

# 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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 47

19. NOVEMBER 1936

56. JAHRGANG

### Vorschläge zur Verbilligung des elektrischen Antriebes von Umkehrstraßen.

Von Franklin Punga in Darmstadt.

[Bericht Nr. 64 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

*(Baugewichte von Ilgner- und Ward-Leonard-Gruppen. Verminderung des Gewichts der Leonard-Gruppen auf ein Drittel der entsprechenden Ilgner-Gruppe. Verbesserung des Betriebswirkungsgrades durch Leonard-Gruppen. Nachteil: Vergrößerung der Leistungsspitzen. Belastungsaufnahme einzelner und Leistungsausgleich zusammenarbeitender Umkehrstraßen. Zeitbedingte Spitze. Selbsttätige Beeinflussung der Walzgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Spitzenbelastung. Untersuchung zeigt, daß der Einfluß auf die Leistung des Walzwerkes gering ist.)*

Die vielen elektrischen Antriebe von Umkehrstraßen haben zweifelsohne den Nachweis erbracht, daß in hüttentechnischer Beziehung ganz beträchtliche Vorteile durch die Umstellung auf elektrischen Strom erreicht werden. Die Erzeugung kann wesentlich vergrößert, das Enderzeugnis verbessert und die Leistung eines jeden Stiches und damit auch die Beanspruchung der Walzen in einfacher Weise nachgeprüft werden. Trotzdem finden sich in Deutschland noch viele Anlagen mit veraltetem Dampfmaschinenantrieb, weil man die Kosten der Umstellung auf elektrischen Strom scheut.

Aus diesen Überlegungen heraus sollten Vorschläge für die Verbilligung der elektrischen Antriebe, sowohl für die Hüttenwerke als auch für die elektrische Industrie, besondere Beachtung beanspruchen.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die wirtschaftlichen Vorteile und Nachteile der Ilgner-Gruppen gegenüber den Ward-Leonard-Gruppen zu untersuchen und ist dabei zu einer starken Abweichung von der üblichen Anschauung, wonach nämlich die Ilgnergruppe ein unbedingt notwendiges Zubehör der Umkehrstraße sei, gekommen und vertritt die Ansicht, daß ganz beträchtliche Ersparnisse durch den Wegfall der Schwungräder zu erzielen sind.

Betrachtet sei zunächst eine für eine schwere Blockstraße (etwa 150 t/h Erzeugung bei 10- bis 12facher Verlängerung) gebaute Ilgnergruppe. Sie bestehe aus zwei Schwungrädern von je 30 t Gewicht, vier Gleichstrommaschinen von insgesamt 6000 kW Dauerleistung und 20 000 kW Abschaltleistung, zwei Drehstrom-Induktionsmotoren von je 2000 kW Dauerleistung, zwei Drehstrom-Kollektormaschinen als Hintermaschinen, um den Blindstrom zu kompensieren und das Eingreifen der Schwungräder zu erzwingen, ferner aus zwei Drehstrom-Erregergruppen und gewöhnlich noch aus einem selbsttätig wirkenden Wasserwiderstand als Ersatz für die Drehstrom-Kollektormaschinen. Die Vielheit der Gleichstromgeneratoren wird durch Kommutierungsfaktoren erzwungen, die Vielheit der Drehstrommotoren einerseits durch Symmetriefragen und andererseits durch die Rücksicht auf die Entfernung zwischen

dem Mittelpunkt der Kraftentnahme und demjenigen der Kraftzuführung. Die Drehzahl pendelt zwischen der Leerlaufdrehzahl und einer um 20 % niedriger liegenden Drehzahl hin und her, und die größte Drehzahl wird entweder 500 oder 600 sein, doch liegen auch Ausführungen mit 750 U/min und solche von 428 U/min vor. Eine Vergrößerung der Drehzahl führt vor allen Dingen zu vergrößerten Schwungradverlusten.

Nimmt man das Gewicht einer solchen Gruppe mit Fundamentrahmen bei einer höchsten Drehzahl von 600 U/min zu 275 t an, so wird das durch das Weglassen der Schwungräder erzielte Gewicht bei oberflächlicher Untersuchung nur um 65 t verringert erscheinen, nämlich etwa 75 t für Schwungräder und Zubehör, dafür aber wieder eine Zunahme des Gewichtes der Motoren und Kollektormaschinen um etwa 10 t, weil die Induktionsmotoren für die effektive Leistung gebaut werden müssen statt für den Mittelwert. In Wirklichkeit ist aber eine Verminderung des Gewichtes der Gruppe von 275 t auf 90 t, also auf etwa ein Drittel des ursprünglichen Gewichtes, möglich.

Zwei Ursachen bewirken diese außerordentlich große Ersparnis.

1. Statt der zwei Drehstrommotoren, der zwei Kollektormaschinen und der zwei Drehstrom-Erregergruppen kann ein einziger Synchronmotor benutzt werden, der jetzt, nach dem Wegfall der Schwungräder, in die Mitte der Gruppe gesetzt werden kann.

2. Da keine Rücksicht auf die Windverluste der Schwungräder genommen zu werden braucht, so kann jetzt die Drehzahl der Gruppe so hoch festgesetzt werden, als eine 1500-kW-Gleichstrommaschine mit starker, dem Umkehrbetrieb entsprechender Überlastungsfähigkeit noch zuläßt; dies ist 1000 U/min. Bei 750 U/min würde das Gewicht der Gruppe etwa 100 t werden. Da man bei der Ilgnergruppe annähernd die niedrigste Drehzahl des Bereichs 480 bis 600 U/min für die Bemessung der Maschinen heranziehen muß, so wird sich praktisch eine Verdoppelung der Drehzahl auf die Verringerung der Gewichte der Maschine auswirken.

Diese verhältnismäßig leichte Gruppe wird eine größere Betriebssicherheit haben als die Ilgnergruppe, denn erstens ist der Synchronmotor mit seinem einfachen Feldsystem und großen Luftspalt als die zuverlässigste Maschine be-

<sup>1)</sup> Vorgelesen in der 35. Vollversammlung am 28. Juli 1936 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

kannt, und zweitens muß die verminderte Länge der Gruppe (14 m statt 30 m), die Verminderung der Maschinenzahl und vor allen Dingen die Abwesenheit der Schwungräder als günstig angesehen werden.

Der Synchronmotor wird am besten für voreilenden Strom und für selbsttätigen Anlauf ausgeführt. Entsprechende Anlaßverfahren sind von jeder Großfirma durchgebildet worden. Die kurze Anlaufzeit (etwa eine Minute) dürfte eine besondere Annehmlichkeit für den Betriebsmann sein, der an die wesentlich längere Anlaufzeit der Ilgnergruppe gewöhnt ist. Sind mehrere Gruppen in einem Walzwerk aufgestellt, so bringt die synchrone Drehzahl den Vorteil mit sich, daß Dynamos verschiedener Gruppen ohne zusätzliche Schwierigkeiten parallel geschaltet werden können. Es ist also ohne weiteres möglich, bei zwei zusammenarbeitenden Straßen die Steuermaschinen zu mischen, so daß etwaige anormale Leistungsspitzen nur zur Hälfte auf den Synchronmotor kommen. Das Gewicht der Gruppe würde dann auf etwa 80 t zurückgehen, da der Synchronmotor wesentlich weniger überlastet wird. Die Vorteile der schwungradlosen synchronen Steuergruppen werden aber damit noch nicht vollzählig aufgezählt.

