch zu behandeln. Man brachte die Weißblechabfälle als Anoden in Bäder, die bisweilen sauer, meist jedoch alkalisch gehalten wurden, und ließ durch das Bad dann einen elektrischen Strom gehen. Die Wirkung des letzteren äußert sich darin, daß das Zinn, das von den Anoden abgelöst wurde, als Metall, und zwar in schwammiger Form, an den Kathoden abgeschieden wird. Diesem Verfahren, das rein elektrochemisch betrachtet sehr einfach und klar ist, stehen aber bei der praktischen Ausführung eine große Menge Schwierigkeiten chemischer, elektrochemischer, besonders aber mechanischer Art entgegen. Man suchte alle diese Uebelstände auf die verschiedenste Weise zu überwinden, und es entstanden im Laufe der Zeit eine große Zahl von Betrieben, welche sich der elektrolitischen Weißblechentzinnung zuwandten. Daß es aber in den wenigsten Fällen wirklich gelungen war, die Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen und das elektrolitische Verfahren zu einem praktisch brauchbaren und erfolgreichen zu gestalten, das beweist der Umstand, daß von all den Anlagen, welche im Laufe der Zeit entstanden waren, die weitaus meisten nach hartem Kampf eingingen, nur einige wenige haben bis heute den Wechsel der Zeiten überstanden. Es zeigte sich immer wieder, daß ein Verfahren, welches im Laboratorium selbst bei größeren Versuchen mit bestem Erfolge durchführbar war, in der Praxis versagte, namentlich, da es sich um die Verarbeitung eines so sperrigen, schlecht zu hantierenden Gutes, wie die Weißblechabfälle, handelte. Millionen sind bei diesen Versuchen verloren gegangen.

Aber nicht allein die technischen Schwierigkeiten waren der Grund dafür, daß die junge Entzinnungsindustrie so viel Fehlschläge aufwies, es waren vielmehr zum großen Teil auch Gründe wirtschaftlicher Natur. Durch den starken Wettbewerb, den sich die vielen neu entstandenen Entzinnungsanlagen gegen-

seitig machten, wurde das Rohmaterial, die Weißblechabfälle, im Preise unverhältnismäßig hoch getrieben; der Erlös für die gewonnenen Produkte, nämlich Zinn und Schwarzblech, war jedoch nicht derartig, um jene Steigerung im Preise des Rohmaterials auszugleichen. Dazu kommt noch, daß Zinn und Eisen und damit auch die entzinneten Blechabfälle vollständig von der Konjunktur abhängig sind. Der Entzinner muß sich seinen Bedarf an Weißblechabfällen im allgemeinen durch Abschlüsse für die ganze Jahresproduktion der in Frage kommenden Werke sichern, Abschlüsse, die zum großen Teil schon in der zweiten Hälfte des vorhergehenden Jahres geschlossen werden, während er Zinn und Eisen höchstens auf drei Monate hinaus im voraus verkaufen kann. Das Entzinnungsgeschäft ist daher für die meisten Entzinner wider Willen zu einer waghalsigen Spekulation geworden, die bereits eine große Zahl von Opfern gefordert hat, vor allem in den Fällen, wo dem Entzinner nicht eine große Erfahrung auf dem Metallmarkt, stete Fühlung mit der Londoner Metallbörse und den Stahlwerken, kühle Besonnenheit und reichliche Mittel zur Seite standen. So kam es denn, daß die Weißblechentzinnungs-Industrie in den letzten Jahren immer weniger lohnend geworden ist. Alle Berichte der Handelskammern, in deren Bezirk diese Industrie hauptsächlich festen Fuß gefaßt hat, nämlich Krefeld und Essen, betonen diese ungünstige Lage der Entzinnungsindustrie.

In besonderem Maße hat auch der in der zweiten Hälfte des Jahres 1907 einsetzende Niedergang auf dem Metallmarkt die Lage der Weißblechentzinnungs-Industrie beeinträchtigt. Während Zinn im Jahre 1906 einen Preis erreichte, der über 200 £ hinausging, sank der Preis für Zinn im darauffolgenden Jahre zeitweise bis auf 116 £ und hält sich auch jetzt, Juli 1908, kaum auf 130 £ für 1 t. Auch die Preise für das entzinnete Blech, das an die Stahlwerke verkauft wird, sind seit 1907 um etwa 20 bis 25 % für die Tonne gesunken. Die Frage der Lebensfähigkeit spitzt sich immer mehr zu einer Frage des Massenbetriebes zu, der allein imstande ist, durch maschinelle Behandlung des schwer zu handhabenden Gutes die Arbeitslöhne sowie die Generalunkosten auf das geringste Maß herabzudrücken und die Preisverschiedenheiten der Abfälle, die durch örtliche Konkurrenzverhältnisse vielfach bedingt werden, auszugleichen.

