

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 28

10. JULI 1930

50. JAHRGANG

### Prüfung und Anwendung von Rostschutzmitteln in der Großindustrie.

Von Otto Mauermann in Düsseldorf<sup>1)</sup>.

[Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf-Rath.]

*(Allgemeine Anforderungen an Rostschutzmittel und kritische Betrachtungen der heute in Anwendung befindlichen Schnellprüfverfahren. Die üblichen Rostschutzmittel: Steinkohlenteerzeugnisse, Bitumina, bituminöse Anstriche, Lackfarben usw. Sonderverfahren: Nitrozellulose und Kunstharze unter besonderer Berücksichtigung eines bestimmten Erzeugnisses der Kunstharze (Herolith), ferner Gummi (Tornesit) usw. Sonderfälle von Rostschutzbeanstandungen und deren Klärung.)*

In der vorliegenden Arbeit soll über den augenblicklichen Stand der Rostschutzforschung in kurzen Zügen ein Ueberblick gegeben werden. Es seien hierfür besonders die Ergebnisse der Untersuchungen zugrunde gelegt, die in den vergangenen fünf Jahren an über 600 Rostschutzmitteln in der Versuchsanstalt der Mannesmannröhren-Werke erhalten werden konnten.

Die Rostschutzmittel lassen sich in drei Gruppen einteilen, die durch die folgenden Anforderungen gekennzeichnet werden:

1. Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse, eine mechanische Beanspruchung findet nicht statt.
2. Widerstandsfähigkeit gegen chemische Eingriffe, z. B. durch Säuren, Alkalien usw., eine mechanische Beanspruchung findet nicht statt.
3. Widerstandsfähigkeit sowohl gegen Witterungseinflüsse als auch gegen chemische Angriffe unter gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen steht eine ungeheure Zahl von den verschiedensten mehr oder weniger geeigneten Mitteln zur Verfügung. Es ist eine wesentliche Aufgabe des Laboratoriums, sie auf ihre praktische Anwendbarkeit zu untersuchen. Da diese Urteilsabgabe naturgemäß von dem Betrieb in möglichst kurzer Zeit gewünscht wird, hat das Laboratorium nicht die Möglichkeit, die Mittel an praktischen Versuchen zu erproben. Es muß vielmehr zu Schnelluntersuchungen greifen, die alle in ihrer Gesamtheit den Nachteil aufweisen, daß im allgemeinen nur eine oder etwa zwei zur Wirksamkeit kommende Einflüsse besonders untersucht und zur schnelleren Durchführung erheblich gesteigert werden. Infolgedessen werden diese Schnellprüfungen nur einen gewissen Anhalt zu geben vermögen, maßgebend allein bleibt ein Betriebs- oder Großversuch. Bei der Durchführung der Schnellprüfungen ist es erfahrungsgemäß ratsam, nur stets nach den gleichen Richtlinien zu arbeiten, so daß man Vergleichsergebnisse erhält, die zweifellos den besten Anhalt für die Brauchbarkeit des Schutzmittels

geben. In jedem Laboratorium können leicht allgemein folgende Schnellprüfungen durchgeführt werden:

1. Flüssigkeits- und Gasversuche,
2. Erdversuche,
3. Wärme- und Kälteprüfung,
4. mechanische Prüfungen,
5. elektrische Prüfungen,
6. Schnellalterung.

Bei der Ausführung von Flüssigkeitsversuchen konnten durch folgende Maßnahmen sehr gute Erfahrungen gemacht werden. In Gläser mit eingeschlifftenem Deckel werden die zu prüfenden Gegenstände nur bis zur Hälfte in die Flüssigkeiten eingetaucht. Auf diese Weise lassen sich in einem Gefäß zwei Arten von Korrosionsangriff erzeugen. So tritt z. B. bei Verwendung von Säure im oberen Teil des Gefäßes eine Anreicherung der Luft an Säuredämpfen ein, wodurch oft ein stärkerer Angriff festgestellt wird als durch die Säure selbst im unteren Gefäßteil. Sehr zweckmäßig ist es, bei allen Versuchen immer nur eine Konzentration zu verwenden. In der Versuchsanstalt der Mannesmannröhren-Werke werden, wo es nur angängig ist, zweiprozentige Lösungen verwendet. Die Versuchsdauer beträgt stets vier Wochen. Für die Gasversuche kommen in erster Linie Chlor-, Generator- und Wassergas in Frage.

Empfehlenswert ist es, neben den Flüssigkeitsversuchen in gleicher Weise Erdversuche im Wege des Schnellprüfverfahrens zu machen. Die bei den Flüssigkeitsversuchen verwendeten Gläser werden mit Erde gefüllt, in die der zu prüfende Gegenstand vergraben wird. Die Erde wird etwa alle acht Tage mit verschiedenen ganz schwachen Säuren, Alkalien oder sonstigen Angriffsmitteln angefeuchtet. Diese Versuche stellen zwar verschärfte Prüfverfahren dar, lassen aber, sofern eine Rostschutzmasse diesen Prüfungen genügt hat, den Schluß zu, daß sie gegen Witterungs- und chemische Einflüsse praktisch widerstandsfähig sind.

Die Wärmeprüfung ist sehr einfach; man prüft den Rostschutz bei steigenden Wärmegraden am besten in einem Trockenschrank. Zu große Temperaturunterschiede oder zu tiefe Temperaturen geben in vielen Fällen den Anlaß zur Ribbildung. Die Prüfung führt man daher sehr vorteilhaft folgendermaßen durch. Es ist dazu ein größeres, luftdicht

<sup>1)</sup> Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 17. Mai 1930 in Düsseldorf. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664, zu beziehen.

verschießbares Glasgefäß erforderlich, aus dem die Luft abgesaugt werden kann. Das Gefäß wird mit Kohlensäureschnee und Aether mäßig gefüllt. Die zu prüfenden Gegenstände werden auf eine Glasschale in das Hauptgefäß gestellt, und die Luft wird abgesaugt. Man erreicht so auf kurze Zeit Temperaturen bis zu  $-100^{\circ}$ . Pendelt man nun zwischen diesen und höheren Temperaturen, so wird, falls das Rostschutzmittel nicht geeignet ist, ein Reißen oder Platzen der Schutzschicht eintreten. Sinn und Zweck dieser Versuche ist, das Verhalten eines Rostschutzmittels bei größeren Temperaturschwankungen kennen zu lernen, da es sehr häufig vorkommt, daß gegen Rostangriff geschützte Gegenstände — es sei hier z. B. an geschützte Rohre erinnert — sehr weit befördert werden, wodurch sie den verschiedensten klimatischen Verhältnissen, die der Rostschutz aushalten muß, ausgesetzt sind.

Für die mechanische Prüfung kommen nur Biege-, Quetsch-, Kratz- und Schlagproben in Frage. Laboratoriumsversuche sind sehr mit Vorsicht aufzunehmen, da Betriebs- und Großversuche fast in allen Fällen ein anderes Bild ergeben haben. Die Vornahme dieser Versuche ist insofern von besonderer Bedeutung, als durch sie eine eindeutige Beurteilung der Haltbarkeit des Schutzmittels gegen mechanische Beanspruchung ermöglicht wird.

Eine der wichtigsten Untersuchungen ist die des elektrischen Schutzvermögens. Hierbei wird häufig ein sehr

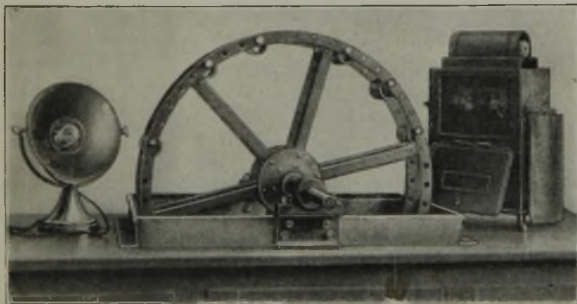


Abbildung 1. Prüfung von Rostschutz auf Schnellalterung.

wichtiger Punkt außer acht gelassen. Es ist nämlich nicht die im ersten Augenblick der Messung festgestellte Leitfähigkeit von Bedeutung, sondern ihr Nachlassen. Es gibt eine große Anzahl von Rostschutzmitteln, die bei der ersten Messung nicht oder nur wenig stromleitend sind und nach einiger Zeit diese Eigenschaft fast oder ganz verloren haben. Für diese Prüfung sind zahlreiche Verfahren in Anwendung, von denen hier nur eines erwähnt sei, das in der Versuchsanstalt der Mannesmannröhren-Werke angewendet wird. Das mit einem Rostschutzmittel überzogene und zu prüfende Rohr wird von einem Kupfermantel umgeben. Beide stehen in einem mit destilliertem Wasser gefüllten Glasgefäß. Der Kupfermantel sowie das zu prüfende Rohr sind mit einem sehr empfindlichen Millivoltmeter verbunden. Ein bestimmter Ausschlag — beispielsweise 10 mV — zeigt die Spannung an, die bei einem guten Rostschutz möglichst bestehen bleiben soll. Leider ist dies meistens nicht der Fall; denn es nimmt sehr oft die Leitfähigkeit nach Tagen oder Wochen so zu, daß der Schutz die gleiche Leitfähigkeit wie ein ungeschütztes Rohr hat. Diese Feststellung ist deshalb von besonderer Bedeutung, da sie einen Aufschluß darüber gibt, ob ein Rostschutzmittel geeignet ist, den Eintritt vagabundierender Ströme in den geschützten Körper zu verhindern.

Ein anderes Prüfverfahren, das aber nur für dünne Anstriche, z. B. für Nitrolacke verwendbar ist, besteht darin, daß ein Pol der Meßvorrichtung an den zu prüfenden Gegen-

stand, der andere Pol an eine kleine Kupferdrahtbürste angeschlossen wird. Beim Streichen der Bürste über das Rohr zeigen sich mangelhafte Schutzstellen durch Geräusche an, die mittels eines Niederfrequenzverstärkers mit Kopfhörer oder Lautsprecher wahrzunehmen sind.

Als letztes der gebräuchlichsten Schnellprüfverfahren leistet die Schnellalterung eines Rostschutzmittels mit Hilfe des sogenannten Dagner-Rades sehr gute Dienste (Abb. 1). Diese Prüfung ergibt eine Zusammenfassung der natürlichen Einwirkungsverhältnisse von Sonne (ultraviolettem Licht), Wärme, Kälte und Nässe. Die Dauer dieser Prüfung ist abhängig von der Güte des Rostschutzmittels und beträgt ungefähr den siebenten Teil der normalerweise erforderlichen Versuchszeit, worin bei diesem Schnellprüfverfahren die Vorteile liegen.

Neben diesen Prüfungen sind je nach der Verwendung und Art des Rostschutzmittels die Feststellungen der



Abbildung 2. Cumaronharz-Ausscheidung.

Trockendauer des Erweichungspunktes und der Eigenschaft, Wasser weder Geschmack noch Färbung zu verleihen,

von größter Wichtigkeit. Der Zweck der Untersuchung der Trockendauer eines Rostschutzmittels ist für die Herstellung (Fließerbeit) von besonderer Bedeutung. Ferner sei an dieser Stelle kurz erwähnt, warum die Bestimmung des Erweichungspunktes, besonders bei Asphalt- und Bitumenisierungen, unentbehrlich ist. Als praktisches Beispiel diene wieder der Rostschutz von Rohren, die in wärmeren, etwa tropischen Gegenden verlegt werden. Hier muß unbedingt ein Rostschutz verwendet werden, dessen Erweichungspunkt bedeutend höher liegt als derjenige einer Masse, die für nordisches Klima geeignet ist. Die angeführten Schnellprüfverfahren sind in jedem Laboratorium, das sich mit Rostschutzprüfungen befaßt, leicht durchzuführen und genügen vollauf, um ein Urteil über die Brauchbarkeit eines Rostschutzmittels abgeben zu können.

Die in der Industrie — unter besonderer Berücksichtigung der Rohrindustrie — am meisten in Verwendung stehenden Rostschutzmittel sind einerseits Teere und Peche, also Steinkohlenteererzeugnisse, und andererseits Bitumina, und zwar größtenteils Erdölerzeugnisse.

Die Anwendung von Steinkohlenteer ist am einfachsten und billigsten. Reiner Steinkohlenteer, d. h. wie er gewonnen

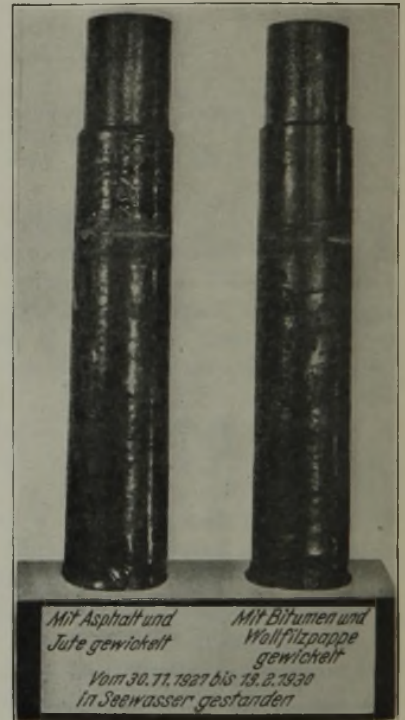


Abbildung 3. Seewasserversuche.

wird, kann so gut wie nicht verwendet werden, da er infolge seines hohen Gehaltes an Leichtölen sehr langsam trocknet, einen sehr niedrigen Erweichungspunkt hat und dem Wasser Geschmack verleiht. Es ist daher von größter Bedeutung, diese Mängel durch eine geeignete Destillation zu beseitigen. Durch Mischung eines so behandelten Teeres mit Pechen oder Hartasphalt erhält man ein recht gut brauchbares Schutzmittel. Leider ist bei Steinkohlenteererzeugnissen im Gegensatz zu Bitumina die Uebergangszone vom zähen in den spröden Zustand außerordentlich klein. Zahllose Versuche, diesen Mangel durch geeignete Zusätze zu beheben, haben bis heute keine restlose Befriedigung ergeben. Um zu zeigen, wie vorsichtig man mit solchen Mischungen sein muß, sei ein Fall aus der Praxis angeführt, der erst nach drei Vierteljahren den Mißerfolg zeigte. Vorbehandelter Teer wurde mit Weichpech und etwas Cumaronharz gemischt. Die Klebfähigkeit und Zähigkeit waren hervorragend. Mit dieser Mischung wurden Rohre mit Jute und auch mit Wollfilzpappe bewickelt. Ein Lösen des Ueberzuges war fast ausgeschlossen. Nach drei Vierteljahren zeigte sich jedoch, daß sich das Harz ausschied und zwischen der Wicklung herausquoll (Abb. 2). Eine weitere Anwendung war daher ausgeschlossen.

Ein gut brauchbares Mittel erhält man aus einer Mischung von vorbehandeltem Teer mit einem geringen Zusatz von Bitumen. Jahrelange Laboratoriums- und praktische Versuche hatten zum Ergebnis, daß die Steinkohlenteererzeugnisse und Bitumina teils durch bestimmte Destillationen und Mischungen, teils durch geeignete Zusätze von Beschwerungsmitteln u. dgl. zu hochwertigen Schutzmitteln gemacht werden konnten. Treten bei derartigen Schutzüberzügen Schäden auf, so sind diese in fast allen Fällen auf Schäden zurückzuführen, die bei einer unsachgemäßen Beförderung entstanden sind. In diesem Zusammenhang sei ein Fall aus der Praxis erwähnt. Es handelte sich um die Beförderung von Rohren, die mit Asphalt und Jute bewickelt waren. Das Abladen geschah so, daß die Rohre auf Balken abgerollt wurden, wodurch der Ueberzug bis auf das blanke Rohr durchscheuerte. Derartige Vorkommnisse lassen sich vermeiden, wenn man da, wo es erforderlich ist, Strohhunterlagen benutzt.

Daß abgesehen von Bitumen und anderen Schutzmitteln selbst gewöhnlicher Kokereiteer gut verwendbar ist, haben Versuche ergeben, die an teils unbewickelten, teils mit Wollfilzpappe bewickelten Rohrabschnitten ausgeführt wurden. Die Rohre blieben 4½ Jahre in der Erde vergraben und wurden etwa alle 14 Tage mit kohlensäurehaltigem Wasser begossen. Die nicht bewickelten Rohre wurden stark beschädigt, die bewickelten dagegen hielten sich sehr gut. Es sind keinerlei Fehler zu sehen. Abb. 3 zeigt zwei Rohrabschnitte, einer davon ist mit Asphalt und Jute, der andere mit Bitumen und Wollfilzpappe gewickelt. Beide Versuchsrohre haben 2½ Jahre in Seewasser gestanden. Es ist keinerlei Beschädigung ersichtlich.

Die Kaltstreichverfahren, die den größten Raum unter den Rostschutzmitteln einnehmen, sollen mit Rücksicht darauf, daß in erster Linie die Sonderverfahren behandelt werden sollen, nur kurz gestreift werden. Das einfachste Streichmittel ist das Leinöl. Dieses gewährt nur vorübergehenden Schutz und ist meistens nur dazu bestimmt, bei Beförderung und Lagerung vor Oxydbildung zu schützen. Ähnlich dem Leinöl gibt es eine große Anzahl öl- und fetthaltiger Anstrichmittel und Pasten, die aber alle sehr mit Vorsicht zu verwenden sind, da sie leicht verseifen und freie Fettsäure abspalten, die korrodierend wirkt. Einige bekannte Rostschutzmittel sind Copalit, Tropic, Guwagom,

Eisenminium-Kem usw. Das letzte besteht aus hochdisperser Mennige. Nicht unerwähnt bleibe das phenolfreie Inertol 54, das in der Industrie zum Schutz von Wasserleitungsröhren, die mit gechlortem Trinkwasser beschickt werden, mit gutem Erfolg verwendet wird.

Durch Anwendung aller dieser Anstrichmittel wird ein teilweise brauchbarer Schutz gegen Atmosphärien gewährleistet, jedoch nicht gegen chemische und mechanische Einflüsse. Gegen diese Art der Zerstörung helfen Sonderrostschutzmittel, deren Grundstoffe fast ausschließlich organischer Natur sind. Erwähnt sei hier die Schade-Binde, die einen mit Protoparaffinen getränkten Zellstoff darstellt. Diese Binde findet Anwendung für Ausbesserungsarbeiten, die an Ort und Stelle ausgeführt werden müssen, z. B. zum Schutz von Schweißmuffenrohrverbindungen. Die Versuchsergebnisse damit sind zufriedenstellend. Ein anderes im Ausland angewendetes Rohrschutzmittel besteht in der Verwendung von Zement und Asbest. Hierbei wird eine besonders gute Haltbarkeit gegenüber mechanischen Beanspruchungen erzielt.

Ein Kapitel für sich bilden die Nitrozelluloselacke. Diese finden in großen Mengen in der Kraftwagenindustrie zum Lackieren der Wagenkasten Anwendung. Dazu eignet sich Nitrozellulose ausgezeichnet, da sie in erster Linie neben

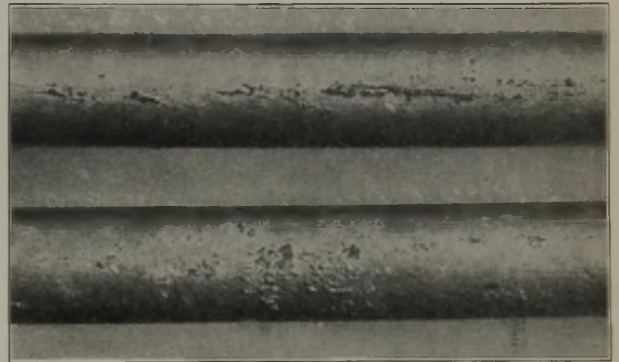


Abbildung 4. Erdversuche mit Nitrozellulose.  
Versuchsdauer 2½ Jahre.

mäßiger mechanischer Beanspruchung nur Witterungseinflüssen standzuhalten hat. Anders ist es beim Rohrschutz. Flüssigkeitsversuche haben zwar kein schlechtes Ergebnis gezeigt, jedoch ist die Haltbarkeit gegenüber mechanischer Beanspruchung so gering, daß eine Verwendbarkeit der Nitrolacke ausscheidet. Abb. 4 zeigt zwei Rohre, die besonders sorgfältig mit Nitrozellulose überzogen wurden. Sie haben 2½ Jahre in Erde gelegen, die in regelmäßigen Zeitabständen mit zweiprozentiger Huminsäure begossen wurde. Längs der Rohre sind Rosterscheinungen erkennbar.

Ein Rostschutzmittel, das für Außenanstriche, Brücken, Hallen usw. weite Verbreitung gefunden hat, ist der sogenannte Perlgrund, der ein eigenartig zusammengesetzter Kombinationslack ist, dessen Hauptbestandteile Nitrozellulose und Copale sind. Bei der Verwendung von Perlgrund kommen zwei deutsche Reichpatente in Anwendung, und zwar handelt es sich um einen Farbaufbau, d. h. die Verbindung der ölhaltigen mit der ölfreien Schicht. Der zu schützende Gegenstand wird z. B. mit Mennige vorgestrichen, und erhält dann einen Perlgrundanstrich und schließlich zwei Oelfarbanstriche. Dieses Schichtensystem schützt selbstverständlich besser als ein mehrmaliger Oelfarbanstrich. Besonders wertvoll ist Perlgrund zur Verwendung als Erneuerungsanstrich, da er die Eigenschaft hat, alte Farben aufzulösen. Er erzeugt infolgedessen eine Farb-

durchwirbelung (Abb. 5). Ueberstreicht man dagegen einen alten Oelfarbanstrich mit Oelfarbe, dann tritt keine Farbdurchwirbelung ein, da sich neu aufgebrachte Oelfarbanstriche mit den alten Schichten überhaupt nicht verbinden (Abb. 6).

Von besonderer Bedeutung sind die Kunstharze. Ihre Herstellung kann nach den verschiedensten Gesichtspunkten erfolgen, deren ausführliche Beschreibung hier aber zu weit führen würde. Es seien daher nur kurz zwei Herstellungsweisen erwähnt. Als Kunstharze bezeichnet man harzartige künstliche Erzeugnisse, die in der verschiedenartigsten Weise, meistens aus Phenolen, Aminen oder Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe und Aldehyden der Fettreihe entstehen. Man unterscheidet Kunstharze, die in gewöhnlichen Lösungsmitteln löslich sind und an Stelle natürlicher Harze Verwendung finden, und solche, die schwer oder unlöslich sind und für plastische Massen (Platten, Bleistifte usw.) in Anwendung kommen. Je nach der Art der verwendeten Kondensationsmittel kann die Harzbildung durchgeführt werden: 1. bei Gegenwart von Säuren, 2. bei Gegenwart von Alkalien, 3. ohne Kondensationsmittel.

Eine weitere Herstellung von Kunstharzen besteht in der Verwendung von Phenol-Formaldehyd-Kondensations-erzeugnissen. Das Anwendungsgebiet und der Bedarf an Kunst-



Abbildung 5. Farbdurchwirbelung bei Perlgrund.

harz sind außerordentlich groß. Man ist in der Lage, einen vollwertigen Ersatz für Bernstein zu schaffen, erzeugt Schmuckstücke, Billardkugeln, Kegelkugeln, Bleistifte, Marmorplattenersatz usw. Eines der bekanntesten Kunstpreßharze ist das Bakelit. In reiner Form werden Kunstharze technisch nie verwendet, sondern immer in Mischung mit Faserstoffen, Asbest, Zellulose, Holzmehl, Zement u. dgl. Von der Art des Kunstharzes sowie der Wahl der Mischung hängt die Güte für die Verwendbarkeit als Rostschutzmittel ab. Als vor vier Jahren in der Versuchsanstalt der Mannesmannröhren-Werke ein bestimmtes Kunstharz „Herolith“ als ein guter und zuverlässiger Rohrschutz weiter entwickelt werden sollte, ergaben sich große Schwierigkeiten bei der Suche nach einem brauchbaren, wirtschaftlichen Verfahren. Es wurden zahlreiche Versuche durchgeführt, Röhre durch Streichen, Tauchen, Spritzen zu überziehen, ja selbst mit Kunstharz in Pulverform wurden Versuche angestellt. Die Brenndauer der ersten Versuchsrohre betrug 18 bis 24 h, wobei trotz größter Vorsicht stets zahlreiche Blasen auf der gebrannten Schicht auftraten. Da alle Versuche scheiterten, wurde die Mischung sowie die Konzentration des flüssigen Kunstharzes mit dem Erfolg geändert, daß Röhre durch Tauchen gut überzogen und die Brenndauer auf etwa 6 h herabgedrückt werden konnten. Später gelang es, die Brenndauer auf nur noch 2 h zu verkürzen und die Gefahr einer Blasenbildung auf einen praktisch unbedeutenden Betrag herabzusetzen. Die Untersuchungsergebnisse waren in chemischer Hinsicht hervorragend, ebenfalls der Widerstand gegen schlagartige Beanspruchung; schwere Hammerschläge zeigten keinerlei Beschädigung, dagegen

war die Widerstandsfähigkeit gegenüber Schaben und Kratzen noch gering, wie sich nach einer Versuchs-Rohrbeförderung nach Mitteldeutschland herausstellte. Dabei wurden die Röhre so behandelt, als ob sie verlegt werden sollten. Um dem abzuwehren, wurde das Kunstharz durch weitere Zusatzmittel so hart gemacht, daß auch diese Mängel behoben wurden, was nach fast zweijähriger Arbeit gelang. Das Auftragen des Schutzmittels geschieht zur Zeit noch durch Streichen von Hand, später voraussichtlich mit Maschinen. Vor dem Streichen ist es aber in jedem Fall erforderlich oder zum mindesten ratsam, die Walzhaut durch Beizen zu entfernen. Die Brenn- und Trockendauer konnte auf 10 bis 15 min erniedrigt werden, sofern die Röhre etwa 20 min vorgewärmt werden. Die Gefahr einer Blasenbildung ist überhaupt kaum vorhanden. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es angebracht, nur Röhre bis zu 500 mm Dmr. zu streichen, und zwar deshalb, weil solche mit größerem Durchmesser zu viel Wärme aufnehmen, so daß der Betrieb unwirtschaftlich arbeiten würde, zumal da auch eine sehr große Anlage dazu erforderlich wäre.

Ungefähr 40 Röhre, 100 mm innerer Dmr. zu je 7 m Länge, innen und außen nach dem in der Versuchsanstalt entwickelten neuesten Verfahren „herolithiert“, wurden auf

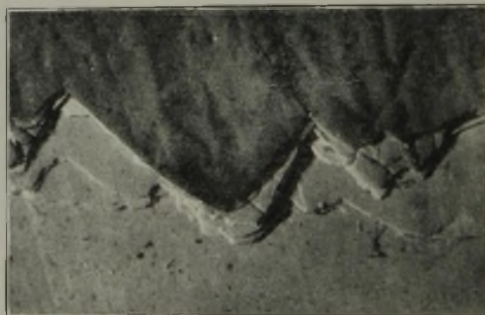


Abbildung 6. Bruch übereinanderliegender alter Oelfarbschichten.

mechanische Haltbarkeit geprüft und folgende Ergebnisse erhalten:

1. Vollständige Schlag- und Stoßsicherheit. (Versuch: Man kann mit einem schweren Vorschlaghammer mit ganzer Kraft auf den Schutz schlagen, ohne daß eine Beschädigung eintritt.)
2. Außerordentliche Kratz- und Schabsicherheit. (Versuch: Mit vollster Kraft übereinandergeschlagene Röhre zeigen keinerlei Beschädigung, ebensowenig Röhre, die zweimal um eine große Halle geschleift wurden.)
3. Ein und dieselben Röhre haben mit bestem Erfolg einwandfrei eine Beförderung von 60 km im Lastauto und anschließend 3½ Tage auf der Werkskleinbahn ausgehalten.

Die chemische Widerstandsfähigkeit ist hervorragend; von etwa 35 Mitteln haben nur drei angegriffen: Natron-, Kalilauge, Flußsäure. Die Angriffsmittel, die nicht willkürlich gewählt, sondern Lieferungsanfragen entnommen wurden, und der Untersuchungsbefund sind aus Abb. 7 ersichtlich. Abb. 8 und 9 zeigen geschützte Rohrabschnitte, die acht Wochen den angegebenen Angriffsmitteln ausgesetzt waren und außer bei Lauge und konzentrierter Flußsäure keinerlei Angriff aufwiesen. Besonders hervorzuheben ist, daß ein Rohrabschnitt zwei Tage in Salzsäure gekocht wurde, andere Abschnitte standen in dem sonst alles vernichtenden Chlorgas oder schwefeliger Säure oder hingen im Abzuge eines Digestorius des chemischen Arbeitsraumes.

Herolith Versuchsergebnis:	Angriffsmittel:	Tornesit Versuchsergebnis:
nicht angegriffen	Salzsäure 2 % u. konz.	nicht angegriffen
" " "	Schwefelsäure 2 " " "	" " "
" " "	Salpetersäure 2 " " "	" " "
" " "	Phosphorsäure 2 " " "	" " "
" " "	schweflige Säure 2 "	" " "
" " "	Essigsäure 2 "	" " "
" " "	Eisessig konz.	" " "
angegriffen	Flußsäure "	" " "
nicht angegriffen	Harnsäure 2 % u. konz.	" " "
" " "	Huminsäure 2 " " "	" " "
angegriffen	Natronlauge 2 " " "	" " "
" " "	Kalilauge 2 " " "	" " "
nicht angegriffen	Ammoniak 2 " " "	" " "
" " "	Seewasser "	" " "
" " "	Trinkwasser "	" " "
" " "	Schwefelwasserstoff-Wasser "	angegriffen
" " "	Formaldehyd 2 % "	nicht angegriffen
" " "	Chlorwasser "	" " "
" " "	Wasserstoffsuperoxyd 2 % "	" " "
" " "	Spiritus "	" " "
" " "	Petroleum "	" " "
" " "	Benzol "	angegriffen
" " "	Benzin "	nicht angegriffen
" " "	Tetralin "	angegriffen
" " "	Äther "	nicht angegriffen
" " "	Aceton "	angegriffen
" " "	Jodlösung 2 % u. konz.	nicht angegriffen
" " "	Anilin "	angegriffen
" " "	Öle "	nicht angegriffen
nicht geeignet, verkümpf.	Wein "	" " "
nicht angegriffen	Chlorgas "	" " "
" " "	Leuchtgas "	" " "
" " "	Generatorgas "	" " "
" " "	Wassergas "	" " "
" " "	Nalabalm "	Versuche im Gange
bis 220°C	trockene Wärme	bis 200°C

Abbildung 7. Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse. Versuchsdauer 8 Wochen.

Die elektrische Leitfähigkeit des Heroliths beträgt 8 mV konstant bei Eigenstrommessung. Trockene Wärme kann bis zu 220° dauernd ohne Schädigung der Schicht einwirken. Vorübergehend schaden Temperaturen bis 300° nicht. Auch die mit Dampf durchgeführten und noch laufenden Versuche haben bis zum Abschluß dieser Arbeit keine Fehler gezeigt.

Die Zusammensetzung der fertigen Kunstharzmischung ist so gewählt, daß diese trotz der Härtung eine gewisse Elastizität bewahrt hat. In Abb. 10 sind drei mit Herolith isolierte Rohrabschnitte wiedergegeben, die mit der 30-t-Presse gequetscht wurden, ohne daß ein Platzen der Schutzschicht eingetreten ist.

Wirtschaftliche Bedenken werden der Anwendung dieses Schutzmittels kaum entgegenstehen, da sich die Kosten trotz

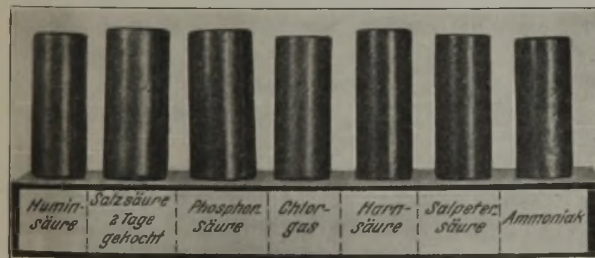


Abbildung 8. Flüssigkeitsversuche an herolithierten Rohrabschnitten. Versuchsdauer 8 Wochen.

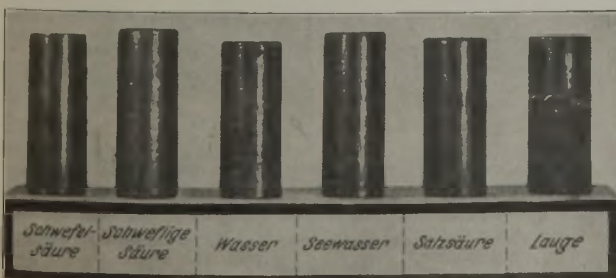


Abbildung 9. Flüssigkeitsversuche an herolithierten Rohrabschnitten. Versuchsdauer 8 Wochen.

der hierfür erforderlichen Anlage in denselben Grenzen bewegen werden wie der bisher verwendete Rostschutz: Wollfilzpappe und Bitumen.

Schließlich seien noch Schutzmittel besprochen, bei denen der Grundstoff oder das Mittel selbst ganz aus Gummi besteht. Auch auf diesem Gebiet wurde ein Rostschutzmittel gefunden, das alle Erwartungen übertrifft. Es handelt sich hier um ein der Zellulose im Aussehen ähnliches Gummierzeugnis „Tornesit“, das ebenfalls in der Versuchsanstalt weiter durchgebildet wurde. Tornesit war vor Jahren, als die Versuche mit Herolith angestellt wurden, eigentlich nur als Ausbesserungsmittel für beschädigte herolithierte Stellen, sowie als Schutzanstrich der Schweißmuffenrohrverbindungen an Ort und Stelle gedacht. Durch zahlreiche Versuche ist es nun gelungen, durch geeignete Beimischungen unter Beibehaltung der günstigen chemischen Eigenschaften eine so große Härte zu erzielen, daß mit Tornesit bestrichene Rohre dieselben Versuchsergebnisse zeitigen wie herolithierte. Die beim Herolith angestellten chemischen und mechanischen Prüfungen wurden auch an Tornesit vorgenommen, wie aus Abb. 7 ersichtlich ist. Herolith wird von Laugen angegriffen, Tornesit widersteht ihnen. Von 35 Angriffsmitteln greifen nur fünf Tornesit an. Es ist von Bedeutung, daß sich diese beiden Rostschutzmittel gegen-

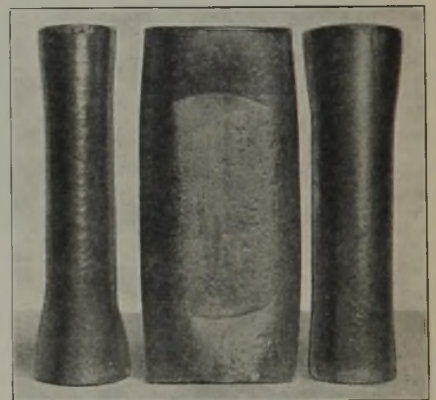


Abbildung 10.

Herolithierte Rohre mit 30-t-Presse gequetscht.

seitig ergänzen, eins widersteht immer dem Angriff. Tornesit verträgt eine trockene Wärme bis zu 200° dauernd ohne Schaden und Nässe bei gleichzeitiger Einwirkung von Wärme je nach der Art des Angriffsmittels. Das Auftragen der Schutzschicht geschieht genau wie beim Herolith durch Streichen oder Bürsten, die Streichfähigkeit ist dieselbe wie bei Oelfarbe; die Deckfähigkeit ist hervorragend. Die Trockendauer beträgt 3 min, und der Schutz wird nach wenigen Stunden so hart, daß schwerste Hammerschläge ihm nichts anzuhaben vermögen.

Der Preis von Tornesit ist etwa gleich dem von Herolith; die Ausgangsstoffe für beide Mittel werden von der Firma Herold A.-G., Hamburg 33, hergestellt.

Da Tornesit im Kaltstrichverfahren verwendet wird und keinerlei Anlagen zur Härtung erfordert, ist das Verwendungsgebiet ungleich größer als bei Herolith. Abgesehen davon, daß Rohre bis zu 2 m Dmr. mit Tornesit bestrichen werden können, kommt es noch in Frage für Flaschen, Fässer, Eisenkonstruktionen (Kranbauten, Brücken, Hallen, Masten usw.), ist ferner verwendbar für Schiffskörper, kurz überall da, wo es auf einen guten dauernden Schutz ankommt. Tornesit kann in reiner Form oder in besonderen Mischungen und in jeder beliebigen Farbe auch für Holz, Mauerwerk, Beton u. dgl. verwendet werden, um dieses vor Zerfall durch Witterungseinflüsse oder chemische Zerstörungsvorgänge zu schützen.