Ebenso wichtig wie die Verminderung der Gewichte ist die Verbesserung des jährlichen Wirkungsgrades. Die Leerlaufverluste der Ilgnergruppe werden hauptsächlich durch die Windverluste der Schwungräder in die Höhe getrieben. Eine Ilgnergruppe, wie sie oben beschrieben worden ist, dürfte zwischen 550 und 650 kW Leerlaufverluste haben, so daß sich mit der Aufstellung der schwungradlosen synchronen Steuergruppe eine Ersparnis von 300 bis 350 kW Leerlaufverluste ermöglicht. Dies macht etwa 2,5 Mill. kWh je Jahr und je Gruppe aus.

Durch Bau von Doppel-Ilgnergruppen (also einer Gruppe für zwei oder mehr Walzstraßen) lassen sich, weil schon ein teilweiser Ausgleich der Belastungsmasse auf mechanischem Wege erfolgt, die Nutzenergien der Schwungräder verkleinern und dadurch in Verbindung mit einer verhältnismäßig kleinen Drehzahl die Windverluste der Schwungräder in zulässigen Grenzen halten. Ein Beispiel hierfür ist die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft an ein Hüttenwerk der Ruhr gelieferte Ilgnergruppe, über die in den Werbeschriften der Firma bemerkenswerte Angaben zu finden sind. Die Gruppe ist 60 m lang, 600 t schwer, besteht aus sieben Gleichstromdynamos von 1815/5500 kW, 550 V bei 428/340 U/min, drei Drehstrommotoren von je 4000 kW Dauerverluste, drei Kollektor-Hintermaschinen, zwei Schwungrädern von je 60 t Gewicht und insgesamt 175 000 PS Nutzenergie-Inhalt. Die Leerlaufverluste dieser Gruppe betragen nur 750 kW, also nur 375 kW je Straße.

Die Verminderung der Leerlaufverluste durch Anwendung der schwungradlosen, synchronen Gruppen würde dann vielleicht nur 150 kW je Straße betragen, aber gegenüber den Doppel-Ilgnergruppen haben die leichten Synchrongruppen zusätzliche Vorteile für die Bereitschaftshaltung. Wenn beispielsweise zwei Synchrongruppen zu je 90 t den gleichen Leistungsplan bewältigen, wie die erwähnte 600 t schwere Doppel-Ilgnergruppe, so kann noch eine dritte Synchrongruppe als Bereitschaft aufgestellt werden, während eine Bereitschaftsgruppe für die Doppel-Ilgnergruppe

nicht möglich ist. Außerdem sind die Kupferverluste der langsamlaufenden Gruppe größer als die der schnelllaufenden<sup>2)</sup>. Für eine dreischichtig arbeitende Straße mit durchschnittlich 80 t/h Erzeugung ergibt sich nach diesen Kurven ein Mehrverbrauch von  $3,5 \cdot 10^6$  kWh je Jahr und je Straße der Ilgnergruppe gegenüber der reinen Ward-Leonard-Gruppe, also  $21 \cdot 10^6$  kWh für ein Werk mit sechs Umkehrstraßen.

Die beschriebenen Vorteile können natürlich nur dann nutzbar gemacht werden, wenn durch das Weglassen der Schwungräder im Kraftwerk keine unangenehmen Folgeerscheinungen auftreten. Es muß also versucht werden, einen

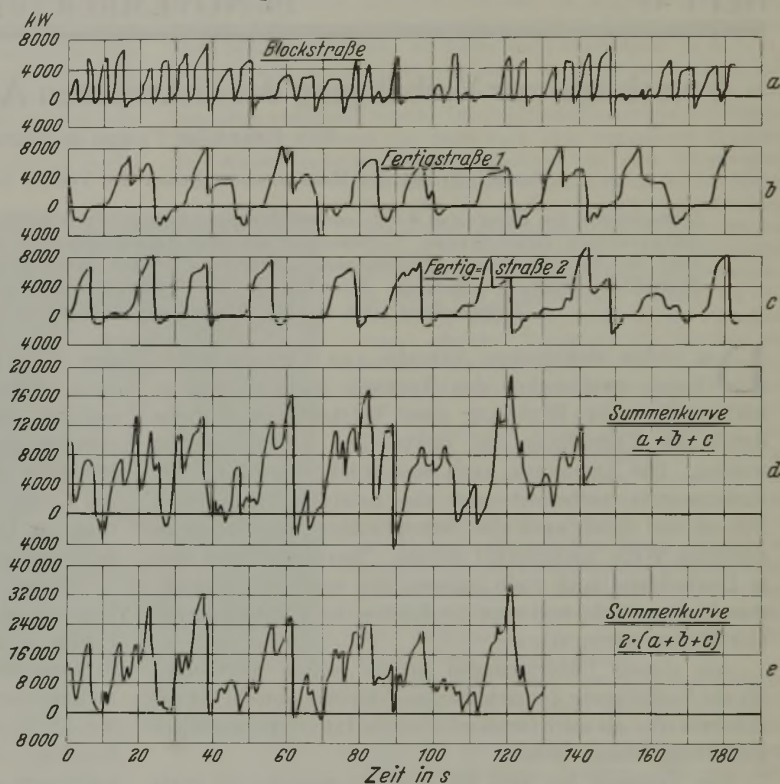


Abbildung 1. Leistungskurven von einzelnen und zusammenarbeitenden Umkehrstraßen.

Überblick über die Leistungsspitzen zu erlangen, die bei einer oder mehreren Umkehrstraßen auftreten und die bei Benutzung von Synchronsteuergruppen unmittelbar an das Kraftwerk weitergegeben werden. Da bei den vorhandenen Ilgnergruppen die Messung der Gesamtleistung nur nach dem Ausgleich durch die Schwungräder vorgenommen werden kann, muß das Zusammensetzen aus den mit dem Schreibgerät erhaltenen Einzelaufnahmen vorgenommen werden.

In Abb. 1 zeigt die Kurve a den mit einem Schreibgerät aufgenommenen Leistungsbedarf einer Blockstraße, auf dem 4-t-Blöcke bei elfacher Verlängerung in Knüppel ausgewalzt wurden; die Gesamtleistung war 91 t/h.

Kurve b zeigt den Leistungsbedarf einer Fertigstraße, auf der 3,5-t-Blöcke bei achtfacher Verlängerung in [ 28 ausgewalzt wurden; die Gesamtleistung war 62 t/h.

Kurve c zeigt den Leistungsbedarf einer zweiten Fertigstraße, auf der 3,8-t-Blöcke bei 5,5facher Verlängerung in Träger NP 40 (Gewicht 92 kg/m) ausgewalzt wurden; Gesamtleistung 70 t/h.

Da es im folgenden nur auf den Vergleich zwischen den bei Ilgnergruppen und bei schwungradlosen Steuergruppen

<sup>2)</sup> Vgl. auch R. Bingel: Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1/16, bes. Abb. 13.

auftretenden Spitzen ankommt, so dürfte das Ergebnis durch die Wahl der entsprechenden Walzerzeugnisse nicht wesentlich beeinflusst werden.

Es seien nun eine Blockstraße und zwei Fertigstraßen gleichzeitig in Betrieb. Die Kurve d zeigt den Leistungsverbrauch für die drei Straßen zusammen. Das Kennzeichnende dieser Kurve wird natürlich von den zufällig zusammentreffenden Spitzen beeinflusst. Immerhin ist, als Ganzes genommen, eine gute Darstellung des zu erwartenden Leistungsverbrauchs gegeben, und nur selten wird eine wesentlich ungünstigere Kennlinie auftreten.