Sind im Vorstehenden schon eine ganze Anzahl von Tatsachen aufgeführt, welche dazu beigetragen haben, die Lage der Weißblechentzinnung mittels Elektrolyse immer schwieriger zu gestalten, so kommt als neuestes Moment hinzu, daß es vor kurzem gelungen ist, ein neues, durch zahlreiche Patente (D. R. P. 176 456, 176 457, 188 018) geschütztes Verfahren auszuarbeiten, das berufen erscheint, das elektrolitische Verfahren binnen kurzem ganz zu verdrängen. Es handelt sich um die Behandlung von Weißblechabfällen mit trockenem Chlor. Dieses Verfahren der Behandlung der Weißblechabfälle mit Chlor\* ist schon in früheren Jahren von anderen Fabriken (z. B. Lambotte in Brüssel, Schnorr in Ueticon in der Schweiz) versucht worden, doch mußten diese Fabriken wegen verschiedener Schwierigkeiten ihren Betrieb einstellen. Das Verfahren ist nun weiter ausgearbeitet worden, so daß es jetzt das alte elektrolitische Verfahren verdrängt. Läßt man trockenes Chlor in einen geschlossenen Apparat treten, in dem sich Weißblechabfälle befinden, so verbindet sich das Chlor sofort mit dem Zinn, um Zinnchlorid zu bilden, welches Produkt in der Seidenindustrie Absatz findet. Es findet so sehr schnell eine vollständige Ablösung des

\* Vergl. das Gesamt-Inhalts-Verzeichnis zu „Stahl und Eisen“ 1881 bis 1906 S. 243 und S. 296.

\* Vergl. Dr. Adolph Ott: „Ueber das Entzinnen des verzinneten Eisenblech-Abfalls mittels Chlorgas.“ („Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1873, S. 103 bis 105.)  
Die Red.

Zinnes von dem Weißblech statt, während das Eisen bei der im Apparat herrschenden Temperatur nicht angegriffen und in reinem Zustande gewonnen wird. Das neue Verfahren hat außerdem den Vorteil, daß es sich für einen Massenbetrieb sehr gut eignet, und in der Tat hat die das Verfahren ausübende Firma ihre Anlagen zur Entzinnung mit Chlor bereits derart vergrößert, daß zurzeit 40 000 bis 50 000 t Weißblechabfälle im Jahre entzint werden. Diesem Verfahren und dem durch dasselbe hervorgerufenen verschärften Kampfe um die Weißblechabfälle haben die Weißblechverarbeiter es zu danken, daß die Abfälle heute weit über ihren wirklichen Wert bezahlt werden und der Preis den gesunkenen Preisen für Eisen und Zinn auch nicht annähernd gefolgt ist.

Nach allem, was in Vorstehendem auseinander-gesetzt worden ist, dürfte es kaum zweifelhaft sein, daß das elektrolytische Verfahren der Weißblech-entzinnung, nachdem es etwa ein Vierteljahrhundert geherrscht hat, in kurzer Zeit von der Schaubühne der industriellen Tätigkeit verschwinden wird, da es den Wettbewerb mit der neuen Chlorentzinnung nicht aushalten kann.

### Von unseren Hochschulen.

Die Königliche Technische Hochschule zu Aachen wird mit Beginn des Wintersemesters eine erhebliche Vermehrung ihrer Lehrinstitute erhalten. Die Abteilung für Architektur bezieht einen Neubau, dessen Entstehung einer Stiftung des verstorbenen Professors Reiff zu danken ist. Im Anschluß an das zur Aufnahme der von Professor Reiff der Hochschule hinterlassenen Sammlung bestimmte Museumsgebäude, welches gleichzeitig als kunstgeschichtliche Sammlung dienen soll, ist ein Gebäude für die Hör- und Zeichensäle, Ateliers, Sammlungen und Professorenzimmer der Abteilung für Architektur errichtet worden.