Ein weiteres Verfahren, Rohre mit Gummischutz zu versehen, besteht darin, einen schnell vulkanisierenden Hartgummi zu verwenden. Man ist heute schon in der Lage, auf diese Art Rohre bis zu 8 m Länge innen und außen zu überziehen. Die Schicht der Gummierung kann in jeder Stärke hergestellt werden und beträgt gewöhnlich 1 bis 4 mm. Um die Schweißstellen nachträglich gummieren zu können, verwendet man ein Zwischenerzeugnis des Weich- und Hartgummis, der um die zu schützende Stelle gelegt wird. Dieses wird mit einer Binde besonderer Art gepreßt, die Vulkanisation vollzieht sich schon vollkommen nach 1 h.

Wie notwendig ein guter Rostschutz ist, soll noch durch einige Beispiele dargelegt werden<sup>2)</sup>.

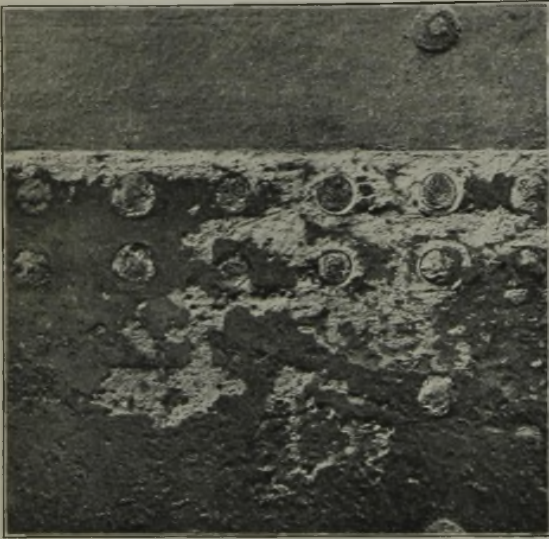


Abbildung 11. Durch saurehaltiges Meerwasser angefressene Schiffswand.

Ein Schiff, das von einer großen Fahrt zurückkehrte, zeigte, als es in Dock kam, am Bug backbordseitig starke Anfressungen sowohl der Außenbleche als auch der Nietköpfe. Die Schiffsbesatzung, die die Reise durch das Gebiet von Progreso führte, war vorher verständigt worden, die in diesem Gebiet umhertreibenden toten und noch lebenden Fische wegen Vergiftungsgefahr nicht zu verzehren, da das Wasser durch ein Seebeben saurehaltig geworden sei. Die Untersuchung des Seewassers ergab einen verhältnismäßig hohen Säuregehalt, wodurch die Schiffswand so stark angegriffen wurde. *Abb. 11* zeigt die Anfressungen an der Schiffswand: abgefressene Nietköpfe.

Zum Schlusse seien noch einige Fälle erwähnt, die unberechtigte Beanstandungen betreffen. In einem Falle lag eine Beschwerde vor, daß die Teerschutzschicht mangelhaft sei, da der Teer zusammenlaufe und aus der Leitung gezapft werden müsse, weil sie sonst vollkommen verstopft würde. Bei den angestellten Nachforschungen konnte festgestellt werden, daß in diesem Fall das Gaswerk Benzoldämpfe dem

<sup>2)</sup> Die Bilder hierfür sind in liebenswürdiger Weise von der Firma Blohm und Voß, Hamburg, durch Herrn Dipl.-Ing. Götschenberg zur Verfügung gestellt worden.

An die obigen Ausführungen schloß sich folgende Erörterung an.

E. Maaß, Berlin: Es wäre außerordentlich wichtig, wenn man die Versuche auf eine möglichst breite Grundlage stellen würde. Es ist wohl anzunehmen, daß Laboratoriumsversuche und Schnellprüfverfahren, auch wenn sie noch so sorgfältig ausgeführt worden sind, noch keinen restlosen Aufschluß über die Widerstandsfähigkeit des neuen Rostschutzes geben werden.

Gase zuführte; in einem anderen Falle wurden Tetralindämpfe in das Gas geleitet, wodurch sich natürlich eine Asphaltierung, die noch größere Mengen Leichtöle enthält, unbedingt lösen muß.

Ferner traf eine Beschwerde ein, daß das Wasser einer Trinkwasserleitung durch die Innenschutzschicht von Teer monatelang so braun gefärbt sei, daß das Wasser selbst für Waschzwecke nicht verwendbar war. Auch stundenlanges Spülen der Leitung half nichts. Das Wasser hatte einen Geruch, der an Teer erinnerte. Nach wochenlangen Untersuchungen fand man, daß der Fehler nicht an dem Schutzmittel lag, sondern in den Muffenköpfen zu suchen war. Der betreffende Hersteller verstemmt die Muffen mit sehr stark getränkten Leinölstricken und dichtet diese mit reinen weißen Hanfstricken ab. Das Leinöl kroch aus der Muffe heraus und bildete in weitem Umfange auch gegen die Wasserströmung eine braungelbe gallertartige Masse. Ihre Untersuchung ergab das Vorhandensein einer Unmenge von Bakterien. Es wurde festgestellt, daß das Leinöl, das an und für sich nicht ganz einwandfrei war und einen starken Geruch nach Tran aufwies, auf die Asphaltenschutzschicht lösend wirkte und außerdem einen ausgezeichneten Nährboden für Bakterien bildete. Es wurde daraufhin ein Stück dieses Leinölstrickes in ein luftdicht verschlossenes mit Wasser gefülltes Glasgefäß gelegt, wobei nach vier Wochen eine dicke gallertartige Schicht festgestellt werden konnte. Dies war die Ursache der Beanstandung, die also nicht auf mangelnde Güte des Rohrschutzanstriches zurückzuführen war, sondern auf den für die Verstemmung erforderlichen Strick. Versuche mit bituminierten Hanfstricken unter gleichen Bedingungen ergaben, daß hier eine Bakteriengefahr nicht zu befürchten ist, weshalb es zweckmäßig sein dürfte, derartige Stricke zur Verstemmung zu verwenden.

#### Zusammenfassung.

Nach einer Einteilung der Rostschutzmittel nach praktischen Gesichtspunkten werden allgemeine Schnellprüfverfahren besprochen. Die auf diese Weise in kurzer Zeit erhaltenen Anhaltspunkte zeigen, ob und für welchen Zweck sich das in Prüfung befindliche Rostschutzmittel eignet. Ferner werden diejenigen Rostschutzmittel behandelt, die infolge ihres niedrigen Preises großen Absatz in der Industrie gefunden haben. (Bitumina und Steinkohlenteerzeugnisse.)

Weiter wird über Ergebnisse berichtet, die nach 4½-jähriger, ununterbrochener Versuchsdauer gewonnen wurden. Dabei ergab sich, daß selbst gewöhnlicher Teer grundsätzlich als gutes Rostschutzmittel verwendbar ist, und daß die meisten Fehler nur auf übermäßige mechanische Beanspruchungen zurückzuführen sind.

Nach kurzer Erwähnung einiger Kaltstreichmittel werden die Nitrozelluloselacke besprochen und anschließend zwei neue Gruppen von Rostschutzmitteln: Kunstharz und Gummipräparate. Von jenen wird das „Herolith“ und von diesen das „Tornesit“ besonders behandelt und über Ergebnisse ausgeführter Versuche berichtet. Tornesit findet als Kaltstreichmittel weitestgehende Anwendung.

Zum Schluß wird über einige ungerechtfertigte Rostschutzbeanstandungen und deren Klärung berichtet.

Es wäre daher dringlichst zu wünschen, daß Herr Mauermann die Ergebnisse seiner Untersuchungen der Industrie und den Behörden für Nachprüfungen zur Verfügung stellt. Hierfür kämen besonders das Reichsbahnzentralamt, das Reichwehrministerium, Abt. Marineleitung, die Hafenbauämter der Nordsee und des Reichskanalamtes in Kiel in Betracht, von denen besonders die Anlagen der letztgenannten Ämter schwer unter den Angriffen des Seewassers und der Seepocken zu leiden haben.

P. Jaeger, Stuttgart: Herr Mauermann hatte die Freundlichkeit, auch meine Arbeit zu erwähnen, die sich auf den Farbaufbau bezieht. Nach den Ausführungen von Herrn Mauermann glaube ich, daß das Rostschutzmittel „Tornesit“ vielleicht eine Verbesserung auch auf anderen Gebieten der Anstreichetechnik darstellen könnte, vorausgesetzt, daß es sich den Sonderanforderungen dieses großen Arbeitsgebietes anpassen läßt. Bei Rohren haben wir es ja mit einem Sondergebiet zu tun, und die Anforderungen auf diesem Gebiet sind auch besonderer Art.

Bei dem Farbaufbau, den ich lehre, kommt es darauf an, daß durch zwei sich ergänzende Schichten eine größere Abdichtung gegen Wasserdurchlässigkeit erreicht wird. Ob hierbei Tornesit eine weitere Verbesserung darstellen wird, wird sich in der Praxis erst erweisen müssen.

Was ich Ihnen aber besonders sagen wollte, das ist eine Erfahrung, von der ich mich hier erstmals überzeugen konnte, und zwar betrifft dies einen Anstrich, der nach meiner Technik im November 1922 bei den Vereinigten Stahlwerken, Dortmund-Hörde (frühere Phönix A.-G.), ausgeführt worden ist. Ich hatte bis jetzt nicht feststellen können, wo diese Arbeit, von der ich erfahren hatte, ausgeführt war. Ich habe nun bei einem Bau — es handelt sich nach dem Verbrauch an Streichmasse um eine Streichfläche von ungefähr 100 000 m<sup>2</sup>, also um ein recht ansehnliches Objekt — an den auf den Anstrichen angebrachten Inschriften feststellen können, und die Herren haben es mir in liebenswürdiger Weise bestätigt, daß die Ausführung „Perlgrund“ als Grundanstrich und ein oder zwei Deckanstriche sowohl innen wie außen bis heute tadellos gehalten hat. Das war für mich insofern eine Ueberraschung, als ich nicht erwartet hatte, daß sich mein ölfreies Streichmittel Perlgrund, das im Jahre 1922 nicht auf der Höhe war wie heute, trotzdem durch diesen besonderen Farbaufbau so lange bewähren würde.

Und nun eine andere sehr wichtige Erfahrung: Unter meiner Leitung wurden im vorigen Jahre bei der I.-G. Farbenindustrie in Ludwigshafen verschiedene größere Vergleichsanstriche ausgeführt. Unter anderem wurde ein ganzer Gaskessel gestrichen. Die Erfahrung, über die ich Ihnen berichte, bezieht sich auf die Tauchglocke, also auf denjenigen Teil, der am meisten auszuhalten hat. An der Tauchglocke wurde ein Stück von ungefähr 2 m<sup>2</sup> nach dem bisherigen Farbaufbau vom Werke selbst ausgeführt, der ganze übrige Gaskessel, Glocke und Mantel nach meiner Technik, alles mit denselben Farben. Der ganze Unterschied liegt also darin, daß ich nach dem mir patentierten Verfahren in folgender Reihenfolge streichen lasse: Bleimennige, Perlgrund und Deckfarbe. Die bisherige Ausführung war: Bleimennige und zwei Deckfarben. Ich hatte nun schon nach einigen Monaten Gelegenheit zu sehen, daß der normale Regelanstrich rissig wurde. Der Unterschied ist schon so groß geworden, daß Risse bis zu einer Breite von 2 mm erscheinen, durch die man die rote Mennigeschicht sieht. Die Vergleichsstelle sieht fast aus, als ob dort nicht gestrichen wäre, ist mit Rost bedeckt, während

der übrige Teil des Gaskessels in tadellosem Zustande ist. Auf diese beiden wichtigen Erfahrungen glaubte ich Sie aufmerksam machen zu dürfen.

G. Tichy, Düsseldorf: Zur Ergänzung des von Herrn Mauermann Vorgetragenen möchte ich auf einige Versuche eingehen, die wir in unseren Werken zum gleichen Zweck ausgeführt haben. Es sei zunächst kurz auf die Möglichkeit hingewiesen, die auch Herr Mauermann bereits gestreift hat, den bekanntesten Rohrschutz Wollfilz und Bitumen, durch Zusätze von bestimmten Füllstoffen zu Bitumen derartig zu verbessern, daß er sich gegenüber mechanischen Beanspruchungen bedeutend besser verhält. Biegeversuche an Blechplatten von 3 mm Stärke und 4 mm starken Ueberzügen von reinem Erdölbitumen bzw. mit Gesteinstaub gemischtem Bitumen zeigten, daß diese die Versuche aushielten. Ausgedehnte Versuche mit der Herstellung des sogenannten Elektrolytrohres sind im Gange, deren Besonderheit im Aufbrennen einer Emailleschicht besteht, wobei bemerkenswert ist, daß das Aufbrennen mit Hilfe der elektrischen Widerstandserhitzung mit vollem Erfolge möglich ist. Unsere Untersuchungen über elektrolytische Niederschläge seien insofern kurz gestreift, als sowohl das Melquist-Verfahren als auch das Verchromen keine befriedigenden Ergebnisse gezeitigt haben.

Unsere Versuche mit Kunstharzen haben sich neben der Auswahl eines geeigneten Füllstoffes besonders mit der Anwendung eines geeigneten Lösungsmittels für die Kunstharze befaßt. Der erreichte Erfolg liegt einerseits darin, daß anfallende Nebenprodukte des Bergbaues benutzt werden, andererseits der durch die Verwendung eines Spirituslackes erforderliche Zeitaufwand bedeutend verkürzt wird. Die verwendeten hochsiedenden Lösungsmittel gestatten es, daß das auf eine Temperatur von etwa 250° gebrachte vorher gebeizte Rohr nur kurze Zeit in die Lösung getaucht zu werden braucht. Falls der Wärmeinhalt des zu schützenden Stahlgegenstandes hinreichend groß ist, ist ein Nachhärten nicht mehr erforderlich. Außerdem wird der Nachteil der Feuergefährlichkeit von Spiritusdämpfen vermieden.

Auch wir konnten die gleiche Feststellung machen, daß Kunstharze durch Füllstoffzusatz in ihren chemischen und mechanischen Eigenschaften verbessert werden konnten. So war es möglich, ohne daß ein Abspringen des Ueberzuges eintrat, Fittingsstücke von 1/2 Zoll Dmr. zusammenzudrücken.

Auch auf dem Gebiete des Schutzes mittels Gummipräparaten konnten wir erfolgreiche Untersuchungen durchführen. Dies wurde dadurch erreicht, daß vor dem Gebrauch zwei Lösungen A und B in einem bestimmten Verhältnis miteinander gemischt wurden. Hierbei besteht die Lösung A aus einer Lösung von Kautschuk in Benzin oder Benzol, der bestimmte Füllstoffe zugesetzt sind. Eine Beschränkung in der Abmessung der mit Kunstharz einerseits und mit Gummi andererseits zu schützenden Gegenstände besteht nach unseren Versuchen nicht. Es ist in befriedigender Weise gelungen, nahtlose Rohre bis zu 600 mm Dmr. mit Schutzüberzügen zu versehen.

## Die Herstellung von Kraftwagenblechen.

Von W. Krämer in Godesberg.

*(Verwendung des Warm- und Kaltwalzverfahrens in Deutschland zur Herstellung der Bleche. Chemische und physikalische Beschaffenheit des Werkstoffes. Beschreibung des Kaltwalzverfahrens und der dabei verwendeten Einrichtungen sowie des Aufbaues der Straßen und Gerüste. Weiterbehandlung der Bleche durch Glühen in Einkisten- und Tunnelöfen und durch Polieren. Vergleich zwischen dem Warm- und dem Kaltwalzverfahren.)*

Die unter diesem Namen bekannten Bleche mit glatter, dichter Oberfläche und mit besonders guter Ziehfähigkeit werden nicht allein für die Herstellung von Wagenkasten für Kraftwagen, Kotflügel und dergleichen, sondern auch für die vielen anderen Gegenstände, z. B. Fernsprecher- und Runkfunkgehäuse, Benzinbehälter für Krafträder, lackierte und vernickelte Blechgefäße, Eisenmöbel u. a. m. verarbeitet. Alle diese blanken Bleche walzte man noch vor dem Kriege, wo der Bedarf gering war, auf den gewöhnlichen Feinblechstraßen aus, walzte sie mit drei bis vier Stichen auf besonders hochglanzpolierten Duowalzen kalt nach und glühte sie im Kistenofen. Bleche dieser Art stellten schon vor dem Jahre 1900 verschiedene Blechwalzwerke her, und die bekannten blaublanken Zylinderbekleidungsbleche waren ein Sondererzeugnis nur einiger Firmen.

In Deutschland werden zwei Verfahren ausgeübt, das der warmen und der kalten Auswalzung.

Das Auswalzen auf warmem Wege entspricht im Grundsatz der Herstellung der Weißbleche, die, wenn auch kleinerer Größe, nach der Beizung und ersten Glühung auf blankpolierten Hartgußwalzen in meistens drei Stichen auf nebeneinander stehenden Gerüsten kalt nachgewalzt werden und dadurch eine glatte und dichte Oberfläche erhalten. Anschließend werden die so gewalzten Bleche nochmals geglüht, gebeizt und dann verzinkt. Die sogenannten Vernickelungsbleche dagegen, auch in Weißblechgröße gehalten, wurden mit acht bis zehn Stichen, also stärker kaltgewalzt und erhielten dadurch eine gewollte dichtere Oberfläche.

Das Auswalzen auf kaltem Wege ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche auf eine bestimmte Stärke warm vorgewalzt, geglüht, dann aber kalt weitergewalzt werden.

Zu Beginn dieses letzten Verfahrens wurden die Vorbleche mit etwa 4,5 mm Stärke zum Kaltwalzwerk gegeben

und nach meistens drei Zwischenglühungen auf die verlangte Stärke von etwa 1 mm kalt heruntergewalzt. Mit der späteren Entwicklung, etwa vor fünf Jahren, wurde erkannt, daß diese starke Kaltwalzung nicht erforderlich ist, und daß eine solche von 30 bis 45 % genügt.

Der Einfluß der Kaltwalzung ist bekannt und wurde in den letzten Jahren durch wissenschaftliche Untersuchungen bestätigt und eingehend klargelegt<sup>1)</sup>.

Das erste Verfahren ist in Amerika gebräuchlich und wird in Deutschland nur in einem Werke angewandt. Dafür ist das Kaltverfahren, das als deutsches Verfahren genannt werden kann, in etwa zehn Werken mit zusammen 30 Walzgerüsten in Gebrauch.

Zu dem Kaltverfahren werden nur Lauthsche Triogerüste benutzt, und es war J. P. Labouvie, der vor acht Jahren als erster ein solches Gerüst zur Herstellung dieser kaltgewalzten Bleche auf dem Grafenberger Walzwerk benutzte. Das Verfahren ist dann später weiter ausgebaut worden.

Es liegt in den deutschen Walzwerks-, Absatz- und Besitzverhältnissen begründet, daß es bisher nicht möglich war, eine kontinuierliche Walzenstraße mit den an dieser Stelle beschriebenen Vier- oder Sechswalzgerüsten<sup>2)</sup> zur Herstellung kaltgewalzter Bleche oder Streifen anzulegen, und so haben denn nach und nach eine Reihe von Feinblechwalzwerken die Herstellung der kaltgewalzten Bleche in der Weise aufgenommen, daß einzelne Gerüste den vorhandenen Straßen angehängt wurden, und erst in der letzten Zeit sind getrennte Straßen entstanden.

Wie für die Herstellung der Kraftwagenbleche, so werden Kaltwalzgerüste auch zum Kalt- und Blankwalzen von nichtrostenden u. dgl. Stahlblechen verwendet.

Aus vorstehenden Gründen und wegen des hohen Anschaffungspreises sind in Deutschland bisher Vierwalzgerüste, auch als selbständige Reihengerüste mit den bekannten Rollenlagern, die infolge des nicht vorhandenen Lagerverschleißes eine gleichmäßige Einstellung des Walzdruckes und einen geringeren Kraftverbrauch als Vorteil haben, nicht zur Aufstellung gekommen. Ein solches Gerüst ist um ein Mehrfaches teurer als ein gewöhnliches Triogerüst, schon wegen der Benutzung eines Kammwalzgerüsts zum Antrieb der unteren und auch der beiden mittleren Arbeitswalzen, dann auch durch die teureren Rollenlager für die Stützwalzen, von denen ein Stück etwa 22 000 *RM* kostet. Allein die vier erforderlichen Rollenlager sind teurer als ein gewöhnliches Triogerüst, und da man auf den Triogerüsten durchaus zufriedenstellende Ergebnisse erreicht hatte, lag keine Ursache vor, eine viel teurere und empfindlichere Maschine gegen das Altbewährte einzutauschen.

Immerhin wird es möglich sein, ein solches Vierwalzgerüst mit Vorteil anzuwenden.

Wie schon eingangs erwähnt, haben die Kraftwagenbleche, ob kalt oder warm gewalzt, eine glatte, dichte Oberfläche, sie sollen porenfrei sein und ohne geschliffen und gespachtelt zu werden nach dem Lackieren ein glattes und blankes Aussehen haben.

Eine zweite verlangte Eigenschaft ist die einer besonders guten Tiefziehfähigkeit, denn die vielen unzähligen Gegenstände, die aus den Blechen hergestellt werden, erhalten unter den Pressen die verwickeltesten Formen und verlangen daher die Verwendung eines bestgeeigneten Werkstoffes.

Für die chemische Zusammensetzung des Werkstoffes, Blöcke oder Platinen, ist üblich: 0,09 bis 0,12 % C, 0,45 % Mn, höchstens 0,04 % P, 0,03 % S und bei gekupferten Blechen 0,15 bis 0,2 % Cu. Der Kohlenstoffgehalt nimmt durch das öftere Wärmen und Glühen ab und fällt bis auf etwa 0,05 %.

Außer diesen chemischen Eigenschaften verdienen die physikalischen, wie Blasenfreiheit und Werkstoffdichte, ganz besondere Beachtung. Gerade der dichte Werkstoffzusammenhang ist von einem guten, heißen Gang des Siemens-Martinofens und zweckentsprechendem Vergießen zum Erreichen einer genügenden Entgasung der Schmelzung abhängig und für die Herstellung der stark kaltgewalzten Bleche von allergrößter Wichtigkeit. Ein Blech mit lockerem Gefüge zeigt bereits nach den ersten Stichen auf der Kaltwalze Blasen, und solche Schmelzungen ergeben bis etwa 60 % Ausschuß. Selbst gut durchgeschweißte Blöcke vermögen nicht den Grundfehler abzustellen. Genaue Beobachtungen haben bestätigt, daß der Gesamtgehalt an Phosphor und Schwefel 0,07 % nicht überschreiten darf.

Ein gutes Tiefziehblech ergibt auf dem Erichsen- oder Guillery-Prüfgerät eine Tiefziehfähigkeit, welche die Tiefziehkurve nach Erichsen überschreitet und etwa im Verlauf der Kurve für „Bandeisen blank“ verläuft; zuweilen verläuft sie über dieser Kurve.

Die zum Kaltwalzen benutzten Triowalzgerüste hatten anfänglich Walzen von 600/350/600 mm Dmr. bei 1300 mm Ballenlänge und dienten zum Walzen von Blechen von 1000 mm Breite. Später hat man den Durchmesser auf 700 mm verstärkt und den der Mittelwalze mit 350 bis 360 mm belassen. Durch diese Walzenverstärkung wird die Durchbiegung der Walzen praktisch gänzlich aufgehoben. Für die Walzung noch breiterer Bleche von 1250 mm ist es angezeigt, bei einer Walzenlänge von 1500 mm den Durchmesser auf etwa 750 bis 800 mm zu erhöhen.

Von Wichtigkeit ist die Wahl der bestgeeigneten Walzgeschwindigkeit. Die Umdrehungszahl der ersten Gerüste betrug 45 bis 50/min, wurde dann aber ständig vermindert und schwankt heute von 21 bis 25/min bei einem Walzendurchmesser von 700 mm. Es zeigte sich, daß ein langsames Durchwalzen bei den breiten Blechen besser streckt, weil die durchwalzte Eisenmasse ihre Elastizität verliert. Obige Umdrehungszahl entspricht einer Walzgeschwindigkeit von etwa 0,7 bis 0,9 m/s. Die untere Zahl darf wohl als niedrigste Grenze angenommen werden und entspricht der im Bandkaltwalzwerk als gut ermittelten Geschwindigkeit. Diese nach und nach geänderte, d. h. berichtigte Walzgeschwindigkeit zeigt, wie wertvoll es ist, sich Arbeitsverfahren und Erfahrungen verwandter Betriebe nutzbar zu machen.

Die Triogerüste laufen als sogenannte Schlepptrios, d. h. es wird nur die untere Walze angetrieben, und sowohl die dünne Mittelwalze als auch die Oberwalze laufen lose, unangetrieben mit. Vor dem Walzgerüst wird ein fester Walztisch mit anhängendem „Pferd“, hinter dem Gerüst ein leichter Wipptisch benutzt, der mit dem Fuße bewegt oder gesteuert wird, wenn, wie im letzten Fall, ein elektrisch angetriebener, durchlaufender Motor mit Magnetkupplung oder dergleichen zur Benutzung steht. Die Ständer der Walzgerüste sind aus Gußeisen oder Stahlguß, und es hat sich gezeigt, daß ein guter Eisenguß mit „Stahlzusatz“ aus dem Flammofen gegossen eine genügende Festigkeit und Starrheit gibt, oder wenn die Abmessungen reichlich gewählt werden. Beim Stahlgußständer hat man eine größere Bruch-sicherheit und auch dann eine genügende Starrheit, wenn ein wirklicher Stahlguß von etwa 60 bis 65 kg Festigkeit

<sup>1)</sup> St. u. E. 36 (1916) S. 439/41; 40 (1920) S. 1261/9, ferner 1366/78 u. 1403/15; 48 (1928) S. 1404/5. Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 177/84. Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen, Blatt Q 51—1 und T 31 (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1927).

<sup>2)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 37/40 u. 1270.



angewendet und auch hier nicht an einigen Tonnen Eisen gespart wird. Die Ständer sollen praktisch unnachgiebig, also vollkommen starr sein, und die Durchrechnung der Ständersäulen und Joche ergibt, welche Abmessungen und Formen zu wählen sind. Nachgiebige Mittel außer dem Ständer sind noch die Lagerschalen, Einbaustücke, Brechstücke, Druckschrauben und Muttern oder Keile und Keilstücke bei der Keilanstellung.

Der Walzdruck, der zur Berechnung der Nachgiebigkeit und Abmessungen der Ständer bekannt sein muß ist ab-

tisch und mit einem hebelübersetzten Zeiger gemessen höher, besonders dann, wenn die Lager nicht gleichmäßig unterlegt, die Auflageflächen zu klein sind und die Zapfen ungenügend aufliegen. Auch zu weiche oder zu dünn oder auch zu hohe Einbaustücke hämmern sich zusammen oder federn und erhöhen die Nachgiebigkeit. Eine genau Beleuchtung dieser Umstände zeigt und erklärt, wie oft ein Walzgerüst besser rekt als das andere, wie auf der einen Anlage eine höhere Erzeugung möglich ist als auf der anderen, wie auf dem einen Gerüst das Blech in drei bis vier

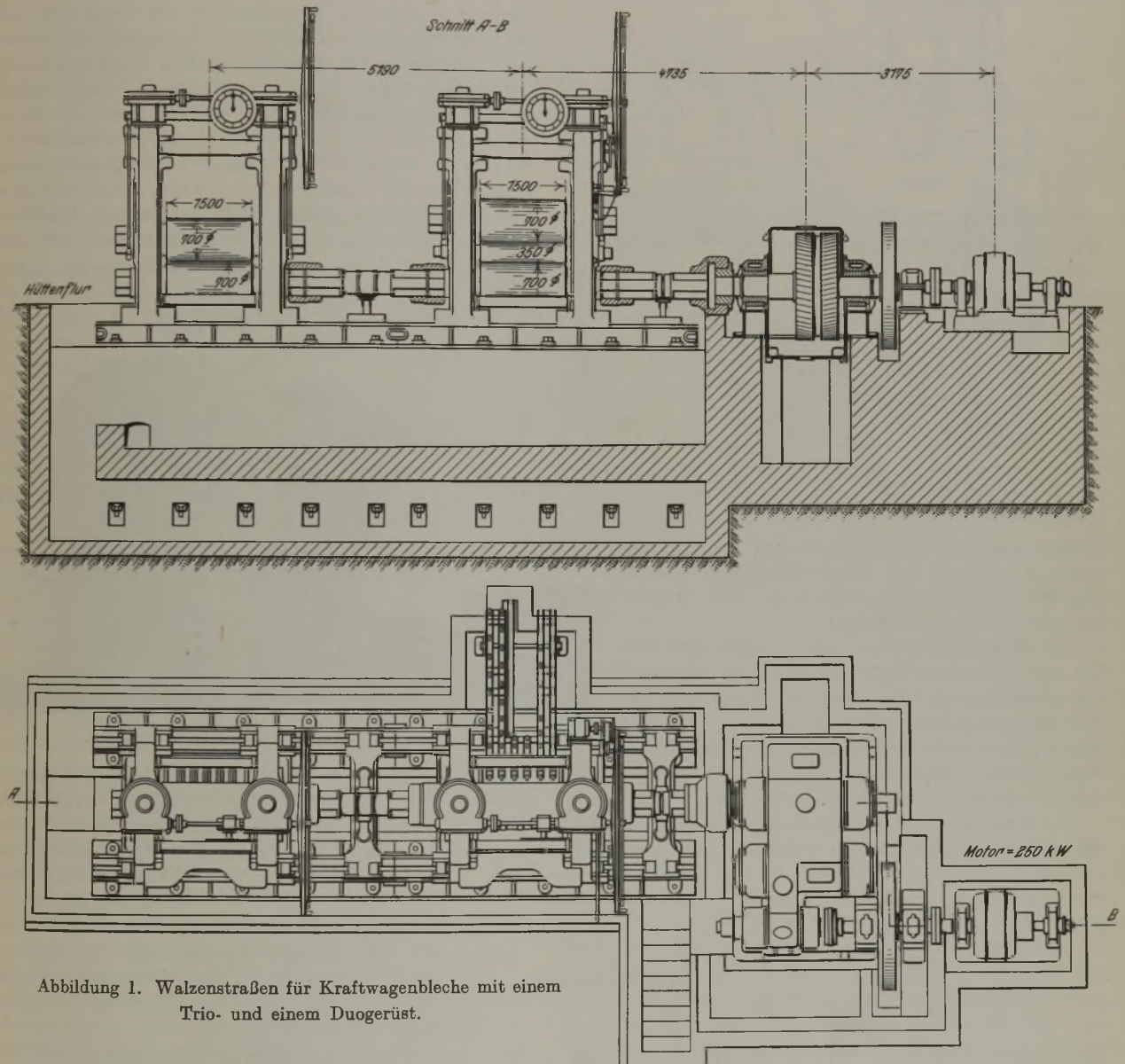


Abbildung 1. Walzenstraßen für Kraftwagenbleche mit einem Trio- und einem Duoerüst.

hängig von der Weichheit des zu walzenden Werkstoffes, der Stichabnahme, der Walzgeschwindigkeit und vom Walzendurchmesser.

Die Durchrechnung eines in Gußeisen ausgeführten Walzgerüsts, bei der eine Gesamtwalzbelastung von  $600 t = 300 t$  je Ständer zugrundegelegt war, ergab mit Einrechnung der Nachgiebigkeit auch der Zwischenmittel eine Nachgiebigkeit von  $0,28 \text{ mm}$ . Ein Stahlgußständer bei gleicher Abmessung ergibt eine rechnerische Nachgiebigkeit von  $0,19 \text{ mm}$ , ist also wesentlich günstiger, aber in beiden Fällen noch zu groß, so daß weitere Verstärkungen und die Wahl noch edleren Werkstoffes sowohl bei den Ständern als auch bei den Zwischenmitteln geboten sind. Dieses Maß ist prak-

Stichen, auf dem anderen erst in sechs bis acht Stichen seine Länge erhält.

Zum Regeln des Walzdruckes ist die Anstellung durch die Druckschraube oder den Keil in Anwendung. Beide Anstellungsarten sind gleich günstig, d. h. beide haben ihre Vor- und Nachteile. Zur Aufnahme des hohen Walzdruckes ist bei der Druckschraube ein gutes Tragen der Gewindgänge Voraussetzung, sodann sind, abgesehen von der richtigen Stärkeabmessung der Druckschraube, alle tragenden Flächen so breit als möglich zu halten, um jede Nachgiebigkeit an diesen Zwischenmitteln zu vermeiden. Bei der Keilanstellung ist außer dem Einbaustück nur der Keil noch ein Zwischenstück, und der Druck verteilt sich auf eine

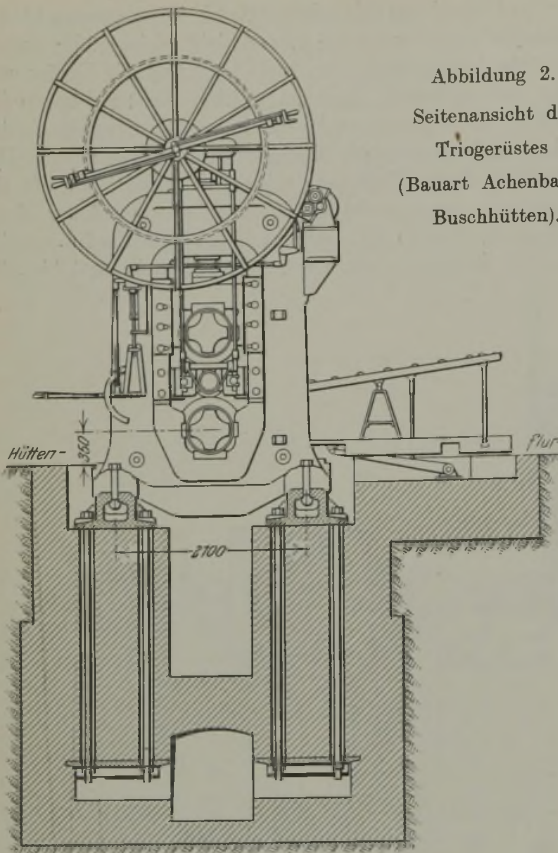


Abbildung 2.  
Seitenansicht des  
Triogerüsts  
(Bauart Achenbach,  
Buschhütten).

größere und starrere Fläche, so daß man im allgemeinen annimmt, mit der Keilanstellung eine geringere Nachgiebigkeit und daher ein besseres Strecken erreichen zu können.

Als Walzen verwendet man, vorwiegend auch für die dünne Mittelwalze, Hartguß mit besonders gut gehärteter und polierfähiger Hartschale, die eine Skleroskophärte bis 80° haben kann. Die viel teurere, aber zähere Mittelwalze aus Chrom-Nickel-Stahl hat sich ebenfalls gut bewährt und wird bei einer Reihe von Gerüsten benutzt.

Die Walzarbeit und die Zapfenreibung erwärmen sowohl Walzballen als auch Zapfen; während diese durch reich-

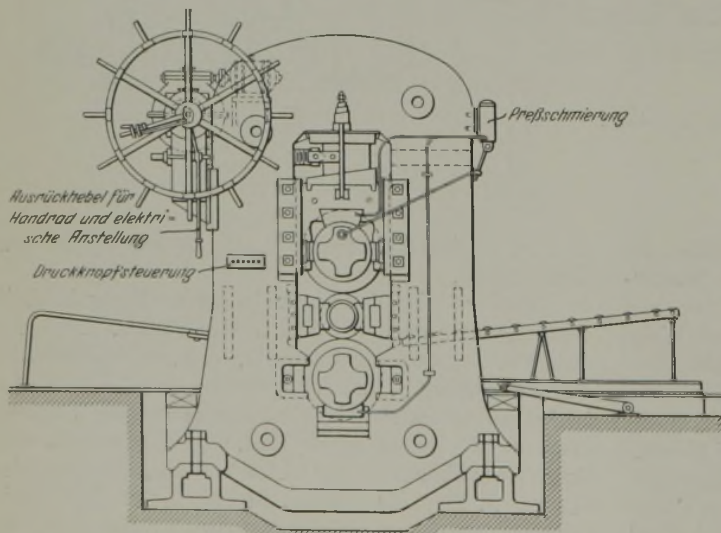


Abbildung 3. Walzgerüst mit Keilanstellung sowie mit Handrad- und elektrischer Anstellung (Bauart Klein, Dahlbruch).

lichen Wasserzulauf gekühlt werden, ist dies beim Ballen nicht der Fall. Bei Verwendung einer Stahlwalze als Mittelwalze wird auch diese im Innern nach Art der Bandkaltwalzen mit Wasserdurchlauf gekühlt.