Es galt nun, aus solchen unregelmäßigen Kurven eine Gesetzmäßigkeit bei der Zusammensetzung zu erkennen. Dies wurde durch die Einführung der zeitbedingten Spitze erreicht. Unter der Spitze  $N_{\lambda}$  % soll diejenige Leistung verstanden werden, die während  $\lambda$  % der Beobachtungszeit überschritten wurde; also  $N_{0,02}$  deutet die Leistung an, die während 0,02 T überschritten wurde. In *Zahlentafel 1* sind  $N_{max}$ ,  $N_{0,02}$ ,  $N_{0,05}$ ,  $N_{0,1}$  und  $N_{0,2}$  für die Kurven a, b, c und d eingetragen.

Zahlentafel 1. Zeitbedingte Leistungsspitzen von Walzenstraßen in kW.

	Blockstraße	Fertigstraße	2. Fertigstraße	3 Straßen zusammen	6 Straßen zusammen
$N_{max}$ . . .	8300	8800	9400	22 500	35 000
$N_{0,02}$ . . .	6200	7800	8000	17 000	30 000
$N_{0,05}$ . . .	5750	6900	7100	13 900	26 000
$N_{0,1}$ . . .	5000	6100	6100	11 700	23 100
$N_{0,2}$ . . .	4000	4950	5250	9 700	18 600

Man ersieht eine wesentliche Verringerung der Spitzen d gegenüber einer algebraischen Addition der Spitzen der Kurven a, b und c. Dies ist auch ohne weiteres verständlich, denn die Uebereinanderlagerung des Leistungsverbrauches mehrerer Umkehrstraßen führt zu einer teilweisen Vermischung von Berg und Tal und damit auch zwangsmäßig zu einer Verminderung der zeitbedingten Spitzen.

In Kurve e ist der Leistungsbedarf von sechs gleichzeitig arbeitenden Umkehrstraßen aufgezeichnet. Die Kurve ist so entstanden, daß eine jede der Kurven a, b und c bei der Addition zweimal benutzt worden ist, mit willkürlicher Zeitverschiebung, wobei aber eine möglichst ungünstige Lagerung der Kurven beabsichtigt war. Der allgemeine Durchschnitt wird für die Ueberlagerung von sechs Umkehrstraßen eine bessere Form ergeben als die Kurve e. Die entsprechenden zeitbedingten Spitzen sind in Spalte 5 der *Zahlentafel 1* eingetragen.

Wenn man nur an die in den Veröffentlichungen angegebenen Abschaltleistungen der Umkehrmotoren denkt, so wird man bei sechs Umkehrstraßen eine Gesamtspitze von etwa 100 000 kW für möglich halten. Aus der *Zahlentafel* ersieht man, daß  $N_{max}$  etwa  $\frac{1}{3}$  und  $N_{0,05}$  nur  $\frac{1}{4}$  des obigen Wertes ausmacht. Natürlich wird in größeren Zeitabschnitten einmal eine stärkere Spitze auftreten. Diese könnte wegen ihrer kurzen Zeitdauer von den Massen der synchron laufenden Generatoren und Synchronmotoren des gesamten Netzes gedeckt werden, doch soll hier eine andere Möglichkeit gezeigt werden, die diese selten auftretenden Spitzen zu vermeiden gestattet.

Dieser Gedanke ist auf anderen Gebieten wechselnder Belastung schon ausgeführt worden, nur in der Anwendung auf Umkehrstraßen und in der ausgesprochenen Absicht, auf diese Weise die Schwungräder entbehrlich zu machen, liegt eine Neuerung vor. Sie besteht darin, selbsttätig die Walzgeschwindigkeit zu beeinflussen, wenn die Gesamtbelastung der Zentrale einen im voraus festgelegten Wert überschreitet. Natürlich hat dieser Vorschlag nur dann praktische Be-

deutung, wenn die Erzeugung der Walzenstraße nicht merkbar verkleinert wird, wenn sich also die Beeinflussung auf einen kleinen Hundertsatz der Gesamtzeit beschränkt. Nun sind aber, wie gezeigt worden ist, die Spitzen, die bei der Uebereinanderlagerung der Belastung verschiedener Walzenstraßen entstehen, von sehr kurzer Dauer, und es konnte der Nachweis erbracht werden, daß die vorgeschriebene Bedingung eingehalten und trotzdem die unangenehmen Spitzen abgeschnitten werden können. Das Abschneiden der Spitze geschieht dadurch, daß bei Ueberschreiten einer im voraus festgelegten Gesamtbelastung die Erregung der Steuerdynamos verringert oder mindestens nicht so verstärkt wird, wie es dem üblichen Walzen entsprechen würde. Die Erregermaschinen für die Steuerdynamos werden zu diesem Zweck von einer kleinen Gleichstrommaschine gespeist, deren Spannung selbsttätig durch einen Schnellregler unter dem Einfluß des gesamten Belastungsstromes gesenkt wird.

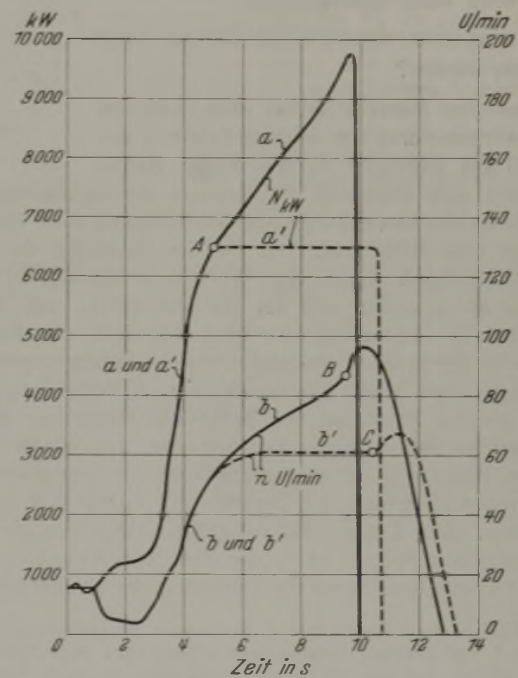


Abbildung 2. Veränderung der Walzzeit bei Abschneiden der Leistungsspitzen.

In *Abb. 2* stellt Kurve a den Leistungsbedarf und Kurve b die Walzgeschwindigkeit einer Straße im gewöhnlichen Betrieb dar. Haben aber die übrigen Straßen eine ähnlich große Belastung wie die erste, und wird im Punkte A der vorgeschriebene Wert der Gesamtbelastung überschritten, so wird durch den Einfluß des Schnellreglers das weitere Ansteigen der Leistung verhindert. Die Walzgeschwindigkeit folgt jetzt der Kurve b' und die Leistung der Kurve a'.

Während das Walzgut im unbeeinflussten Zustand den Ballen im Zeitpunkt B verlassen würde, braucht es jetzt eine Sekunde länger, nämlich bis zum Zeitpunkt C. Da jetzt aber die Geschwindigkeit, die umzukehren ist, kleiner geworden ist als im unbeeinflussten Zustand, so wird ein Teil dieses Unterschiedes wieder gewonnen, und der gesamte Zeitverlust dürfte nur etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  s betragen.