Der große Neubau für das gesamte Hüttenwesen geht ebenfalls seiner Vollendung entgegen. Dank der Freigebigkeit rheinisch-westfälischer Industrieller und dem Entgegenkommen der Aachener Stadtverwaltung konnte ein Institut erbaut werden, welches seinesgleichen noch nicht hat. Die Gesamtkosten belaufen sich auf etwa 1 1/2 Millionen Mark, wovon die oben erwähnten Stifter etwa eine halbe Million gegeben haben. Das Institut konnte daher mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit zum umfassendsten Studium der Hüttenprozesse und Hüttenzeugnisse ausgestattet werden. Es enthält zunächst eine Abteilung für Eisen- und eine für Metallhüttenwesen. Für beide Zweige sind dann noch Einrichtungen für Elektrometallurgie, Eisen- und Metallgießerei, mechanische Metallbearbeitung, konstruktive Hüttenkunde und Metallographie vorgesehen. Das Institut ist so weit gefördert, daß es im Oktober in Benutzung genommen werden kann.

Das erst im Wintersemester 1901/02 eröffnete jetzige Laboratorium für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie wird zu einem physiko-chemischen Institut umgebaut, das ebenfalls mit Beginn des diesjährigen Wintersemesters 1908/09 bezogen werden kann.

Dazu kommen nun noch einige neue Studien-zweige. Die Entwicklung unserer Industrien und der Kolonien verlangt heute mehr und mehr gerade für die führenden Stellen einerseits Ingenieure, welche eine möglichst weitgehende kaufmännische und ver-waltungstechnische Ausbildung genossen haben, ander-seits kaufmännische Verwaltungsbeamte, welche um-

fassende allgemeine technische Kenntnisse besitzen. Diese Forderung will die Technische Hochschule durch Einführung einer Studienrichtung für „Wirtschafts-ingenieure“ zu erfüllen suchen. Eingeschlossen in diese Studienrichtung ist ein ebenfalls neuer Studien-zweig: „Feuerversicherungsgesellschafts-Ingenieure“. Die bedeutenderen Versicherungsgesellschaften nehmen schon seit längerer Zeit einen großen Teil ihrer Be-amten aus dem Kreise der Ingenieure, haben den-selben aber bisher die speziell für das Versicherungs-wesen erforderliche Ausbildung selbst geben müssen. Auf Anregung der Direktion der Aachener und Mün-chener Feuer-Versicherungs-Gesellschaft soll die Aus-bildung von Ingenieuren dieser Richtung nun auf der Aachener Hochschule vorgenommen werden. Die für die Ausbildung von „Wirtschaftsingenieuren“ ein-gerichteten Vorlesungen und Übungen dürften ganz besonders auch für die Ausbildung höherer Post-, Telegraphen- und Zollbeamten sowie für die in unseren Kolonien Beschäftigung suchenden kaufmännischen und technischen Kräfte geeignet sein.

Im Winterhalbjahr 1908/09 beginnen die Ein-schreibungen am 12. Oktober, die Vorlesungen am 19. Oktober. Programm wird nach Einsendung von 60 Pfg. im Inland, von 80 Pfg. nach dem Ausland vom Sekretariat übersandt. —

An der Königlichen Bergakademie zu Berlin werden im kommenden Wintersemester laut dem soeben erschienenen Verzeichnis nachstehende das Eisenhüttenwesen betreffende Vorlesungen und Übungen abgehalten werden: Prof. Eichhoff: Eisenhüttenkunde I und III, Entwerfen von Eisenhüttenwerken und Einzelanlagen; Dr. Krug: Grundzüge der Eisenhüttenkunde, Eisenprobiertkunde einschl. technischer Gasanalyse; Regierungsrat Schlenker: Formgebung und Bearbeitung der Metalle II. Außer-dem sind das Gebiet der Metallographie betreffende Vorlesungen und Übungen vorgesehen.

### Eisenerzausfuhr und Eisenerzlager in Frankreich.

Der „Reichsanzeiger“ vom 4. August berichtet: Der französische Minister der öffentlichen Arbeiten hat, nachdem ihm der Wunsch nach Einführung eines Ausgangszolls auf Eisenerze unterbreitet war, seinerzeit eine Prüfung der Angelegenheit durch die Berg-ingenieure der in Frage kommenden Distrikte ange-ordnet und sich von dem Conseil Général des Mines einen gutachtlichen Bericht dazu erstatten lassen.