Zur Schmierung der Zapfen werden verschiedene Schmiermittel, z. B. Graphitbriketts, Kalypsol u. dgl., benutzt, die den Zapfen beigelegt werden. Von Vorteil ist die Anwendung der selbsttätigen Preßfettsschmierung mit Vorrichtungen nach der Bauart Helios-Apparate Wetzel & Schloßbauer, Berlin, oder Bosch, die eine ständige Fettzufuhr gewähren. Durch diese sichere Schmierung bleibt der Zapfen kühl und der Lagerverschleiß auffallend gering, und man rechnet mit einer Abnutzung von etwa 1 mm in vier Wochen Betriebszeit. Diese geringe Abnutzung zeigt, daß ein Lagerverschleiß auf die gleichmäßige Einstellung der Walzen und der Blechstärke nicht den ihm nachgesagten ungünstigen Einfluß hat, wie er beim Vergleich mit Rollenlagern hervorgehoben wird.

Die Form der Walzen wird so gehalten, daß alle drei oder die beiden stärkeren Walzen ballig sind, etwa so, daß Ober- und Unterwalze 0,10 mm, die dünne Mittelwalze 0,05 mm

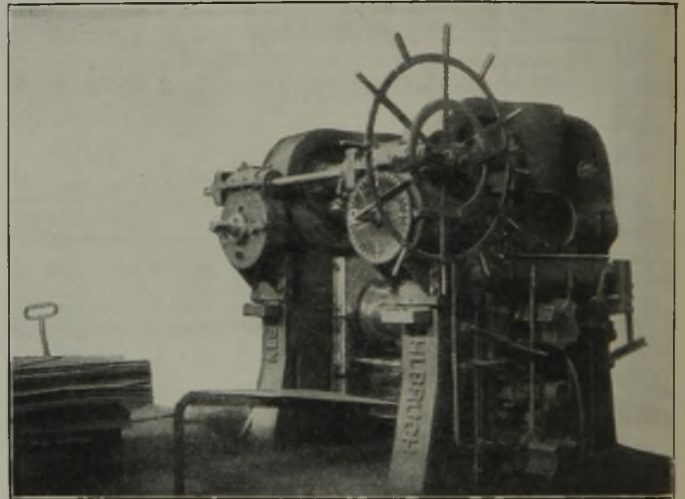


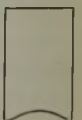
Abbildung 3 a. Walzgerüst mit Keilanstellung.

Linealballigkeit haben, oder aber die Mittelwalze ist genau gerade und die beiden anderen Walzen werden voll gehalten. Abhängig sind diese Maße der Walzenform von der Durchbiegung der Walzen, vom stärkeren oder schwächeren Ballendurchmesser, dann von der Form des Vorbleches und zuletzt von der Weichheit des Blechwerkstoffes. Das in der Mitte stärkere Vorblech wird durch die balligen Walzen so gestreckt, daß das fertiggewalzte Blech eine gleichmäßige Stärke bekommt, was schon an der Form der Blechköpfe ersichtlich ist.

Unterstützt wird das Strecken der Walzen durch Bestreichen mit einem Fett vor jedem Stich, und es ist möglich, den Walzdruck dadurch zu regeln, daß man derjenigen Stelle der Walze mehr Fett aufträgt, die stärker drücken soll. Diese Regelung im gleichen Sinne erreicht man durch Beheizen der Ober- und Unterwalze mit Gasbrennern, die längs des Ballens verteilt angebracht sind.

Bei Straßen mit mehreren Gerüsten werden diese zu beiden Seiten des Antriebes aufgestellt, um bei Störungen an der Straße oder beim Walzenwechsel in der Woche möglichst nicht

Abbildung 4.  
Empfehlenswerte  
Form  
des Bleches.



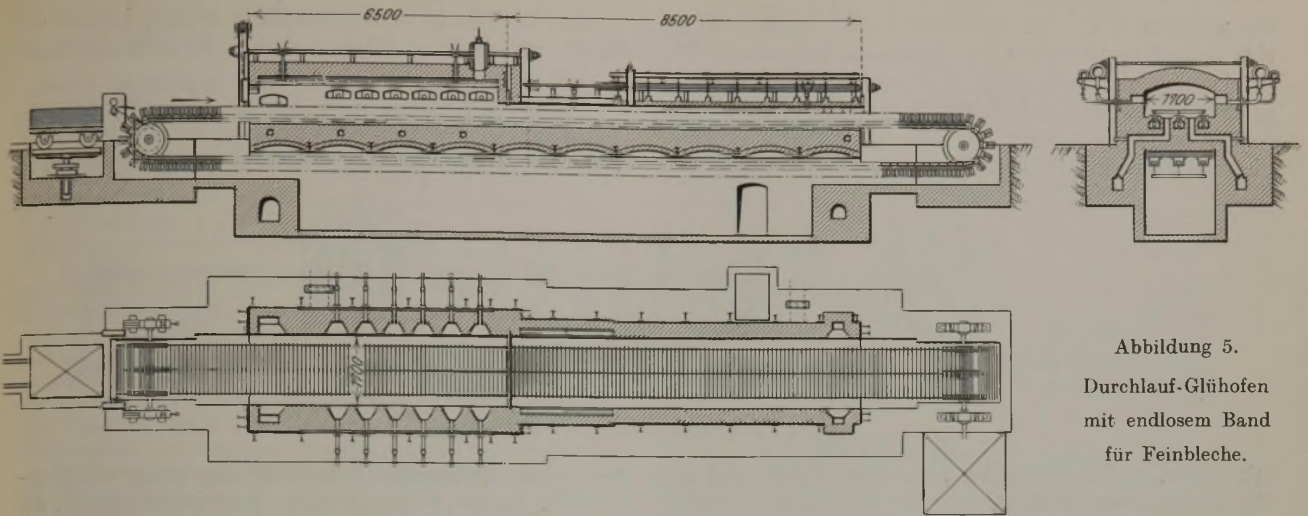


Abbildung 5.  
Durchlauf-Glühofen  
mit endlosem Band  
für Feinbleche.

die Nachbargerüste zu stören. Aus diesem Grunde soll man die Straßen nicht zu lang machen, und es ist üblich und zweckmäßig, an jeder Seite des Antriebes etwa nur zwei Gerüste und ans Ende die Duopoliergerüste aufzustellen, die öfters gewechselt werden müssen, sofern man diese nicht für sich anordnet und mit einem getrennten Antrieb versieht.

Als Antriebsmittel wird das Riemenvorgelege und neuerdings mehr das Rädervorgelege mit einfacher oder doppelter Uebersetzung benutzt, wobei die Räder Winkelzähne erhalten, um einen zitterfreien und sanften Zahnangriff zu bekommen.

Für den Antrieb eines Walzgerüstes rechnet man 150 PS, und eine Tonne Blech erfordert etwa 85 kWh.

Abb. 1 zeigt eine Walzenstraße mit einem Trio- und einem Polierduogerüst an einer Seite des Antriebes.

Bei der Bauart der Gerüste kann man zwei Arten unterscheiden, eine mit Druckschrauben und die andere mit Keilanstellung. Die erste wird von der Firma Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten (Kreis Siegen), die auch das erste Gerüst dieser Art an das Grafenberger Walzwerk lieferte, die zweite von der Demag, Duisburg, ausgeführt, während die Maschinenfabrik Gebrüder Klein in Dahlbruch (Kreis Siegen) beide Bauarten ausgeführt hat.

Bei der Anstellung mit Druckschrauben und Handrad hat die Firma Achenbach das Handrad wahlweise mit Hand- und elektrischer Anstellung durchgebildet. Bei der elektrischen Anstellung wird ein Wendegetriebe, das von einem durchlaufenden Motor angetrieben wird, durch einen Hebel gesteuert, um den Auf- und Abgang der Anstelldruckschrauben zu bewirken (Abb. 2).

Bei der Keilanstellung, bei der das Anstellhandrad kleiner gehalten werden kann, ist eine elektrische Anstellung entbehrlicher, jedoch besonders beim Lösen der Schraube und der Keile bei der Neueinführung eines Bleches ganz zweckmäßig. Abb. 3 und 3a zeigen eine Keilanstellung mit Handrad und Motorantrieb, wie ihn die Maschinenfabrik Gebrüder Klein ausführt.

Das im Kaltwalzwerk zur Verarbeitung kommende Vorblech soll zunder- und schlackenfrei sein und eine möglichst glatte, fehlerfreie Oberfläche haben. Dieses Blech wird aus Platinen nach dem kalten oder dem warmen Verfahren auf einer Straße ausgewalzt, die aus einem Duo-Vor- und einem Duo-Fertig-, oder aus einem Duo-Vor- und aus einem Trio-Fertigerüst od. dgl. bestehen kann. Die Hauptsache ist die Oberflächenreinheit und die richtige und gleichmäßige Form der Vorbleche untereinander. Die erste Bedingung wird wesentlich durch die Beschaffenheit der Platine und ihre

vorsichtige Wärmung, wenn erforderlich, auch durch ein vorhergegangenes Beizen unterstützt, und die letzte Bedingung läßt sich dadurch einhalten, daß die Walzenform der Fertigwalze stets gleichmäßig gehalten wird, was bei der Warmwalze wegen ihrer Ballenveränderung nur unter besonderer Beobachtung dieser Erscheinung, weit besser aber bei der Kaltwalze möglich ist. Wird diese Bedingung, wenn erforderlich, durch Benutzung eines getrennten Ausgleichgerüstes für den Fertigstich erfüllt, so wird eine der Hauptschwierigkeiten in der Auswalzung auf den Kalttrioerüsten überwunden. Die Form des Bleches soll so sein, daß das rückwärtige Blechende an den beiden Seiten länger als in der Mitte ist, d. h. das Blech soll in der Mitte stärker sein als an den Seiten. Dabei genügt ein Stärkenunterschied von 0,08 bis 0,1 mm (Abb. 4).

Die so in einfacher oder doppelter Länge gewalzten Bleche werden, möglichst noch warm von der Walze kommend, im Flammglühherdofen über  $930^{\circ}$  entsprechend dem oberen Umwandlungspunkt geglüht, ringsum besäimt, auf Maß geschnitten und dann gebeizt. Zur besseren Bedienung der Herdglühöfen sind auf dem Boden oder als Laufkran fahrbare Einsatzmaschinen, die die Bleche vom Walztisch nehmen, in den Ofen einsetzen und ausheben, sehr nützlich. Ein solcher Glühofen leistet bei warm eingesetzten Blechen etwa 20 t in 8 h.

Für eine größere Erzeugung empfiehlt es sich, den hier schon beschriebenen<sup>3)</sup> Durchlaufglühofen, bei dem jede Tafel gleichmäßiger als im Herdofen geglüht werden kann, zu benutzen. Die geringste Erzeugung, bei der ein solcher Ofen noch wirtschaftlich arbeitet, liegt bei etwa 40 t in 8 h. Es müßte möglich sein, diese teuren Oefen — ein Ofen üblicher Länge, wie ihn die Firma Benno Schilde, Maschinenbau-Akt.-Ges., in Hersfeld, und die Firma „Indugas“ Industrie- und Gasofen-Bauges. m. b. H., Essen (diese nach Bauart Kathner), für eine Erzeugung von etwa 120 t in 8 h bauen, kostet etwa 240 000 *RM* — zu vereinfachen, um ihre Anschaffung auch den kleinen Walzwerken zu ermöglichen.

Einen Ofen für den gleichen Zweck, der zum Befördern der Bleche durch den Ofen ein endloses Kettenband benutzt, und der von der Firma Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, gebaut wird, zeigt Abb. 5.

Das Glühen der Vorbleche im Kistenofen wird selten ausgeführt, denn diese Glühung mit der hohen Kistenabnutzung ist zu teuer; ebenfalls ist die übliche Glühtemperatur von  $780^{\circ}$  zu gering, um ein genau so weiches Blech, wie es die Glühung bei  $950^{\circ}$  ergibt, zu erhalten. Wird trotzdem ein Kistenofen benutzt, so ist auf eine schnelle Abkühlung

<sup>3)</sup> St. u. E. 48 (1928) S. 1407/9 u. 1784.

der aus dem Glühraum kommenden Kiste zu achten, um eine besondere Weichheit der Bleche zu bekommen. Wie bei der Weißblechherstellung, so kann auch hier umgekehrt so verfahren werden, daß die Bleche zuerst gebeizt und dann geglüht werden. Hierbei sei bemerkt, daß das Ergebnis dieser Glühung im Kistenofen, also ein gutes, weiches Blech

Der Verbrauch an Schwefelsäure beträgt je nach der Zunderhaftigkeit der Bleche 2 bis 3 % des gebeizten Blechgewichtes.

Die Vorbleche sind, so wie sie vom Walzwerk kommen, und wenn sie eine Richtmaschine nicht durchlaufen haben, mehr oder weniger krumm, so daß die in der letzten Zeit in



Abbildung 6. Waschmaschine für Vorbleche.

mit reiner, weißer Oberfläche, von der Bauart und dem Gange des Ofens abhängt.

Zum Beizen der Vorbleche sind die üblichen Beizmaschinen in Anwendung, wie sie an dieser Stelle beschrieben wurden<sup>4)</sup>. Gebeizt wird in Schwefel- oder Salzsäure, und zum besseren Entfernen des den Blechen noch anhaftenden Beizschlammes benutzt man einen dritten Bottich, der heißes Wasser enthält; diesem wird des öfteren Soda oder Kalkmilch beigegeben, wobei das heiße Wasser den Schlamm löst und die Zugaben das Lösen unterstützen sowie die Säurereste neutralisieren. Die aus diesem Bottich gehobenen Bleche trocknen sofort und können, ohne Gefahr des Nachrostens, längere Zeit gelagert werden; sie sind mattgrau und benötigen ein nachträgliches Waschen und Bürsten nicht mehr. Bei schwach werdendem Beiz- und Neutralisierbad gelingt es nicht immer, den Beizschlamm vollkommen zu lösen, und hierfür ist die Anwendung einer Bürst- und Waschmaschine sehr nützlich.

<sup>4)</sup> St. u. E. 48 (1928) S. 1570/7.

Benutzung gekommene Waschmaschine entsprechend gebaut ist. In Abb. 6 ist eine solche Maschine dargestellt, wie sie u. a. die Firma Schleifenbaum & Steinmetz, Maschinenfabrik in Weidenau (Sieg), herstellt. Das erste Paar Stahlwalzen führt die Bleche in die schnelllaufenden Bürstwalzen, die beide Seiten des Bleches unter ständigem Wasserzulauf reinigen. Aus den Eintrittswalzen gelangt das Blech in eine Reihe von Walzen, die es durch einen mit heißem Wasser gefüllten Eisenbehälter führen; in diesem wird das Blech so stark angewärmt, daß es beim Austritt sofort trocknet. Die nächstfolgenden Filzwalzen sollen noch etwaige Wasserreste ganz wegnehmen. Die aus der Maschine kommenden Bleche sind vollkommen rein und grauweiß und werden nun zur Kaltstraße gebracht.

Hier werden die Bleche ausgesondert, sofern dies nicht bereits in der Beize geschehen, fehlerhafte Bleche ganz ausgeschieden oder mit der Hand- oder elektrischen Handbürst- oder Schleifmaschine von den Fehlstellen befreit.

(Schluß folgt.)

## Die Betriebsführung im Siemens-Martin-Werk mit Hilfe von Zeitgedingen.

Von Dr.-Ing. Otto Cromberg in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

Taylor's Grundgedanken, die Einzelvorgänge in den Betrieben planmäßig zu durchforschen, dadurch den Arbeitsablauf zu ordnen und durch Arbeitsvorbereitung und Zeitzuteilung die wirtschaftlichste Leistung aus den Betrieben zu gewinnen, lassen sich sinngemäß auch auf die Warmbetriebe der Hüttenwerke anwenden.

Eine wirksame Hilfe ist dabei das Zeitgedinge. Es ist das Barometer zur täglichen Ueberwachung der Arbeitsleistungen. Nicht die erzeugten Mengen allein, sondern das Verhältnis der erzeugten Mengen zum Aufwand ist bezeichnend für die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens. Der Siemens-Martin-Werksbetrieb ist als Ganzes für eine Ueberwachung bis ins einzelne unübersichtlich. Ein Tonnengedinge, das die Bezahlung der Belegschaft nach der Erzeugung und der Zahl der beschäftigten Arbeiter regelt, ist nur angenähert und nur innerhalb weiter Grenzen möglich. Die schwankenden Betriebsverhältnisse bei gleicher Erzeugungshöhe bedingen eine stets wechselnde Belegschaftszahl. Daher wird die Aufteilung der Gesamtbelegschaft in Gedingegruppen vorgeschlagen.

Die Ofenleistung bestimmt die Erzeugungshöhe des Siemens-Martin-Werkes. Die verschiedenen Betriebsbedingungen, z. B. Schrottbeschaffenheit, Kokillengröße, Schlackenfall, Ofen- und Pfannenhaltbarkeit usw., be-

stimmen die zur Erzeugungshöhe gehörende Belegschaftszahl. Ist innerhalb der einzelnen Gedingegruppen die Arbeitsleistung je Arbeiter bekannt, so läßt sich unschwer für jede Gedingegruppe die für verschiedene Erzeugungshöhen oder bei gleichen Erzeugungshöhen für verschiedene Betriebsbedingungen wirtschaftlichste Arbeiterzahl bestimmen und deren Leistung durch Gedingevorgabe nachprüfen.

Man hat dann ein einfaches Mittel, um laufend die durch Betriebsstudien gefundenen und mit dem geringsten Aufwand belasteten Soll-Leistungen mit dem tatsächlichen Aufwand der erreichten Leistungen zu vergleichen. Da der einzelne Arbeiter bestrebt bleibt, ein möglichst gleichmäßiges oder sogar höheres Einkommen zu erhalten, wird er sich bemühen, seine persönliche Leistung zu steigern. Die Arbeitsmengen in den einzelnen Gruppen sind durch die Betriebsverhältnisse und durch die Erzeugungshöhe gegeben. Es folgt, daß an jeder Stelle des Betriebes eine Selbstregelung der Belegschaftszahl eintritt. Unregelmäßigkeiten, die vom Sollzustand abweichen, werden sofort bekannt und lassen sich sogar kostenmäßig erfassen.

Der Aufsatz schildert das Vorgehen zur Einführung von Zeitgedingen und die getroffenen Maßnahmen zur laufenden Ueberwachung der Gedingeleistungen. Es handelt sich um einen Betrieb, der seit Jahren mit Erfolg diese Organisation durchgeführt hat, ohne daß dadurch ein kostspieliger Aufwand nötig wurde.

<sup>1)</sup> Auszug aus Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 186. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 731/44 (Gr. B: Nr. 61).

## Umschau.

### Ueber die mechanischen Eigenschaften kupferlegierter Stähle unter besonderer Berücksichtigung der Wärmebehandlung.

#### Ueber die Anlaßhärtung kupferlegierten Stahles.

Auf der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sprach über den ersten Gegenstand Franz Nehl<sup>1)</sup>, über den zweiten Werner Köster<sup>2)</sup>. An diese Vorträge schloß sich gemeinsam folgende Erörterung an.

F. Körber, Düsseldorf: Es ist bemerkenswert und sicher mehr als ein Zufall, daß diese beiden Vorträge im Grunde zu gleichen Ergebnissen führen, allerdings auf ganz verschiedenen Wegen. Der eine Forscher ist ausgegangen von den Forderungen und Erfahrungen des Betriebes, der andere von einem rein wissenschaftlichen Standpunkt, um neue Belege für seine schon bekannten Arbeiten über die Veredelung des  $\alpha$ -Eisens durch den Vorgang der Ausscheidungshärtung beizubringen. Die beiden Arbeiten, die uns heute hier vorgetragen wurden, dürften daher von gleich großer Bedeutung nach der rein wissenschaftlichen Seite wie für die Betriebspraxis sein.

Gestatten Sie mir nun einige kleine sachliche Fragen oder Bemerkungen. Herr Nehl hat in seiner Arbeit auch die Verhältniszahl der Warmstreckgrenze zur Zugfestigkeit bei Raumtemperatur ausgerechnet, die von mir in Gemeinschaft mit A. Pomp für eine bestimmte Versuchstemperatur bis zu 500° als weitgehend übereinstimmend für ganze Gruppen von Stählen, wie Kohlenstoffstählen, Nickelstählen usw., belegt werden konnte.

In welcher Weise sind diese Warmstreckgrenzen bestimmt worden? Die Herren Buchholz und Köster geben in ihrer Arbeit<sup>2)</sup> an, daß sie nach denselben Bedingungen gearbeitet haben, nach denen auch bei uns im Eisenforschungsinstitut die Bestimmung der Warmstreckgrenze erfolgt. Wenn man nun aus deren Ergebnissen die betreffenden Verhältniszahlen errechnet, so liegen sie wohl auch beträchtlich höher als die von uns gefundenen Werte für Kohlenstoff- und auch für Nickelstahl, aber nicht so hoch wie die von Herrn Nehl angegebenen Werte. Es erscheint also die Frage berechtigt, ob ein anderes Bestimmungsverfahren, etwa die Entnahme der Streckgrenzwerte aus den Spannungs-Dehnungs-Schaubildern, benutzt worden ist.

Herr Köster hat gezeigt, daß beim Abschrecken von Stählen mit höherem Kupfergehalt, als der größten Löslichkeit im Gleichgewichtsschaubild entspricht, dieses Kupfer auch bei der Umwandlung des  $\gamma$ -Gitters in das  $\alpha$ -Gitter, wenn nur die Abkühlung genügend schnell erfolgt, in Lösung bleibt. Die so gebildeten übersättigten festen Lösungen zeigen eine gesteigerte Härte und eine Verminderung des spezifischen Gewichtes. So weit gehe ich vollkommen mit Herrn Köster ein. Wenn er aber zum Ausdruck bringt, daß eine Analogie zwischen dem so gebildeten übersättigten Kupfer- $\alpha$ -Eisen-Mischkristall und dem Kohlenstoff-Martensit vorliegt, so glaube ich doch, in dieser Hinsicht zu einer gewissen Vorsicht mahnen zu sollen.

Der Mischkristall  $\gamma$ -Eisen-Kohlenstoff ist ein Einlagerungsmischkristall, bei dem der Kohlenstoff in die Lücken des flächenzentrierten  $\gamma$ -Eisengitters tritt. Bei der Untersuchung von festen Lösungen des Kohlenstoffes im raumzentrierten  $\alpha$ -Eisen in den von Köster bestimmten Grenzen der Löslichkeit konnte im Eisenforschungsinstitut durch kürzlich durchgeführte röntgenographische Bestimmungen bestätigt werden, daß auch hier ein Einlagerungsmischkristall vorliegt. Wenn aber das flächenzentrierte Kupfer mit dem flächenzentrierten  $\gamma$ -Eisen Mischkristalle bildet, so ist mit Sicherheit anzunehmen, daß hier nicht ein Einlagerungs-, sondern ein Substitutions-Mischkristall entsteht, bei dem ein Kupferatom an die Stelle eines Eisenatoms in das Raumbgitter tritt. Die Wahrscheinlichkeit ist sehr groß, daß beim übersättigten Kupfer- $\alpha$ -Eisen-Mischkristall der Typus des Substitutions-Mischkristalls erhalten bleibt. Es liegen somit hier Unterschiede vor, die für den Ablauf des Umwandlungsvorganges und für die Eigenschaften des bei der schnellen Abkühlung erreichten Erzeugnisses nicht ohne Bedeutung sein dürften.

Für die Frage der Härtungstheorie, auf deren Einzelheiten ich heute keineswegs eingehen möchte, ist die Frage von besonderer Bedeutung, ob die Löslichkeit des  $\alpha$ -Eisens für Kohlenstoff durch Steigerung der Abkühlungsgeschwindigkeit erhöht wird. Für diese Annahme spricht folgender Befund: Herr Köster hat in seinen früheren Arbeiten als größte Löslichkeit für Kohlenstoff im  $\alpha$ -Eisen die Grenze von 0,04 % C nachgewiesen. Hanemann hat bei der Abschreckung eines Stahles mit 0,1 % C noch homogenes Gefüge gefunden, was als Zeichen einer Ubersättigung gedeutet werden kann. Daß nun Herr Köster bei Kupfer weit

stärkere Ubersättigung von  $\alpha$ -Eisen-Mischkristallen, die aus theoretischen Gründen bestritten worden ist, festgestellt hat, ist sicherlich ein beachtenswertes Ergebnis zu dieser Frage.

Bei den erwähnten Versuchen von Hanemann ist die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit noch nicht überschritten. Es handelt sich also genau so wie bei den von Herrn Köster untersuchten Eisen-Kupfer-Mischkristallen um die Bildung eines übersättigten  $\alpha$ -Mischkristalls bei Durchschreitung des durch die schnelle Abkühlung heruntergedrückten  $A_1$ -Punktes. Wird die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit überschritten, was sich durch das Auftreten eines besonderen thermischen Effektes durch Martensitbildung kundtut, dann liegen die Verhältnisse ganz anders. Der Martensit ist gekennzeichnet durch seine Glashärte, die gerade der Anlaß gewesen ist für die Aufstellung verschiedenartiger Härtungstheorien. Herr Köster hat auch bei seinem übersättigten Kupfer- $\alpha$ -Eisen-Mischkristall eine wesentliche Härtesteigerung festgestellt, die aber in sehr viel geringeren Grenzen liegt; es werden noch nicht 100 % Härtesteigerung erreicht, so daß sie in einer Größenordnung bleibt, wie sie bei normaler Mischkristallbildung bekannt ist.

Ich glaube Ihrer Zustimmung sicher zu sein, wenn ich hier feststelle, daß von den Vortragenden ganz neue Gebiete angeschnitten worden sind, von denen wir uns noch recht beachtliche und sehr wertvolle Ergebnisse versprechen dürfen. Ich möchte allen den Herren, die an diesen Arbeiten mitgewirkt haben, von Herzen meinen Glückwunsch zu ihren schönen Ergebnissen aussprechen.

Heute vormittag war ich in der Sitzung der Gruppe I Zeuge, daß am Schluß eines Vortrages<sup>3)</sup> gewissermaßen eine Klassifizierung der Eisenhüttenleute nach medizinischen Gesichtspunkten vorgenommen wurde. Sie wurden eingeteilt in Chirurgen, Internisten usw. Wir Werkstoffprüfer wurden dabei als die Diagnostiker gekennzeichnet, aber mit dem leisen, jedoch immerhin deutlichen Vorwurf, daß bei uns in vielen Fällen die Diagnose häufig das Vorherrschende sei. Ich bedaure, daß die Herren, die jene Ausführungen gehört haben, nicht Zeuge dieser beiden Vorträge sein konnten, die wir soeben hier gehört haben. Besser und deutlicher konnte es meiner Ansicht nach nicht belegt werden, daß man in unserem Kreise der Werkstofffachleute nicht nur von der Diagnose, sondern auch von der Therapie, von der richtigen Behandlung der Werkstoffe zum Zwecke ihrer Gesundheit, ihrer Stärkung, ihrer Verbesserung und ihrer Veredelung etwas versteht.

Fr. Heusler, Dillenburg: Zu dem Vortrag des Herrn Nehl möchte ich bemerken, daß ich seit 20 Jahren Legierungen auf dem Gebiete der Kupferindustrie entwickelt habe, die sich in kennzeichnender Weise dadurch von dem Duralumin unterscheiden, daß ein Abschrecken der betreffenden Werkstoffe vor dem Veredelungsvorgang nicht notwendig ist. Abgesehen davon, daß zu dieser Klasse die Legierungen von Mangan, Kupfer und Aluminium gehören — auf die merkwürdigen magnetischen Eigenschaften dieser Legierungen habe ich vor vielen Jahren aufmerksam gemacht —, gehört zu ihr auch ein Werkstoff, der einem Teil der hier anwesenden Herren vielleicht aus praktischer Erfahrung bekannt ist: das sind Legierungen von Mangan und Silizium mit Kupfer, die man ebenfalls nach einem thermischen Verfahren veredeln kann, sobald der Mangangehalt eine Höhe von etwa 3 % übersteigt. Diese Eigentümlichkeit der Veredelungsfähigkeit ohne vorheriges Abschrecken hat es ermöglicht, beispielsweise Sandgußteile aus diesen Legierungen durch einfaches Erhitzen der Lagerschalen auf eine bestimmte Temperatur zu veredeln. Die von der Firma Dango & Dienthal in Siegen als Lizenzträgerin der Isabellenhütte (DRP. 303 864) hergestellten Walzwerkslager aus Isimabronze werden nach diesem von mir angegebenen Verfahren vergütet.

Im übrigen waren für mich die Ausführungen der beiden Herren auch aus dem Grunde von Bedeutung, weil ich neuerdings ein Verfahren angegeben habe (DRP. 487 538), um in sehr bequemer Weise Kupfer in Stahl und — was ich besonders bemerken möchte — auch in Gußeisen einzuführen. Kupfer löst sich nämlich viel leichter und schneller in Stahl und Gußeisen, wenn man jenes entweder als Mangan-Kupfer oder als Silizium-Kupfer zusetzt. Man hat in den gekupferten Gußeisensorten neue Werkstoffe, über deren Eigenschaften in einigen Monaten oder Jahren nähere Mitteilungen gemacht werden können.

K. Memmler, Berlin: In dem bemerkenswerten Vortrage des Herrn Nehl spielte bei der Auswertung der Ergebnisse das „Streckgrenzenverhältnis  $\sigma_S/\sigma_B$ “ eine wichtige Rolle, für dessen

<sup>3)</sup> Alfons Wagner: Wertung und Erforschung der Rohstoffe und Schlüsselerzeugnisse für die Eisenhütten-Industrie. St. u. E. 50 (1930) S. 655/68.

<sup>1)</sup> St. u. E. 50 (1930) S. 678/86.

<sup>2)</sup> St. u. E. 50 (1930) S. 655/68.

Bedeutung zur Beurteilung der Festigkeitseigenschaften metallischer Werkstoffe ich mich seit Jahren eingesetzt habe.

Nun ist aber bekannt, daß wir gerade gegenwärtig in einer sehr lebhaften Erörterung über die Begriffsbestimmung der Streckgrenze stehen. Deswegen würde ich es begrüßen, wenn bei derartigen Mitteilungen über das Streckgrenzenverhältnis auch immer genau mitgeteilt würde, was man in diesem Zusammenhang unter der „Streckgrenze“ verstanden wissen will. Handelt es sich hier bei den kupferlegierten Stählen um die obere oder untere Streckgrenze oder um irgendeine konventionelle Dehngrenze? Je nach der angewendeten Begriffsbestimmung wird man zu unterschiedlichen Bewertungen und Schlußfolgerungen kommen können, besonders wenn man auf den Normalwert  $\sigma_S/\sigma_B \cdot 100 = \sim 65\%$  für weichen Kohlenstoffstahl Bezug nehmen will, dem in der Regel die obere Streckgrenze zugrunde liegt. Ich würde Herrn Nehl sehr dankbar sein, wenn er darüber Aufschluß geben würde, wie seine Streckgrenzenwerte zu verstehen sind, ob die kupferlegierten Stähle im Zug-Dehnungs-Schaubild einen ausgesprochen scharfen Punkt aufweisen, den wir als obere Streckgrenze ansprechen können, oder ob er eine andere und dann welche Begriffsbezeichnung für die Streckgrenze hierbei zugrunde gelegt hat.

F. Nehl, Mülheim a. d. Ruhr: Bei den angegebenen Streckgrenzen handelt es sich stets um die 0,2-Grenze.

Die Bestimmung der Warmstreckgrenze ist nach den Vorschlägen des Streckgrenzenausschusses durchgeführt worden. Die Versuchseinrichtung ist die gleiche, die auch beim Kaiser-Wilhelm-Institut benutzt wird.

F. Wever, Düsseldorf: Die schnelle Folge, in der die Arbeiten über das Auftreten der Anlaßhärtung bei Eisenlegierungen erschienen sind, und die große technische Bedeutung, die diesem Vorgang zukommt, legen die Frage nahe, bei welchen Eisenlegierungen überhaupt, und bei welchen in technisch wertvollem Maße Anlaßhärtung erwartet werden kann. Diese Frage läßt sich heute bereits in gewissem Umfange beantworten; es sei mir gestattet, hierzu einige Bemerkungen zu machen.

Wie Herr Köster ausführlich auseinandergesetzt hat, geht die allgemeine Auffassung heute dahin, daß Anlaßhärtung überall da auftreten kann, wo das Lösungsvermögen eines Mischkristalls für die benachbarte Komponente mit fallender Temperatur abnimmt. Nun ist ein derartiger Verlauf der Löslichkeitsgrenze normal, danach würden fast alle Eisenlegierungen Anlaßhärtung zeigen können, die wenigen Fälle vollkommener Mischbarkeit ausgeschlossen. Man sieht aber sofort ein, daß diese Art der Härtung technisch verwertbare Ausmaße nur in denjenigen Fällen annehmen wird, wo das Lösungsvermögen des Mischkristalls verhältnismäßig klein ist, weil nur dann mit geringen Zusätzen beträchtliche Wirkungen erreicht werden können. Besondere Bedeutung werden dabei diejenigen Zusatzelemente haben, deren Lösungsvermögen im  $\gamma$ -Zustande des Eisens größer ist als im  $\alpha$ -Zustande. Herr Köster hat auf diesen Punkt besonders hingewiesen. Die Frage würde somit dahin gefaßt werden können: Welche Legierungen des Eisens haben Zustandsschaubilder, die den eben gekennzeichneten Bedingungen genügen?

Nun habe ich seinerzeit darauf aufmerksam gemacht, daß die Legierungselemente des Eisens nach ihrem Einfluß auf die polymorphen Umwandlungen in vier Klassen eingeteilt werden können<sup>4)</sup>. Von diesen Klassen kommen die beiden ersten mit geschlossenem bzw. mit offenem  $\gamma$ -Feld für eine Anlaßhärtung in dem angegebenen Sinne nicht in Frage. Dagegen kann Anlaßhärtung eintreten bei Legierungen nach Typus 3, bei dem die Umwandlungslinien einander genähert werden und an der Grenze eines heterogenen Feldes totlaufen. Die eingangs genannte wichtige Bedingung erhöhter Löslichkeit des Zusatzes im  $\gamma$ -Eisen ist allerdings auch bei dieser Gruppe noch nicht erfüllt. Diese Bedingung ist vielmehr erst bei dem letzten Typus von Zustandsschaubildern nach dem Muster des Eisen-Kohlenstoff-Systems gegeben. Die gestellte Frage könnte somit dahin beantwortet werden, daß Anlaßhärtung in technisch wertvollem Ausmaße bei denjenigen Legierungs-

elementen erwartet werden kann, die mit dem Eisen Zustandsschaubilder nach dem Typus des Systems Eisen-Kohlenstoff bilden.

Weiter habe ich bei dieser Gelegenheit auseinandergesetzt<sup>4)</sup>, daß die Zugehörigkeit der Legierungselemente zu den eben gekennzeichneten vier Gruppen in vollkommen eindeutiger Weise durch ihre Stellung im periodischen System bestimmt wird. Diese Beziehung ist in einem Schema des periodischen Systems (Abb. 1) kenntlich gemacht; die im vorliegenden Zusammenhang wichtigen Elemente der Gruppe 4 sind durch nicht ausgefüllte Quadrate bezeichnet. Man sieht, daß nur die Elemente Kohlenstoff, Stickstoff, Kupfer, Zink und Gold diesem Typus angehören. Die anfangs gestellte Frage ist somit dahin beantwortet, daß Anlaßhärtung in technisch bedeutsamem Ausmaße nur bei den Elementen Kohlenstoff, Stickstoff, Kupfer, Gold und Zink erwartet werden kann. Besondere Bedeutung würden danach noch den Systemen Eisen-Gold und Eisen-Zink zukommen. Ueber Eisen-Gold liegen ältere Beobachtungen von Herrn Heinzel vor; die hohe Löslichkeit des Eisens für Gold schließt jedoch die Anwendung für die Herstellung anlaßhärter Eisenlegierungen aus wirtschaftlichen Gründen vollkommen aus. Ueber Eisen-Zink liegen bisher Beobachtungen noch nicht vor.