Es wirkt überraschend, daß das Abschneiden der Spitze (von 9800 kW auf 6500 kW, also auf  $\frac{2}{3}$ ) nur eine so unbedeutende Zeitverlängerung ergeben hat. Der tiefere Grund liegt in der zu großen höchsten Walzgeschwindigkeit. Das Walzgut ist noch bis zum letzten Augenblick beschleunigt worden, und die dabei auftretenden Leistungsspitzen haben wenig nützliche Arbeit geleistet. Berücksichtigt man nun

noch, daß das Abschneiden der Spitzen nur in verhältnismäßig großen Zeitabschnitten vorgenommen wird, so erkennt man, daß eine merkbare Verringerung der Erzeugung nicht eintreten kann.

Es möge nun die Anwendung obiger Ueberlegung auf ein Hüttenwerk mit sechs gleichzeitig arbeitenden Umkehrstraßen gemacht werden, deren Belastung (ohne Berücksichtigung der Verluste in den Steuergruppen) durch Kurve e der Abb. 1 angegeben sind. Von den übrigen Belastungsmaschinen des Hüttenwerkes, beispielsweise Triostraßen, Kranen, elektrischen Lokomotiven, Ventilatoren, Beleuchtung usw., möge noch eine zusätzliche Belastung schwankend zwischen 20 000 kW und 30 000 kW vorliegen.

Wie groß wird die Belastungsspitze des Werkes sein,

- wenn sechs Ilgnergruppen,
- wenn sechs schwungradlose Steuergruppen benutzt werden?

Aus der Kurve e ergibt sich, daß den Walzwerksmotoren eine mittlere Leistung von 13 300 kW zugeführt werden muß. Hierzu kommen nun einerseits die Verluste der Ilgnergruppen, andererseits die Abweichungen in der Belastung einer Ilgnergruppe vom Mittelwert. Der für die Belastung der Induktionsmotoren eingestellte Wert muß im allgemeinen 20 bis 30 % größer sein als der Mittelwert, weil sonst zu oft eine Entladung der Schwunräder stattfinden würde<sup>3)</sup>. Die größte Belastung der sechs Ilgnergruppen ist auf etwas über 20 000 kW zu schätzen; in Verbindung mit einer größten Zusatzlast von 30 000 kW erhält man dann eine größte Belastung der Zentrale von etwa 50 000 kW.

Bei Benutzung der schwungradlosen Steuergruppen sei die größte Belastung der Zentrale mit 55 000 kW angenommen. Abb. 3 zeigt, daß bei größter Grundlast die abgeschnittenen Spitzen 11 % der Zeit und etwa 4 % der Arbeit ausmachen. Wenn die Verluste in den Gruppen noch

<sup>3)</sup> Siehe E. v. Rziha und J. Seidener: Starkstromtechnik. Bd. II, 7. Aufl. (Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1924) S. 786, Abb. 8. — In einigen Anlagen, die ich besichtigt habe, ist das Verhältnis von maximaler Last zu mittlerer Last des Asynchronmotors wesentlich größer, weil nur ein unvollkommener Ausgleich durch die Schwunräder vorgesehen war.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

Ferdinand Müller, Berlin-Siemensstadt: Herr Punga hat einleitend in seinem Vortrage einen Ilgnerumformer zum Betrieb einer Blockstraße erwähnt, für den er ein Gewicht von 270 t nannte. Dieser Umformer, der auch im Lichtbild gezeigt wurde, dürfte etwa im Jahre 1922 gebaut worden sein. Ein Ilgnerumformer damaliger Fertigungsart, ausreichend zur Speisung einer schweren Umkehrblockstraße, hatte eine Baulänge von etwa 22 m. Nach heutiger Bauart würde ein solcher Umformer eine Gesamtbaulänge von etwa 14 m bei einem Gesamt-Maschinengewicht von etwa 150 t benötigen. Demnach wiegt ein neuzeitlicher Umformer gleicher Leistungsfähigkeit nur 55 % des alten Umformers. Bekanntlich nimmt aber der Preis nicht verhältnismäßig mit der Gewichtsverminderung ab. Schätzungsweise wird der neuzeitliche Umformer etwa 72 % des alten Umformers kosten.

Bei einem Vergleich zwischen einem Ilgnerumformer und einem Synchronumformer müßte man von diesen neuzeitlichen Maschinen ausgehen. Von den Gesamtkosten eines Ilgnerumformers entfallen etwa 20 % auf den Drehstrommotor, 60 % auf die Gleichstromgeneratoren, 20 % auf das Rad mit seinem Zubehör. Wählt man an Stelle eines Ilgnerumformers einen Synchronumformer, dann fällt zwar das Rad mit seinem Zubehör fort; dafür muß aber der Drehstrommotor, der beim Ilgnerbetrieb nur für eine Effektivleistung von etwa 4000 kW bemessen war, so

hinzugefügt werden, so ändern sich diese beiden Zahlen zu 13 % und 6 %. Die Erzeugung wird dabei um höchstens 3 % verringert. Berücksichtigt man aber, daß die größte Grundlast selbst nur spitzentartig auftritt, so erkennt man, daß eine merkliche Beeinträchtigung der Erzeugung nicht eintreten kann.

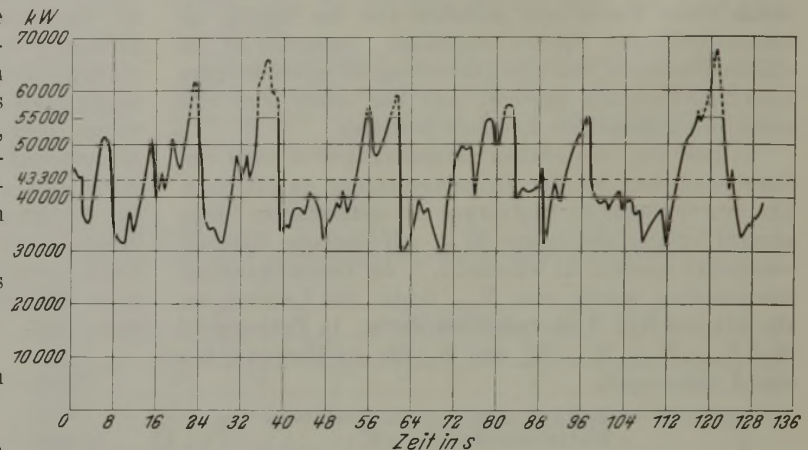


Abbildung 3. Belastungsschaubild zur Ermittlung der Einflußzeit bei Beschneidung der Belastungsspitzen.

### Zusammenfassung.

In einem Hüttenwerk, das mehrere Umkehrstraßen hat, läßt sich durch Anwendung von schnelllaufenden synchronen Steuergruppen eine Gewichtsverminderung der Gruppen gegenüber den Ausführungen der Nachkriegszeit auf etwa ein Drittel erreichen. Eine sehr starke Verminderung tritt auch in den Kosten für Gründungen, Gebäude usw. ein.

Die jährlichen Verluste der Gruppen können gegenüber denjenigen der Ilgnergruppen auf etwa die Hälfte verringert werden.

Als einziger Nachteil muß eine Erhöhung der Spitzenleistung der Zentrale festgestellt werden, die sich aber, wenn die Walzgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Gesamtbelastung der Zentrale beeinflußt wird, innerhalb geringer Grenzen halten läßt.