Der von dem Generalinspekteur des Bergwesens Aguillon, verfaßte und von dem Conseil Général des Mines am 22. November v. J. einstimmig gebilligte Bericht weist darauf hin, daß die Ausfuhr von Eisen-erzen für die französischen Gruben eine dringende Notwendigkeit sei und mit allen Mitteln gefördert werden müsse, daß daher die Einführung eines Aus-gangszolls auf diese Erze geradezu ein nationales Unglück für Frankreich bedeuten würde. Der Bericht enthält interessante nähere Angaben über den französi-schen Eisenerzbergbau und über seine Aussichten für die Zukunft, insbesondere in den drei Hauptgebieten: den östlichen Pyrenäen, der Normandie und Bretagne und dem Departement Meurthe-et-Moselle.

Der genannte Bericht liegt während der nächsten vier Wochen im Reichsamte des Innern in Berlin, Wilhelmstraße 74, im Zimmer 174, für Interessenten zur Einsichtnahme aus und kann nach Ablauf dieser Frist auf Antrag an auswärtige Interessenten auf kurze Frist zur Einsichtnahme übersandt werden.

(Nach einem Berichte des Kaiserlichen Konsulats in Paris.)



## Bücherschau.

Schmatolla, Ernst: *Die Gaserzeuger und Gasfeuerungen*. Zweite Auflage. Mit 133 Abbildungen im Text und auf 2 Tafeln. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke. 5,80 geb. 6,60 *M.*

Die gute Aufnahme, welche die erste Auflage des vorliegenden Buches gefunden hat, veranlaßt den Verfasser, seinem Werkchen bei der neuen Auflage einen wesentlich größeren Umfang zu geben, und insbesondere die Anzahl der Abbildungen bedeutend zu vermehren; veraltete Konstruktionen sind dabei durch moderne ersetzt und auch alle wichtigen Neuerungen auf dem Gebiete der Gaserzeugung und Gasfeuerung eingehend berücksichtigt worden. Das in erster Linie für den Praktiker bestimmte Buch behandelt in acht Kapiteln: 1. die chemischen Grundstoffe und Verbindungen, welche bei den Gaserzeugern und Gasfeuerungen besonders in Betracht kommen. 2. Vergleich der Generatorgasfeuerung mit der gewöhnlichen Rostfeuerung. 3. die Gaserzeuger im allgemeinen. 4. die Arten der Gaserzeuger. 5. Wassergas und Wassergaserzeuger. 6. die Anlage der Gasgeneratoren. 7. die Verbrennung des Generatorgases. 8. Gasfeuerungen und Gasöfen. — Bei einer weiteren Neuauflage des Buches würden wir der Verlagsbuchhandlung empfohlen, dem

Zeichnungsmaterial noch mehr Aufmerksamkeit als bisher zuzuwenden, denn die Abbildungen lassen, was die Gleichartigkeit der Ausführung anbelangt, noch mancherlei zu wünschen übrig.

Ferner sind uns folgende Werke zugegangen:

Crantz, Paul, Professor am Askanischen Gymnasium zu Berlin: *Arithmetik und Algebra*. Zweiter Teil: Gleichungen — Arithmetische und geometrische Reihen — Zinseszins und Rentenrechnung — Komplexe Zahlen — Binomischer Lehrsatz. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 205. Bändchen. Leipzig 1908, B. G. Teubner. Geb. 1,25 *M.*

Dessauer, Friedrich: *Technische Kultur?* Sechs Essays. Kempten und München 1908, Jos. Kösselsche Buchhandlung. 1 *M.*

Hörisch, Otto Herm., Bücher-Revisor: *Auskunft in Mahn- und Klagesachen*. Ein Hilfsbuch zur Selbstvertretung vor den Amtsgerichten. Dresden (Nr. 17, Hansastr. 20 I) 1908, Selbstverlag des Verfassers. 1 *M.*

Ders.: *Auskunft in Vergleichssachen*. Ein Hilfsbuch für die mit Zahlungsschwierigkeiten kämpfende Geschäftswelt. Ebendasselbst 1908. 1 *M.*

## Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

**Die Lage des Roheisengeschäftes.** — Vom deutschen Roheisenmarkte wird uns gemeldet, daß der Bedarf für das III. Quartal d. J. im großen Ganzen gedeckt ist. Es gehen jedoch noch viele kleine Zusatzbestellungen ein, da die Abnehmer sich seit langer Zeit äußerst knapp eindecken. Der Versand im Juli übertrifft den — allerdings sehr schwachen — des Vormonates nicht unwesentlich.