Wenn die an die Entdeckung der Anlaßhärte geknüpften Hoffnungen damit sehr stark eingeschränkt erscheinen,

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
I													1H			2He
II	3Li	4Be			5B	6C	7N	8O	9F							10Ne
III	11Na	12Mg			13Al	14Si	15P	16S	17Cl							18Ar
IV	19K	20Ca			21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co	28Ni				
		29Cu	30Zn		31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br							36Kr
	37Rb	38Sr	39Y		40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd					
		47Ag	48Cd		49In	50Sn	51Sb	52Te	53I							54Xe
	55Cs	56Ba			58Ce	59Pr	60Nd	61Pm	62Sm	63Eu	64Gd	65Tb	66Dy	67Ho	68Er	
		79Au	80Hg		81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85-							86Em
	87-	88Ra	89Ac		90Th	91Pa	92U									

Abbildung 1. Die Typen der Eisenlegierungen im periodischen System der Elemente.

darf schließlich nicht außer acht gelassen werden, daß die angelegten Ueberlegungen mit geringen Abänderungen auch auf die ternären und komplexen Legierungen des Eisens übertragen werden können. Es bestehen also in dieser Richtung noch zahlreiche Möglichkeiten, die nicht entfernt ausgeschöpft sind; ich glaube vielmehr, daß gerade diesen Legierungen besondere Bedeutung zukommt, weil man in der Lage sein wird, ein Element, dessen Ausscheidung die Härtung verursacht, mit einem anderen zu verbinden, das den Ausscheidungsvorgang in dem Sinne beeinflusst, daß besonders wertvolle Eigenschaften entstehen.

H. Buchholtz, Dortmund: Ich möchte die Ausführungen von Herrn Nehl über die technologische Bedeutung der Anlaßhärtung durch einige Angaben über den Chrom-Kupfer-Stahl, und zwar insbesondere in der Form von Schmiedestücken ergänzen.

Ganz allgemein können die durch die Anlaßhärtung bewirkten Eigenschaftsänderungen kupferlegierten Stahles als Gütesteigerung des Stahles angesehen werden. Dies gilt insbesondere für den Chrom-Kupfer-Stahl, da im Vergleich zur Erhöhung von Streckgrenze, Zugfestigkeit und Schwingungsfestigkeit nur eine verhältnismäßig geringe Abnahme der Formänderungsgrößen eintritt. Aus einer Reihe umfangreicher Schmiede- und Anlaßversuche an abgesetzten Wellen mit 300 bis 100 mm Dmr. seien die in Abb. 2 gekennzeichneten Ergebnisse wiedergegeben.

Der Stahl hatte 0,18 % C, etwa 0,9 % Cu und 0,4 % Cr. Die Wellen wurden unter üblichen Bedingungen verschmiedet und darauf nach einer normalisierenden Glühbehandlung etwa 4 h bei 500° angelassen und an der Luft abgekühlt. Zum Vergleich herangezogen wurde ein geschmiedeter Kohlenstoffstahl gleicher Zugfestigkeit im geglühten Zustand. Abb. 2 zeigt die mittleren Festigkeitseigenschaften in der Längsrichtung in Abhängigkeit vom Durchschmiedungsgrad.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf die Frage von Herrn Memmler nach der Ausbildung der Streckgrenze antworten, daß bei den anlaßgehärteten Stählen die Streckgrenze als deutlich

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 739/48.

sichtbarer Knick im Spannungs-Dehnungs-Schaubild auftritt. Die mitgeteilten Streckgrenzenwerte entsprechen der Spannung des waagerechten Fließbereiches, also der unteren Streckgrenze. Bei gleicher Zugfestigkeit liegt somit im anlaßgehärteten Chrom-Kupfer-Stahl die Streckgrenze um 11 bis 12 kg/mm<sup>2</sup>, die Schwingungsfestigkeit um 8 bis 9 kg/mm<sup>2</sup> über den entsprechenden Werten des geglühten Kohlenstoffstahles. Die Dehnung des anlaßgehärteten Stahles zeigt praktisch die gleichen, die Kerbzähigkeit merklich höhere Werte. Das Streckgrenzenverhältnis steigt in den anlaßgehärteten Wellen auf etwa 80 %. Auch das Verhältnis  $\sigma_D/\sigma_B$  wird über seinen üblichen Wert von etwa 0,5 auf 0,6 erhöht, ohne daß die Kerbempfindlichkeit über das an geglühtem Stahl ermittelte Maß hinausgeht.

Das Urteil über die Eigenschaften anlaßgehärteter Schmiedestücke aus Chrom-Kupfer-Stahl läßt sich kurz dahin zusammenfassen: Schon der im geglühten Zustande verwendete Chrom-

völlig behandelt haben. Denn eine technische Bedeutung der beiden übrigen Systeme ist nicht vorhanden. Darüber hinaus möchte ich Herrn Wever sagen, daß die von ihm soeben gezeigte systematische Uebersicht in den Industrielaboratorien von jedem Metallographen als unentbehrliches Hilfsmittel bei der Betrachtung und Entwicklung technischer Legierungen benutzt wird.

E. H. Schulz, Dortmund (Vorsitzender): Damit stehen wir am Schluß unserer heutigen Vormittagsverhandlungen. Ich darf noch einmal zusammenfassend den drei Vortragenden für die in gleicher Weise beachtenswerten Darlegungen danken, ebenso den Herren Diskussionsrednern.

**Zu- und Abbrandverhältnisse beim Einschmelzen von Stahlschrott in kleinen Kupulofen.**

E. Piwowarsky, H. Langebeck und H. Nipper<sup>1)</sup> berichten über Versuchsschmelzen in einem Kleinkupulofen, durch die der Einfluß einer wechselnden Wind-, Koks- und Schlackenmenge und einer verschiedenartigen Ofenführung auf die Zu- und Abbrandverhältnisse besonders von Kohlenstoff und Schwefel bei Gattierungen mit steigenden Schrottzusätzen von 0 bis 100 % bestimmt werden sollte. Der Ofen hatte eine lichte Weite von 300 mm und wurde dementsprechend mit gleichmäßig feinstückigem Schrott, Roheisen und Koks besetzt; einen Schnitt durch die Versuchsanlage zeigt Abb. 1. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Mit steigendem Schrottzusatz sinkt der Kohlenstoffgehalt der Schmelze und steigt die prozentuale Aufkohlung sowie die Neigung zur Schwefelaufnahme. Ebenso wird der Silizium-

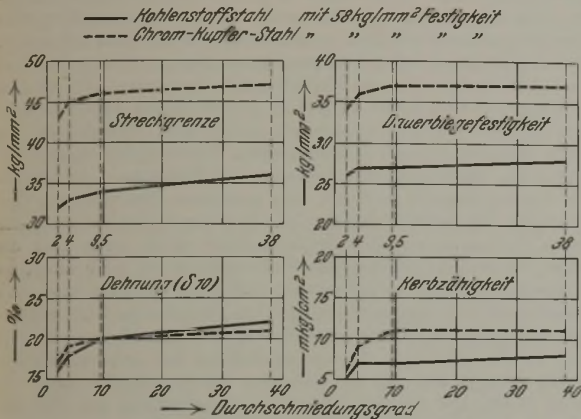


Abbildung 2. Mittlere Festigkeitseigenschaften von Kohlenstoffstahl und anlaßgehärtetem Chrom-Kupfer-Stahl in Abhängigkeit vom Durchschmiedungsgrad.

Kupfer-Stahl ist den unlegierten Stählen bis 70 kg/mm<sup>2</sup>, aber auch den vergüteten Nickel-Chrom-Stählen mit etwa 1 % Ni und 0,3 % Cr durch seine höhere Streckgrenze und Kerbzähigkeit überlegen. Durch die Anlaßhärtung werden Streckgrenze und Schwingungsfestigkeit auch in größeren Querschnitten erheblich gesteigert. Nach Anlaßhärtung sind die für die Praxis maßgebenden Eigenschaften denjenigen vergüteter Chrom-Nickel-Stähle bis etwa 70 kg/mm<sup>2</sup> gleichzusetzen. Als besonderer Vorzug verdienen gegenüber den vergüteten Stählen neben den geringeren Kosten die durch die Art der Anlaßhärtung bedingte Gleichmäßigkeit der Eigenschaften, das Fehlen von Eigenspannungen und leichte mechanische Bearbeitbarkeit derartiger Werkstücke hervorgehoben zu werden.

Schmid: Ich möchte noch eine Frage stellen. Es ist dargelegt worden, daß die mechanischen Festigkeitseigenschaften durch den Ausscheidungsvorgang an kupferlegierten Stählen wesentlich verbessert wurden. Ich glaube, daß eine Gefahr darin liegt, daß durch die Kupferausscheidung eine Eigenschaft des Chrom-Kupfer-Stahles, nämlich seine hohe Witterungsbeständigkeit, in einem gewissen Maße leiden muß. Es wäre wertvoll, wenn darüber einige ergänzende Mitteilungen gemacht werden könnten.

E. H. Schulz, Dortmund (Vorsitzender): Ich darf vielleicht auf die Anfrage des Herrn Vorredners kurz erwidern: Ich weiß nicht, ob Herr Schmid die Arbeiten von Herrn Carius bekannt sind. Wenn man deren Ergebnisse über den Korrosionswiderstand des Kupferstahles betrachtet, wird sich ohne weiteres ergeben, daß die geäußerten Befürchtungen nicht zutreffen.

W. Köster, Dortmund: Ich möchte allen Herren Diskussionsrednern bestens danken für die Aufmerksamkeit, die sie unseren Vorträgen geschenkt haben. Insbesondere möchte ich Herrn Körber dafür danken, daß er unsere Beobachtung bei der Untersuchung des Kupferstahles, die sich auf die Stahlhärtungstheorie bezog, in so umfassender Weise in die derzeitigen Betrachtungen zu dieser Frage eingereicht hat. Um Mißverständnissen vorzubeugen, möchte ich kurz bemerken, daß wir an der angeführten Stelle unseres Aufsatzes unter Martensit jeden  $\alpha$ -Eisenmischkristall verstanden haben wollten, der einen über seinen höchstmöglichen Gleichgewichts-Sättigungswert hinausgehenden Gehalt an den zusätzlichen Komponenten besitzt. Die Ausführungen Herrn Wevers haben mir in einer bisher noch nicht bewußten Klarheit gezeigt, daß wir im Forschungsinstitut der Vereinigten Stahlwerke durch die Bearbeitung der Systeme Eisen-Kohlenstoff, Eisen-Stickstoff und Eisen-Kupfer hinsichtlich ihrer Anlaßhärtebarkeit eine Systemgruppe tatsächlich so gut wie

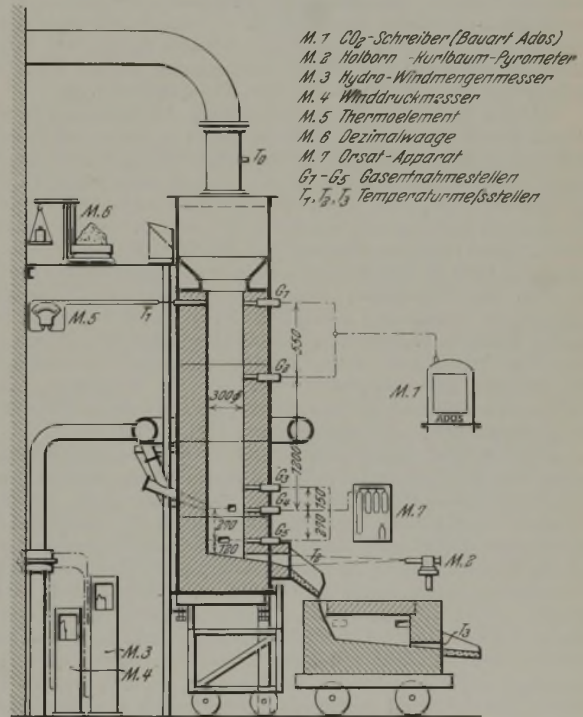


Abbildung 1. Schema der Versuchsanlage.

und Manganabbrand größer, was sicherlich in erster Linie auf die Zugabe von Ferrosilizium zurückzuführen ist.

2. Der Einfluß wechselnder Windmengen auf die Aufkohlung ist praktisch unbedeutend. In Uebereinstimmung mit allen bisherigen Beobachtungen verringert eine mit zunehmender Windmenge steigende Schmelzleistung und steigende Durchsatzgeschwindigkeit den Schwefelzubrand beträchtlich. Der Manganabbrand ist verhältnismäßig größer als der Siliziumabbrand, steigt jedoch mit zunehmender Windmenge schwächer an.

3. Mit zunehmendem Satzkoksaufwand steigt die Schmelzzone und Gichttemperatur und mit ihnen die Zone, in der eine Aufkohlung möglich ist; hierdurch nimmt die Aufkohlung zu. Da mehr Koks vorhanden ist, wird auch der Schwefelzubrand größer. Der Silizium- und Manganabbrand wird durch Aendern der Satzkoks menge kaum beeinflusst, da der günstige Einfluß erhöhter Kohlen säuregehalte in den Feuergasen durch die gleichzeitig verlängerte Durchsatzzeit fast ausgeglichen wird.

<sup>1)</sup> Gieß. 17 (1930) S. 225/30, 275/80 u. 352/60.

4. Das Arbeiten mit steigender Schlackenmenge hatte auf die Aufkohlung keinen Einfluß im Gegensatz zu der von J. T. McKenzie<sup>1)</sup> beobachteten Veränderung durch steigenden Aschengehalt des Kokes (gleichbedeutend mit Satzkokseniedrigung). Die Schwefelaufnahme wurde mit steigenden Schlackemengen stärker, und der Abbrand an Silizium und Mangan nahm zu.

5. Nur zeitweises Abstechen des Eisens aus dem Kupolofen wirkt wie ein Vergrößern der Füllkohshöhe und steigert die Aufkohlung insbesondere bei höheren Schrottsätzen. Der Schwefelgehalt wird durch diese Arbeitsweise nicht beeinflusst, was wohl durch die schon weit oberhalb der Aufkohlungszone einsetzende Aufschwefelung erklärt werden kann. Der Silizium- und Manganabbrand war bei zeitweisem Abstechen am geringsten.

Aus eingehenden Gefügeuntersuchungen ergab sich, daß eine Aufkohlung im Kupolofen erst im flüssigen Eisen bei Berührung mit Koks und Kohlenoxyd möglich ist. *Heinrich Nipper.*

### Eisenreduktions-Gleichgewichte.

#### Eine Kritik vom Standpunkte der Phasenregel und der Thermodynamik.

Oliver C. Ralston hat es unternommen, die zur Zeit vorliegenden Arbeiten über die Reduktion der Eisenoxyde und die dabei auftretenden Gleichgewichte kritisch zu sichten und übersichtlich zusammenzustellen<sup>2)</sup>. Ein solcher Versuch verdient auch bei uns rege Beachtung, da wir eine zusammenfassende Darstellung der metallurgischen Gleichgewichte noch nicht besitzen, wenn wir von den mehr einführenden Werken über die physikalisch-chemische Metallurgie<sup>3)</sup>, die zudem teilweise stark veraltet sind, absehen. Die in Rede stehende Arbeit, auf deren Inhalt im nachfolgenden kritisch eingegangen werden soll, berücksichtigt das Schrifttum bis zum Frühjahr 1928.

Ralston hat seine Zusammenstellung folgendermaßen geordnet: Zuerst werden die Verbindungen aus Eisen und Sauerstoff einzeln behandelt in der Reihenfolge:  $Fe_2O_3$ , höhere Eisenoxyde, Ferrite und Ferrate,  $Fe_3O_4$ , das System  $Fe_2O_3$ - $Fe_3O_4$ , das System  $Fe_3O_4$ - $FeO$ ,  $FeO$ , das System  $FeO$ - $Fe$ ,  $Fe$ . Dieser Teil ist recht umfangreich, er umfaßt fast zwei Drittel der ganzen Arbeit. Dann folgt eine Besprechung des Systems Eisen-Kohlenstoff. Auf etwa 30 Seiten werden sodann die eigentlichen Gleichgewichte der Oxydation, Reduktion, Aufkohlung, Zementitbildung und -zersetzung behandelt. Nach einem kurzen Abriß unseres heutigen Wissens von Eisenkarbonylverbindung schließt dann die Arbeit mit einer zusammenfassenden Beschreibung des Systems Eisen-Sauerstoff und der mit Beteiligung von Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemischen (bzw. Wasserstoff-Wasserdampf-Gemischen) sich einstellenden Gleichgewichte.

Der erste Teil bringt eine sorgfältige Beschreibung der einzelnen Oxyde, Mischkristallphasen und des Eisens stets in etwa folgender Reihenfolge: Herstellung, Kristallstruktur, Modifikationen, Umwandlung, Schmelzpunkt, Siedepunkt, Dampfdruck, elektrischer Widerstand, Magnetismus, thermoelektrisches Verhalten, Wärmeleitfähigkeit, Dichte, Kompressibilität, thermische Ausdehnung, mechanische Eigenschaften, Wärme- und Elektronenemission, Bildungswärme, spezifische Wärme und Wärmeinhalt. Auffallend ist bei dieser Zusammenstellung die Bewertung der einzelnen Forscher und ihrer Ergebnisse. Wenn auch die Messungen etwa des Bureau of Standards, um ein Beispiel zu nennen, hervorragend genau und irgendwelchen europäischen Präzisionsmessungen durchaus ebenbürtig sind, so ist das doch nicht allgemein bei den amerikanischen und auch japanischen Arbeiten insgesamt der Fall. Es scheint, als ob in dieser Hinsicht manchmal ein schärferes Urteil über die Messungsergebnisse einzelner Forscher am Platze gewesen wäre. Ein Beispiel sei hier erwähnt. Bei der Besprechung der Bildungswärme des Eisenoxyds wird der Wert von Mixer, 192,2 cal, dem älteren von Le Chatelier, 197,5 cal, vorgezogen, obwohl grundsätzliche Bedenken gegen die Versuchsanordnung von Mixer bestehen und erwähnt werden. Die kürzlich veröffentlichten Ergebnisse der äußerst sorgfältigen Nachprüfung dieses Wertes durch W. A. Roth<sup>4)</sup> bestätigen den Le Chatelierschen Wert durchaus.

Im Hinblick auf die Verwertung bei thermodynamischen Rechnungen ist die Zusammenstellung des Wärmeinhaltes der

einzelnen Eisenoxyde und des Eisens, die meines Wissens hier zum ersten Male erfolgt, sehr zu begrüßen. Ueberall ist auch die Umrechnung des Wärmeinhaltes in freien Energieinhalt und in Entropieeinheiten, bezogen auf 0°, durchgeführt. Bei einer allgemeinen Anwendung dieser Größen würden sich die thermodynamischen Rechnungen sicherlich weit einfacher und wahrscheinlich auch zuverlässiger gestalten. Eine Reihe physikalischer Eigenschaften, die in diesem Abschnitt der Arbeit besprochen werden, bietet zwar allgemein beachtenswerte Ausblicke, hat aber mit dem eigentlichen Gegenstand: kritische Behandlung der Eisenreduktions-Gleichgewichte, wenig zu tun.

An einigen Stellen nimmt der Verfasser etwas eigenmächtige Entscheidungen in noch schwebenden Streitfragen vor, die zweckmäßiger durch gute Versuche entschieden würden. So ist z. B. nach ihm klargestellt, daß Eisenoxyd und Eisenoxyduloxyd eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bilden. Diese Behauptung von Sosman und Hostetter ist aus kristallographischen Gründen und nach Versuchsbefunden von Ruer und Nakamoto zum mindesten sehr anfechtbar. In der Frage der Existenz von reinem Eisenoxydul nimmt der Verfasser keine klare Stellung ein. Daß das Schencksche Suboxyd  $Fe_2O$  bei dem Verfasser noch lebt, ist wohl nur auf den etwas zu frühen Abschluß der Arbeit zurückzuführen, da Schenck inzwischen selbst sein Suboxyd als ein durch Magnesiumoxyd verunreinigtes Eisenoxydulpräparat erkannt hat. Auch neigt der Verfasser der Annahme einer Löslichkeit des Sauerstoffs in Eisen von mehreren Prozenten zu, eine Annahme, die heute widerlegt ist. Bei der  $A_2$ -Umwandlung des Eisens, die sehr ausführlich besprochen wird, ohne aber die Frage, ob es eine polymorphe Umwandlung sei oder nicht, zu berühren, erscheint es sonderbar, daß zwar erwähnt wird, daß thermisch  $A_2$  sich sehr genau auf 768 bis 769°, den auch in Deutschland allgemein angenommenen Wert, festlegen lasse, daß dann aber in der alleinigen Zusammenstellung der kalorimetrischen Beobachtungen von  $A_2$ , die zwischen 753 und 825° streuen, als Mittel 781°, und in der Schlußzusammenfassung gar 790° als Mittel gewählt wird. Wenn man sich bei solchen noch umstrittenen Fragen dazu entschlossen hat, zu kritisieren und auf Grund der Kritik eine Entscheidung zu fällen, dann muß die Kritik gleichmäßig geübt und für die endgültige Entscheidung wohl ein etwas strengeres Maßstab als in der vorliegenden Arbeit angelegt werden. Wie oben erwähnt wurde, daß gegenüber einzelnen Forschern die Kritik etwas zurücktritt, so ist das auch bei der Besprechung einzelner Ergebnisse zu bemerken. So wird z. B. öfters ernsthaft nach phasentheoretischen Erklärungen für kleine Krümmungen und Unstetigkeiten in Temperatureigenschaftskurven gesucht, wo nach Ansicht des Berichterstatters einzig nicht genügend genaue Meßverfahren diese Störungen verursacht haben.

Der folgende Absatz behandelt das System Eisen-Kohlenstoff und bringt zunächst eine Beschreibung des Zustandsdiagramms und der Gefügebestandteile. Das Zustandsdiagramm stimmt im wesentlichen mit dem vom Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute veröffentlichten überein. Einige Zahlen und Temperaturwerte sind unwesentlich anders gewählt. Ein Gefügebestandteil Boydenit wird erwähnt, der in Deutschland mit Recht abgelehnt worden und wohl auf ein Mißverständnis thermodynamischer Forderungen zurückzuführen ist. Es soll der Name für die feste Lösung von Kohlenstoff im  $\gamma$ -Eisen sein, aus der sich der Kohlenstoff in Form von Graphit ausscheidet, im Gegensatz zum Austenit, aus dem sich der Kohlenstoff in der Form von Zementit ausscheidet. Diese Unterscheidung ist nicht zu machen und dürfte nicht begründet werden können. Die Erörterung über die Natur des Martensits ist recht gut gelungen. Im ganzen neigt der Verfasser zu der Theorie von Honda, allerdings ohne die Annahme eines  $\alpha$ - und  $\beta$ -Martensits zu machen. Der Zementit wird mit all seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften eingehend in der gleichen Art beschrieben, wie es oben von den Oxydphasen erwähnt wurde. Als Bildungswärme wird — 13,6 cal als Mittelwert aus den bisherigen Beobachtungen angegeben. Das stimmt mit der neuen eingehenden Untersuchung von Roth, die — 5,4 cal ergeben, nicht überein. Die Volumenänderungen wie auch die Wärmeänderungen bei den mannigfachen Vorgängen beim Erhitzen und Abkühlen der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen werden eingehend und gut behandelt.

In dem letzten Abschnitt werden dann die Gleichgewichte unter Beteiligung von Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemischen behandelt, wobei die Messungen mit Wasserstoff-Wasserdampf-Gemischen auch kurz gestreift werden. Zunächst werden eingehend die drei Arbeiten von R. Schenck, Johansson und v. Seth und Takahashi besprochen, die sich mit den trivarianten Gleichgewichten über der festen Lösung Austenit beschäftigen. Die Möglichkeit, daß der Austenit neben Kohlen-

<sup>1)</sup> Foundry Trade J. 36 (1927) S. 15/8 u. 93/7; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1616/7.

<sup>2)</sup> Bureau of Mines, Bull. 296, 1929.

<sup>3)</sup> Vgl. hierzu R. S. Schenck: Physikalische Chemie der Metalle (Halle a. d. S.: W. Knapp 1909).

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 339/46.



stoff auch gleichzeitig Sauerstoff lösen könne, wird besprochen und bejaht, wenn auch eine so weitgehende Erniedrigung des Beständigkeitsgebietes des Austenits durch gelösten Sauerstoff, wie Schenck sie annimmt (bis 550°), abgelehnt wird. Im Ferrit wird mit Schenck irrtümlicherweise eine bedeutende Sauerstofflöslichkeit angenommen. Hieraus ergeben sich einige unhaltbare Schlußfolgerungen, so z. B. daß die  $\gamma$ - $\beta$ -Umwandlung des Eisens durch Sauerstoff bis zwischen 700 und 800° erniedrigt werden könne.

Ein Abschnitt über die Kohlenstoffdrücke von Zementit einerseits und reinem Kohlenstoff andererseits ist recht schwer verständlich, da wesentliche Grundlagen der thermodynamischen Beurteilung der Stabilität nicht oder viel zu knapp mitgeteilt werden. Zudem sind nach Ansicht des Berichterstatters an zwei Stellen Zementit und Graphit verwechselt, wodurch die Darstellung falsch wird. Jedenfalls muß die Behandlung der schwierigen Frage der gegenseitigen Beziehungen zwischen Zementit, Graphit und Gasphase, wenn sie nutzbringend werden soll, wesentlich ausführlicher und klarer sein. Ganz kurz werden Hertys neuere Arbeiten über die Gleichgewichte zwischen Kohlenstoff und Eisenoxydul im Metallbad und Schlacke gestreift, ohne die grundlegende Arbeit von Le Chatelier über diese Frage zu erwähnen. In einer Reihe von Abbildungen werden dann Schnitte durch Schencks Raummodell des Systems Fe-C-O gegeben. Doch sind diese Abbildungen mit der nur sehr knappen Erläuterung kaum zu verstehen. Sie sind wohl auch nur wiedergegeben worden, um eine Vorstellung von diesem Raummodell zu geben; denn der Verfasser lehnt ja selbst eine wesentliche Grundlage dieses Modells, beträchtliche Verschiebung des Austenit-(Oxo-austenit-) Feldes durch gelösten Sauerstoff, ab. Die Zementationsgleichgewichte mit Beteiligung von Methan-Wasserstoff-Gemischen, die von Schenck und von Sykes beobachtet sind, finden auch kurz Erwähnung.

Auf wenigen Seiten werden dann die spärlichen Kenntnisse, die wir von den Eisenkarbonyl-Verbindungen besitzen, mitgeteilt mit der Begründung, daß die Bildung dieser Verbindungen manchmal als Ursache von sonst unerklärlichen Störungen bei Messungen aller Art im ternären System Fe-C-O angesehen werde.

Zum Schluß werden dann zusammenfassend die beiden Darstellungen des Systems Eisen-Sauerstoff, wie sie einerseits von Schenck, andererseits von Benedicks und Löffquist gegeben werden, einander gegenübergestellt mit dem Ergebnis, daß noch viele Forschungsarbeit nötig sei, um die hier auftauchenden Fragen zu klären. Auch werden die Gleichgewichtsdiagramme von Smits und Bijvoet für das System Fe-O und die von Iwase und von Reinders und van Groningen ebenso wie die Abbaukurven von Matsubara im System Fe-C-O, die jedesmal andere Projektionen des Raummodells darstellen, kurz erwähnt, aber kaum besprochen. An dieser Stelle hätten ähnliche Diagramme, die von Jaenecke angegeben sind, Platz finden sollen. Zum Schluß ist dann in der Art des Schenckschen Diagramms ein nach den Ansichten des Verfassers verbessertes Idealdiagramm entworfen.

Alles in allem kann gesagt werden, daß der Bericht zur Einarbeitung in das Gebiet wohl wegen der etwas ungleichmäßigen Verteilung von Licht und Schatten weniger zu empfehlen ist, doch wird er Fachleuten und sogar dem Sonderfachmann noch manche wertvolle Einzelheit vermitteln können. Dr. W. Krings.

#### Selbsttätig arbeitende Poliermaschine zur Herstellung von Metallschleifen.

Zur Untersuchung von Polierverfahren bauten S. Epstein und J. P. Buckley<sup>1)</sup> eine selbsttätig arbeitende Poliermaschine, deren Aufbau aus Abb. 1 zu ersehen ist. Die waagerechte Polierscheibe von 225 mm Dmr., die durch einen regelbaren Wechselstrommotor über einen Riementrieb angetrieben wird, vollführt etwa 250 U/min. Die zu polierende Probe ist in einem Metallring eingebettet, der Schliffe bis zu 30 mm Dmr. und 38 mm Höhe aufnehmen vermag. Insgesamt sind drei Probenhalter vorgesehen, die in schwenkbaren Armen gelagert sind, und durch ein exzentrisches Getriebe, das am Ende eines zentral geführten Schaftes angebracht ist, langsam vorwärts und rückwärts (etwa 2mal/min) über die sich drehende Polierscheibe geführt werden. Gleichzeitig wird der Probenhalter mit der Probe langsam gedreht, so daß die Polierrichtung ständig wechselt. Durch ein auf dem Probenhalter ruhendes Gestänge von genügender Schwere wird der Schliff mit leichtem Druck gegen die Scheibe gepreßt. Außerdem wird durch eine am ausschwenkbaren Arm angebrachte Feder der Probenhalter an der der Drehrichtung der Polierscheibe entgegengesetzten Seite an die Scheibe gedrückt. Zum Einbetten der Schliffe in den Probenhalter werden Schwefel (Schmelzpunkt 120°) oder Bakelit (Schmelzpunkt 150°) empfohlen.

Die wie üblich von Hand auf Schmirgelpapier geschliffenen Proben werden zunächst 5 min lang mit grober, dann 10 min lang mit feiner Tonerde und zum Schluß 15 min lang mit Magnesia poliert. Für Tonerde als Poliermittel empfiehlt es sich, die Scheiben mit Baumwolle und für Magnesia die Scheiben mit Samt zu überziehen. Um ein Auswechseln der Polierscheibe zu vermeiden, ist es zweckmäßig, drei oder noch besser vier derartiger Poliermaschinen aufzustellen, von denen zwei für das Fertigpolieren mit Magnesia und die übrigen beiden für das Grob-

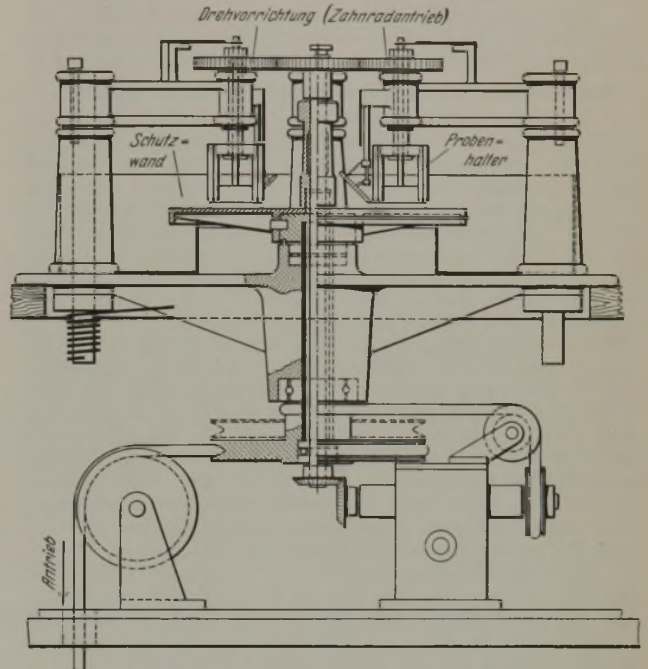


Abbildung 1. Selbsttätig arbeitende Poliermaschine.

und Feinpolieren mit Tonerde dienen, da das Fertigpolieren die längste Zeit in Anspruch nimmt.

Die Verfasser beabsichtigen, mit Hilfe der selbsttätigen Poliervorrichtung den Poliervorgang planmäßig zu untersuchen. Die Untersuchungen sollen sich auf den Anpreßdruck, die Umlaufgeschwindigkeit der Scheibe, die Bespannung und die Poliermittel erstrecken.

Es ist bereits des öfteren der Versuch gemacht worden, das Polieren von Hand durch eine selbsttätig arbeitende Vorrichtung zu ersetzen, bisher leider ohne praktischen Erfolg. Wenn die von Epstein und Buckley entwickelte Vorrichtung sich als praktisch brauchbar erweisen sollte, so wäre damit der mikroskopischen Technik ein großer Dienst erwiesen, denn abgesehen von der dadurch bewirkten Ersparnis an Zeit und Arbeitskräften ließen sich für bestimmte Metalle und Legierungen genaue Polierverfahren ausarbeiten, und man würde sich weitgehend von der Geschicklichkeit des Polierers unabhängig machen. A. Pomp.

Umkehrwalzmotor für 32 400 kW Höchstleistung, für den wechselseitigen Antrieb einer 1100er Blockstraße oder einer 1250er Umkehrstraße.

In der obigen Mitteilung<sup>1)</sup> muß es an der entsprechenden Stelle richtig heißen: „Das Gewicht beträgt 241 t, die höchste Drehzahl 180 U/min, das größte Drehmoment 300 mt.“

Preis Ausschreiben für die Verwendung von Kohlenstaubasche.

Für die Auffindung von Mitteln und Wegen zur wirtschaftlichen Verwertung von Aschenstaub schreibt der Reichskohlenrat einen Wettbewerb aus, an dem sich jedermann beteiligen kann.

Für die drei besten Lösungen werden Preise in Höhe von zusammen 5000 R.M. ausgesetzt. Ein Preisgericht entscheidet darüber, für welche Bewerbung und nach welchem Schlüssel die Preissumme verteilt werden soll. Die Bewerbung ist mit einem Kennwort zu versehen und bis spätestens 1. Januar 1931 bei der Geschäftsstelle des Reichskohlenrates, Berlin W 15, Ludwigkirchplatz 3/4, einzureichen. Es ist ferner ein mit dem Kennwort versehener geschlossener Briefumschlag beizufügen, der den Namen und die Anschrift des Bewerbers enthält. Diese Angaben dürfen aus den Bewerbungen selbst oder sonstigen Anschreiben und Beilagen nicht zu erkennen sein.

<sup>1)</sup> Bur. Standards J. Research 3 (1929) S. 783/94.

<sup>1)</sup> St. u. E. 50 (1930) S. 884.

Die Bewerbungen müssen eine genaue Beschreibung des Verfahrens, eine vollständige zeichnerische Darstellung aller Einzelheiten enthalten und eine Wirtschaftlichkeitsberechnung aufweisen. Die Brauchbarkeit bereits praktisch ausgeführter Verfahren, Einrichtungen und Apparate ist durch ausführliche Angaben über ihre Anwendung nachzuweisen. Zugelassen sind nur technisch durchführbare Verfahren, bei denen wirtschaftlicher Nutzen aus der Verwendung von Aschenstaub aus Kohlenstaubeuerungen hinreichend nachgewiesen wird.

Rückfragen über Einzelheiten können gerichtet werden an den Geschäftsführer der Technisch-Wirtschaftlichen Sachverständigenausschüsse des Reichskohlenrates, Berlin W15, Ludwigkirchplatz 3/4.

**Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.**

Infolge des weiteren Niederganges der Beschäftigung hat im Rechnungsjahre 1929 die Jahreslohnausgabe der Mitglieder die des Vorjahres nicht erreicht; die Zahl der bei der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft versicherten Personen ist gleichfalls erheblich geringer geworden. Im Jahre 1929 wurden 315 508 Vollarbeiter beschäftigt gegen 343 411 im Jahre 1928. Die Arbeiterzahl ist also um 8,13 % zurückgegangen. Die Jahreslohnausgabe betrug 1929 764 993 284 *R.M.* gegen 771 527 980 *R.M.* in 1928. Sie ist also um 0,85 % gefallen. — Im einzeteln entnehmen wir dem Bericht noch folgende Angaben:

Die Umlage betrug für das Jahr 1929 10 430 698,16 *R.M.*; sie ist gegenüber der des Vorjahres, die 10 153 843,54 *R.M.* ausmachte, um 276 854,62 *R.M.* gestiegen. Die Umlagebelastung, auf einen Vollarbeiter bezogen, stellte sich auf 33,06 *R.M.*; sie ist gegenüber 1928 um 3,49 *R.M.* gestiegen und übertrifft die des Jahres 1913 um 17,36 *R.M.*. Für je 1000 *R.M.* gezahlter Löhne und Gehälter waren 13,64 *R.M.* zu entrichten gegen 11,13 *R.M.* im Jahre 1913 und 13,16 *R.M.* im Jahre 1928. Die Verwaltungskosten beliefen sich, berechnet auf eine versicherte Person, auf 2,69 *R.M.*, berechnet auf 1000 *R.M.* anrechnungsfähigen Entgelt auf 1,11 *R.M.*

Der Jahresdurchschnittsverdienst, bezogen auf einen Vollarbeiter, stieg also von 2342 *R.M.* auf 2422 *R.M.*, d. h. um 3,41 %. Für das Jahr 1927 betrug der Jahresdurchschnittsverdienst 2180 *R.M.* und für das Jahr 1926 2025 *R.M.*. Für die einzelnen Sektionen stellte sich der Jahresverdienst folgendermaßen:

Sektion	<i>R.M.</i>
I (Dortmund)	2282
II (Hagen)	2501
III (Alteua)	2305
IV (Düsseldorf)	2578
V (Remscheid)	2359
VI (Köln)	2531
durchschnittlich	2422

An Unfällen kamen 43 386 zur Anmeldung. Entschädigt wurden im Jahre 1929 insgesamt 16 343 (15 798) Unfälle, darunter 2720 (2632) erstmalig.

Von den erstmalig entschädigten Unfällen ereigneten sich:

	im Jahre 1928	im Jahre 1929
vormittags zwischen 12 und 6 Uhr	73	82
"    "    6    "    9    "    "	472	509
"    "    9    "    12    "    "	763	732
nachmittags	535	548
"    "    12    "    3    "    "	565	525
"    "    3    "    6    "    "	111	131
abends	67	51
"    "    6    "    9    "    "	46	142
"    "    9    "    12    "    "		
unbestimmt		

Auf die Wochentage verteilten sich die Unfälle folgendermaßen:

	im Jahre 1928	im Jahre 1929
Montag	412	444
Dienstag	482	436
Mittwoch	438	463
Donnerstag	449	445
Freitag	492	496
Sonnabend	329	358
Sonntag	27	53
unbestimmt	3	25

Als hauptsächlichste Veranlassung zu den Unfällen sind anzuspochen:

	im Jahre 1928	im Jahre 1929
a) Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebseinrichtungen, keine oder ungenügende Anweisungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder Verschulden des Arbeitgebers und Arbeiters zugleich	17	29
b) Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseitigung vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften oder erhaltene Anweisungen, Leichtsin, Balgerei, Neckerei, Trunkenheit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit, ungeeignete Kleidung) oder Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen	1483	1457
c) sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebes an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Zufälligkeit, höhere Gewalt)	1132	1234
insgesamt	2632	2720

Nach den Arbeitsverrichtungen getrennt ereigneten sich 957 = 35 % (1081 = 41 %) Unfälle an Maschinen und maschinellen Einrichtungen und 1763 = 65 % (1551 = 59 %) Unfälle sonstiger Art.

Die Entschädigungszahlungen für erstmalig entschädigte Unfälle betragen 1 565 660,40 (1 320 548,23) *R.M.*. Insgesamt wurden im Jahre 1929 für 16 343 (15 798) Unfälle 8 458 184,10 *R.M.* Entschädigungen gezahlt. Die Zahl der entschädigten Unfälle ist also gegen das Vorjahr um 545 größer.

**Aus Fachvereinen.**

**American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.**

Frühjahrsversammlung vom 17. bis 20. Februar 1930 in New York.  
(Fortsetzung von Seite 894.)

Perry G. Harrison, Ironton (Minn.), berichtet über Ergebnisse, die bei der

**Sinterung von Brauneisenerzen in Ironton (Minnesota)**

erzielt wurden. Die ersten Erfahrungen wurden auf einer Dwight-Lloyd-Anlage gesammelt, die im Jahre 1924 von der Evergreen Mining Co. zur Stückmachung von Eisenmanganerzen errichtet wurde. Diese Erze, die etwa die Hälfte des gesamten Erzvorrates der Evergreen-Grube ausmachen, enthalten wenig Kieselsäure, haben aber einen hohen Feuchtigkeitsgehalt und sind sehr feinkörnig. Die ersten Versuche wurden auf einem Band von 1,07 m Breite und 19,5 m Länge durchgeführt, das aber später zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit durch ein Band von rd. 1,85 m Breite und 23 m Länge ersetzt wurde. Durch diese Maßnahme konnten die auf 1 t Sinter bezogenen Kraftkosten von 0,21 \$ auf 0,14 \$ gesenkt werden, wobei gleichzeitig die je Mann und Schicht erzeugte Sintermenge von 12,04 auf 17,04 t stieg.

Der Stammbaum dieser Anlage, der sich in eine getrennte Zerkleinerung und Absiebung des Groben und Feinen, eine Erzwäsche, eine Brennstoffzerkleinerung und in die eigentliche Sinterabteilung gliedert, ist so beschaffen, daß er folgende vier Verarbeitungsgänge ermöglicht:

1. Das Erz wird nur einfach zerkleinert und gelangt unmittelbar zur Verladung.
2. Das Erz wird zerkleinert, das feine Gut abgesiebt und gesintert, während das grobe Gut entweder unmittelbar oder nach vorheriger Anreicherung zum Versand kommt.
3. Das gesamte Erz wird zerkleinert und aufbereitet.
4. Das gesamte Erz wird auf etwa 10 mm zerkleinert und gesintert.

Auf diese Weise ergibt sich die Möglichkeit, den Arbeitsgang den Schwankungen des Erzcharakters und der Marktbedingungen weitgehend anzupassen.

Der von der Evergreen Mining Co. erzeugte Sinter ist sehr grobstückig und zeigt das für den Hochofenbetrieb vorteilhafte poröse Gefüge. Infolge Austreibung der Grubenfeuchtigkeit und des gebundenen Wassers wird sowohl der Metallgehalt als auch der Kieselsäure- und Tonerdegehalt im Sinter angereichert; so steigt z. B. der Eisengehalt, der im feuchten Roherz 44,95 % betrug, auf 58,89 % im gesinterten Erz. Durch eingehende Versuche hat man ermittelt, wie sich die Siebanalyse des aus Roherz und Sinter bestehenden Versanderzes ändert, wenn steigende Mengen des Roherzes klassiert und die feinen Kornklassen gesintert werden. Bei einer Verarbeitung des gesamten Roherzes würden etwa 50 % unmittelbar als Groberz vorliegen, während die andere Hälfte gesintert werden müßte. In diesem Falle beträgt der Anteil des Gutes über 3 mm rd. 80 % des gesamten Versanderzes, während im unverarbeiteten Rohgut nur 46,5 % einer Korngröße über 3 mm enthalten sind.

Wenn der Verfasser auch glaubt, bei dem gegenwärtigen Versuchszustand noch keine endgültigen Kosten angeben zu können, so hält er diese Art der Zugutemachung doch für solche Erze geeignet, die infolge ihres Gefüges und ihrer chemischen Zusammensetzung schlecht absatzfähig sind und die sich wegen eines hohen Eisengehaltes der feinkörnigen Anteile auf naßmechanischem Wege nicht anreichern lassen. Wegen der hohen Mehrkosten, die durch den Gichtstaubanfall bei Verwendung feinkörniger Erze im Hochofen entstehen, soll sich andererseits die Zugutemachung durch Sinterung auch für reichere Erze, beispielsweise für die Mesabi-Erze, lohnen.

E. Bierbrauer.

T. L. Joseph, E. P. Barrett und C. E. Wood, Minneapolis, Minn., legten einen Bericht über

**Die Herstellung von künstlichem Manganerz in Amerika**

vor. Nach den Angaben der Verfasser verfügt Amerika über große Lager manganhaltiger Eisenerze, vor allem in den Vorkommen

von Minnesota, die etwa 5 bis 10 % Mn aufweisen. Diese Erze finden bisher als Zuschlag bei der Erzeugung hochmanganhaltigen Roheisens Verwendung. Zur Erzeugung von Ferromangan eignen sie sich jedoch wegen zu geringen Mangan- und zu hohen Phosphorgehaltes nicht. Andererseits sind die eisenhaltigen Manganerzvorkommen, aus denen Ferromangan mit rd. 80 % Mn gewonnen wird, verhältnismäßig beschränkt. Es lag deshalb nahe, die großen und günstig abzubauenden Vorkommen von Minnesota, trotz ihres geringen Mangan- und hohen Phosphorgehaltes, dennoch irgendwie zur Erzeugung von Ferromangan heranzuziehen.

In Erkenntnis der Bedeutung einer derartigen Verwendungsmöglichkeit für die Minnesota-Erze wurde es vom Bureau of Mines zusammen mit der Minnesota School of Mines unternommen, Versuche in der gekennzeichneten Richtung, über die nunmehr T. L. Joseph, E. P. Barrett und C. E. Wood berichten, anzustellen.

Bisher wurde das Minnesota-Erz als Zuschlag (rd. 5 %) zu Eisenerz auf manganhaltiges Roheisen mit 1,5 bis 2 % Mn verarbeitet. Aus diesem Roheisen wurde im Siemens-Martin-Ofen Stahl erschmolzen, wobei ein großer Teil des Mangans verschlackt wurde. Nur etwa 20 % des im Erz vorhandenen Mangans gelangte in den fertigen Block, während die Siemens-Martin-Schlacke etwa 5 bis 10 % MnO enthielt.

Bei dem neuen Verfahren wird im Hochofen lediglich Minnesota-Manganerz gesetzt, wodurch ein hochphosphorhaltiges Spiegeleisen mit etwa 12 bis 15 % Mn, 4,5 % C, 0,5 % P fällt. Dieses Eisen wird in einem basischen Herdofen behandelt, um das Mangan zu verschlacken und es von Phosphor und Eisen zu trennen. Dabei entfällt ein Metall von etwa 3,4 % C, 0,75 % Mn, 0,45 % P, 0,002 % S, 0,011 % Si und eine Schlacke mit etwa 55 bis 75 % MnO. Diese Schlacke wird im Hochofen auf Ferromangan verhüttet, während das Metall nunmehr im Siemens-Martin-Ofen wie ein gewöhnliches Roheisen zu Stahl verarbeitet wird.

Der vorliegende Bericht behandelt hauptsächlich die Arbeit im ersten Herdofen, in dem das Mangan verschlackt und so von Phosphor und Eisen getrennt werden soll. Die ersten Versuche, die dazu dienten, einen 100 %-Minnesota-Erzmöller in einem 6-t.-Hochofen herunterzuschmelzen, hatten vollen Erfolg gebracht. Das entfallene hochmangan- und hochphosphorhaltige Spiegeleisen wurde nun in einem basischen Herdofen mit 500 kg Fassung und Oelfeuerung und später in einem Elektroofen von 100 kg Fassung eingeschmolzen. Durch Zugabe von Erz wird das meiste Mangan, zusammen mit etwas Phosphor oxydiert und verschlackt. In diesem Augenblick besteht die Schlacke hauptsächlich aus Eisenoxydul und Manganoxydul. Indem man nunmehr die Schlacke mit einer Lage Koks belegt, werden Eisenoxydul und Phosphorverbindungen bedeutend schneller reduziert als Manganoxydul. Im Herdofen muß man die Schlacke etwa 3 h, im Elektroofen etwa 1 h unter der Koksdecke belassen, bis sowohl Eisenoxydul als auch Phosphor in genügendem Maße reduziert sind, um eine spätere Verarbeitung der Schlacke auf Ferromangan zu gestatten. Zu diesem Zwecke soll das Verhältnis Mangan zu Eisengehalt etwa 9 : 1 betragen, der Kieselsäuregehalt soll gering sein und der Phosphorgehalt nicht über 0,2 % betragen. Wenn das Eisenoxydul reduziert ist, werden kieselsäurearme Schlacken sehr dickflüssig. Man kann dem begegnen, indem man Sand zugibt oder indem man den Kieselsäuregehalt im Erz entsprechend bemißt. Obwohl die Kieselsäure in der Schlacke unerwünscht ist, hat man bisher kein anderes wirksames und billiges Verdünnungsmittel finden können.

Hinsichtlich des Phosphorgehaltes der Schlacken konnte festgestellt werden, daß die heiß geführten Schmelzungen geringere Phosphormengen in der Schlacke führten als die kälteren. Wegen der exothermen Phosphoroxidation werden höhere Temperaturen die Reaktion zurückhalten. Bei der Reduktion des Eisen- und Phosphorgehaltes der Schlacke läßt sich auch eine geringe Reduktion von Manganoxydul nicht vermeiden. Die Verfasser stellten fest, daß eine gewisse Beziehung zwischen dem Mangan- und dem Phosphorgehalt in der Schlacke besteht. Je niedriger der Phosphorgehalt in der Schlacke wird, um so mehr Mangan geht gleichzeitig in das Bad über.

Auf Grund ihrer Versuche glauben die Verfasser jedenfalls in der Lage zu sein, mit Sicherheit eine Schlacke erzielen zu können, die 58 bis 65 % MnO, 7 bis 10 % FeO, 14 bis 16 % SiO<sub>2</sub> und 0,15 bis 0,2 % P enthält. Diese würde einen vollwertigen Ersatz für natürliche Manganerze bei der Herstellung von Ferromangan darstellen. Obwohl die Arbeit für deutsche Verhältnisse nicht die Bedeutung hat, wie sie zweifellos für die amerikanischen Minnesota-Vorkommen erlangen wird, so ist sie doch ein lehrreiches Beispiel dafür, wie man derartige bisher unvollkommen ausgenutzte Vorkommen einer nutzbringenden Verwendung erschließen kann.

Roland Wasmuth.

A. F. Taggart, T. C. Taylor und A. F. Knoll, New York, beschäftigten sich in ihrem Bericht mit den

#### Chemischen Reaktionen bei der Schwimmaufbereitung.

Ein Vergleich mit bekannten Mineralumbildungen in der Natur läßt erkennen, daß zwischen der Geochemie und den sich in der Flotationstrübe abspielenden chemischen Oberflächenreaktionen Ähnlichkeiten bestehen, deren planmäßige Auswertung noch wesentliche Erkenntnisse über das Wesen der Schaumswimmaufbereitung zutage fördern dürfte. Neben diesem Hinweis beruht der erkenntnistheoretische Fortschritt der Arbeit vor allem auf dem versuchsmäßigen Nachweis, daß die Brownsche Bewegung in gesetzmäßigem Zusammenhang mit dem Schwimmvermögen der Mineralien steht. Durch mikroskopische Beobachtung sehr feiner Aufschlammungen von Quarz, Zinkblende, Bleiglanz und Pyrit hat der Verfasser feststellen können, daß Quarz sich immer in Brownscher Bewegung befindet, dagegen die leicht flotierbaren Sulfide sowohl in destilliertem Wasser als auch nach Zugabe eines Sammlers in Ruhe sind. Andererseits werden die Sulfide in Brownsche Bewegung versetzt, wenn der wässrigen Aufschlammung anorganische Zusätze zugegeben werden, die das Flotationsvermögen des betreffenden Sulfidminerals unterdrücken. Von solchen Mitteln macht die sortenweise Schwimmaufbereitung Gebrauch, von denen als „drückende“ Reagenzien vor allem die Alkalizyanide bekannt sind, die bei der Trennung von komplexen Blei-Zink-Erzen zum Niederhalten der Zinkblende benutzt werden. Die Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen Flotierbarkeit und Brownscher Bewegung ermöglichen im Verein mit den daran geknüpften theoretischen Schlußfolgerungen ein weiteres Eindringen in die ursächlichen Zusammenhänge der Schwimmaufbereitung.

E. Bierbrauer.

Auf die Herstellung von

#### Elektrolyteisen aus sulfidischen Erzen

gingen Robert D. Pike, George H. West, L. V. Steck, Ross Cummings und B. P. Little, Emeryville (Kalif.), ein. In einem einleitenden geschichtlichen Ueberblick wird darauf hingewiesen, daß die meisten bekannten Verfahren auf der Verwendung löslicher Anoden beruhen, und daß es W. Siemens war, der als erster im Jahre 1889 die Darstellung von Elektrolyteisen in einer mit einer unlöslichen Anode versehenen Zelle vorgeschlagen hat. Im Jahre 1920 wurden im Massachusetts Institute of Technology Versuche in Angriff genommen, diese Gedanken praktisch zu verwirklichen. Das Ausgangserz bildete Magnetkies aus Kanada; eine in Milford errichtete Versuchsanlage wurde aber wegen betrieblicher Schwierigkeiten wieder aufgegeben. An diese Untersuchungen schließen nun die Verfasser an, deren Arbeit die Absicht zugrunde liegt, ein kontinuierliches Verfahren zur Behandlung von Kupferkies-Konzentraten auszubilden; dabei soll neben Kupfer Elektrolyteisen gewonnen werden.

Das zu einer gewissen Betriebsreife entwickelte Verfahren sieht folgenden Arbeitsgang vor. Die auf eine Korngröße unter 200 Maschen = 0,07 mm zerkleinerten Kupferkies-Konzentrate werden zunächst in heißer Eisenchloridlauge in Lösung gebracht. Zur Erzielung einer möglichst hohen Kupferausbeute wird dafür gesorgt, daß sich zunächst nur sehr wenig dreiwertiges Eisen reduziert. Die Reduktion zu zweiwertigem Eisen erfolgt anschließend an den Lösungsvorgang in einem besonderen Behälter mit Hilfe von Magnetkies. Aus der gefilterten Lösung wird dann durch Kupfer das Silber und darauf durch Eisenschwamm der Kupfergehalt ausgefällt. Nachdem durch ein Gegenstromverfahren mit Schwefelwasserstoff die letzten Kupferreste und etwa vorhandenes Zink aus der Lösung entfernt worden sind, stellt diese eine verhältnismäßig reine Lösung von Ferrochlorid mit etwa 12 % zweiwertigem und nur noch Spuren dreiwertigem Eisen dar. Vor der nun folgenden Elektrolyse wird durch einen entsprechenden Schwefelsäurezusatz die Wasserstoffionen-Konzentration der Lösung auf  $p_H = 2,5$  gebracht. Der entstehende Chlorverlust, der 70 g/kg Elektrolyteisen betragen soll, wird durch Zugabe von Kalziumchlorid ausgeglichen. Dabei bildet sich allerdings ein voluminöser Niederschlag von  $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$ , der aber den Vorteil hat, daß er die Lösung weitgehend von kolloidalen Verunreinigungen befreit, wodurch nach Ansicht der Verfasser die Reinheit des elektrolytisch ausgeschiedenen Eisens begünstigt wird. Die Elektrolyse selbst wird in einer eingehend beschriebenen Diaphragmazelle vorgenommen, deren Anoden aus Graphit bestehen, und die drehbare Scheibenkathoden besitzt. Die günstigsten Betriebsbedingungen wurden bei einer Stromdichte von 3,8 bis 5,4 A/dm<sup>2</sup> ermittelt. Im Kathodenraum soll dabei die Temperatur 80° nicht unterschreiten, während die Lösung im Anodenraum eine Temperatur von 90 bis 95° haben soll. Bei einer Stromausbeute von durchschnittlich 95 % beträgt der Kraftaufwand im Mittel 4 kWh/kg Elektrolyteisen.

Insgesamt sind bisher rd. 5000 kg Kupferkonzentrate verarbeitet worden, aus denen 90,8 % des gesamten Kupfers, 83,9 % des Silbergehaltes und 83,3 % des Eisens gewonnen wurden. Die Rückstände aus dem Lösungsvorgang werden auf Schwefel weiterverarbeitet. Die erzeugte Elektrolyteisenmenge beträgt rd. 1300 kg und zeigt folgende Durchschnittsanalyse: 0,005 % C, 0,007 % S, 0,006 % Cu, ohne jede weiteren Verunreinigungen.

E. Bierbrauer.

B. Stoughton und E. S. Greiner, Bethlehem, Pa., legten eine Arbeit vor über

**Bemerkungen zum Schaubild des Systems Eisen-Silizium.**

Der erste Teil ist einer umfangreichen Besprechung der von den verschiedenen Forschern angenommenen Silizide gewidmet, wobei zahlreiche Arbeiten erwähnt werden, die nur noch geschichtliche Bedeutung haben. Dadurch wird der Eindruck erweckt, als ob unsere Kenntnis von diesem Schaubild noch sehr unsicher wäre, während nach Ansicht des Berichterstatters nur über das Gebiet um 50 % Si noch eine gewisse Unklarheit über den Verlauf der Schmelzkurven und die dort bestehende Kristallart besteht, die ungefähr der Formel  $FeSi_2$  entspricht.

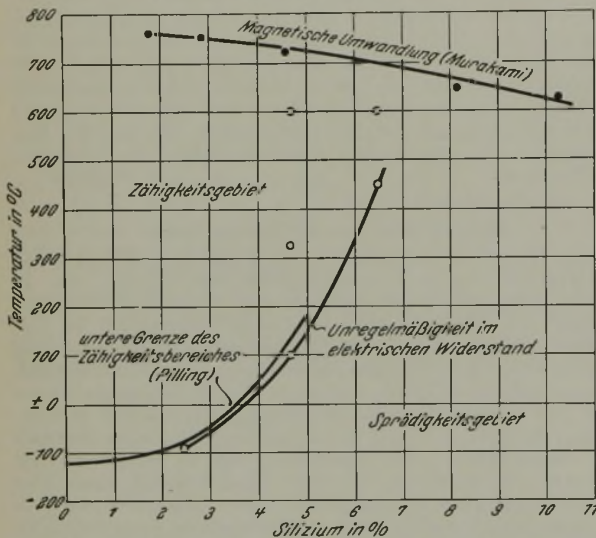


Abbildung 1. Zähigkeitsbereich und Unregelmäßigkeiten im elektrischen Widerstand für Eisen-Silizium-Legierungen bis 11 % Si.

Im zweiten versuchsmäßigen Teil gehen sie von einer Untersuchung von N. B. Pilling<sup>1)</sup> aus. Dieser beobachtete in dem Bereich des Mischkristallgebietes des  $\alpha$ -Eisens bei tiefen Temperaturen ein Sprödheitsgebiet, das mit zunehmendem Siliziumgehalt von  $-120^\circ$  beim reinen Eisen zu höheren Temperaturen ansteigt und bei etwa 3,6 % Si die Raumtemperatur erreicht, so daß die Stähle mit höherem Siliziumgehalt bei Raumtemperatur spröde sind (Abb. 1). Die Verfasser vermuten, daß diese Kurve eine Grenze für zwei verschiedene Phasen anzeigt und finden in der Tat bei der Messung des elektrischen Widerstandes in Abhängigkeit von der Temperatur bei diesen Temperaturen Unregelmäßigkeiten (Abb. 1). Abb. 2 zeigt eine Erhitzungskurve an einem Stahl mit 6,48 % Si mit einer deutlichen Unregelmäßigkeit, die der Verfasser zu 450° angibt, die der Berichterstatter jedoch zwischen 200 und 500° annehmen möchte. Abb. 3 (Kurve b) zeigt die entsprechende Abkühlungskurve nach viertelstündigem Erhitzen auf 700°. Glüht man jedoch 10 h zwischen 700 und 800°, so beobachtet man in Abb. 3 (Kurve a) von 600 bis 530° ein Ansteigen des Widerstandes, der den Abfall unterbricht. Diesen Effekt versuchen die Verfasser mit der in Abb. 1 eingezeichneten magnetischen Umwandlung in Verbindung zu bringen, es erscheint aber viel wahrscheinlicher, daß alle von den Verfassern gefundenen Unregelmäßigkeiten mit Ausscheidungs- und Auflösungsvorgängen von Beimengungen der Legierungen zusammenhängen. Man muß deshalb bedauern, daß keine vollständige Zusammensetzung der Legierungen mitgeteilt ist. Phasenänderungen der Grundmasse anzunehmen, liegt jedoch keine Veranlassung vor, zumal die Röntgenuntersuchung in diesem Gebiet nur das raumzentrierte Gitter des  $\alpha$ -Mischkristalls feststellen konnte. Die weiter untersuchten Stähle zeigten ähnliche Erscheinungen. Als wichtigstes Ergebnis der Untersuchung sei zu erwähnen, daß die

<sup>1)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 69 (1923) S. 780.

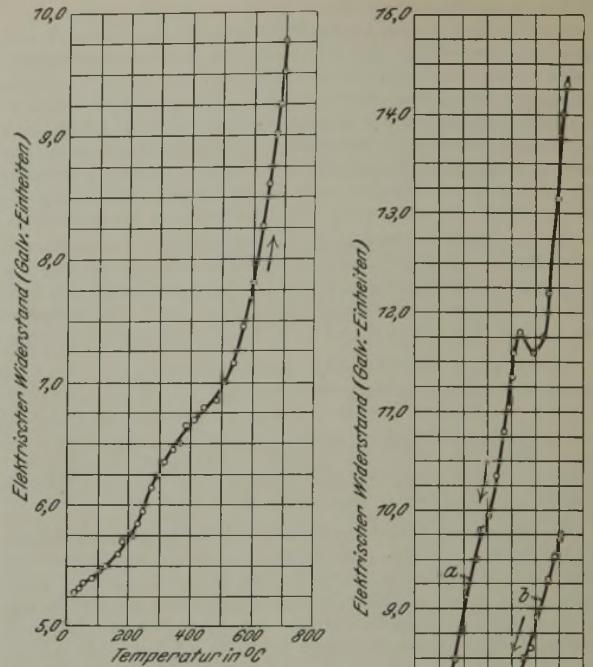


Abbildung 2. Änderung des elektrischen Widerstandes beim Erhitzen einer Legierung mit 6,48 % Si.

Bestimmung der Temperatur-Widerstands-Kurven neben anderen Messungen ein brauchbares Mittel zu sein scheint, die duraluminartigen Erscheinungen an dieser Legierungsgruppe zu untersuchen. E. Scheil.

E. P. Chartkoff und W. P. Sykes, Cleveland (Ohio), berichteten über

**Röntgenuntersuchungen des Systems Eisen-Molybdän und Eisen-Wolfram.**

Die Verfasser bestimmten die Aufweitung des  $\alpha$ -Eisengitters durch Wolfram und Molybdän. Beide Elemente haben in Atomprozenten ausgedrückt nahezu die gleiche Löslichkeit im  $\alpha$ -Eisen, die Aufweitung ist jedoch verschieden, durch Molybdän (22 Gew.-Proz.) beträgt sie ungefähr 1,3 %, durch Wolfram (33 Gew.-Proz.) beträgt sie 1 %.

Die Gitter des Wolframs und Molybdäns werden durch Eintritt von Eisenatomen zusammengezogen, und zwar verkürzt sich der Parameter des Wolframs, das höchstens 1 Gew.-Proz. zu lösen vermag, hierdurch um 0,5 %. Molybdän, das 12 Gew.-Proz. Eisen im Höchstfalle löst, verringert seinen Gitterparameter um 0,9 %. Aus diesen Beobachtungen und aus Dichtebestimmungen wurde geschlossen, daß in der festen Lösung des Eisens in Wolfram das Eisen Gitterpunkte besetzt.

Eine Berechnung der Gitter der intermetallischen Verbindungen der beiden Systeme wurde nicht versucht, es wurden lediglich die Interferenzlinien klargestellt, die den Verbindungen  $Fe_3W$ ,  $Fe_2W$ ,  $Fe_3Mo_2$  und  $FeMo$  angehören.

Als wichtigster Teil der Arbeit ist die Beobachtung der Gitteränderungen im  $\alpha$ -Eisen-Mischkristall mit 25 % Wo anzusehen. Es wurde beobachtet, daß in der von 1500° abgeschreckten Verbindung die höchste Härtesteigerung beim Anlassen mit dem Auftreten der Linien der sich ausscheidenden Verbindung und der Dunkelfärbung der Kristalle beim Ätzen zusammenfällt. Aus der Unschärfe der Linien wird auf eine sehr feine Verteilung der sich ausscheidenden Kristallart geschlossen. Leider ist die Wiedergabe der Röntgenfilme so unscharf, daß ihre Beweiskraft dadurch stark geschwächt wird.

E. Scheil.

**Howard Scott, East Pittsburgh, Pa., berichtete über Längenänderungen von Eisen-Kobalt-Nickel-Legierungen mit geringen Ausdehnungskoeffizienten.**

Angeregt durch eine Patentanmeldung von Brace (amerikanisches Patent Nr. 1 689 814) über den Zusatz von Kobalt zu Invarstählen untersuchte der Vortragende sehr eingehend den Einfluß von Kobalt auf die Längenänderungen von Invarstählen.

Abbildung 3. Änderung des elektrischen Widerstandes bei der Abkühlung einer Legierung mit 6,48 % Si.

Kurve a nach 10stündigem Erhitzen zwischen 700 und 800°. Kurve b nach viertelstündigem Erhitzen zwischen 700 und 800°.

Abb. 1 zeigt eine typische Dilatometerkurve dieser Legierungsgruppe. Der für diese Untersuchung wichtige Teil der Kurve ist die Abkühlungskurve von der sogenannten Inflexionstemperatur herab. Das bei dieser Temperatur beobachtete fast diskontinuierliche Absinken des Ausdehnungskoeffizienten ist das Kennzeichen der Invarstähle; diese Erscheinung hängt auch mit der Wiederkehr des Magnetismus beim Abkühlen zusammen. Hieraus schloß Scott, daß in erster Linie die drei ferromagnetischen Metalle diesen Effekt verstärken könnten, von denen allerdings nur das Kobalt noch fehlte.

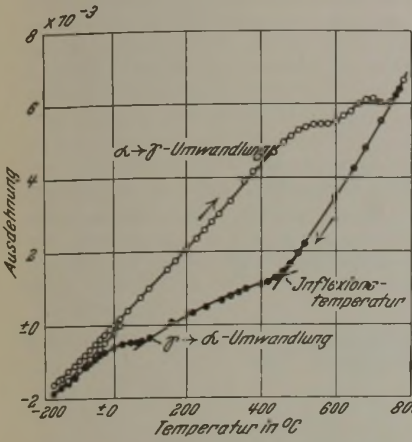


Abbildung 1. Dilatometerkurve einer Eisen-Nickel-Kobalt-Legierung mit 23% Ni und 25% Co.

Neben der Inflexionstemperatur beobachtet man bei +70° auf der Abkühlungskurve die  $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung, der auf der Erhitzungskurve die  $\alpha \rightarrow \gamma$ -Umwandlung bei 400° entspricht. Der erste Teil der Untersuchung galt der Feststellung der Temperatur der  $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung, da durch sie die geringe Ausdehnung zerstört wird. Aus zwei Schmelzen mit sehr verschiedenem Mangangehalt wurde ein 2,5mal stärkerer Einfluß des Mangans und aus Schmelzen mit steigendem Kohlenstoffgehalt ein 5mal stärkerer Einfluß des Kohlenstoffs als der des Nickels auf die  $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung beobachtet. Die  $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung in kobaltfreien Legierungen war genügend tief, d. h. über -80° erniedrigt, wenn folgende Beziehung gilt:

$$\frac{(\% N) + 2,5 (\% Mn) + 18 (\% C)}{\% Fe} = 0,55 \quad (1)$$

Der zulässige Kobaltgehalt errechnet sich nach der Formel

$$\% Co = 1,55 (\% Ni + \% Co) + 3,05 (\% Mn) + 18,5 (\% C) - 55.$$

Den geringsten Ausdehnungskoeffizienten haben die Legierungen in der Nähe der Inflexionstemperatur. Um einen ein-

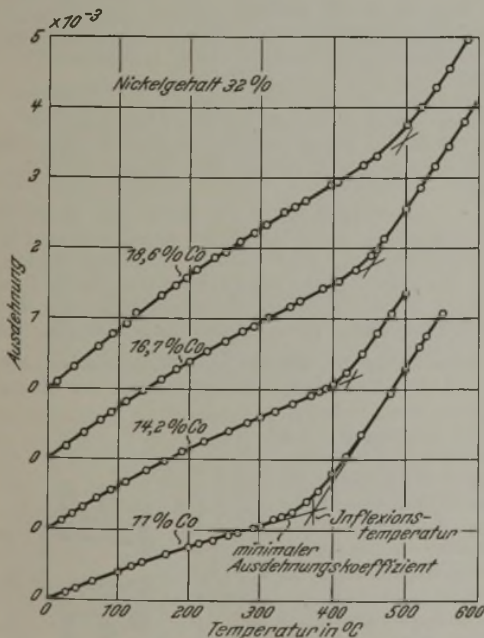


Abbildung 2. Ausdehnungskurven von Eisenlegierungen mit 32% Ni und verschiedenem Kobaltgehalt.

deutigen Punkt für den Höchstwert zu erhalten, verlängert der Verfasser die Kurven geringer und hoher Ausdehnung bis zum Schnitt (Abb. 2). Den Ausdehnungskoeffizienten beim Schnitt bezeichnet er als den „minimalen Ausdehnungskoeffizienten“. Technisch wichtiger ist der mittlere Ausdehnungskoeffizient zwischen 0° und der Inflexionstemperatur. In Abb. 3 sind der minimale und der mittlere Ausdehnungskoeffizient sowie die

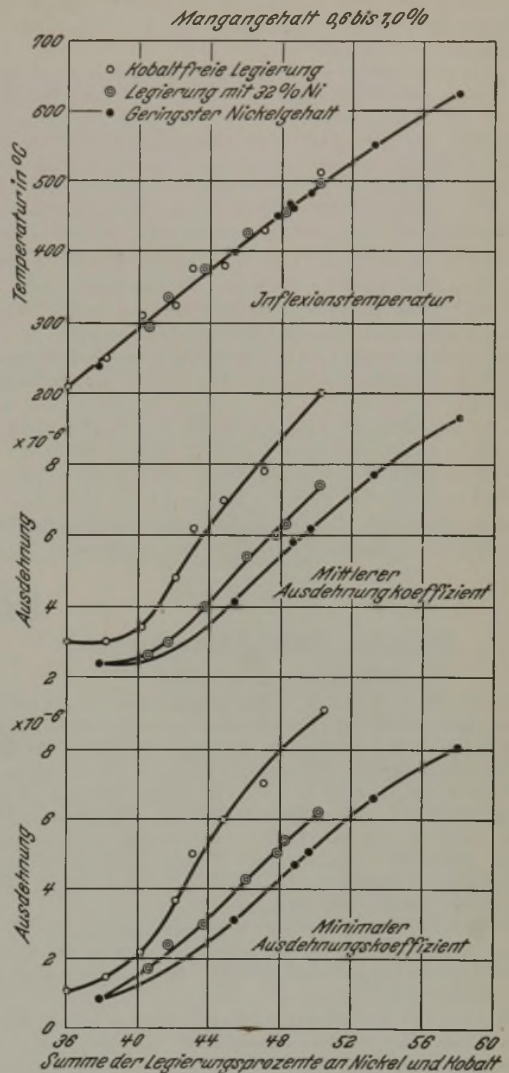


Abbildung 3. Abhängigkeit des mittleren und minimalen Ausdehnungskoeffizienten und der Inflexionstemperatur von der Summe der Legierungsprozentage von Nickel und Kobalt.

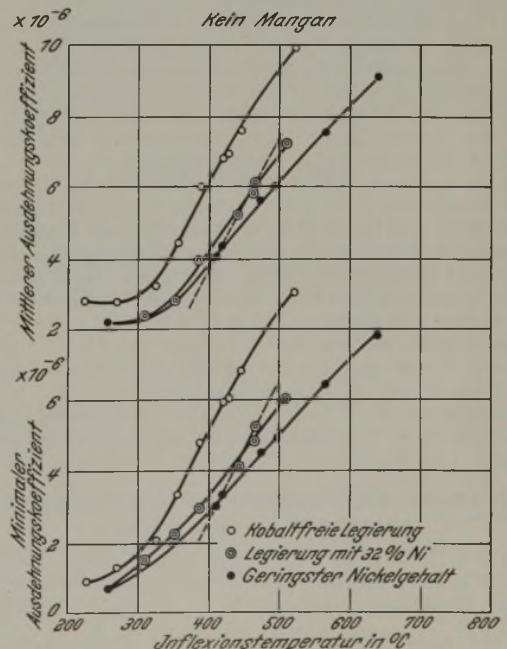


Abbildung 4. Abhängigkeit des mittleren und minimalen Ausdehnungskoeffizienten von der Inflexionstemperatur.