Diese Vorteile würden in der Hauptsache denjenigen Werken zugute kommen, die mehrere Umkehrstraßen haben oder durch Kupplung an ein größeres Netz angeschlossen sind.

stark vergrößert werden, daß er gegebenenfalls in der Lage ist, die volle Stoßleistung der Walzenstraße zu decken. Er muß bei einer schweren neuzeitlichen Blockstraße somit eine Spitzenleistung von rd. 20 000 kW abgeben können. Die Motortype wird daher ganz wesentlich größer. Die Gleichstromgeneratoren lassen sich beim Synchronumformer gegenüber dem Ilgnerumformer um ein geringes verkleinern, da die Generatoren des Synchronumformers die verlangten Leistungen nur bei einer Umformerdrehzahl abzugeben brauchen, während sie es beim Ilgnerumformer auch noch bei der tiefsten Umformerdrehzahl machen müssen. Eine tatsächliche Vergrößerung der Drehzahl kommt bei Uebergang auf den Synchronumformer nicht in Frage, da man auch beim Ilgnerumformer mit der Drehzahl so hoch geht, als es die Kommutierungsverhältnisse der Gleichstrommaschinen zulassen.

Ein Synchronumformer der gleichen Leistungsfähigkeit wie der bisher betrachtete Ilgnerumformer dürfte mit einem Gesamtgewicht von rd. 100 t gebaut werden können. Preislich wird jedoch wegen der Mehrkosten für den Drehstromsynchronmotor nur eine Verminderung der Anschaffungskosten um 8 bis 10 % eintreten.

Versuche, die Schwungradpufferung bei schweren Walzwerksantrieben wegzulassen, wurden verschiedentlich durchgeführt, z. B. im Mai 1927 bei den Mannesmannröhren-Werken an einer schweren Pilgerstraße und im März 1928 an der schweren Umkehrblockstraße der August-Thyssen-Hütte. Die bei den Versuchen ge-

sammelten Erfahrungen haben bewiesen, daß bei ausreichend großen Kraftwerken, die zur Aufnahme der höchsten Lastspitzen geeignet sind, der Betrieb gut durchgeführt werden kann. Deshalb konnte bei einer Walzwerksanlage in Frankreich ein 100-mt-Umkehrantrieb mit vollem Erfolg in Betrieb genommen werden, bei dem dieser Motor durch einen reinen Leonardumformer ohne Schwungradpufferung gespeist wird. Die Speisung dieses Umformers geschieht jedoch aus einem Drehstromnetz, das aus dem Zusammenschluß zahlreicher Zentralen gebildet ist und für das die Laststöße dieser Walzenstraße unbedeutend sind.

Die Frage, ob man einen solchen Betrieb in Werken mit kleineren Zentralen zulassen kann, müßte jeweils nach den herrschenden Verhältnissen beantwortet werden.

Herr Punga schlug vor, die Spitzen dadurch zu beseitigen, daß ein Relais abhängig von der auftretenden Lastspitze die Drehzahl des Walzmotors derart beeinflusst, daß allzu große Lastspitzen vom Netz ferngehalten werden. In diesem Rahmen sahen wir Abb. 2, in dem die Zeit eines Stiches mit etwa 12 s und die Beschleunigungszeit des Motors mit etwa 10 s angegeben war. Unter Zugrundelegung dieses Schaubildes würde man zweifellos auf Leistungsspitzen kommen, die durchaus für die üblichen Hüttenzentralen zulässig sind. Praktisch genommen würde man aber nicht damit zufrieden sein, wenn ein elektrischer Umkehrantrieb einer Blockstraße 10 s benötigte, um die Straße bis auf 60 U/min zu beschleunigen. Desgleichen dürfte eine mittlere Stichtzeit von 12 s auf einer Blockstraße zu viel zu kleinen Erzeugungswerten führen. Wenn man die Leistungsfähigkeit einer neuzeitlichen Blockstraße ausnutzen will, müssen Beschleunigungszeiten eingehalten werden, die bei  $1\frac{1}{2}$  bis 2 s liegen, in denen der Motor vom Stillstand bis auf etwa 60 U/min gebracht wird. In dieser kurzen Zeit muß aber nicht nur der Motor beschleunigt, sondern bereits Walzarbeit geleistet werden, so daß Leistungsspitzen bei scharfem Walzbetrieb von über 14 000 kW vielfach beobachtet worden sind. Ja, sogar Spitzen von 17 000 bis 18 000 kW wurden in Ausnahmefällen bei kalten Blöcken oder im Anschluß an Störungen im Betrieb oder beim Auswalzen von Sonderwerkstoffen festgestellt. Will man durch Vermindern der Drehzahl diese Spitzen so weit verkleinern, daß sie für die Zentralen erträglich sind, dann muß man ganz weitgehend in den Erzeugungsvorgang eingreifen.

Zweifellos läßt sich durch das Weglassen der Räder eine Reihe von Verlusten sparen. Wie weit man aber hiervon Gebrauch machen kann, hängt ganz von den örtlichen Verhältnissen ab. Hohe Stoßbeanspruchung der Zentrale wird sich bei Synchronumformerbetrieb nie vermeiden lassen, so daß immer die Gefahr besteht, daß bei Zusammentreffen mehrerer Spitzen der gesamte Zentralenbetrieb empfindlich gestört, möglicherweise durch Auslösen der Hauptschalter vollständig unterbrochen wird. Aus diesem Grunde ist es durchaus richtig, die nicht unbeträchtlichen Verluste des Ilgnerbetriebes in Kauf zu nehmen, um unbehindert höchste Erzeugung auf den Walzenstraßen zu erzielen, ohne Gefahr zu laufen, die übrigen Betriebe des Werkes zu stören.

H. Bauer, Mannheim: Der sehr bemerkenswerte Vortrag von Herrn Punga ist mir durch ein Versehen leider nicht zugegangen. Ich war in einer Beziehung etwas überrascht, als ich im Vortrag von dem Vorschlag von Herrn Punga hörte, an Stelle von Schwungrädern und Drehstrommotoren mit Schlupfregelung Synchronmaschinen aufzustellen. Daß der Synchronmotor sehr vorteilhafte Eigenschaften hat, wird mehr und mehr erkannt, und er wird vor allen Dingen seit Jahren für Straßen verwendet, die ziemlich gleichmäßige Belastungen haben, z. B. kontinuierliche Drahtstraßen usw. Eine Eigenschaft des Synchronmotors darf nicht vergessen werden, die seine Verwendung etwas stört, das ist das verhältnismäßig schwierige Anfahren und das unbedingt erforderliche Regeln der Erregung und somit des  $\cos \phi$  bei stark schwankenden Belastungen. Die dazu erforderlichen Mittel sind nicht immer ohne weiteres beim Hüttenwerk angebracht. Man muß bei den Vergleichen, die Herr Müller gezogen hat, zwischen einer Ilgnergruppe mit 750 U und einer Synchrongruppe die gesteigerten Verluste des schnellaufenden Ilgnerumformers berücksichtigen, die gegenüber einer langsam laufenden Gruppe zweifellos größer sind wegen der höheren Luftreibung, Lagerreibung usw. Ohne Berücksichtigung dieser erhöhten Leerlaufverluste kann man den Vergleich nicht als gegeben annehmen.