Vom englischen Roheisenmarkte wird uns unterm 8. d. M. aus Middlesbrough geschrieben: Auf dem Roheisenmarkte haben sich die Preise in dieser Woche weiter befestigt. Die Hütten scheinen für August gut mit Aufträgen versehen zu sein und haben in den meisten Fällen ihre Preise für Nr. 3 für sofortige Lieferung über Warrantsnotierungen erhöht. Heutige Preise sind für G. M. B. Nr. 3 sh 51/3 d, Nr. 1 sh 2/3 d bis sh 2/6 d mehr, Hämatit Nr. 1, 2 und 3 in gleichen Quantitäten sh 55/6 d, sämtlich für die ton netto Kasse ab Werk. Hiesige Warrants zu sh 51 1/2 d Kassa Käufer. Connals Warrantslager zeigen in dieser Woche wieder eine Zunahme und enthalten jetzt 54168 tons, davon 52668 tons G. M. B. Nr. 3.

**Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten - Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.** — Wie aus dem Berichte des Vorstandes zu erschen ist, blieb das Unternehmen während des am 30. Juni abgelaufenen Geschäftsjahres von dem allgemeinen Rückschlage, der sich im Eisengewerbe vollzog, nicht unbeeinflusst. — Die vom Siegerländer Eisensteinverein für das erste Halbjahr 1908 beschlossene Fördereinschränkung, die von 10% im Januar auf 20% im April stieg, wurde von den Erzgruben der Gesellschaft nicht allein eingehalten, sondern mußten infolge der besonderen Verhältnisse in der Roheisenerzeugung sogar noch überschritten werden. Insgesamt förderten die Gruben im Berichtsjahre 211 937 (im Vorjahre 206 230) t Spatoisenstein, 611 (831) t Kupfererze, 12 (7) t Bleierze, 1 (3) t Blenderze und 7 t Nickererze. Die Zahl der im Grubenbetriebe beschäftigten Arbeiter belief sich auf durchschnittlich 1285 (1309) mit einer Lohnentnahme

von 1506 633,21 (1599 768,74) *M.* — Ueber den Hüttenbetrieb ist zu bemerken, daß Ofen III der Alfredhütte das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer stand. Ofen IV derselben Hütte, der seit September 1900 ununterbrochen im Betriebe gewesen war, mußte behufs Neuzustellung im November 1907 ausgeblasen werden. Hierdurch trat eine Verminderung in der Roheisengewinnung von monatlich etwa 4500 t ein. Indessen hatte diese Einschränkung der Erzeugung einen Ausfall im Versande nicht zur Folge, weil die vom Roheisen-Syndikate überwiesenen Aufträge aus der Erzeugung der beiden noch im Feuer befindlichen Öfen sowie aus den Lagerbeständen gedeckt werden konnten. Der starke Rückgang im Verbräuche von Roheisen zwang dann dazu, am 17. Februar 1908 auch noch den Ofen V auf der Heinrichshütte auszublase. Diese Umstände bildeten auch die Ursache für die schon oben erwähnte freiwillige Fördereinschränkung der Erzgruben, die vorgenommen wurde, um einer verlustbringenden Anhäufung von Erzvorräten vorzubeugen. Die Zeit der Muße benutzten die Gruben zu Aus- und Vorrichtungsarbeiten, um später eine ergiebige Förderung erzielen zu können. Die Gesamterzeugung an Roheisen betrug 89 988 t gegen 125 468,2 t im Jahre zuvor; der Gesamtabsatz bezifferte sich auf 86 587,47 (123 646,50) t. Ungeachtet des starken Rückganges in der Roheisenerzeugung belief sich infolge des verminderten Absatzes das Roheisenlager am Schlusse des Berichtsjahres auf 5420 t. Verbraucht wurden für den Hochofenbetrieb 199 237,4 t Eisenstein, 27 105,7 t Kalkstein und 96 211,8 t Koks. Die Hütten beschäftigten im Durchschnitt 372 (411) Arbeiter mit einer Lohnsumme von 468 032,52 (527 696,94) *M.* — Die Erzeugung des Stahlwerkes betrug im Berichtsjahre 76 883,62 t Rohblöcke, die zu Halbzeug, Walzeisen und Walzstahl, Formeisen, Eisenbahn-Oberbaumaterial, Radreifen, Achsen, Schmiedestücken, Rädern und Radsätzen weiterverarbeitet wurden. Die Anzahl der Stahlwerksarbeiter bezifferte sich auf durchschnittlich 1174 (1204), die insgesamt 1 801 533,25 (1 923 995,63) *M.* Lohn erhielten. Auch bei den durch den Stahlwerks-