Inflexionstemperatur in Abhängigkeit von der Summe der Legierungsprozent Nickel und Kobalt für drei verschiedene Legierungsreihen aufgetragen.

Um die Legierungen mit möglichst geringem Ausdehnungskoeffizienten ausfindig zu machen, stellt der Verfasser Beziehungen zwischen der Inflexionstemperatur und den Ausdehnungskoeffizienten auf. Aus Abb. 4 ist zu entnehmen, daß zwischen Nickel- und Kobaltgehalt und der Inflexionstemperatur eine lineare Beziehung gilt. Ferner wurde der Einfluß von Mangan und Kohlenstoff auf die Inflexionstemperatur bestimmt. Mangan erniedrigt sie stark, Kohlenstoff erhöht sie nur unwesentlich. Für die Inflexionstemperaturen zwischen 200 und 600° wurde die Formel gefunden:

$$\theta = 19,5 (\% \text{ Ni} + \% \text{ Co}) - 22 (\% \text{ Mn}) - 465.$$

Abb. 4 zeigt die Abhängigkeit des minimalen und mittleren Ausdehnungskoeffizienten von der Inflexionstemperatur.

Als Endgleichungen zur Auffindung von Legierungen mit günstigstem Ausdehnungskoeffizienten erhält der Verfasser die Beziehung:

$$(\% \text{ Co}) = 0,0795 \theta + 4,8 (\% \text{ Mn}) + 19 (\% \text{ C}) - 18,1$$

$$(\% \text{ Ni}) = 41,9 - 0,0282 \theta - 37 (\% \text{ Mn}) - 19 (\% \text{ C})$$

$$\alpha_1 \cdot 10^6 = 0,024 \theta + 0,38 (\% \text{ Mn}) - 1,2 (\% \text{ C}) - 6,65$$

$$\alpha_2 \cdot 10^6 = 0,024 \theta + 0,38 (\% \text{ Mn}) - 1,2 (\% \text{ C}) - 5,6.$$

Hieraus ist ersichtlich, daß Mangan einen ungünstigen Einfluß bei einem höchst zulässigen Kobaltgehalt, Kohlenstoff dagegen

einen günstigen ausübt. Den günstigsten Wert erhält man, wenn der Mangangehalt gleich Null ist und der Kohlenstoffgehalt den höchst zulässigen Wert von 0,3 % hat. Der Einfluß des Kohlenstoffs ist indirekt, da er durch Herabdrücken der  $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung die Verwendung eines höheren Kobaltgehaltes erlaubt. Mangan ist nicht nur direkt schädlich, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen unerwünscht, da seine Anwesenheit durch einen höheren Gehalt an dem teuren Kobalt ausgeglichen werden muß. Die Bedingungen für den Ausdehnungskoeffizienten gelten nicht mehr für niedrige Inflexionstemperaturen, die für eine geringe Ausdehnung in der Nähe der Raumtemperatur verlangt werden. Der beste Austauschkoefizient von Kobalt für Nickel läßt sich aus den Gleichungen abschätzen. Der Ausdehnungskoeffizient von Invar kann bei Raumtemperatur auf etwa  $0,5 \cdot 10^{-6}$  für 1° herabgedrückt werden. Vom Berichtersteller sei hierzu bemerkt, daß nach den Untersuchungen von Valentiner und Wallot<sup>1)</sup> bei Eisen-Nickel-Legierungen sogar noch niedrigere Werte von  $0,33 \cdot 10^{-6}$  gefunden wurden. Die Anwendung der hohen Kobaltzusätze kann also nur dann von wirtschaftlicher Bedeutung sein, wenn eine wesentliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften hierdurch erzielt wird. Hierüber ist nichts mitgeteilt worden.

E. Scheil.

<sup>1)</sup> Landolt-Börnstein: Physikalisch-chemische Tabellen, 2. Teil (Berlin: Julius Springer 1923) S. 1220.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 27 vom 3. Juli 1930.)

Kl. 7 f, Gr. 1, T 34 975. Radscheibenwalzwerk mit konischen Walzen, besonders für Radscheiben von Automobilscheibenrädern mit nach dem Umfang zu abnehmender Dicke. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken.

Kl. 10 a, Gr. 17, L 62 357; mit Zus.-Anm. L 62 917. Trockenkühlung von Koks. Artur Katz, Recklinghausen, Börster Weg 2.

Kl. 10 a, Gr. 20, K 113 127. Anordnung der horizontalen, in der Ofensohle verlaufenden Starkgasverteilungen bei Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Heinrich Koppers A.-G., Essen (Ruhr), Moltkestr. 29.

Kl. 10 a, Gr. 20, K 113 129. Regenerativkoksöfen mit senkrechten Heizröhren und in der Ofensohle angeordneten (nicht-metallischen) Starkgasverteilungen. Heinrich Koppers A.-G., Essen (Ruhr), Moltkestr. 29.

Kl. 13 g, Gr. 2, F 62 442. Anlage zur Ausnutzung der fühlbaren Wärme von Koks. Frankfurter Gasgesellschaft, Obermainstr. 38, Dipl.-Ing. Franz Paul Tillmetz, Obermainstr. 38, und Dipl.-Ing. Ernst Schumacher, Obermainstr. 36, Frankfurt a.M.

Kl. 18 b, Gr. 20, St 40 857. Die Verwendung eines Werkzeugstahls mit 0,9 bis 1,0 % Kohlenstoff und 0,2 bis 5,0 % Kobalt für die Herstellung von solchen Werkzeugen, die trotz des Härstens maßbeständig bleiben müssen. Stahlwerk Becker A.-G., Willich (Rhld.).

Kl. 18 c, Gr. 9, B 129 403. Topfglühofen, insbesondere zum Glühen von Drähten, Bändern u. dgl., mit drehbarem Sockel für den G'ühtopf und einem unterhalb des drehbaren Sockels befindlichen Raum. Ernst Beckert, Nadelfabrik, Komm.-Ges., Chemnitz, Metzger Str. 2-6.

Kl. 18 c, Gr. 10, S 94 121. Querrost für die Ausstoßrinne am Ende des Schweißwerkes eines Blockwärmofens. Friedrich Siemens A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 21 h, Gr. 18, L 73 224. Induktionsofen zum Schmelzen, Glühen, Härten usw. C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 115 423. Verfahren zur Regelung der Bewegung des Metallbades in eisenlosen Induktionsofen. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, A.-G., Messingwerk bei Eberswalde.

Kl. 31 a, Gr. 2, W 83 745. Rotierender Schmelzofen. Ernst Weiß, Wethmar b. Lünen a. d. Lippe.

Kl. 31 c, Gr. 15, S 88 613. Verfahren und Vorrichtung zum Füllen von Formen mit flüssigem Metall. Fonderies & Forges de Crans, Cran-Gevrier b. Ancey (Frankreich).

Kl. 42 b, Gr. 26, P 54 290. Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung von Wandstärken oder Querschnittsänderungen von Eisen- und Stahlrohren. Paul Plosz, Budapest.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 27 vom 3. Juli 1930.)

Kl. 31 a, Nr. 1 128 237. Kupolofen. Peter Kolling, Gießen.

Kl. 40 a, Nr. 1 127 818. Drehrohröfen, insbesondere für Röstprozesse. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

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

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 496 829, vom 30. Juni 1928, ausgegeben am 28. April 1930. Adolf Kreuser, G. m. b. H., in Hamm i. W. (Erfinder: Adolf Kreuser in Hamm i. W.) Anordnung hydraulischer Pressen zur Herstellung von Rohren aus Blöcken durch Stoßen (Ziehen).

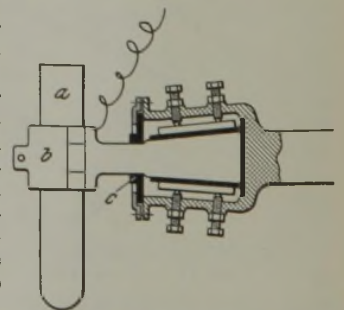
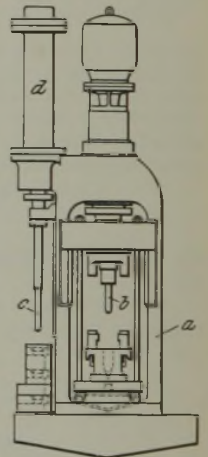
Eine stehende Lochpresse, deren Stempel b zwischen zwei Ständern a angeordnet ist, trägt an dem einen Ständer eine stehende Ziehpresse zum Stoßen der Blöcke. Ihr Dorn c wird von einem besonderen Druckzylinder d außerhalb der Pressenständer vorgebetrieben.

Kl. 10 a, Gr. 5, Nr. 496 901, vom 24. März 1926; ausgegeben am 29. April 1930. Amerikanische Priorität vom 29. Mai 1925. Joseph Becker in Pittsburgh, Penns., V. St. A. Koksöfen mit Kammern, die durch Wände mit Zügen beheizt werden, und mit gleichlaufend zu den Kammern darunter liegenden Regeneratoren, sowie mit gemeinsamer Beheizung einer Anzahl von Zügen einer Heizwand.

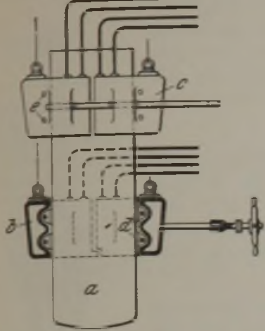
Jeder Gasverteilungskanal ist durch eine Mehrzahl von Verbindungskanälen, die in Abständen angeordnet sind und bis in eine verhältnismäßig kühle Schicht der Anlage reichen, dort mit einer besonderen, jeder Heizwand zugeordneten Gaszuführungsleitung verbunden. Diese Gaszuführungsleitung wird von einer allen Heizwänden gemeinsamen Gashauptleitung gespeist.

Kl. 21 h, Gr. 21, Nr. 496 920, vom 17. November 1928; ausgegeben am 29. April 1930. Demag A.-G. in Duisburg. Vorrichtung zur elektrisch isolierten Befestigung der stromführenden Elektrodenfassung am Elektrodenträger.

Die durch das Gewicht der Elektrode a und der Elektrodenfassung b belasteten Isolationsteile sind vollkommen staubdicht eingekapselt. Isolierte Befestigungsschrauben werden daher nicht angewendet. Die einzige zutage tretende Isolation ist ein die offene Seite der für die Einkapselung verwendeten Hülse d abschließender Ring c, der durch die Einklemmung im Innern der Hülse keine Gewichtsbeanspruchung erfährt. Es ist also nur diese eine ringförmige Isolationskante zeitweilig vom Staub zu reinigen, um die Gefahr einer Ueberbrückung der Isolation durch den metallhaltigen Staub zu bannen.



**Kl. 21 h, Gr. 21, Nr. 496 921**, vom 25. April 1926; ausgegeben am 29. April 1930. Gustav Hilger in Gleiwitz. *Elektrodenfassung, die aus zwei übereinanderliegenden, wassergekühlten Einzelfassungen besteht.*



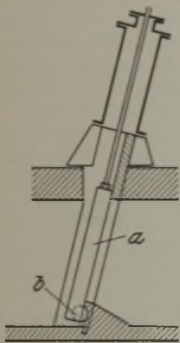
Die Fassungen b, c sind geradlinig gegeneinander beweglich und werden durch Schrauben, Gewindespindeln, Schraubenräder, Exzenter o. dgl. von Hand oder durch einen Motor geöffnet oder geschlossen. An der Innenseite sind die Fassungen mit Vertiefungen versehen, in denen in mehreren Reihen neben- und übereinander Klemmstücke d um waagerechte Bolzen e drehbar angeordnet sind, so daß sie von allen Seiten mit Ausnahme der Seite gekühlt werden, mit der sie an der Elektrode a anliegen.

**Kl. 48 d, Gr. 4, Nr. 496 933**, vom 25. Dezember 1927; ausgegeben am 30. April 1930. Britische Priorität vom 1. Januar 1927. William Howard Cole in Paris. *Verfahren und Mittel zum Schutze von Eisen und Stahl gegen Rost.*

Die Eisen- oder Stahlgegenstände werden mit einer gemeinsamen Lösung der Phosphate der vier Metalle, Aluminium, Zink, Eisen oder Stahl und Chrom, behandelt.

**Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 497 001**, vom 9. Februar 1927; ausgegeben am 30. April 1930. Wilhelm Schwier in Düsseldorf. *Schwach geneigt angeordneter Schieber für Oefen aller Art, besonders Regenerativöfen.*

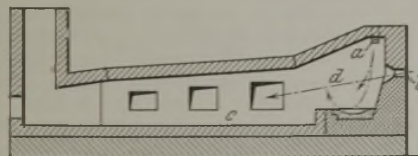
Der Schieber a stützt sich mit Rollen b auf die Schiebersitzfläche ab, und diese Fläche hat Aussparungen, die die Rollen in der Endlage des Schiebers aufnehmen.



**Kl. 42 k, Gr. 20, Nr. 497 079**, vom 27. Juni 1925; ausgegeben am 2. Mai 1930. Losenhäuserwerk Düsseldorf Maschinenbau A.-G. in Düsseldorf-Grafenberg. *Verfahren zur Dauerprüfung von Stoffen auf beliebige Belastung.*

Mindestens zwei mechanische Schwingungssysteme sind vorgesehen, die aufeinander einwirken. Die Häufigkeit der Erregung erfolgt zwischen den Abstimmungen zweier Schwingungsgebilde. Dadurch wird erreicht, daß kleine Frequenzschwankungen sowohl der Erregung als auch der Schwingungssysteme auf den Arbeitszustand der Maschine keine störenden Einflüsse ausüben.

**Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 497 107**, vom 31. Oktober 1924; ausgegeben am 7. Mai 1930. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Friedrich Reinhardt in Hennigsdorf.) *Verfahren und Vorrichtung zur Inbetriebnahme von kohlenstaubgefeuerten Herdöfen, bei denen zunächst die Verbrennungskammer erwärmt und dann der Herd beheizt wird.*

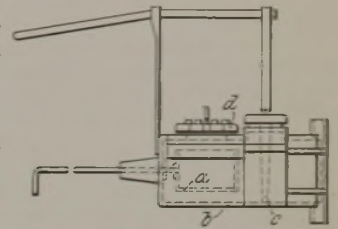


Zu Beginn des Arbeitsvorganges, und zwar bis zu dem Zeitpunkt, in dem das zu erwärmende Gut die Entzündungstemperatur des Kohlenstaubs überschritten hat, werden die Brenner a betrieben, die der Flamme innerhalb der Verbrennungskammer d eine gekrümmte Bahn zuweisen. Die Verbrennung ist daher bereits in dieser Kammer vor dem Ofenraum c beendet. Im weiteren Verlauf werden die Brenner a abgestellt, und es treten die anderen Brenner b in Tätigkeit, die die Flamme auf kürzerem Wege durch den Verbrennungsraum d leiten und dadurch die Verbrennung teilweise in den Ofenraum c verlegen.

**Kl. 21 h, Gr. 20, Nr. 497 351**, vom 8. Mai 1927; ausgegeben am 6. Mai 1930. Firma C. Conradt in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung eines zur Stromleitung dienenden Metallmantels auf ungeglühten Kohlelektroden.*

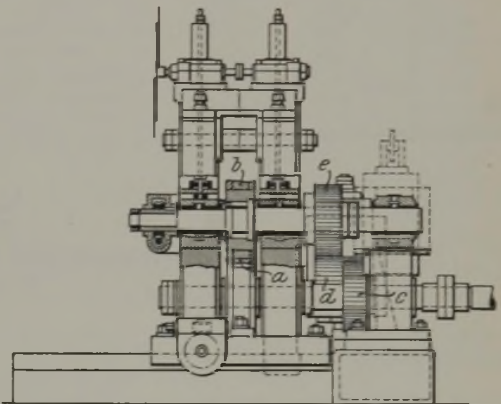
Auf hydraulisch fest gepreßte, aber ungeglühte Rohelektroden wird durch Spritzverfahren ein Metallüberzug gebildet, der sich genau in die Poren der Oberfläche der Elektrode einschleibt und damit ein außergewöhnlich gleichmäßiges Gefüge mit der Elektrode bildet.

**Kl. 31 a, Gr. 6, Nr. 497 260**, vom 4. Mai 1929, ausgegeben am 9. Mai 1930. Hannoversche Eisengießerei und Maschinenfabrik A.-G. in Hannover. *Vorrichtung zur Beschickung von Kupolöfen oder Vorherden von Kupolöfen mit Zusatzmitteln.*



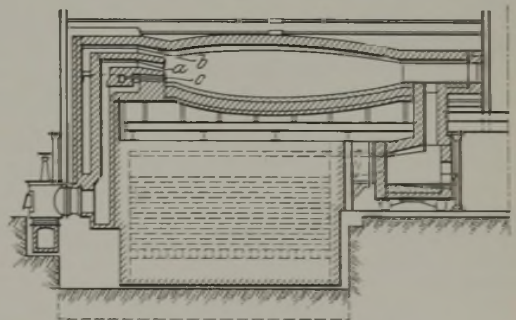
Die Vorrichtung besteht aus einem verschieb- und kippbaren Kasten a, der in einem rings geschlossenen Gehäuse b verschiebbar gelagert ist. Das Gehäuse ist rings geschlossen, mit verschließbarer Einfüllöffnung d für die Zusätze und mit einem Verschiebeschieber c versehen und am Ofen oder Vorherd gasdicht angeordnet.

**Kl. 7 f, Gr. 10, Nr. 497 233**, vom 20. März 1928; ausgegeben am 3. Mai 1930. Otto Reifurth in Immigrath, Rhld. *Walzwerk zur Massenherstellung von Formstücken, z. B. Fittings mit gleichlaufend zueinander gelagerten Walzen.*



Die Walzen a, b erhalten ihren Antrieb durch ein Getriebe c, d, e, das so verstellbar ist, daß sich jedes Spiel beseitigen läßt und die eine Walze gegenüber der anderen sowohl in axialer als auch in der Umfangsrichtung einstellbar ist.

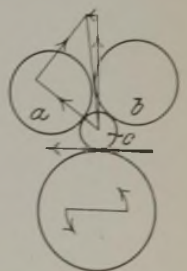
**Kl. 18 b, Gr. 13, Nr. 497 302**, vom 14. Dezember 1924; ausgegeben am 6. Mai 1930. Dipl.-Ing. Friedrich Wilhelm Corsalli in Berlin. *Verfahren zum Herstellen von Eisen aus Allmetall sowie zum unmittelbaren Erzeugen von Eisen aus Erz im Flammofen.*



Um je nach Bedarf das Schmelzverfahren reduzierend oder oxydierend beeinflussen zu können, wird in einem Teil des Ofens eine reduzierende, in einem anderen Teil eine oxydierende bis reduzierende Atmosphäre erzeugt. Der Ofen zur Durchführung dieses Verfahrens ist unter den üblichen Gas- und Luftzügen a, b mit einer Mischbrennerreihe c versehen, die mit reduzierender Flamme arbeitet.

**Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 497 393**, vom 4. Mai 1927; ausgegeben am 7. Mai 1930. Georg Reimer in Dahlbruch, Kr. Siegen. *Anordnung der Stützwalzen bei Walzwerken mit 4 oder 6 Walzen.*

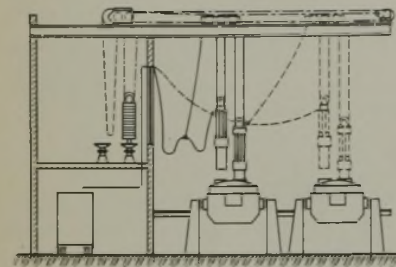
Zur Erzielung gleicher Zapfendrucke und zur Verhinderung von Walzenklemmungen ist die Ebene, die den Winkel zwischen den durch die Achsen der Stützwalzen a, b und die Achse der Druckwalze c gelegten Ebenen halbiert, nach der Austrittsseite des Walzgutes hin derart geneigt, daß sie in die Richtung der Mittelkraft aus dem Walzendrucke und der Walzkraft fällt.



Kl. 21h, Gr. 15, Nr. 497 350, vom 20. Juni 1928, ausgegeben am 10. Mai 1930. Britische Priorität vom 10. April 1928. Wild-Barfield Electric Furnaces Limited und Lancelot William Wild in London. *Elektrischer Ofen.*

Die Regelung der Heizwirkung wird dadurch in weitgehendem Maße selbsttätig vorgenommen, daß in Reihe mit den Widerstandsstäben ein fester Vorschaltwiderstand, dessen elektrischer Widerstand mindestens 50 % des Ofenwiderstandes beträgt, geschaltet wird.

Kl. 21 h, Gr. 21, Nr. 497 352, vom 16. Mai 1924; ausgegeben am 7. Mai 1930. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. *Einrichtung zum ununterbrochenen Betriebe mehrerer Elektroöfen hintereinander zur Gewinnung von Eisen und Stahl unter Verwendung ein und derselben elektrischen Ausrüstung.*

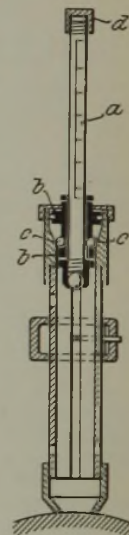


Die einzelnen Ofenkörper bleiben ortsfest, während die elektrische Ausrüstung, nämlich die einzeln regelbaren Elektroden mit Aufhänge- und Regelvorrichtung, mit einer Einrichtung zur Fortbewegung und mit biegsamen Zuleitungen derart ausgerüstet ist, daß die Elektroden

frei über die verschiedenen Ofen bewegt und damit ohne Lösung oder Umschaltung der Stromzuleitungen oder Umkupplung der Regeleinrichtung in den Ofen eingeführt werden können, der unter Strom genommen werden soll. Gleichzeitig können an dem anderen stromlosen Ofen Arbeiten wie Abgießen, Ausflicken und Neubeschicken vorgenommen werden.

Kl. 42k, Gr. 23, Nr. 497 582, vom 5. Juni 1927, ausgegeben am 10. Mai 1930. Französische Priorität vom 2. November 1926 und 3. Mai 1927. Etablissements Vallaroche in Paris. *Härteprüfer mit einem im Rohr geführten Schlagkörper.*

Der Schlagkörper a trifft im freien Fall auf den zu untersuchenden Körper auf und wird durch Kugeln c, die in einem beweglichen Käfig b geführt werden und sich mit dem Hammer nach Aufschlag des oberen Hammerendes auf den Kugelkäfig verkeilen, beim Rückprall in seiner Höchststellung festgehalten. Der Hammer ist an seinem oberen Ende mit einem Bolzen oder einer Einstellschraube d versehen, deren Einstellung regelbar und am Hammerende durch eine Gegen-schraube o. dgl. gesichert ist.



### Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Juni 1930<sup>1)</sup>.  
In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-roheisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt				
								1930	1929			
Juni 1930: 30 Arbeitstage, 1929: 30 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen . . . . .	48 381	31 655	746	—	400 892	135 431	291	616 359	958 840			
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	1 534	16 453			—	—		19 982	—	37 471	55 823	
Schlesien . . . . .		998						62 732		11 695	7 419	16 745
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland . . . . .	19 045	17 560			—	—			—		79 414	106 455
Süddeutschland . . . . .	—	—	3 174	—			752 934	225 702		26 732	26 496	
Insgesamt: Juni 1930	68 960	66 666			746	—			463 624	167 108	291	767 395
Insgesamt: Juni 1929	82 995	98 716	—	—	—	—	837	—	1 164 358			
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								25 580	38 812			
Januar bis Juni 1930: 181 Arbeitstage, 1929: 181 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen . . . . .	340 028	245 069	3 662	21	3 070 288	866 511	4 621	4 521 896	5 416 027			
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	7 670	106 281			—	—		—	136 688	—	251 252	329 347
Schlesien . . . . .		8 154									410 813	120 104
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland . . . . .	101 142	171 677			—	—		—	—	594 313		
Süddeutschland . . . . .	—	—	13 401	11 576			4 162 980			1 343 049	166 835	153 765
Insgesamt: Januar bis Juni 1930	448 840	531 181			3 662	21		3 481 101	1 123 303		4 621	5 592 729
Insgesamt: Januar bis Juni 1929	495 553	535 477	—	—	—	—	6 768	—	6 568 804			
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								30 899	36 292			

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

### Stand der Hochofen im Deutschen Reiche<sup>1)</sup>.

	Hochofen							Hochofen						
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h <sup>2)</sup>		vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h <sup>2)</sup>	
Ende 1913 ..	330	313	—	—	—	—	Ende 1925 ..	211	83	30	65	33	47 820	
„ 1920 ..	237 <sup>2)</sup>	127	16	66	28	35 997	„ 1926 ..	206	109	18	52	27	52 325	
„ 1921 ..	239 <sup>2)</sup>	146	8	59	26	37 465	„ 1927 ..	191	116	8	45	22	50 965	
„ 1922 ..	219	147	4	55	13	37 617	„ 1928 ..	184	101	11	47	25	53 990	
„ 1923 ..	218	66	52	62	38	40 860	„ 1929 ..	182	95	24	44	19	53 210	
„ 1924 ..	215	106	22	61	26	43 748	Juni 1930 ..	175	79	30	47	19	51 635	

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — <sup>2)</sup> Einschließlich Ost-Oberschlesien. — <sup>3)</sup> Leistungsfähigkeit der in Ausbesserung befindlichen Hochofen ist ab Januar 1929 nicht mit eingerechnet.



### Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Mai 1930.

	April 1930	Mai 1930
Kohlenförderung . . . . . t	2 257 730	2 289 590
Kokszeugung . . . . . t	474 950	475 050
Erikerherstellung . . . . . t	159 130	170 990
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats . . . . .	56	54
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	313 250	299 510
Flussstahl . . . . . t	302 830	284 700
Strahlguß . . . . . t	11 160	10 630
Fertigerzeugnissen . . . . . t	352 150	240 900
Schweißstahlfertigerzeugnissen . . . . . t	9 730	9 460

### Großbritanniens Eisenerzförderung im vierten Vierteljahr 1929<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Erze	4. Vierteljahr 1929				Zahl der beschäftigten Personen
	Gesamt- förde- rung in t zu 1000 kg	Durch- schnitt- licher Eisen- gehalt in %	Wert		
			ins- gesamt in £	je t zu 1016 kg s h d	
Westküsten-Hämatit . . . . .	364 680	53	314 939	17 7	3 370
Jurassischer Eisenstein . . . . .	3 003 154	37	530 175	3 7	5 131
„Blackband“ und Ton- eisenstein . . . . .	113 716	30	121 268	—	1 194
Andere Eisenerze . . . . .	59 317	—			
Insgesamt	3 538 867	-	946 373	-	13 199

<sup>1)</sup> Iron Coal Trades Rev. 130 (1930) S. 991.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im 2. Vierteljahr 1930.

Die schwere Krise, die in den letzten Monaten über die oberschlesische Montanindustrie hereingebrochen ist, droht nachgerade zu einer Katastrophe auszuwachsen, wenn nicht unverzüglich gründliche Abhilfe geschaffen wird. Die Fragen der Arbeitsbeschaffung, Frachtsenkung, Entlastung von Steuern und sozialen Abgaben drängen auf Entscheidung. Infolge der allgemeinen, aber gerade für Schlesien wie überhaupt für den Osten besonders schlechten Wirtschaftslage ist in den einzelnen Betriebsabteilungen die Beschäftigung derart unzureichend, daß eine Aufrechterhaltung der Betriebe kaum noch möglich ist.

Der Beschäftigungsstand der Hüttenwerke lag infolge der geringen Aufnahmefähigkeit des Baumarktes, der Landwirtschaft, des Schiff- und Eisenbaues und der Zurückhaltung der Reichsbahn in der Auftragsverteilung noch weit unbefriedigender als im ersten Vierteljahr. In fast allen Betrieben mußten zahlreiche Feierschichten eingelegt werden, obwohl die Belegschaften schon ohnehin stark vermindert worden waren. Die starke Einschränkung der Oderschiffahrt, die schließlich gänzlich eingestellt wurde, hat die Absatzschwierigkeiten noch vermehrt. Erschwerend kommt hinzu, daß der Auslandsmarkt für die meisten Erzeugnisse der oberschlesischen Eisenindustrie nahezu vollkommen ausgefallen ist, weil auch der Weltmarkt von der allgemein schlechten Wirtschaftslage nicht verschont geblieben ist und seine Aufnahmefähigkeit weiter nachgelassen hat. Aussichten auf eine Besserung sind zur Zeit nicht zu erkennen.

Die Markt- und Absatzverhältnisse der deutsch-oberschlesischen Steinkohlengruben im 2. Vierteljahr 1930 waren außerordentlich schlecht. Trotz der vom Oberschlesischen Steinkohlen-Syndikat aufrechterhaltenen Fördereinschränkung von 25 % konnte die Förderung nicht untergebracht werden. Sehr nachteilig für die Durchschnittserlöse wirkte sich namentlich der Auftragsmangel in Grobsorten aus, die gestürzt werden mußten, während nur geringe Mengen von Industriesorten von den Halden verladen werden konnten. Die industriellen Betriebe, deren Brennstoffbedarf äußerst gering ist, hatten sich in den ersten Wochen nach Eröffnung der Oderschiffahrt in Ausnutzung des billigeren Wasserweges stärker eingedeckt und gaben neue Aufträge nur in vereinzelten Fällen heraus. Auch die Schiffahrt, die bis Anfang Juni voll im Gange war, konnte eine Erleichterung für den Absatz nicht bringen. Hausbrandkohlen sind fast gar nicht unterzubringen, da zum Teil noch immer Bestände in den aufgefüllten Lagern des Platzhandels vorhanden sind. Die Reichsbahn schränkte ihre Bezüge nach wie vor sehr stark ein; auch die Landwirtschaft gab noch keine größeren Bestellungen heraus.

Mit Rücksicht auf die vom Rheinisch-Westfälischen Syndikat am 1. Mai 1930 eingeführten Sommerpreise mußten auch im oberschlesischen Revier für Lieferungen in den Sommermonaten Preisabschläge eintreten. Die Kohlenausfuhr konnte in der Berichtszeit etwas gesteigert werden, allerdings nur unter entsprechenden Preisnachlassen; immerhin blieb der Versand im 2. Vierteljahr gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres zurück. Verschärft wurde der Absatzmangel in oberschlesischen Kohlen noch dadurch, daß in den Kampfgebieten, namentlich in Berlin und an der Küste, englische und westfälische Kohlen zu Preisen angeboten wurden, die das oberschlesische Revier nicht mitmachen konnte; die ungünstigen Frachtverhältnisse der oberschlesischen Gruben haben dabei in den letzten Monaten eine geradezu katastrophale Auswirkung gehabt.

Die Kokszeugung konnte trotz einer Einschränkung um 50 % nicht untergebracht werden, so daß die Bestände stark anwuchsen. In der letzten Zeit hat sich im Küstengebiet der Ostsee

auffallend stark der Wettbewerb von holländischem und englischem Koks bemerkbar gemacht. Eine starke Drosselung der Einfuhr wäre dringend erforderlich. Der Absatz nach dem Ausland leidet unter den gleichen Erscheinungen, die für die Minderung des Inlandsabsatzes maßgebend sind. In Anbetracht der bei den Händlern zum Teil noch vorhandenen Koksorräte ist der Bezug auf dem billigeren Wasserwege auf der Donau, den die Händler in den früheren Jahren in großem Umfange vorgenommen haben, erheblich eingeschränkt. Die Versorgung der ausländischen Zuckerraffinerien mit Koks hat mittlerweile eingesetzt. Die Lieferungen an die in Polnisch-Oberschlesien gelegene Zinkindustrie konnten mit kurzer Unterbrechung fortgesetzt werden. Den Zinkhütten sind inzwischen für eine größere Menge Koksgrus von der polnischen Regierung neue Einfuhrgenehmigungen erteilt worden, die die Fortsetzung der Lieferungen für eine weitere Zeit sichern.

Die Briquettherstellung litt ebenfalls unter dem schlechten Absatz. Infolge der Betriebsbeschränkungen konnte der Bestand etwas herabgemindert werden.

Die Lage des Erzmarktes hat sich im Berichtsvierteljahr weiter verschlechtert. Die deutschen Hochofenwerke sind fast ohne Ausnahme nicht in der Lage, die abgeschlossenen Erzmenzen zu übernehmen, zumal da sie schon alle ihnen auf den Hütten und in den Häfen zur Verfügung stehenden Einlagerungsmöglichkeiten erschöpft haben. Die Werke sind deshalb genötigt, mit ihren Lieferanten neuerdings über eine Verlängerung der Abnahmefristen für die gekauften Erze zu verhandeln. Aussichten auf eine Besserung der Marktlage bestehen zur Zeit nicht, da auch die übrigen europäischen Länder unter den gleichen Verhältnissen zu leiden haben.

Der Roheisenmarkt stand unter dem Zeichen des schweren wirtschaftlichen Druckes, unter dem der deutsche Osten ganz besonders und mit ihm auch die Gießereindustrie leidet. Infolgedessen blieb der Roheisenabruf während des Berichtsvierteljahres unbefriedigend und hat bisher keine Belebung erfahren. Es sind nach wie vor nur noch zwei Hochöfen in Betrieb, und auch diese arbeiten nur stark eingeschränkt.

Der Auftragseingang in Walzweisen ist im Vergleich zum ersten Vierteljahr weiter zurückgegangen, zumal da vom Baumarkt keine Anregung an den Markt kam. Handel und Verbraucher beobachteten im weiteren Verlauf starke Zurückhaltung in Erwartung der Senkung der Eisenpreise, deren Durchführung bis jetzt jedoch nicht die erwartete Belebung des Geschäftes zeitigt hat.

Während noch in der ersten Hälfte des Monats April der Eingang von Aufträgen in Drahterzeugnissen gut war, ließ das Geschäft alsbald nach und blieb in der übrigen Zeit des Berichtsmontats recht still. Die Beschäftigung in den einzelnen Betrieben war nicht gleichmäßig; während in verzinkten Drahten zunächst ausreichende Aufträge eingingen, war die Nachfrage nach Stiften ungenügend. Die schlechte Lage der Landwirtschaft machte sich empfindlich bemerkbar. Die Einstellung der Oderschiffahrt brachte ein weiteres Abflauen des Geschäftes mit sich, da die auf Wasserverladung abgestellten Aufträge sistiert werden mußten. Der Auslandsmarkt lag ebenfalls sehr still und konnte keinen Ausgleich für das schlechte Inlandsgeschäft bieten.

Der Auftragseingang in Grobblechen war während der ganzen Berichtszeit überaus schleppend und bewegte sich seit der zweiten Maihälfte stark abwärts, vor allem in gewöhnlichen Handelsblechen und Kesselblechen. Das Mittelblechgeschäft war zwar vorübergehend lebhafter, blieb aber gleichfalls unbefriedigend, zumal da hier die Auslandsaufträge, welche den Geschäftsgang im Vorjahr belebt hatten, ausgeblieben sind. Im

Feinblechgeschäft hat sich die Verbandsbildung noch nicht ausgedehnt. Der Spezifikationseingang blieb infolge zahlreicher Vorverbandsabschlüsse überaus ruhig. Für die Blech verarbeitenden Betriebe sind die Eingänge in Bördelmaterialien und Rohren ebenfalls zurückgegangen.

Die Reichsbahn hat nach wie vor ihr Beschäftigungsprogramm stark gedrosselt, so daß in allen Eisenbahnzeug herstellenden Betrieben Verringerungen der Belegschaften eintreten und Feierschichten eingelegt werden mußten. Die Lage dieser Betriebe muß nachgerade als katastrophal bezeichnet werden. Durch den starken und langdauernden Beschäftigungsmangel besteht die Gefahr des dauernden Verlustes von eingearbeiteten Facharbeitern durch Abwanderung in andere Berufe oder in andere Gebiete.

In den Eisengießereien ist der Auftragseingang weiter zurückgegangen, so daß Feierschichten im größeren Umfang eingelegt werden mußten; die Beschäftigung hat den niedrigsten Grad in den letzten Jahren erreicht. Anzeichen für eine Besserung der Lage sind nicht vorhanden; es ist daher weiterhin mit einer eingeschränkten Erzeugung zu rechnen.

Im Maschinenbau hat der Auftragseingang stark nachgelassen, so daß der Auftragsbestand durch Abbau von Arbeitern und Einlegung von Feierschichten gestreckt werden mußte. Die Aussichten auf eine Besserung sind zur Zeit nicht günstig, obwohl Projekte in größerer Anzahl vorliegen, bei denen aber nicht abzusehen ist, ob bzw. wann diese zur Ausführung gelangen werden.