Auf der anderen Seite haben wir heute in dem gittergesteuerten Gleichrichter eine Möglichkeit, auch Umkehrantriebe sehr wirtschaftlich zu betreiben, da die Leerlaufverluste in Fortfall kommen. Wir können alle möglichen Betriebsbedingungen im kleinen schon erfüllen, d. h. sehr schnell umkehren und jede gewünschte Drehzahl einstellen. Aber bei den Betrieben mit Gleichrichtern tritt als Schwierigkeit auf, daß wir bei schnellem Anfahren des Umkehrmotors hohe Blindleistungsstöße ins Netz

bekommen. Diese Stöße sind heute noch nicht ohne weiteres zu beherrschen. Das ist wohl mit ein Grund, weshalb der Verwendung von gittergesteuerten Gleichrichtern für Betriebe mit Umkehrstraßen noch nicht sehr viel nähergetreten worden ist. Von ausgeführten Anlagen ist noch nichts bekannt, und wenn man einen Vergleich ziehen würde zwischen Ilgnerumformer in der schnellaufenden Bauart, einer Synchrongruppe und einer gittergesteuerten Gleichrichteranlage, so würde zweifellos, wenn es gelingen würde, die Nachteile des stark geregelten Gleichrichters zu beseitigen, der Vergleich unumstritten zugunsten der gittergesteuerten Gleichrichteranlage ausfallen.

F. Müller: Ueber die Verwendung von gesteuerten Stromrichtern zur Speisung schwerer Umkehrstraßen wurde bereits von R. Bingel<sup>4)</sup> berichtet. Die von Herrn Bingel angegebenen Energieverbrauchsahlen einer 900er Umkehrschienenstraße lassen deutlich den Unterschied zwischen Ilgnerumformer-, Leonardumformer- und Stromrichteranlage erkennen.

F. Punga: In meinen Vergleichen habe ich die Gewichte der von den elektrischen Großfirmen nach dem Kriege gelieferten Ilgnergruppen für schwere Umkehrstraßen benutzt und für die gleichen Verhältnisse die Gewichte der Synchrongruppen berechnet. Herr Müller gibt nun an, daß inzwischen wesentliche Fortschritte im Bau der Gleichstrommaschinen gemacht worden sind und daß das Gewicht der Ilgnergruppe für die gleiche Dauerleistung heute 150 t sei. Eine solche Gruppe ist aber von seiner Firma noch nicht ausgeführt worden, auch fehlen jegliche Veröffentlichungen darüber, und auch seine jetzigen Angaben sind sehr spärlich. Er hätte doch die Zahl und Leistung der Asynchronmotoren und der Kollektorhintermaschinen, das Gewicht und das GD<sup>2</sup> des oder der Schwungräder mitteilen sollen.

Soweit diese Gewichtserniedrigung durch Unterteilung der Gleichstromleistungen in zwei (anstatt vier) Einheiten möglich ist, würde sie natürlich auch der Synchrongruppe zugute kommen.

In bezug auf Abb. 2 meines Aufsatzes behauptet Herr Müller, daß heute die Walzzeit 1,5 und 2 s sei, während dort 10 bis 12 s angegeben sind, also fünf- bis sechsmal mehr. Die Kurven sind auf einem erstklassigen Werk von einer erstklassigen Firma aufgenommen worden und stellten damals (und auch jetzt noch) übliche Verhältnisse dar, so wie sie auch in meiner Abb. 1c in großer Anzahl gezeigt werden. Der Fehler des Herrn Müller beruht wahrscheinlich darauf, daß er die Zeit für das Durchwalzen des Werkstoffes nicht berücksichtigt hat.

Herr Müller behauptet ferner, daß der Synchronmotor schwerer sei als die beiden Drehstrommotoren mit hintergeschalteten Drehstromkollektormaschinen. Dies muß ich stark bestreiten. Der Synchronmotor (auf gleiche Leistung bezogen) ist bei den hier vorliegenden Größen der leichteste, betriebssicherste und billigste Motor. Wir können ihn so bauen, daß er die 3- bis 3,5fache Nennlast als Spitze aushält. Dagegen sind die Drehstrom-Kollektormaschinen sehr teuer und sind durchaus nicht so betriebssicher wie der Synchronmotor. Ich wiederhole also nochmals, die Synchrongruppe kann mit einem Gewicht von 90 t hergestellt werden und ist dabei durchaus betriebssicher. Bei Mischung der Steuermaschinen kann sie mit einem Gewicht von 80 t hergestellt werden.

Herr Müller behauptet ferner, daß ein ungewöhnlich kalter Block nicht durchgezogen würde, wenn eine leichte Synchrongruppe aufgestellt wird. Wenn die Gleichstrommaschinen in beiden Fällen für die gleiche Nennleistung und die gleiche größte Last vorgesehen werden und wenn ferner der Synchronmotor erst nach Erreichen der Abschaltleistung der Gleichstrommaschinen zum Kippen kommt, so ist nicht gut einzusehen, inwiefern die Synchrongruppe im Nachteil sein soll gegenüber der Ilgnergruppe. Das größte Drehmoment des Umkehrmotors wird ja weder durch die Benutzung von Synchrongruppen noch durch Beeinflussen der Walzgeschwindigkeit heruntergesetzt.

Die Abschaltleistung sollte übrigens nicht der kennzeichnende Ausdruck für die Größe einer Ilgnergruppe oder Synchrongruppe sein, sondern nur die Dauerleistung der Gruppe in Verbindung mit dem Verhältnis Spitzenstrom zu Normalstrom. Der stärkste Strom tritt bei kleinen Drehzahlen auf und führt nur selten zur stärksten Leistung. Aber die Leistungsspitzen, die beim üblichen Walzen der erwählten Block- und Fertigstraße auftreten, liegen in der Größenordnung von 10 000 bis 12 000 kW, und nur bei ungewöhnlichen Blöcken werden diese Werte überstiegen. Wenn also so gewalzt würde, wie Herr Müller es andeutet, daß 17 000 bis 18 000 kW als Spitzen auftreten, so würde das ein schlechtes Walzen darstellen, weil die Gefahr des Ausschaltens viel zu groß ist, und andererseits würde wahrscheinlich die Ilgnergruppe schon wegen zu geringen Nutzenergieinhalts versagen.

<sup>4)</sup> Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1/16.

Von Herrn Bauer ist die Gleich- und Umrichteranlage erwähnt worden. Tatsächlich können wir sagen, daß für kleine Leistungen die Frage schon gelöst ist. Ich glaube aber nicht, daß unter Benutzung der bisher bekannt gewordenen Vorschläge eine wirtschaftliche Anwendung auf schwere Umkehrstraßen möglich ist. Wie schon Herr Bauer erwähnt, ist der schlechte  $\cos \varphi$  der Gleichrichter mit Gittersteuerung ein großer Nachteil. Die Zentralen der Hüttenwerke haben an und für sich schon einen schlechten  $\cos \varphi$ . Während die Synchrongruppe diesen  $\cos \varphi$  wesentlich zu verbessern gestattet, würde die Umrichteranlage eine wesentliche Verschlechterung des  $\cos \varphi$  mit sich bringen<sup>5)</sup>. Dazu kommt noch, daß die von Gleich- und Umrichtern erzeugte Spannung in der Nähe des Nullpunktes sehr zackig ist und damit einer üblichen Gleichstromspannung mit darüber gelagerter Wechselspannung entspricht. Dies erschwert die Kommutierung der Grenzleistungsmaschinen, vergrößert die Verluste des Umkehrmotors und führt zu einem größeren  $GD^2$  desselben, womit die Umkehrfähigkeit des Grenzleistungsmotors verschlechtert wird. Als dritten Nachteil müssen die höheren Harmonischen erwähnt

werden, die von der Zentrale aufgenommen werden müssen und die bei einer größeren Anzahl von Umkehrstraßen sich unangenehm bemerkbar machen werden. Da für das Umkehren die Zahl der Gleichrichter verdoppelt werden muß, so dürften ihre Anlagekosten (wenigstens bei den heutigen Preisen der Gleichrichter) wesentlich teurer werden als die der Synchrongruppe.