Verband vertriebenen Erzeugnissen machte sich eine Verminderung sowohl des Versandes wie des Erlöses fühlbar. Der Gesamtversand in Produkten A blieb um 5% hinter dem des Vorjahres zurück, wobei namentlich in Formeisen der Rückgang infolge der sehr stark eingeschränkten Bautätigkeit recht empfindlich war. Am meisten aber wurde das nicht syndizierte Stabeisen von dem Wechsel der Marktlage betroffen, so daß der Versand um 33% geringer war als im Jahre 1906/07, während die Stabeisenpreise in wenigen Monaten um 30% gegenüber den bei Schluß des Vorjahres erzielten fielen. Räderschmiede und Hammerwerk waren während des ganzen Jahres gut beschäftigt. Um die Radsatzabteilung unabhängig zu machen, wurde begonnen, ein Walzwerk zur Herstellung von Radscheiben einzurichten; man rechnet damit, daß es im Spätherbst fertiggestellt sein wird. Insgesamt wurden für die Erweiterung der Betriebsanlagen, neue Maschinen und Vermehrung der Transportmittel in Deutz 462 972,01 *ℳ*, in Witten 232 712,47 *ℳ* verausgabt. Die Zahl der von der Gesellschaft beschäftigten Personen betrug im Berichtsjahre durchschnittlich 2915. Der Rohüberschuß einschließlich 690 345,27 *ℳ* Vortrag beziffert sich auf 3 577 174,31 *ℳ*. Für Abschreibungen gehen 806 064,44 *ℳ*, für Zinsen der Schuldverschreibungen 160 000 *ℳ*, für Zuweisung zum Hochofen-Erneuerungsfonds 100 000 *ℳ* und für satzungsgemäße Gewinnanteile 162 532,21 *ℳ* ab, so daß ein Reingewinn von 2 348 577,66 *ℳ* verbleibt. Hiervon sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates 1 200 000 *ℳ* (12%) Dividende verteilt, 75 000 *ℳ* dem Beamten-Pensions-, Witwen- und Waisenfonds überwiesen, 25 000 *ℳ* als Belohnungen an Angestellte verteilt und endlich 1 048 577,66 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz).** — Dem Bericht über das am 31. März 1908 abgelaufene Geschäftsjahr 1907/08 ist u. a. folgendes zu entnehmen: Die allgemeine Lage der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, welche während der ersten Hälfte des Berichtsjahres noch eine befriedigende war, hat sich mit Beginn der zweiten ungünstig entwickelt. Die Zurückhaltung, die im Herbst des vergangenen Jahres infolge der allgemeinen Abschwächung auf dem Eisenmarkte beobachtet wurde, hielt auch in dem ersten Viertel des Jahres 1908, veranlaßt durch den hohen Geldstand, an. In Erwartung weiterer Preisnachlässe war die Nachfrage schleppend, die Aufträge gingen nicht über den Rahmen des notwendigsten Bedarfs hinaus. Infolge dieser rückläufigen Konjunktur und des geringeren Eingangs an Bestellungen konnten die Werksanlagen der Maxhütte vom Herbst v. J. ab nicht mehr voll ausgenutzt werden. Das erzielte Gewinnergebnis ist gegenüber dem Vorjahr zurückgeblieben, veranlaßt durch die Mehrausgaben für Kohlen, Koks und Löhne in einem Betrage von über 1 250 000 *ℳ* gegenüber dem Vorjahr, ferner durch den 15 Wochen dauernden Streik des größeren Teiles der auf dem Werk in Maxhütte-Haidhof beschäftigten Arbeiter sowie durch die

neue Abrechnungsweise mit dem Stahlwerks-Verein. Bei Berücksichtigung dieser Umstände kann das erzielte Gewinnergebnis noch als günstig bezeichnet werden.