Dadurch, daß die diesjährige Bautätigkeit bisher nicht zur Entfaltung kam, ist auch die Lage im Eisenbau nicht ganz zufriedenstellend. Immerhin sichert der Auftragsbestand, welcher zum größten Teil von der oberschlesischen Montanindustrie stammt, noch Beschäftigung für einige Monate.

### Die Lage des französischen Eisenmarktes im Juni 1930.

Von der schwierigen Lage auf dem Weltisenmarkt blieb die französische Eisenindustrie im wesentlichen verschont; nur zog die Landwirtschaftskrise zuletzt einige Zweige der Kleisenindustrie in Mitleidenschaft. Die Fortdauer der Ausfuhrkrise zwang allerdings die Werke immer mehr, Inlandsaufträgen nachzugehen. Daraus entwickelte sich ein Mißverhältnis zwischen Angebot und Nachfrage, was ein starkes Sinken der Preise im Verlauf des Monats zur Folge hatte, zumal da die Käufer gleichzeitig größere Zurückhaltung übten. Die Lieferfristen wurden für mehrere Erzeugnisse stark gekürzt. Zu Monatsbeginn war die Geschäftstätigkeit nicht besonders lebhaft, aber immerhin noch ausreichend; später wurden Auslandsaufträge nach Zahl und Bedeutung immer geringer. Auch die Frage der Gesteigungskosten machte sich immer schärfer bemerkbar. Angesichts des Sinkens der Weltmarktpreise sahen sich die französischen Werke gezwungen, möglichst billig zu liefern, doch kamen infolge der beträchtlichen Lasten, welche die Eisenindustrie zu tragen hat, fühlbare Preissenkungen nicht in Frage; außerdem wird das Gesetz über die Sozialversicherung neue Belastungen mit sich bringen. Die meisten französischen Unternehmer rechnen mit einer Wiederbelebung des Ausfuhrmarktes im Herbst; bis dahin würde auf dem Markt die durch die Jahreszeit bedingte Ruhe herrschen, die allerdings in diesem Jahr besonders große Formen angenommen habe.

Infolge der Verträge zwischen den Roheisenerzeugern und den Gießereien gingen die Abrufe regelmäßig vorstatten. Die Preisfestsetzungen bis Ende Dezember wurden im großen und ganzen günstig beurteilt, da sie den Abschluß von Geschäften auf lange Sicht gestatten. Für Hämatitroheisen war die Lage weniger erfreulich; der geringere Bedarf der Stahlwerke ließ die Nachfrage nach Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung sinken. Auch machte sich der ausländische Wettbewerb recht stark bemerkbar. Die Werke von Ymuiden stellten im Norden und Pas-de-Calais sehr günstige Bedingungen, und die belgischen Werke Cockerill bereiteten in Spiegeleisen lebhaften Wettbewerb. Der Rückgang der englischen Hämatitroheisenpreise auf dem Weltmarkt war gleichfalls für die französischen Werke ungünstig. Das für Gießereiroheisen Gesagte gilt auch für Eisenlegierungen, besonders für Ferrosilizium, wo man ziemlich niedrigen Angeboten begegnete. Die O. S. P. M. hat die dem Inlandsmarkt im Juli zur Verfügung zu stellenden Mengen wie folgt festgesetzt: 38 000 t phosphorreiches Gießereiroheisen, 30 000 t Hämatitroheisen und vorläufig 15 000 t für August und 5000 t für September. Für die letztgenannte Sorte bedeutet die für Juli festgesetzte Menge eine Zunahme von 5000 t im Vergleich zum Juni. Wahrscheinlich sind die Lagerbestände, die im Juni eine Herabsetzung der Menge veranlaßt hatten, aufgebraucht worden. Andererseits muß man feststellen, daß die für August und September

vorgesehenen Mengen ziemlich gering sind. Die Preise haben keine Veränderung erfahren. Für phosphorreiches Gießereiroheisen sind sie bis Ende des Jahres festgelegt. Man verkauft Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. zu 490 Fr je t, Frachtgrundlage Longwy. Es kosteten in Fr je t:

Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. . . . .	490
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 2,3 bis 3% Si . . . . .	525
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 3 bis 3,5% Si . . . . .	530
Hämatitroheisen für Gießerei, je nach Frachtgrundlage . . . . .	630—655
Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung entsprechend . . . . .	580—640

Der Halbzeugmarkt wurde während des Berichtsmonats von der ungünstigen Lage gleichfalls beeinflusst. Während noch zu Anfang des Monats die Geschäftstätigkeit auf dem Inlandsmarkt zufriedenstellend war, stellte man in der Folgezeit eine sehr bezeichnende Abschwächung fest; Geschäftsabschlüsse wurden recht schwierig, und die Käufer hielten sich stark zurück. Dies blieb so bis Ende Juni. Besonders gedrückt waren vorgewalzte Blöcke und Knüppel, während Platinen sich besser behaupteten. Preisänderungen wurden nicht vorgenommen. Es kosteten in Fr bzw. in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Robblöcke . . . . .	525	Vorgewalzte Blöcke . . . . .	4.7.-
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	590	Knüppel . . . . .	4.1.-
Knüppel . . . . .	620	Platinen . . . . .	4.15.-
Platinen . . . . .	650		

Während die Lage des Walzzeugmarktes in den vorhergehenden Wochen noch als befriedigend bezeichnet werden konnte, mußte man im Berichtsmonat einen fühlbaren Umschwung feststellen. Der schon mehrfach betonte Wettbewerb des Auslandes zu fühlbar herabgesetzten Preisen verwies die Werke immer stärker auf den Inlandsmarkt, wo aber die Verbraucher eine gewisse Zurückhaltung übten. Das Drängen verschiedener Werke nach Geschäftsabschlüssen vermehrte jedoch das Mißtrauen der Käufer und hatte ein klares Absinken der Preise zur Folge. Bereits zu Beginn des Monats ließ sich schon ein Abbröckeln der Preise für einige Erzeugnisse feststellen. So kostete Handelsstabeisen 640 bis 650 Fr ab Werk Osten; Betoneisen hielt sich ungefähr auf dem gleichen Preise; Bandeseisen kostete ungefähr 750 Fr ab Werk Osten mit Lieferfristen von drei bis vier Wochen. Im Verlauf des Monats war das Geschäft in Trägern schwächer als in der vorangegangenen Zeit; dagegen konnte man bei Betoneisen einen befriedigenden Umsatz feststellen. Der Grundpreis fiel jedoch auf ungefähr 630 Fr für große Aufträge. In S.-M.-Güte war gleichfalls eine Abschwächung zu verzeichnen. Die Werke des Nordens, insbesondere die Hersteller von rollendem Eisenbahnzeug, sind gut beschäftigt. Im Osten hat sich die Herstellung an Sonderstahl beträchtlich ausgedehnt; bestimmte Erzeugnisse, die bisher hauptsächlich im Zentrum und Südwesten hergestellt wurden, werden jetzt auch von den östlichen Werken herausgebracht, die dank ihrer neuzeitlicheren Einrichtungen den mittelfranzösischen Werken beträchtlich unbehaglich werden können. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Handelsstabeisen . . . . .	630—650	Handelsstabeisen . . . . .	5.7.6
Träger (Frachtgrundlage Diederhofen) . . . . .	700	Träger, Normalprofile . . . . .	5.1.6
		Breitflanschträger . . . . .	5.3.6
		Rund- und Vierkanteisen . . . . .	5.12.6
		Bandeseisen . . . . .	5.17.6
		Kaltgewalztes Bandeseisen . . . . .	10.-

Das Blechsyndikat, das jetzt in Kraft getreten ist, ist fortan als einzige Verkaufsstelle für sämtliche Blechsorten tätig. Die Blechpreise blieben unverändert, und zwar auf 810 Fr für Grobbleche, 900 Fr für Mittelbleche und 1140 Fr für Feinbleche, bei Aufträgen von 40 t, alles in Thomasgüte. Die Aufschläge für Siemens-Martin-Güte blieben gleichfalls unverändert. Universalisen kostete wie vorher 790 Fr für Thomas- und 800 für Siemens-Martin-Güte. Ende Juni war der Blechmarkt unverändert lebhaft, namentlich für Grob- und Mittelbleche bei Lieferfristen von drei Monaten. In Feinblechen war die Geschäftstätigkeit geringer. Der Niedergang in der Automobilindustrie blieb nicht ohne ungünstigen Einfluß. Die Lieferfristen schwankten zwischen fünf und sechs Wochen.

Die Hersteller verzinkter Bleche von weniger als 1,5 mm haben sich zu einem Inlandsverband zusammengeschlossen, dem zwei französische Werke als Außenseiter gegenüberstehen. Der Verband stellt vorläufig eine Preiskonvention für das Inland dar, jedoch ist beabsichtigt, später auch die Erzeugung zu erfassen. Der Grundpreis für verzinkte Flachbleche wurde auf 1800 Fr und für Wellbleche auf 1750 Fr je t bei Bezügen von mindestens 50 t festgesetzt. Bei kleineren Mengen kommen entsprechende Aufpreise in Anrechnung, und zwar bei Bezügen von 20 bis 50 t 10 Fr, bei Bezügen von 10 bis 20 t 30 Fr, von 5 bis unter 10 t 40 Fr und von 2 bis unter 5 t 60 Fr je t. Im übrigen wurden Zonenpreise

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

festgesetzt, die sich für Paris auf 1850 Fr, für Nancy auf 1875 Fr, Lyon 1988 Fr, Bordeaux 2020 Fr und für Marseille auf 2042 Fr stellen. Für Nordfrankreich und den Bezirk Calais wurde mit Rücksicht auf den belgischen und englischen Wettbewerb der Preis frei Bestimmungsort auf 1750 Fr bei Abschlüssen von 50 t festgesetzt. Für die Ausfuhr sind die Werke frei. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>2)</sup> :	
Grobbleche . . . . .	810	Thomasbleche:	
Mittelbleche . . . . .	900	5 mm und mehr . . . . .	6.8.-
Feinbleche . . . . .	1140	3 mm . . . . .	6.10.-
Universaleisen . . . . .	790	2 mm . . . . .	6.13.6
		1½ mm . . . . .	6.15.-
		1 mm . . . . .	8.2.6
		½ mm . . . . .	10.-.-

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse blieb ziemlich zufriedenstellend; im letzten Drittel des Monats wurde er jedoch gleichfalls von dem allgemeinen Tiefstand in Mitleidenschaft gezogen. Die Geschäftsabschlüsse verminderten sich, und zahlreiche Verbraucher verhielten sich abwartend. Es kosteten in Fr:

Weicher blanker Flußstahldraht . . . . .	1100—1120
Angelassener Draht . . . . .	1200—1220
Verzinkter Draht . . . . .	1400—1420
Drahtstifte . . . . .	1300—1350
Walzdraht . . . . .	850

Bei den Gießereien verspürte man die Nachwirkungen der weniger guten Lage der Maschinenfabriken. Bei den Stahlgießereien machte sich der Wettbewerb besonders stark fühlbar, und die erzielten Preise sind für die Betriebe wenig gewinnbringend.

### Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Juni 1930.

Zu Monatsbeginn mangelte es ständig an Aufträgen von irgendwelcher Bedeutung infolge des Fehlens der Käufer; die Werke waren daher im allgemeinen schlecht beschäftigt. Einige wenige Hütten hatten noch Aufträge zu erledigen, aber im allgemeinen lebten die Werke von gelegentlichen Aufträgen, und die Lieferfristen waren sehr kurz. Die Mehrzahl der Werke legte Feierschichten ein. Die Unsicherheit wurde noch vermehrt durch die Gleichgültigkeit, welche die beteiligten Kreise bei der Bildung von Verkaufsverbänden zeigten. Im Laufe des Monats änderte sich die Lage kaum. Um die Anhäufung von Vorräten zu vermeiden, schränkten die Werke ihre Erzeugung mehr und mehr ein. Die Lieferfristen betrugen zwei bis drei Wochen. Die Käufer verlangten Preiszugeständnisse. Man machte aus dem Verhalten verschiedener Werke kaum noch ein Geheimnis, die, wie von uns bereits im letzten Monatsbericht bemerkt wurde, mit ihren Preisen unter die Verbandspreise gingen. Das trug natürlich alles nicht dazu bei, die Käufer mit Vertrauen zu erfüllen. Die Konstruktionswerkstätten hatten Mühe, auch nur ganz wenige Aufträge zu erhalten. Man arbeitete in verschiedenen Betrieben mit verminderter Belegschaft. Dasselbe gilt für die Werke zur Herstellung von Draht, Nägeln und Stacheldraht. Die belgischen Werke, die nur über einen beschränkten Inlandsmarkt verfügen, wurden von der Krise stärker in Mitleidenschaft gezogen als die französischen Werke. Abgesehen von einigen Verkäufen nach Brasilien war das Ausfuhrgeschäft gleich Null. Ende Juni lag der Markt gänzlich still. Die Werke bewilligten Preisnachlässe bis zu 5/— sh auf Stabeisen. Gegenwärtig arbeitet die belgische Industrie kaum mit 50 % ihrer Leistungsfähigkeit.

Auf dem Koksmarkt war die Tätigkeit beträchtlich zurückgegangen. Die Kokspreise blieben unverändert, doch rechnet man für das dritte Vierteljahr mit einer Herabsetzung der Preise um ungefähr 10 Fr je t Hüttenkoks.

Der Roheisenmarkt war zu Monatsbeginn wenig zufriedenstellend. Besonders schwach war die Ausfuhrfähigkeit. Die Preise blieben unverändert, aber die Werke hielten sich nicht daran und gewährten insbesondere für die Ausfuhr zuweilen recht fühlbare Nachlässe. Die verminderte Beschäftigung in den Stahlwerken beeinflusste den Thomaseisenmarkt ungünstig. Vom Inlandsmarkt schien sich der Wettbewerb zu Ende Juni ganz zurückgezogen zu haben, auf dem Weltmarkt war er dafür um so stärker. Es kosteten in Fr oder sh je t:

	Inland <sup>2)</sup>	Ausfuhr <sup>2)</sup>
Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. . . . .	620	67
Gewöhnliches Thomaseisen . . . . .	500	58
Hämatitroheisen . . . . .	650	69

Nach vorgewalzten Blöcken bestand zu Monatsbeginn kaum Nachfrage, und es war für die Werke unmöglich, zu den

offiziellen Preisen Geschäfte hereinzuholen. Ebenso verhielt es sich mit Knüppeln. In Platinen notierte man einige Aufträge zur Deckung des dringendsten Bedarfs. Von einer Besserung war auch späterhin nichts zu spüren. Die getätigten Abschlüsse, namentlich in Platinen, lagen unter den offiziellen Preisen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	750	Vorgewalzte Blöcke, 203 mm und mehr . . . . .	4.5.-
Knüppel, 60 mm und mehr . . . . .	810	Vorgewalzte Blöcke, 140 bis 200 mm . . . . .	4.7.-
Platinen, wenigstens 20 lb . . . . .	820	Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm . . . . .	4.10.-
		Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm . . . . .	4.12.-
		Knüppel, 63 bis 102 mm . . . . .	4.13.-
		Knüppel, 51 bis 57 mm . . . . .	4.14.-
		Platinen . . . . .	4.15.-

Auf dem Walzzeugmarkt herrschte größte Verwirrung. Auch hier waren Abschlüsse zu den offiziellen Preisen für die Werke unmöglich. Die hereinkommenden Aufträge reichten nicht aus, um selbst einen Teil der Betriebe zu beschäftigen. Die Mehrzahl der Werke gab dem Drängen der Käufer auf Preisnachlässe statt. In der Folgezeit verschlimmerten sich die Verhältnisse weiter. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland <sup>1)</sup> ):		Mittlere Winkel . . . . .	5.7.6
Handelstabeisen . . . . .	965	Kleine Winkel . . . . .	5.7.6
Träger, Normalprofile . . . . .	940	Rund- und Vierkanteseisen . . . . .	5.12.6
Breitflanschträger . . . . .	955	Bandeisen . . . . .	5.17.6
Winkel, 60 mm und mehr . . . . .	965	Kaltgewalztes Bandeseisen, 26 B. G. . . . .	10.-.-
Rund- und Vierkanteseisen, 5 und 6 mm . . . . .	1040	Kaltgewalztes Bandeseisen, 28 B. G. . . . .	10.10.-
Gezogenes Rundeseisen . . . . .	1620	Gezogenes Rundeseisen . . . . .	8.15.-
Gezogenes Vierkanteseisen . . . . .	1670	Gezogenes Vierkanteseisen . . . . .	9.-.-
Gezogenes Sechskanteseisen . . . . .	1720	Gezogenes Sechskanteseisen . . . . .	9.10.-
Walzdraht . . . . .	1050	Schienen . . . . .	6.10.-
Federstahl . . . . .	1500—1600	Laschen . . . . .	8.10.-

Belgien (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):		Luxemburg (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):	
Handelstabeisen . . . . .	5.7.6	Handelstabeisen . . . . .	5.7.6
Rippeneisen . . . . .	5.10.-	Träger, Normalprofile . . . . .	5.1.6
Träger, Normalprofile . . . . .	5.1.6	Breitflanschträger . . . . .	5.3.6
Breitflanschträger . . . . .	5.3.6	Rund- und Vierkanteseisen . . . . .	5.12.6
Große Winkel . . . . .	5.2.6		

Der Schweißstahlmarkt befand sich zu Monatsanfang gleichfalls in schlechter Verfassung, und die Preise waren stark umstritten. Die Mehrzahl der Betriebe mußte in bemerkenswertem Umfange Feierschichten einlegen. Ueber die Preise auf dem Inlandsmarkt lassen sich kaum genaue Angaben machen; sie schwankten außerdem stark von Werk zu Werk. Im weiteren Verlauf des Monats besserte sich die Lage nicht. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Schweißstahl Nr. 3 . . . . .	900	Schweißstahl Nr. 3 . . . . .	4.17.6
Schweißstahl Nr. 4 . . . . .	1400		
Schweißstahl Nr. 5 . . . . .	1600		

Der Blechmarkt wies zu Monatsbeginn wenig Geschäftstätigkeit auf. Die offiziell festgesetzten Preise wurden kaum angewendet. Daran änderte sich auch in der Folgezeit nichts, was sowohl für Grob- und Mittelbleche, als auch für Feinbleche gilt. Für die nichtsyndizierten Erzeugnisse konnte man große Preisschwankungen feststellen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Bleche:		Thomasbleche:	
5 mm und mehr . . . . .	1170	5 mm und mehr . . . . .	6.8.-
3 mm . . . . .	1210	3 mm . . . . .	6.10.-
2 mm . . . . .	1230	2 mm . . . . .	6.13.6
1½ mm . . . . .	1315	1½ mm . . . . .	6.15.-
1 mm . . . . .	1340	1 mm (geglüht) . . . . .	8.2.6
½ mm . . . . .	1615	½ mm (geglüht) . . . . .	10.-.-
Riffelbleche . . . . .	1245	Riffelbleche . . . . .	6.14.-
Polierte Bleche, 6/10 mm und mehr, geblüht . . . . .	2800	Universaleisen, gewöhnliche Thomassgüte . . . . .	6.3.-
Kesselbleche . . . . .	1325	Universaleisen, S.-M.-Güte . . . . .	6.9.-
Universaleisen, gewöhnliche Thomassgüte . . . . .	1170		
Universaleisen, S.-M.-Güte . . . . .	1270		

In Drahterzeugnissen war die Lage auf dem Inlandsmarkt mäßig und auf dem Ausfuhrmarkt ausgesprochen schlecht. Im Bezirk von Gent streikten zahlreiche Arbeiter. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Drahtstifte . . . . .	1800	Drahtstifte . . . . .	7.5.6
Blanker Draht . . . . .	1650	Blanker Draht . . . . .	6.10.-
Angelassener Draht . . . . .	1750	Angelassener Draht . . . . .	7.-.-
Verzinkter Draht . . . . .	2150	Verzinkter Draht . . . . .	8.-.-
Stacheldraht . . . . .	2350	Stacheldraht . . . . .	10.-.-

Die Schrottausfuhr schien Anfang Juni etwas zuzunehmen, wogegen der Inlandsmarkt schwach blieb. Ende Juni war infolge einer umfangreicheren Nachfrage aus Polen, England und Spanien

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

<sup>2)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

eine gewisse Preisfestigung zu verzeichnen. Es kosteten in Fr je t:

	2. 6.	16. 6.	30. 6.
Sonderschrott . . . . .	355—365	285—290	300—310
Hochofenschrott . . . . .	335—345	275—280	280—290
S.-M.-Schrott . . . . .	325—335	270—280	290—300
Drehspäne . . . . .	235—245	180—200	190—210
Schrott für Schweißstahlpakete . . . . .	345—355	290—300	300—310
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke) . . . . .	355—365	300—310	310—320
Maschinenguß erster Wahl . . . . .	565—570	530—550	530—550
Maschinenguß zweiter Wahl . . . . .	535—555	500—510	500—510
Brandguß . . . . .	375—385	300—310	310—320

## Die Lage des englischen Eisenmarktes im Juni 1930.

Der Juni begann für den britischen Eisen- und Stahlmarkt unter außerordentlich drückenden Verhältnissen. Ende des Vormonats war eine leichte Besserung eingetreten, und zuversichtlichere Kreise hatten daraus eine Wiederbelebung der Nachfrage erhofft. Diese Erwartungen wurden jedoch gänzlich enttäuscht; mag auch das Geschäft im Berichtsmonat lebhafter als im Mai gewesen sein, so rührt dies doch nur von kleineren Aufträgen für baldige Lieferung her. Die britischen Werke klagten denn auch nicht allein über flaueres Geschäft, sondern auch über die hohen Erzeugungskosten als Folge der vielen herzustellenden Sonderarten. Hierin liegt die Entschuldigung für die offenbaren Anstrengungen, die sie zur Beibehaltung ihrer offiziellen Preise machten und worin sie größtenteils erfolgreich waren, obwohl Händler in der Lage waren, die Werkspreise einiger weniger Fertigerzeugnisse zu unterbieten. Der Festlandmarkt blieb während des Monats Juni unübersichtlich. In der ersten Monatshälfte fanden häufig Zusammenkünfte zwischen Händlern und Vertretern der festländischen Stahlwerke statt mit dem Zweck, sich mit der Internationalen Rohstahlgemeinschaft auseinanderzusetzen. Der Markt wurde jedoch nicht im geringsten durch den Vorschlag beeinflusst, 15 „A“-Klassen-Händler und ungefähr 60 „B“-Klassen-Firmen zu benennen. Augenscheinlich war nicht einer mit der Regelung zufrieden; Ende des Monats waren die Verhandlungen noch im Gange. Zwischenzeitlich wurden die offiziellen Verbandspreise mehr unterschritten als beachtet. Obgleich Verbandspreise festgesetzt waren, gewährte man die verschiedenartigsten Nachlässe.

Gegenüber dem Vormonat hat sich das Ausfuhrgeschäft etwas gebessert; immerhin kamen nur wenige bedeutende Aufträge zustande. Verschiedene aussichtsreiche Geschäfte für einige der britischen Kolonien und Indien lagen vor; über das Schicksal der meisten ist jedoch noch nichts bekannt. Lebhaftes Aufmerksamkeits erregte ein Vertrag über die beabsichtigte Errichtung einer Brücke in Unterägypten, um den sich Dorman, Long & Co. und vier oder fünf andere britische und festländische Häuser bemühten. Einige Beachtung fand auch die Ankunft einer russischen Handelsabordnung, die, wie bekannt war, umfangreiche Bestellungen zu vergeben hatte. Der Bevollmächtigte soll um die Monatsmitte einen Vertrag über eine elektrische Anlage im Gesamtwerte von 1 Mill. £ unterzeichnet und einen anderen Auftrag über 15 000 £ erteilt haben. Desgleichen wird von weiteren Aufträgen für Sheffield über einen bedeutenden Abschluß in Stahl für Werkzeuge und Feilen berichtet. Es muß bei allen diesen Aufträgen jedoch beachtet werden, daß sie von der betreffenden Abteilung des Außenhandelsamtes durch Gewährung von Ausfuhrkrediten untergebracht worden sind. Von den Werken an der Nordostküste wird ein bedeutender Abschluß auf eine elektrische Anlage für Neusüdwestwales getätigt. Ein etwas besseres Geschäft kam in verzinkten Blechen für den Fernen Osten zustande, ohne aber die schon seit mehreren Monaten bestehende geringe Kaufkraft in diesem Gebiet ausgleichen zu können. Ebenso sank die ausländische Nachfrage nach Weißblechen.

Im Juni setzte sich die Flaue auf dem Erzmarkt weiter fort. In den ersten vierzehn Tagen war beinahe kein Käufer vorhanden; auch ergaben sich Schwierigkeiten aus der Weigerung, die vertraglichen Lieferungen abzunehmen. Die Preise blieben bei 20/— sh cif, mit einer Fracht Bilbao-Middlesbrough von 5/6 sh. Nordafrikanischer Roteisenstein kostete 19/— sh, die Fracht frei Tees-Häfen ungefähr 6/— sh. Eine gewisse Belebung kam allein dadurch zustande, daß sich verschiedene Verbraucher schwedisches Erz zu sichern versuchten in der Furcht, die Vorräte möchten infolge des Arbeiterstreiks bald vergriffen sein.

Auch die Lage des Roheisenmarktes unterschied sich nicht von der im Mai. Die Erzeuger in den Zentralgebieten von Nottingham, Derbyshire und Shropshire hatten Ende des Vormonats beschlossen, ihre Preise für Derbyshire-Gießereirohisen Nr. 3 unverändert auf 78/6 sh und für Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 auf 75/— sh zu halten. Dies erweckte bei den Käufern die Hoffnung, ihre Abschlüsse billiger tätigen zu können, da der

Kokspreis seit dieser Preisfestsetzung um einige Schilling gefallen war. Die Hochofenbesitzer machten hingegen geltend, daß die Erzeugungskosten noch zu hoch wären, um ihnen einen ausreichenden Gewinn zu ermöglichen, und wiesen auch auf den wahrscheinlichen Einfluß des Kohlegesetzes hin, von dem sie eine Erhöhung der Kosten befürchteten. Infolgedessen konnte man im Berichtsmonat eifrige Anstrengungen von seiten der Roheisenverbraucher feststellen, ihre Käufe auf das kleinst mögliche Maß einzuschränken und so den Werken die Kosten von Vorratshaltungen aufzubürden. Zweifellos schollen im Juni die Vorräte im mittellenglischen Gebiet an, jedoch ohne zu ernstlicher Besorgnis bei den Erzeugern Anlaß zu geben. Obgleich der Verbrauch an der Nordostküste im Vormonat zurückgegangen war, brauchte im Juni kein weiterer Hochofen ausgedient zu werden. Die Arbeitsunterbrechung durch die Pfingstfeiertage beeinflusste den Verbrauch in allen Gebieten. An der Nordostküste zog sich die Geschäftsstille noch weiter hinaus als in den meisten übrigen Bezirken, so daß die Roheisenverträge bei den Werken anwuchsen. Die Preise blieben im Juni fest auf der Grundlage von 67/6 sh für Gießereirohisen Nr. 3; den Werken in diesen Bezirken kommt der Umstand zugute, daß ihre eigenen Verbraucherwerke einen großen Teil des Ausbringens abnehmen. Hämatitrohisen wurde unregelmäßig gefragt und war hauptsächlich auf kleine Mengen begrenzt. Die Preise sanken von 73/— bis 73/6 sh zu Beginn des Monats auf 72/— sh zu Ende Juni; auch hier wuchsen die Vorräte bei den Werken an. Für festländisches basisches Roheisen bestand wenig Nachfrage; einige Geschäfte sollen zu 56/— sh abgeschlossen worden sein, obwohl der allgemeine Preis bei 57/6 bis 58/— sh lag.

Auf dem Halbzeugmarkt war die Nachfrage gering und ungleichmäßig. Hin und wieder wurde ein lohnender Auftrag erteilt; aber im allgemeinen verhielten sich die Verbraucher abwartend; die meisten begnügten sich mit der Deckung ihres dringendsten Bedarfes. Die britischen Erzeuger von Knüppeln und Platinen behaupteten ihre Preise im Vergleich zu der unbedeutenden Nachfrage ziemlich gut. Knüppel kosteten meistens £ 5.15.— bis 6.—; Platinen notierten offiziell £ 5.15.—, Aufträge wurden jedoch reichlich zu £ 5.10.— frei mittellenglische Werke heringekommen. An der Nordostküste hielten die Werke ihre Preise für Knüppel auf £ 5.15.— und für Platinen auf £ 5.10.— frei Verbraucherwerk. In Knüppeln von bestimmter chemischer Zusammensetzung kamen einige Geschäfte mit Kanada zustande. Eine beachtenswerte Entwicklung zeigte der Verkauf von Lincolnshirer Platinen an skandinavische Weißblechwerke im Wettbewerb mit Deutschland. Die Internationale Rohstahlgemeinschaft ließ ihre Preise unverändert auf £ 4.7.— für vorgewalzte Blöcke von 140 mm und darüber, £ 4.10.— von 120 bis 140 mm, £ 4.12.— von 100 bis 120 mm, £ 4.14.— für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel, £ 4.13.— für zweieinhalb- bis vierzöllige Knüppel, £ 4.15.— für leichte und £ 4.13.— für schwere Platinen. Die offiziellen Preise wurden jedoch mannigfach umgangen und unterboten. Die tatsächlichen Preise für festländisches Halbzeug lagen ungefähr bei £ 4.4.— bis 4.5.— für vorgewalzte Blöcke von 140 mm und darüber, £ 4.9.— bis 4.10.— von 120 mm, £ 4.11.6 bis 4.13.— für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel, £ 4.10.— bis 4.12.— für zweieinhalb- bis vierzöllige, £ 4.12.— bis 4.14.— für leichte und £ 4.11.— bis 4.12.— für schwere Platinen. Ende des Monats sollen Platinen 4/— sh unter dem offiziellen Preis verkauft worden sein.

Die Nachfrage nach Fertigerzeugnissen lag im größeren Teil des Berichtsmonats beinahe ganz danieder; durch eine zeitweilig auftretende Belebung war der Geschäftsumfang im Juni jedoch nicht geringer als im Vormonat. Die britischen Werke fühlten zweifellos den Mangel jeder Nachfrage aus Australien und das Nachlassen des indischen Geschäftes. In letztgenanntem Fall haben jedoch die Festlandwerke wahrscheinlich schwerer zu leiden als die britischen, seitdem das Orientgeschäft größtenteils an das Festland übergegangen ist. Die offiziellen britischen Werkspreise behaupteten sich, obwohl verschiedentlich erwartet wurde, daß die vierteljährliche Zusammenkunft der englischen und schottischen Werke, die am 18. Juni stattfand, eine Preisermäßigung bringen würde. Die allgemeine Meinung der Stahlwerke war jedoch, daß selbst ein Preisabbau im Rahmen des Möglichen die Nachfrage nicht beleben würde. Die offiziellen Preise blieben daher unverändert auf £ 8.7.6 für Winkeleisen im Inland und £ 7.7.6 für die Ausfuhr, £ 9.7.6 bzw. 8.7.6 für T.-Eisen, £ 8.10.— bzw. 7.7.6 für Träger, £ 8.7.6 bzw. 7.7.6 für U.-Eisen, £ 8.15.— bzw. 7.15.— für  $\frac{3}{8}$ zöllige Schiffsbleche. Ohne Zweifel konnten im weiteren Verlauf des Monats von den britischen Werken einige Preiszugeständnisse erlangt werden, doch war dies nicht allgemein der Fall. Andererseits unterboten die Händler die offiziellen Notierungen. Ein Geschäft von irgendwelcher Be-

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Juni 1930.

	6. Juni			13. Juni			20. Juni			27. Juni		
	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis
	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d
Gießereirobeisen Nr. 3 . . . . .	3	7	6	3	1	0	3	7	6	2	19	0
Basisches Roheisen . . . . .	3	1	6	2	19	0	3	1	6	2	18	0
Knüppel . . . . .	5	17	6	4	12	0	5	15	0	4	11	6
Platinen . . . . .	5	15	0	4	13	0	5	10	0	4	12	0
Walzdraht . . . . .	7	15	0	7	15	0	7	15	0	7	15	0
Handelstabeisen . . . . .	8	0	0	5	4	0	8	0	0	5	3	6

deutung in britischem Stahl kam nicht zustande. Von den Festlandswerken wurde gleichfalls überall über die Schwäche des Marktes geklagt. Zu Monatsbeginn kostete Handelstabeisen £ 5.3.6 bis 5.4.6; späterhin wurde Stabeisen für die Ausfuhr zu etwas über £ 5.— gehandelt. Im Verlaufe des Monats bestand Neigung zur Steigerung der Preise, die Ende Juni für Stabeisen wieder £ 5.3.— bis 5.3.6 erreichten. Die Lage für Rund- und Vierkanteisen schien sich von Woche zu Woche zu ändern; doch ist sicher, daß wenig Geschäfte abgeschlossen wurden, wobei die Preise für  $\frac{3}{16}$  bis  $\frac{1}{4}$ " bei £ 5.18.6 bis 6.— und für  $\frac{5}{16}$  bis  $\frac{7}{16}$ " bei £ 5.15.— bis 5.16.6 lagen. Schwere Träger, die eigentlich £ 5.6.— kosten sollten, wurden zeitweise zu £ 4.19.— verkauft. Grobblech lag im Juni unverändert ungünstig. Anfang des Monats kostete  $\frac{1}{8}$ zölliges Grobblech £ 6.5.—; der Preis ging jedoch schnell auf £ 6.— herunter und stellte sich zu Monatsschluß meistens auf £ 5.19.—. Für  $\frac{3}{16}$ zölliges Grobblech wurden £ 6.1.3 verlangt; in den letzten Tagen sollen jedoch Abschlüsse zu £ 6.5.— zustande gekommen sein, was auf eine gewisse Besserung des Marktes hinweist. Die Nachfrage nach britischen Feinblechen, die sich zuerst günstig anzulassen schien, fiel später ab. Dies trifft besonders für verzinkte Bleche zu, deren offizieller Preis von £ 11.17.6 fob beibehalten wurde; irgendwelche Ueber- oder Unterschreitungen sind nicht bekannt geworden. Weißbleche hielten sich ziemlich gut bis zur letzten Monatswoche, wo die Tätigkeit stockte. Die Preise sanken auf 18/— sh fob für die Normalkiste 20 x 14. Durch die Zuteilungen gemäß den Vereinbarungen zwischen den Weißblecherzeugern konnten die Betriebe zu 80 % beschäftigt werden; gegen Ende Juni schien es jedoch, als ob die Tätigkeit zeitweilig nachließ.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet obenstehende Zahlentafel 1.

**Von der Deutschen Rohstahlgemeinschaft.** — Am 3. Juli tagten in Düsseldorf die Rohstahlgemeinschaft, der A-Produkte-Verband und der Stabeisen-Verband. Die Stahlwerke Röchling-Buderus, Aktiengesellschaft in Wetzlar, wurden als Mitglied der Rohstahlgemeinschaft und des Stabeisen-Verbandes aufgenommen.

Der Absatz im In- und Auslande ist in allen Erzeugnissen nach wie vor sehr gering. Um den vielfach geäußerten Wünschen der Abnehmerschaft entgegenzukommen, wurde beschlossen, für alle Lieferungen ab 12. Juni 1930, die auf Abschlüsse erfolgen, welche zu vollen Inland-Verbandspreisen getätigt worden sind, die neuen ermäßigten Inland-Verbandspreise zu berechnen, soweit die Spezifikationen bis zum 20. Juli 1930 mit dem Recht der Lieferung sofort nach Fertigstellung bei den Werken eingehen werden.

**Die neuen Kohlenausfuhrtarife der Reichsbahn.** — Mit Gültigkeit vom 1. Juli 1930 an hat die Reichsbahn „zur Linderung der augenblicklichen Absatznot im deutschen Kohlenbergbau neben den bereits bestehenden besonderen Ausfuhrtarifen für Kohle über die trockene Grenze eine weitere Frachtermäßigung für deutsche Ausfuhrkohle bei Beförderung bis zu den Seehäfen bzw. bis zur deutsch-dänischen Grenze“ gewährt. Es handelt sich um eine Reihe von Maßnahmen, die im „Tarif- und Verkehrsanzeiger“ Nr. 63 vom 26. Juni 1930, auf den verwiesen wird, veröffentlicht ist.