F. Müller (nachträgliche schriftliche Äußerung): Wie mir erst nachträglich bekannt geworden ist, bezieht sich das von Herrn F. Punga gezeigte Schaubild (Abb. 2) auf eine Fertigstraße. Hieraus erklärt sich die unterschiedliche Stellung, die ich diesem Schaubild gegenüber eingenommen habe. Selbstverständlich treffen alle Schlußfolgerungen von Herrn Punga über dieses Schaubild für Fertigstraßen zu, und es müßten nun noch gleichartige Ueberlegungen für die Blockstraßen angestellt werden.

<sup>5)</sup> Wenn beispielsweise bei sehr geringer Drehzahl der obigen Umkehrstraße der dreifache Normalstrom auftritt, so wird das im allgemeinen eine verhältnismäßig kleine Wirklast bedeuten. Beim gittergesteuerten Gleichrichter kommt dann aber eine induktive Blindleistung von etwa 18 000 kW je Straße hinzu!

## Herstellung verzinkter Blechwaren.

Von Ernst Siebel in Eichen<sup>1)</sup>.

(Arbeitsgänge an den Maschinen und beim Verzinken während der Herstellung eines verzinkten Eimers und eines verzinkten Dachfensters. Ersatz der Naßverzinkung durch die Trockenverzinkung und ihre Vorteile.)

In den letzten fünfzig Jahren hat die Blechwarenindustrie eine große Ausdehnung erfahren. Gegenstände des täglichen Bedarfes im Haushalt, in der Landwirtschaft und im Baugewerbe wurden immer mehr als verzinkte Blechwaren hergestellt. Im Jahre 1935 stieg die Erzeugung bereits auf 37 000 t. Die Weiterverarbeitung der Bleche zu Gegenständen des Gebrauchs oder Handels erfolgt in vier Arbeitsgängen:

1. durch Schneiden und Abtrennen einzelner Bleche,
2. durch Ändern der Flächengestalt (Biegen, Drücken, Stanzen),
3. durch Zusammenfügen und Verbinden mehrerer Stücke (Falzen, Nieten, Löten und Schweißen),
4. durch Oberflächenschutz und Verschönern (Ueberziehen mit anderen Metallen, Zink, Zinn, Emaillieren, Lackieren usw.).

Nachfolgend soll über verschiedene Arbeitsverfahren berichtet und dabei sollen aus dem sehr reichhaltigen Arbeitsplan lediglich zwei Gegenstände behandelt werden, und zwar:

1. die Herstellung des verzinkten Eimers und
2. die der Dachfenster.

Der verzinkte Eimer, der zu vielen Tausenden täglich hergestellt wird und der vor nicht allzu langer Zeit noch rein handwerksmäßig angefertigt wurde, zum Teil damals noch von Hand, wird heute ganz maschinenmäßig im Fließverfahren erstellt. Wettbewerbskampf und nicht zuletzt die Verbesserung der Güte des zur Verfügung stehenden Feibleches drängten zur heutigen Massenherstellung. War bei der Handanfertigung kaum ein einwandfreier Falzvorgang durchzuführen, da Fehler in der Herstellung des Stahles und in der Weiterverarbeitung zu Feiblechen noch sehr häufig waren und oft zu Falzbrüchen führten, so läßt die heutige Werkstoffbeschaffenheit die erforderliche Verformung in kürzester Zeit zu. Stundenleistungen von 400 Eimern auf einer Arbeitsstraße sind ohne Schwierigkeiten zu erreichen, ohne daß mit nennenswertem Ausfall durch Werkstoffbruch während der Verformung in den Maschinen gerechnet werden muß.

Die maschinenmäßige Herstellung des Eimers beginnt mit dem Ausstanzen der Rumpfteile, auch Geifen genannt,

aus der Blechtafel. Je nach der Stärke des Bleches werden mehrere Tafeln zu gleicher Zeit ausgestanzt und die auszustanzenden Teile so in die Blechtafel gelegt, daß der Verschnitt möglichst gering gehalten wird. In der Rundmaschine werden dann die flachen Formbleche gerundet. Die Walzen dieser Maschine sind kegelig, entsprechend der Form des Eimers. Die nun gerundeten Bleche werden der Falzpresse zugeführt und hier je zwei Hälften in einem Druck zusammengefaltet. Abfalzen und Falzdrücken erfolgt in einem Arbeitsgang. Bis vor wenigen Jahren wurde dieser Arbeitsgang noch auf zwei Maschinen durchgeführt. Der niedrige Verkaufserlös des Fertigstückes zwang jedoch zu billigeren Arbeitsweisen. Aus diesem Grunde wird auch meistens auf das elektrische Nahtschweißen verzichtet, weil die Selbstkosten bei dieser Arbeitsweise wohl steigen, die Güte aber nicht verbessert wird.

Von der Falzpresse wandert der zusammengefaltete Eimerumpf zu einer schnell umlaufenden Bördelmaschine. Hier wird eine Abwinkelung des Rumpfes um 90° vorgenommen, um den Boden sauber und dicht auffalzen zu können.

Im weiteren Verlauf der einzelnen Arbeitsgänge wird das Falzen und Bordieren durchgeführt. Wiederum werden zwei Arbeitsgänge zu gleicher Zeit ausgeführt, die ebenfalls bis vor kurzem auf zwei Maschinen erfolgen mußten. Es werden hier in kürzester Zeit Verformungen vorgenommen, die bestgeeigneten Werkstoff voraussetzen. Während die rechte Hand des Herstellers durch entsprechende Vorrichtungen den Eimerboden auffalzt, zieht die linke in rascher Verformung die Bordierung ein.

Von hier rollt der Eimer zur Sickenmaschine; Verstärkungsrillen in den verschiedensten Formen, technisch richtig, oft auch zwangsmäßig den Wünschen einzelner Kunden angepaßt, vervollständigen den Rumpf. Die bis jetzt durchgeführten Arbeitsgänge erfolgten restlos im Fließverfahren durch zeitlich genau ermittelte Zubringung von Maschine zu Maschine, jedoch ohne angetriebenes laufendes Band, nur auf entsprechend gebauten Schrägrutschen und Rollböcken, wobei sich das Werkstück durch die eigene Schwere fortbewegt. Jede zusätzliche Ausgabe für Strom zur Fortbewegung der Ware von einer Maschine zur anderen muß vermieden werden, um derartige, vom ganzen Volk benötigte Ware auf billige Art und Weise herzustellen und dem Verbraucher zur Verfügung stellen zu können.

<sup>1)</sup> Erstattet in der 6. Siegerländer Vortragsitzung am 16. Oktober 1936.

Von den Maschinen rollt der Eimer zu den Werkbänken, wo ein Bandstahlfuß aufgebracht wird. Hier ist die reine Maschinenarbeit beendet, und es sei hier noch ergänzend gesagt, daß bei dieser Fließarbeit eingehende Ueberlegungen und Versuche angestellt werden müssen, um die zweckmäßige Entfernung zwischen den einzelnen Maschinen herauszufinden und Raum und Zeit in das günstigste Verhältnis zu bringen.