Auf der Kohlenzeche Maximilian wurden während im vorigen Jahre bereits durchtaufen drei Flözen weitere vier Flöze durchfahren mit einer Gesamtmächtigkeit von 13,6 m Kohle, welche der Fettkohlenpartie angehört. Die Bausohle wurde bei 765 m angesetzt und sind die Füllörter auf dieser Sohle im Monat Januar in Angriff genommen worden; gegen Ende dieses Monats trat jedoch eine Betriebsstörung ein, welche veranlaßte, daß die Arbeiten auf der Bausohle so lange eingestellt wurden, bis die elektrische Zentrale in Betrieb kommt; es wurde inzwischen mit dem Auffahren der Wetterstrecke bei 669 m Teufe begonnen. Die Neubauten der Hochofenanlage in Rosenberg, welche nunmehr fünf Hochofen nebst den dazugehörigen Füllrumpfen, Transportvorrichtungen, Winderhitzern, Kesseln, Dampf- und Gasgebläsmaschinen umfaßt, ist vollendet und arbeitet zur vollkommenen Zufriedenheit. Das neue Thomasstahlwerk in Rosenberg ist im Monat August 1907 in regelmäßigen Betrieb gekommen.

Auf den Bergwerken wurden 473 589 t Spat- und Brauneisenstein gefördert, die Hochofen erzeugten 180 759 t Roheisen; die Erzeugung an Walzfabriken betrug 149 330 t und diejenige an Gußwaren 3538 t.

Im Berichtsjahre wurden bezahlt: an Eisenbahnfrachten (für angekommene Güter) 4 415 968,58 *ℳ*, an Arbeitslöhnen (ohne Beamtgehälter) 4 497 377,09 *ℳ*, an Staats- und Gemeindesteuern 242 541,31 *ℳ*, ferner an Krankenunterstützungen, Invaliden-, Witwen- und Waisen-Pensionen und für die Unfallversicherung 264 106,97 *ℳ*, sowie für außerordentliche Unterstützungen an Arbeiter, Kleinkinderschulen und Kultuszwecke 10 827,84 *ℳ*. Nach Deckung der Generalkosten und Anleihezinsen ergibt sich ein Gewinn von 4 137 548,89 (i. V. 4 765 213,44) *ℳ*. Auf die im vergangenen Jahre ausgeführten Neu- und Umbauten und -Erwerbungen im Betrage von 5 679 816,56 *ℳ* und von den im vorigen Jahre als Anlagewerte vorgerechneten 10 238 399,20 *ℳ* wurden als ordentliche Abschreibung 1 591 821,57 *ℳ* dem Gewinn entnommen und dem allgemeinen Betriebsreserve- und Amortisationsfonds 286 394,19 *ℳ* überwiesen. Von dem verbleibenden Uberschuß sollen — außer den alljährlich gewährten Gratifikationen — nach Ergänzung des Dispositionsfonds sowie des Reservefonds für Hochofenreparaturen der Betrag von 300 000 *ℳ* der Reserve für die Kohlenzeche Maximilian, ferner der Reserve für die Um- und Neubauten der Werksanlagen in Rosenberg 250 000 *ℳ* zugewiesen, zur Bildung eines Anleihtilgungsfonds 77 320 *ℳ* zurückgestellt, der Beamten-Pensionskasse 30 000 *ℳ* überwiesen und dann den Aktionären eine Dividende von 380 *ℳ* f. d. Aktie = 1 336 080 *ℳ* (i. V. 430 *ℳ* f. d. Aktie = 1 511 880 *ℳ*) zugeteilt werden. Prozentual ausgedrückt bedeutet das eine Dividende von 22,16% (25,08% i. V.). Der Rest von 99 213,57 *ℳ* wird auf neue Rechnung vorgetragen.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Bojenski, M.*, Dipl.-Ing., Direktor der „Huta Czeszochowa“ der Metallgesellschaft B. Hantke, Czeszochau, Russ.-Polen.

*Hessenbruch, Hans Carl*, Ingenieur, Betriebsleiter des Elektrostahlwerks und Hammerwerks des Eicher Hütten-Vereins, Dommoldingen, Luxemburg.

*Kerlen, Kurt*, Panteg House, Nr. Newport, Mon. England.

*Kollmann, Fritz*, Stahlwerksingenieur, Aktieselskabet Burmeister & Wain's Maskin- og Skibbyggeri, Kopenhagen B., Vestre Boulevard 37 st. tv.

*Schroeder, Dr. Ernst*, Coblenz, Moltkestr. 61.

#### Neue Mitglieder.

*Bechtel, Richard C.*, Technischer Leiter und Prokurist des Engineering Dept. der Lilleshall Co., Ltd., Oakengates, England.

*Hauck, Friedrich*, Bremen, Langenstr. 19.

*Höller, K. F.*, Köln, Bismarckstr. 51.