Die oben wiedergegebene Begründung der Reichsbahn für die Einführung dieser Ausnahmetarife hat zur Folge gehabt, daß aus diesen Tarifmaßnahmen von zahlreichen Tageszeitungen Schlüsse gezogen worden sind, die einerseits in keiner Weise zutreffen, andererseits aber auch deutlich erkennen lassen, welches Wohlwollen manche Kreise dem deutschen Bergbau in seinem harten Kampf auf dem Weltmarkt entgegenbringen. Einige Auszüge aus Tageszeitungen mögen folgen:

„Der Kohlenbergbau ist gewiß der beste Kunde der Reichsbahn, und man braucht nicht zu bezweifeln, daß er schon bisher diese Eigenschaft zu seinem Vorteil anzuwenden wußte. Es scheint aber, daß die Reichsbahn in ihrer Subventionspolitik für die

Massengüterindustrien jedes Maß aus dem Auge verloren hat und in dem Augenblick, in dem Preissenkung und Wiederankurbelung das größte Gebot sind, unter Belastung der großen Masse der Eisenbahnkunden, deren Export, weil arbeitsintensiver, unter Umständen viel wichtiger sein kann, eine Förderung des Kohlenbergbaues vornimmt, die in allererster Linie und zweifelsfrei dem ausländischen Verbraucher zugute kommt.“

„Jetzt aber werden allein für das kohlekaufende Ausland die Selbstkosten gesenkt, der Konkurrenzkampf der deutschen Verarbeiter erschwert und die Kohlenindustrie wird geradezu ermuntert, da ja die Reichsbahn ihre Gewinnmöglichkeiten steigert, die inländischen Kohlenpreise nicht zu ermäßigen. Man muß sich wirklich fragen, wer bei dieser neuen Variante der Reichsbahntarifpolitik wieder einmal die Hand im Spiele gehabt hat. Soll man annehmen, daß die Reichsbahn bewußt eine mögliche Kohlensenkung im Inland sabotieren, die Exportindustrie schädigen und so die Möglichkeiten zur Konjunkturbesserung hintertreiben wollte? Da man das kaum annehmen kann, wird man auf einen neuen Erfolg jener pfliffigen schwerindustriellen Berater bei der Reichsbahn schließen dürfen, die schon bisher eine Masse von Subventionstarifen zu Lasten der übrigen Reichsbahnverfrachter durchzusetzen vermocht haben.“

Es ist sonderbar, daß gewisse Stellen, wenn es sich um Tarifmaßnahmen handelt, die den Bergbau und die Eisenindustrie betreffen, grundsätzlich die Tatsache übersehen, daß Ausfuhrfrachtermäßigungen der Reichsbahn geeignet sind, die Ausfuhr zu beleben, die deutsche Arbeitslosigkeit zu vermindern usw. Im übrigen muß den Beurteilern der neuen Kohlenausnahmetarife empfohlen werden, sich zunächst einmal über den wahren Stand der Dinge sorgfältig zu unterrichten, bevor voreilige Schlüsse gezogen werden, die immerhin für die Gesamteinstellung zu den hier zur Erörterung stehenden Fragen bezeichnend sind. Weshalb wird nichts davon erwähnt, daß der Grund für die ganzen Tarifmaßnahmen mehr oder weniger im polnischen Kohlenkontingent liegt und daß es sich bei den neuen Tarifen — soweit der Ruhrbergbau in Frage kommt — um Maßnahmen handelt, die sich höchstwahrscheinlich tatsächlich überhaupt nicht auswirken werden. So treten in vielen Fällen die angebotenen Frachtermäßigungen erst dann ein, wenn und soweit der Kohlenversand von 1928/29 überschritten wird. Ob diese Möglichkeit besteht, das zu beurteilen muß jedem wirtschaftlich Einsichtigen überlassen bleiben. In anderen Fällen sind die Wasserfrachten von der Ruhr z. B. nach holländischen und belgischen Seehäfen derart niedrig, daß auch die neuen Ausnahmetarifsätze der Reichsbahn in diesen Verkehrsbeziehungen keine Aenderung der bisherigen Sachlage zu bringen vermögen. Wie sich die Tarifmaßnahmen der Reichsbahn, die verständlicherweise auch selbstsüchtige Zwecke verfolgen, für die übrigen deutschen Bergbauggebiete auswirken, muß abgewartet werden.

**Zur Frachtermäßigung für die Eisenausfuhr nach dem westlichen Ausland.** — Bei der mit Wirkung vom 1. Oktober 1928 an erfolgten Einführung des allgemeinen Ausnahmetarifs 35 a zur Ausfuhr von Eisen und Stahl über die trockene Grenze war wider Erwarten der Verkehr von Gütern der Klasse D nach dem westlichen Ausland von dieser Ausfuhrbegünstigung ausgeschlossen worden. Obgleich sich die Verbände der Eisenindustrie sofort und ständig von neuem für eine Beseitigung dieser einschränkenden Tarifvorschrift eingesetzt haben, blieb es bis auf weiteres bei der oben gekennzeichneten Sachlage. Erst nach langwierigen Verhandlungen erklärte sich die Reichsbahn unter Hinweis auf ihre bedrohliche Finanzlage nur dann zu einem Entgegenkommen bereit, wenn für das syndizierte Eisen der Klasse D im Verkehr nach den Niederlanden ein besonderer Mindestmengaritarif unter nachträglicher Rückvergütung der Frachtermäßigung erstellen würde. Bei Einführung eines solchen Tarifs sollte dann auch der übrige Verkehr von Eisen und Stahl der Klasse D, insbesondere von den nichtsyndizierten Gütern dieser Tarifklasse über die westliche trockene Grenze endlich in den Ausnahmetarif 35a aufgenommen werden.

Inzwischen hat die für den Verkehr mit den Niederlanden geschäftsführende Reichsbahndirektion Köln mit Wirkung vom 1. Juli 1930 in dankenswerter Weise den Mindestmengentarif (Ausnahmefarif 114 H) für syndiziertes Eisen der Klasse D zur Ausfuhr nach Holland (zum Ortsverbrauch) eingeführt. Die niederländischen Eisenbahnen haben zum gleichen Zeitpunkt durch ein besonderes Tarifabkommen dieselben Frachtermäßigungen für die niederländischen Strecken gewährt. Es kann erwartet werden, daß dieser Tarif sowohl der Eisenindustrie als auch der Reichsbahn Nutzen bringen wird.

Nachdem nunmehr die Frachtbegünstigung für syndiziertes Eisen der Klasse D im Verkehr nach Holland Tatsache geworden ist, wird die Reichsbahn insbesondere auch den Ausnahmetarif 35 a ergänzen müssen. Zunächst zuständig hierfür ist die Reichsbahndirektion Elberfeld, die Betreuerin der Eisen- und Stahlindustrie auf eisenbahntarifarischem Gebiete, von der erwartet werden darf, daß sie die bisherige Benachteiligung der Ausfuhr von Eisen und Stahl der Klasse D über die westliche trockene Grenze tunlichst umgehend beseitigt. Zur Vermeidung von Fehlerquellen und erheblichen Umständlichkeiten sollte allerdings das gesamte Eisen der Klasse D in den Ausnahmetarif 35 a aufgenommen werden, wobei lediglich für den Verkehr nach den Niederlanden im Hinblick auf den Ausnahmetarif 114 H eine abweichende Regelung getroffen werden könnte. Jedenfalls dürfte die Erweiterung des Ausnahmetarifs 35 a nach bereits sehr langem Warten nunmehr recht bald Tatsache werden.

Preise für Metalle im 2. Vierteljahr 1930.

In Reichsmark für 100 kg Durchschnittskurse Berlin	April	Mai	Juni
Weichblei . . . . .	36,63	35,24	35,47
Elektrolytkupfer . . . . .	154,28	124,76	118,28
Zink (Freihandel) . . . . .	34,93	33,39	33,09
Hüttenzinn (Hamburg) . . . . .	335,47	300,06	280,61
Nickel . . . . .	350,—	350,—	350,—
Aluminium (Hütten) . . . . .	190,—	190,—	190,—
Aluminium (Walz- und Drahtbarren) . . . . .	194,—	194,—	194,—

**Neuaufteilung der Absatzgebiete der mitteleuropäischen Stahlwerke.** — Die mitteleuropäischen Stahlwerke haben neue Vereinbarungen über die Aufteilung der Balkanmärkte beschlossen. Die Vereinbarungen, die bis 30. September 1931 gelten, bestehen zwischen dem tschechoslowakischen Eisenkartell und der Alpinen Montangesellschaft, die zueinander in einem engeren Kartellverhältnis stehen, einerseits und der ungarischen Rimamurány-Salgó-Tarjánier Eisenwerks-Aktiengesellschaft andererseits. Unter anderem wurde vereinbart, den bereits früher aufgestellten, aber nicht immer streng beobachteten Grundsatz in Zukunft genau einzuhalten, daß nach jedem Absatzgebiet nur das fruchtlich am günstigsten gelegene Werk zu liefern hat. Im Zuge dieser Auseinandersetzung wurde unter anderem der Markt Südslawiens zwischen der Alpinen Montangesellschaft und der Rima territorial geteilt, und zwar so, daß die Rima in Südslawien Entschädigungen für andere Konzessionen erhielt, während das tschechoslowakische Eisenkartell, das bisher schon in der Praxis nach Südslawien nicht geliefert hat, für dieses Absatzgebiet überhaupt ausscheidet und mit größeren Lieferungen nach Rumänien — hauptsächlich auf Kosten der Rima — entschädigt wurde. Die Abgrenzungslinie verläuft längs der Punkte Kopreinitz—Bjelovar—Brod—Zenica—Adria, überläßt also der Alpinen Montangesellschaft Slowenien, Kroatien, Dalmatien und einen Teil Bosniens mit Serajewo. Im Anschluß an diese Neuregelung wurden zwischen der Alpinen Montangesellschaft und der Rima einerseits und dem südslawischen Eisenkartell — dem bekanntlich zwei Drittel des Bedarfes des südslawischen Eisenmarktes vorbehalten ist — andererseits neue Vereinbarungen über die Vergütungen an die südslawischen Großhändler getroffen.

**Eisen- und Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Bochum.** — Dank des guten Auftrageinganges war es möglich, im Jahre 1929 die wichtigsten Betriebsabteilungen voll zu beschäftigen und Erzeugung sowie Umsatz gegenüber dem Vorjahre erheblich zu

steigern. Das wirtschaftliche Ergebnis wurde jedoch durch die rückläufige Preisentwicklung bei steigenden Ausgaben grundlegend beeinflusst. Im Stahl- und Walzwerk erfuhr der Arbeitsplan durch den Ausbau der Erzeugung in dickeren Blechen — vorwiegend Sondersorten — eine Erweiterung. Die Feinblechherstellung wurde weiter entwickelt. Die Erzeugung in Sonderstahl und die Fertigung des Hammerwerkes fanden im Berichtsjahre steigende Aufnahme. Die Stahlgießerei war, von gelegentlichen Schwankungen abgesehen, im allgemeinen auskömmlich beschäftigt. Die dazugehörige Bearbeitungs-werkstatt konnte ebenfalls während des größten Teils des Berichtsjahres voll ausgenutzt werden. Die Abteilung für Eisenkonstruktion und Apparatebau, die zufolge längerer Ausbleibens der zu einer wirtschaftlichen Betriebsführung erforderlichen großen Objekte aus dem Bergbau an wirtschaftlicher Bedeutung stark eingebüßt hatte, wurde Mitte des Berichtsjahres stillgelegt. In der Drahtseilfabrik konnten bei unveränderten Absatz- und Beschäftigungsverhältnissen zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden.

Die Bilanz schließt unter Berücksichtigung des Verlustvortrages aus 1928 in Höhe von 895 577,37 *RM* mit einem Verlust von 1 879 312,53 *RM*, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Das neue Geschäftsjahr ist in den ersten drei Monaten, was die Beschäftigung anbelangt, befriedigend verlaufen. Danach setzte aber eine empfindliche Absatzstockung ein. Der nachlassende Auftrageingang zwang zu entsprechenden Betriebs-einschränkungen im Blechwalzwerk und in der Stahlgießerei, während es möglich war, in Edelfeststahl und den Erzeugnissen des Hammerwerkes einen befriedigenden Absatz zu erzielen.

**Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien.** — Während in den Jahren 1927 und 1928 Ansätze zu einer freundlicheren Entwicklung der österreichischen Wirtschaft wahrnehmbar gewesen sind, trat im Jahre 1929 zunächst ein Stillstand ein, der während der ersten acht Monate des Berichtsjahres anhält, und dann, in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Wirtschaftslage in Europa, einer auch heute noch fortdauernden Abwärtsbewegung wich. Während der ersten drei Monate des Berichtsjahres hatte der Bestellungseinlauf auf den Werken noch eine stetige Zunahme aufzuweisen. Im Laufe des Monats April 1929 begann eine rückläufige Bewegung, die sich von Monat zu Monat verschärfte. Zum Jahresende belief sich die Summe der gebuchten Aufträge auf weniger als ein Drittel des im Monat März erreichten Höchststandes. Die durchschnittlichen Erlöse haben sich im großen und ganzen auf der im Vorjahre erzielten Höhe gehalten. Die Selbstkosten jedoch sind infolge erhöhter Aufwendungen für Löhne, Gehälter und soziale Abgaben sowie infolge der eingetretenen Frachterhöhungen neuerlich gestiegen. Die Beträge, die im Berichtsjahre an Steuern und sozialen Abgaben geleistet wurden, beliefen sich auf über 9 Mill. S, das sind mehr als 15 % des Aktienkapitals; hiervon entfielen  $\frac{4}{5}$  auf soziale Lasten und  $\frac{1}{5}$  auf Steuern. Gefördert oder erzeugt wurden:

	1928	1929	+ oder — gegenüber dem Vorjahre
	t	t	t
Kohle . . . . .	1 072 248	1 145 907	+ 73 659
Roherz . . . . .	1 913 129	1 866 575	— 46 554
Roheisen . . . . .	458 329	457 499	— 830
Stahlblöcke . . . . .	451 303	446 324	— 4 979
Halbzeug . . . . .	70 463	71 335	+ 872
Fertige Walzware . . . . .	279 640	288 680	+ 9 040

Die beiden in Donawitz im Feuer stehenden Hochöfen arbeiteten das ganze Jahr störungslos. In Eisenerz stand ein Hochofen 340 Tage unter Feuer. 11 bis 12 Siemens-Martin-Oefen waren 322 volle Tage in Betrieb; der 15-t-Elektroofen stand 263 Tage unter Strom. Die durchschnittliche Tageserzeugung an Stahl betrug 1385 t. Die Walzwerke arbeiteten ohne Unterbrechung; die Leistungen der Belegschaften waren besser als im Vorjahre.

Nach der Gewinn- und Verlustrechnung belief sich der Ertrag der Berg- und Hüttenwerke auf 29 011 230,46 S. Nach Abzug von 3 587 467,92 S allgemeinen Unkosten, 7 169 634,42 S Zinsen und Steuern, 5 452 218,58 S Beiträgen zu Kranken-, Unfall- usw. Versicherungen und 10 128 369,02 S Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 2 673 540,12 S, aus dem 2 400 000 S Gewinn (4 %) verteilt und 273 540,12 S auf neue Rechnung vorgetragen werden.

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

Heise, F., Dr.-Ing. E. h., Professor und Direktor der Bergschule zu Bochum, und Dr.-Ing. E. h. F. Herbst, Professor und Direktor der Bergschule zu Essen: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues. 6., verb. Aufl. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Mit 682 Abb. im Text u. 1 farb. Taf. 1930. (XXI, 716 S.) Geb. 22,50 *R.M.*

Jeder Zweig der Technik oder Wissenschaft kann sich glücklich schätzen, wenn er ein Hand- und Lehrbuch besitzt, in dem die Erfahrungen und Erkenntnisse, die Aufgaben seines Wissensgebietes vorbildlich und umfassend behandelt werden. Für den Bergbau, besonders den Kohlenbergbau, liegt ein solches Werk hier vor, das in seiner Neuauflage weitgehend umgearbeitet worden ist, indem es der Entwicklung in Technik und Organisation des bergbaulichen Betriebes, die nach Beendigung der Inflation machtvoll einsetzte, Rechnung trägt. So sind in der Gebirgs- und Lagerstättenlehre, die den ersten Abschnitt umfaßt, die neuen Ergebnisse der Kohlenpetrographie und Karbonstratigraphie berücksichtigt, im zweiten Abschnitt, der Lehre vom Aufsuchen der Lagerstätten, die neuen geophysikalischen Schürffverfahren. Beim dritten Abschnitt, den Gewinnungsarbeiten, war der lebhaften Entwicklung der Mechanisierung Rechnung zu tragen, und im vierten Abschnitt, der die Grubenbaue und Abbaufahren behandelt, besonders der Betriebszusammenfassung, dem Bestreben, leistungsfähige Großabbaubetriebspunkte zu schaffen. Auch der fünfte und letzte Abschnitt, welcher der Wetterlehre gewidmet ist, hat wichtige Ergänzungen erfahren. Besonders zu begrüßen ist ferner, daß die Verfasser sich entschlossen haben, eine Reihe von Kostenangaben einzufügen, die vor allem dem Studierenden von Wert sein werden.

Auch in der neuen Fassung wird das grundlegende Werk von Heise und Herbst durch die Auswahl und Darstellung des umfangreichen Stoffes, durch seinen glänzenden Stil und seine ausgezeichnete Ausstattung dem Fachmanne ein willkommenes Nachschlagewerk, dem Studierenden ein unentbehrlicher Ratgeber sein. Privatdozent Dr. Dr. C. H. Fritzsche.

Grube, Georg, Dr., ord. Professor und Vorstand des Laboratoriums für Physikalische und Elektrochemie an der Technischen Hochschule Stuttgart: Grundzüge der theoretischen und angewandten Chemie. 2., wesentl. erw. Aufl. Mit 165 Abb. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1930. (XII, 495 S.) 8°. 28 *R.M.*, geb. 30 *R.M.*

Der durch seine Arbeiten auf elektrochemischem Gebiete bekannte Verfasser hat vor einigen Jahren bereits ein Buch „Grundzüge der angewandten Elektrochemie“ erscheinen lassen, dessen erster Band die Elektrochemie der Lösungen umfaßt, während ein zweiter Band über die Elektrochemie der Schmelzflüsse und Gase sowie über die elektrischen Oefen später erscheinen sollte. Dazu ist es aber nicht gekommen. Inzwischen ist eine neue Auflage des ersten Bandes nötig geworden, und so hat sich der Verfasser entschlossen, in der vorliegenden zweiten Auflage den früher für zwei Bände gedachten Inhalt in einem Bande zu vereinigen, was zweifellos für den Benutzer, in erster Linie wohl Studierende, sehr zweckmäßig erscheinen muß.

Die kleine Aenderung in dem Titel kennzeichnet den Inhalt noch etwas genauer als früher; denn das Buch ist ein ausgesprochenes Lehrbuch zur Einführung in die theoretischen Vorstellungen elektrochemischer Vorgänge, bei denen allerdings auch die praktische Anwendung so weit berücksichtigt ist, wie es zu einem Ueberblick über die Anwendung elektrochemischer Arbeitsweisen in der Technik notwendig ist.

In einzelnen Abschnitten werden behandelt: die Ionen als Träger des Stromtransports, Gewinnung elektrischer Energien und galvanischer Elemente, Elektrodenpotentiale, elektrometallurgische Vorgänge in wässrigen Lösungen, Alkalielektrolyse, elektrolitische Oxydation und Reduktion, Wasserelektrolyse, Schmelzflußelektrolyse, elektrothermische Verfahren in der chemischen und metallurgischen Industrie.

Das Buch ist außerordentlich einfach und klar geschrieben, die Vorgänge sind in leichtverständlicher Weise dargestellt. Längere mathematische Erörterungen sind vermieden, so daß sich jeder leicht in die theoretischen Grundlagen der neuzeitlichen Elektrochemie einarbeiten kann. Auch von technischen Verfahren sind alle wichtigeren Dinge erwähnt, kurz skizziert und zur Erläuterung mit schematischen Abbildungen versehen.

Das Buch ist ein ausgezeichnetes Lehrbuch zur Einführung in die Elektrochemie, was bereits durch die erste Auflage bewiesen war.

B. Neumann.

Simon, Eugen, Dr.-Ing.: Härten und Vergüten. Teil 1: Stahl und sein Verhalten. 3., völlig umgearb. u. verm. Aufl. Mit 91 Abb. im Text u. 8. Tab. Berlin: Julius Springer 1930. (69 S.) 8°. 2 *R.M.*

(Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Dr.-Ing. Eugen Simon. H. 7.)

Paul Oberhoffer hat dieses kleine Werk, dessen erster Teil jetzt in neuer Auflage vorliegt, hier<sup>2)</sup> schon gebührend gewürdigt. Diesem Urteil ist heute nur hinzuzufügen, daß das Werkchen wieder allen Anforderungen entspricht, die an es gestellt werden können. Es ist dem Verfasser vollkommen gelungen, die Darstellung so zu gestalten, daß sie jedem Betriebsmann verständlich ist und doch den wissenschaftlichen Anforderungen genügt.

Die neue Auflage nimmt selbstverständlich auf die seit dem früheren Erscheinen der Schrift gewonnenen Erkenntnisse gebührend Rücksicht. Besonders sind die Abschnitte über den Gefügeaufbau des Stahles und über den Schnellstahl zu erwähnen. Der auf Seite 11 gebrachte Vermerk, daß Edelstähle jede, auch schroffe, Wärmebehandlung vertragen, könnte zu Irrtümern führen, da hochlegierte Stähle sicher Edelstähle sind und keiner schroffen Wärmebehandlung ausgesetzt werden dürfen. Diese Bemerkung soll aber nur auf einen Schönheitsfehler aufmerksam machen.

Das Buch ist allen, die mit Härten und Vergüten zu tun haben, besonders denen, welche die praktische Seite des Gebietes behandeln, sehr zu empfehlen.

R. F.

Sherry, Ralph H.: Steel treating practice. (With 176 fig.) London (E. C. 4, 6 and 8 Bouverie Street): McGraw-Hill Publishing Co., Ltd., 1929. (VII, 399 p.) 8°. Geb. 20 sh.

Im Vorwort führt der Verfasser aus, daß zwar die neuzeitliche Forschung in das früher herrschende geheimnisvolle Dunkel der Wärmebehandlung des Stahles Licht und Klarheit gebracht habe, daß aber im Schrifttum viel mehr die Theorie als die Praxis dieses Gebietes behandelt werde, und daß die Fragen der Wärmebehandlung vor allem meist besprochen seien ohne genügende Berücksichtigung der wirtschaftlichen Gesichtspunkte. Damit ist die Zielsetzung des Buches ausgesprochen. Es stellt eine sehr fleißige Arbeit dar, in der in erster Linie ein Praktiker spricht zu Praktikern und solchen, die es werden wollen oder sollen. Mit Absicht werden die physikalisch-chemischen Grundlagen sehr knapp behandelt — ob die Darlegungen immer ausreichen, um gerade dem Praktiker das zu geben, was er braucht, muß bezweifelt werden. Diese Zweifel sind um so berechtigter, als die Gefügebilder zum großen Teil sehr schlecht wiedergegeben sind, an einer Stelle liegt sogar eine irreführende Verwechslung vor. In der Besprechung der Stahlsorten lehnt sich der Verfasser ganz an das bekannte System der S. A. E. (Society of Automotive Engineers) an. Sehr ansprechend — elementar, aber sehr klar und sachlich — werden die Beanspruchungen behandelt, die der Stahl im Gebrauch zu erleiden hat. Den Hauptteil des Buches bilden dann eine Anzahl Abschnitte, die das Härten, Glühen, Vergüten, Einsatzhärten usw. eingehend behandeln. Ausführlich und unter besonderer Hervorhebung wirtschaftlicher Gesichtspunkte werden ferner die für die Wärmebehandlung benutzten Oefen und die Heizverfahren besprochen, ebenso die Anlage und Anordnung von Härtereien oder Arbeitsräumen für die Wärmebehandlung. Bei der Besprechung der Temperaturmeßverfahren und -geräte werden die optischen Pyrometer etwas gar zu stiefmütterlich behandelt.

Zweifellos wird der Verfasser im großen und ganzen seinem Ziel gerecht. Leider ist die bildliche Ausstattung auch nach der Richtung mangelhaft, daß mehr oder weniger unübersichtliche Lichtbilder — z. B. von Härteeinrichtungen — statt guter Skizzen gegeben werden.

E. H. Schulz.

Handbuch der Rationalisierung. Im Auftrage des Vorstandes hrsg. vom geschäftsführenden Vorstandsmitglied des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit. Bearb. unter Mitwirkung zahlreicher Körperschaften u. Fachleute von Dr. Fritz Reuter, Berlin. Berlin (W 10) u. Wien (I): Industrierivier Verlag Spaeth & Linde 1930. (1234 S.) 8°. Geb. 15 *R.M.*

Es ist selbstverständlich, daß ein Handbuch, selbst bei größtem Umfang (im vorliegenden Falle über 1200 Seiten), den Umfang der Rationalisierung nicht erschöpfen, sondern nur das unendliche Feld der Anwendungsgebiete planmäßiger Betriebsführung streifen kann. Hierauf ist es wohl auch zurückzuführen, daß das Buch sich in allen wesentlicheren Ausführungen lediglich auf die Gebiete und Mitarbeiter beschränkt, die vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in irgendeiner Weise gestützt werden. Das Buch ist in diesem Sinne ein Rechenschaftsbericht

<sup>1)</sup> Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den

<sup>2)</sup> St. u. E. 42 (1922) S. 603.

dieser Körperschaft und legt einen Querschnitt durch seine achtjährige Tätigkeit, die, seit in den letzten Jahren erhebliche staatliche Mittel zur Verfügung gestellt worden sind, einen sehr großen Umfang angenommen hat. Diesen Zielen gemäß hat das Werk auch in der Wahl der behandelten Stoffe, der Besprechung bestimmter Fachausschußberichte, eine gewollte Einseitigkeit. Die Art der Entstehung kommt auch im Umfang der einzelnen Abschnitte zum Ausdruck, z. B. in der Breite des im übrigen ganz vortrefflichen Abschnittes „Rationalisierung im Handwerk“, oder in dem Abschnitt „Praktische Beispiele“, in dem man kürzere, zahlreichere, zum Teil auch schlagendere Nutzenwendungen sucht, während in Wirklichkeit nur ein einzelner Industriezweig (der Waggonbau) behandelt wird.

Wenn es ein wichtiger Zweck dieser Veröffentlichung ist, weite Kreise damit bekannt zu machen, wieviel gearbeitet worden ist, und wie stark die Entwicklung, besonders auch in Deutschland, ist, so ist diese Absicht durchaus erreicht, und die werbende Kraft des Buches im Sinne der Ziele des Reichskuratoriums wird groß sein, zumal da der Preis sehr niedrig ist. Der Fabrikant, der Kaufmann, der Maschinenbauer, der Betriebsleiter, der Studierende wird es mit Nutzen zur Hand nehmen, sei es, um sich über die Grundlinien der Konjunkturforschung oder den Aufbau des Normenausschusses, des Reichsausschusses für Lieferbedingungen, die Grundformen der Fließarbeit, der Maschinenkarten, die Ordnungsmöglichkeiten der Registratur, das Wesen des industriellen Haushaltsvoranschlags, Zeitstudien od. dgl. zu unterrichten; selbst der Fachmann wird gern darin blättern und nachschlagen. Ein ausgedehntes Schrifttums- und Sachverzeichnis erhöht die Brauchbarkeit.

Ru.

**Kuczynski, Jürgen und Marguerite:** Der Fabrikarbeiter in der amerikanischen Wirtschaft. Leipzig: C. L. Hirschfeld 1930. (VIII, 269 S.) 8°. Geb. 9 *RM.*

Der Titel des Buches verspricht viel, ebenso wie der Name der Verfasser, und das Buch bietet auch viel, enttäuscht aber den, der aus dem Titel glaubt, eine allseitige Behandlung des Gegenstandes erwarten zu dürfen. Es ist nicht davon die Rede, wie der Fabrikarbeiter in Amerika seine Arbeit tut; es wird auch nicht beschrieben, wie er lebt, was er isst und trinkt, wie er sich kleidet und wie er seine alten Tage verbringt; es sind auch keine Angaben über die rassenmäßige Zusammensetzung der Arbeiter gemacht, und vor allem fehlt der Vergleich mit den deutschen Verhältnissen.

Das Buch ist eine eingehende Behandlung der statistisch greifbaren Angaben über amerikanische Fabrikarbeiter und gibt deshalb, wie jede Statistik, einen guten Ueberblick über die Verhältnisse, aber keine klare Anschauung von dem wirklichen Leben der amerikanischen Arbeiterschaft. In der Hauptsache sind die Lohnverhältnisse, die Beschäftigung, Arbeitsstunden und die Schaffenskraft der Arbeiter behandelt, und zwar in je einem Hauptabschnitt für die Gesamtindustrie, für Einzelindustrien und für Frauen. Daneben werden in zwei kleinen Abschnitten das Unterstützungswesen der Arbeiter und die wirtschaftspolitischen Grundfragen der amerikanischen Gewerkschaften geschildert. Hauptsächlich wird die Entwicklung des letzten Vierteljahrhunderts, also der Zeit von 1900 an, dargestellt und nach einem Bewertungsmaßstab für die einzelnen Veränderungen gesucht. Dabei steht nicht, wie bei anderen Beschreibungen amerikanischer sozialer Verhältnisse, die Steigerung der Löhne, die Senkung der Arbeitszeit und das Wachsen der Schaffenskraft der Arbeiter im Vordergrund, sondern es wird versucht, sich aus der Statistik ein Bild zu machen, ob die wirtschaftliche Lage des Arbeiters in Amerika sich in den letzten 25 Jahren gehoben hat und, da die Betrachtung der Lebensunterhaltungskosten sofort eine erhebliche Steigerung des tatsächlichen Einkommens der Arbeiter anzeigt, ob diese Steigerung im Einklang steht mit dem allgemein wachsenden Wohlstande oder ob der Wohlstand stärker gewachsen ist als das Einkommen, der Arbeiter also im Verhältnis dazu zurückgeblieben ist. Ein solches Zurückbleiben wird in der Tat festgestellt, und zwar um etwa 30 %, indem die Erzeugung auf den Kopf um 76 % und der tatsächliche Lohn nur um 24 % gestiegen ist. Dabei scheint der Unternehmer keinen erheblich höheren Anteil an dem Wohlstande gehabt zu haben, sondern hauptsächlich der Kleinhändler. Neuerdings bildet in der Lohnpolitik der Gewerkschaften diese Art der Ausrechnung einen wichtigen Umstand. Die Gewerkschaften sind deshalb zu eingehender statistischer Arbeit gezwungen, indem sie sowohl die wirklichen Löhne als auch die Lebensunterhaltungskosten, den Umfang der Erzeugung und schließlich die Zahl der Verbraucher genauestens verfolgen müssen.

Das Buch bietet im einzelnen außerordentlich viel wertvollen statistischen Stoff, der in zahlreichen Zahlentafeln niedergelegt und genau erörtert wird. Eine schaubildliche Untersuchung von Lohn und Konjunktur fehlt leider. Für unsere Industrie ist von besonderer Bedeutung, daß in Amerika die Eisenindustrie als Konjunkturmaßstab gilt, daß in ihr die Lohnhöhe jetzt die allerhöchste ist und sogar schon die Kraftfahrzeugindustrie übertrifft,

daß in den Umwandlungskosten der Lohnanteil während des letzten Vierteljahrhunderts von 43 auf 52 %, trotz der starken Mechanisierung, gestiegen ist. Für die Arbeitslosigkeit läßt sich in Amerika, wo es keine Versicherung gibt, schwer ein Gradmesser finden, und die Rechnungsweise der Verfasser, die eine Arbeitslosigkeit von 6 bis 13 % ermittelt, trifft vielleicht nicht das Richtige, da an anderer Stelle des Buches gezeigt wird, wie die Industriearbeiterschaft in Zeiten guter Beschäftigung um viele Millionen stärker ist als in Zeiten schlechter Konjunktur.

Das Buch kann allen sich mit Sozialpolitik befassenden Lesern empfohlen werden, und zwar sowohl wegen der wertvollen statistischen Unterlagen als auch wegen der zum Teil geistreich verwendeten Ausdeutungsweisen der Statistik. Um den richtigen Maßstab zu haben, ist die gleichzeitige Benutzung des „Statistischen Jahrbuches für das Deutsche Reich“ erforderlich.

Dr.-Ing. G. Bulle.

**Auslandsführer, Technisch-Wirtschaftliche.** Hrg. im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure von Dr.-Ing. Georg Sinner. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H. 8°.

Bd. 1. **Sinner, G., Dr.-Ing.:** Brasilien. 1930. (XV, 292 S.) Geb. 11,50 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 10,35 *RM.*

Bd. 2. **Nobel, Alphons, Dr. sc. pol.:** Indien. 1930. (XI, 199 S.) Geb. 9,50 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 8,50 *RM.*

Bd. 3. **Schütz, W., Dr.-Ing.:** Japan. 1930. (VII, 246 S.) Geb. 11,50 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 10,35 *RM.*

Die neue Buchreihe Technisch-Wirtschaftlicher Auslandsführer, von denen der Verein deutscher Ingenieure zunächst die vorliegenden drei Bände in einheitlicher Ausstattung hat erscheinen lassen, ist nach den Geleitworten, die ihnen Professor Dr. C. Matschoß mit auf den Weg gibt, dazu bestimmt, dem Ingenieur und Kaufmann, dem Reisenden und Auswanderer durch geographische, technische und wirtschaftliche Angaben ein klares Bild der Verhältnisse des betreffenden Landes zu bieten. Denn, wie der Genannte dazu ausführt, braucht man zum Vertrieb unserer deutschen industriellen Erzeugnisse — und diesen Vertrieb müssen wir bis zum äußersten fördern — Auslandskenntnisse, um sich in Angebot, Konstruktion und Lieferung den Eigenarten des jeweiligen Abnehmerlandes anzupassen. Je nach der Beschaffenheit der beschriebenen Länder werden daher in den nach einheitlichen Plänen bearbeiteten Bändchen mehr oder weniger ausführlich folgende Gegenstände behandelt: Das Land und das Volk mit seiner Geschichte, seinen Sitten und Gewohnheiten, der Staat und die politischen Verhältnisse, das Verkehrs- und Wirtschaftsleben mit seinen Verzweigungen (Landwirtschaft, Bergbau, Kraftwirtschaft, Gewerbe, Industrie, Handel und Geldwesen) und die Beziehungen zu Deutschland. Man findet ferner in den Bänden praktische Winke für Einreise und Aufenthalt, Angaben über diplomatische und konsularische Vertretungen, Umrechnungstabellen für Maße und Gewichte und ähnliches mehr. Außerdem sind gute Kartenskizzen, Stadtpläne, Zeichnungen von Eisenbahnnetzen oder andere bildliche Darstellungen beigegeben, um den Text zu ergänzen oder sein Verständnis zu erleichtern.

Ueber die Brauchbarkeit der Bändchen glauben wir insofern ein günstiges Urteil abgeben zu können, als einer unserer Mitarbeiter Gelegenheit hatte, den dritten Band schon vor dessen Erscheinen auf einer Reise nach und durch Japan mit Vorteil benutzen zu können.

Man darf daher das Erscheinen der Auslandsführer nur begrüßen und der Hoffnung Ausdruck geben, daß es dem Verein deutscher Ingenieure gelingen möge, durch weitere Bändchen der Reihe immer mehr das Ziel zu erreichen, das er sich mit der Sammlung in dankenswerter Weise gesteckt hat. *Die Schriftleitung.*

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrungen.

Der Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung hat den Direktor des Forschungs-Institutes der Hüttenzement-Industrie in Düsseldorf, Dr. phil. Richard Grün, zum Honorarprofessor bei der Fakultät für Bauwesen der Technischen Hochschule in Aachen berufen.

Kommerzienrat Dr.-Ing. C. h. Otto Polysius, Dessau, wurde von der Technischen Hochschule in Dresden zum Ehrensenator ernannt.

Ingenieur Wilhelm Reiners, Inhaber der Maschinenfabrik W. Schlafhorst & Co., M.-Gladbach, wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des deutschen Textilmaschinenbaues von der Technischen Hochschule in Aachen die Würde eines Doktors Ingenieurum ehrenhalber verliehen.