## Oberingenieur Friedrich Böcking †.

Am Vormittage des 13. Juli verschied an einem Herzleiden der Oberingenieur des Rheinischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereins Friedrich Böcking.

Der Verstorbene wurde am 23. März 1843 zu Bettenhausen im Regierungsbezirk Cassel geboren. Seine Ausbildung und seine Tätigkeit war von Beginn auf die Entwicklung des Dampfkesselbaus gerichtet, und durch die großen und vielseitigen Erfahrungen, die er im Laufe der Jahre sich erworben hat, war er befähigt, auf diesem Gebiete Großes zu leisten. Nachdem er zuerst bei der Firma Henschel & Sohn in Cassel tätig gewesen war, übernahm er vor 32 Jahren in dem damals neugegründeten Rheinischen Dampfkessel-Überwachungs-Verein die Leitung, die er bis zu seinem Tode fortführte. In dieser Stellung aber interessierte er sich lobhaft für die deutsch-nationalen und internationalen Verbände der Dampfkessel-Überwachungsvereine; er war stets ein äußerst tätiges und anregendes Mitglied in ihren Vorständen und technischen Kommissionen, aus deren Beratungen die bekannten Würzburger und Hamburger Normen hervorgingen. Auch im Verein deutscher Eisenhüttenleute hat er in verschiedenen Ausschüssen mitgewirkt, in denen es sich um Fragen hinsichtlich der Beschaffenheit von Kesselblechen und den Anforderungen, die zweckmäßig an dieselben zu stellen sind, handelte. So war er Mitglied der Kommission, die

sich seinerzeit mit den Ursachen der Kesselexplosion auf Friedenschütte in Oberschlesien beschäftigte, ferner der Unterabteilung für Bleche bei der Klassifikations-Kommission, und ebenso auch der deutschen Dampfkessel-Normen-Kommission. Auch den städtischen

Angelagen der Stadt Düsseldorf widmete der Heimgegangene bereitwilligst seine reichen Kenntnisse und große Arbeitskraft in uneigennütziger Weise. Er gehörte der Stadtverordneten-Versammlung seit 15 Jahren an und war ein arbeitsames Mitglied in den Deputationen der Straßenbahn, der Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke und der Tiefbau-Kommission. Ebenfalls an den Ausstellungen der Stadt Düsseldorf in den Jahren 1902 und 1904 hat er Anteil genommen und so an dem Aufschwung der Stadt Düsseldorf in hervorragender Weise mitgearbeitet. Seine Verdienste wurden durch die Verleihung des Roten Adlerordens auch schon zu seinen Lebzeiten anerkannt. „Seine Kollegen und die städtische Verwaltung“, so heißt es in dem Nachrufe, der ihm von der Stadtverordneten-Versammlung gewidmet wurde, „und so mancher seiner Mit-



bürger haben Friedrich Böcking, seinem vornehmen Charakter, seiner lauterer Gesinnung, seinem ruhigen, allem äußeren Schein abholden Wesen, die größte Wertschätzung und Hochachtung entgegengebracht. Sie werden ihm für alle Zeit ein dankbares Angedenken bewahren. Möge er in Frieden ruhen.“

## Zepplin-Spende.

Wir haben in Verbindung mit dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und dem Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten am 6. d. M. nachstehende Kundgebung an den Grafen Zeppelin, Exzellenz, gerichtet:

Tiefergriffen von dem Mißgeschick, das Sie betroffen, senden wir Ew. Exzellenz den Ausdruck unserer herzlichsten und innigsten Teilnahme. Andererseits erfüllt uns aufrichtige Freude, daß durch diesen Unfall die technischen Erfolge in keiner Weise beeinträchtigt werden, die als Frucht jahrelanger eifrigster und aufopferndster Tätigkeit Ew. Exzellenz anzusehen sind. Mit dem ganzen deutschen Volke wird Ihnen die Industrie zur weiteren Durchführung Ihres nationalen Werkes in werktätiger Hilfe treu zur Seite stehen. Dessen versichern Ew. Exzellenz mit herzlichem Glückauf!

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Indem wir hiervon unseren Mitgliedern Kenntnis geben, teilen wir zugleich mit, daß wir von einer Geldsammlung in unseren Kreisen absehen, da wir annehmen, daß es unseren Mitgliedern angenehmer sein wird, ihren Beitrag den Ortsausschüssen zuzuwenden, die sich zweifellos allenthalben gebildet haben oder bilden werden.