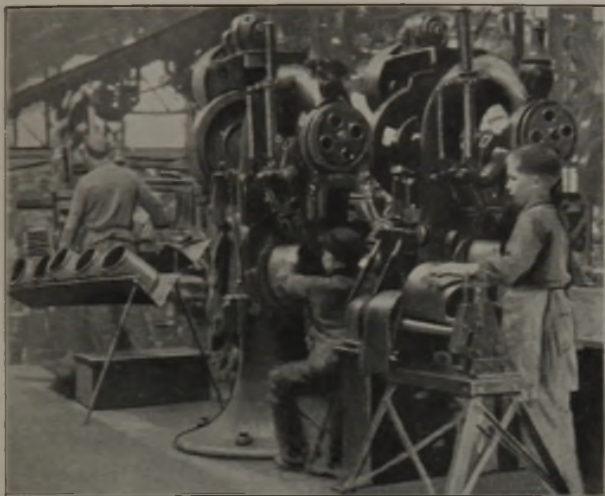


Abbildung 1. Gesamt-Eimerherstellung.

Nach dem Aufbringen des Eimerfußes werden Oesen und Henkel angeschlagen. Das Anschlagen der Eimerösen erfordert außerordentliche Geschicklichkeit, da wohl die Oesen, nicht aber der Eimerrumpf entsprechende Nietlöcher aufweist. Eine reine Uebungs- und Gefühlssache des jungen Anschlägers ermöglicht in kurzen sicheren Schlägen ein Durchtreiben der Niete durch das Eimerrumpfteil und die zu gleicher Zeit angelegten Oesen. Oft auch werden die Oesen heute mit der Punktschweißmaschine angeschweißt.

Die Eimerhenkel werden auf selbsttätigen Maschinen hergestellt. Das Abhaspeln von der Drahtrolle, das Ausrichten des Drahtes, Abschneiden und Formgeben des Henkels erfolgt in einem Arbeitsgang.

Abb. 1 zeigt eine neuzeitliche Einrichtung zur Eimerherstellung. Ein endloser Kettenförderer, der an allen Arbeitsplätzen vorbeiläuft, nimmt zum Schluß das fertige Werkstück auf und bringt es zur Verzinkerei. Durch den Einbau eines solchen Fördermittels erreicht man nicht nur den schnellsten und billigsten Weg, sondern man behält auch einen freien übersichtlichen Arbeitsplatz und hat außerdem die Gewißheit, daß die Geschirre, wie dies bei der Handbeförderung zu leicht vorkommt, nicht verbeult werden. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist außerdem die leicht durchführbare Ueberwachung jedes einzelnen Stückes an der laufenden Kette.

Nach sauberem Beizen und Spülen in Salz- oder Schwefelsäure wird das in Beizkörben aufgesetzte Gut dem Zinkkessel zugeführt.

Die Temperatur des flüssigen Zinkes beträgt 425 bis 430°. Während man früher nur die Blumenverzinkung kannte, d. h. ein eisblumenartiges Aussehen der verzinkten Teile, ging man vor mehreren Jahren in Deutschland wegen des täglich stärker werdenden Wettbewerbes zum Hochglanz- oder blumenlosen Verzinken über. Ganz

im Gegensatz zu dieser Forderung nach einer blumenlosen Oberfläche verlangt man nach wie vor eine schöne großblumige Oberfläche beim verzinkten Flachblech. Um eine blumenlose Verzinkung zu erreichen, wird in der Geschirrzinkerei das Zinkbad legiert und das Werkstück nach dem Verzinken in heißem Wasser abgeschreckt. Infolge des schnellen und gleichmäßigen Erstarrens des noch auf dem Werkstück befindlichen flüssigen Metalles wird die Blumenbildung verhindert. Durch diese Maßnahme ist man dem Wunsche des Händlers nach einer gleichmäßig blumenlosen Oberfläche nachgekommen, aber man hat der Verzinkung das natürliche Aussehen genommen; weiterhin hat man den Hersteller auch insofern geschädigt, als auf hochglänzend spiegelnden Oberflächen jede äußere Einwirkung und jeder kleine Fehler leichter hervortritt. Witterungseinflüsse während der Beförderung und Fingerabdrücke der Versandmannschaft geben dem Werkstück schon oft ein weißfleckiges Aussehen. Manche Beanstandung überempfindlicher Kunden ist durch diese Verzinkungsweise veranlaßt worden.

Ein eingebautes Stabförderband, das an allen Zinkkesseln vorbeiläuft und die laufende Erzeugung aufnimmt, bringt den Vorteil, daß das Werkstück unbeschädigt in das Sammelager kommt. Die Länge des Bandes wird so bemessen, daß die Ware bei ihrer Ankunft im Versandraum so weit erkaltet ist, daß hier von geübten Leuten jedes einzelne anrollende Stück auf Ausbeulen und Putzen genau nachgesehen werden kann. Erst nachdem der verantwortliche überwachende Angestellte die Ware für einwandfrei befunden hat, wird das Markenzeichen angebracht. Sofort nach Verlassen des Bandes werden die Eimer nach

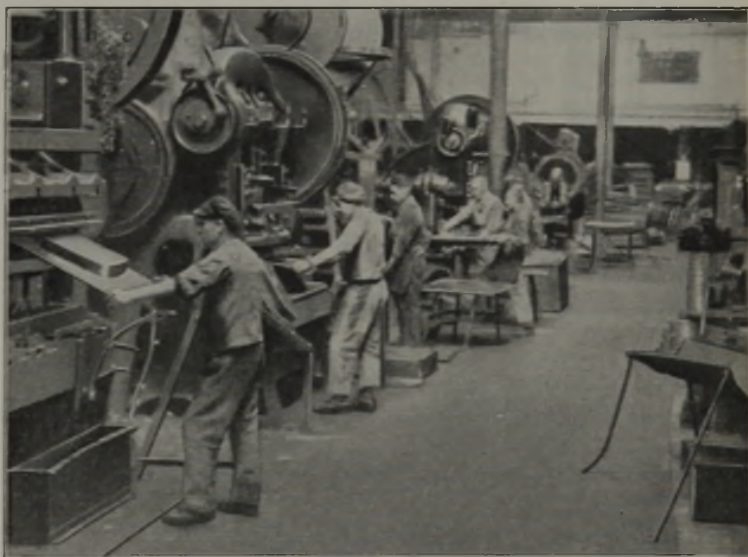


Abbildung 2. Gesamtfertigung der Dachfenster.

Aufträgen zusammengestellt und verladen. Bei wirtschaftlich arbeitenden Betrieben findet keine Zwischenlagerung statt. Die im Laufe des Tages hergestellten Waren verlassen bereits abends oder nachts das Werk.

Die Verbesserung der Blechgüte wurde in den letzten zehn Jahren durch Einführen neuzeitlicher Walzwerke und besonders durch die auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebauten Glühereinrichtungen auf einen Stand gebracht, daß sie eine gewisse Beanspruchung sogar an handelsüblichem Blech zuläßt; hierdurch war es möglich, Gegenstände, die bis dahin aus mehreren Stücken entweder genietet, gefalzt oder geschweißt wurden, nunmehr nahtlos aus einem Stück herzustellen.

Als Beispiel hierfür wird nachstehend die Dachfensterherstellung im Fließverfahren erläutert.

Das Dachfensterunterteil wird aus einer Flachblechtafel, die vorher auf die entsprechenden Abmessungen zugeschnitten wurde, in der Ziehpresse gezogen, und zwar in einem Ziehvorgang. Auf entsprechend gebauten Rutschen gleitet das gezogene Stück zur zweiten Maschine, die die Fensteröffnung ausstanzt.

Gleitrutschen stellen die Verbindung von Maschine zu Maschine her, und so werden im weiteren Verlauf der zeitlich genau aufeinander abgestimmten Arbeitsgänge die Verstärkungssicken eingepreßt und der Fensterhals gebördelt. Anschließend folgt das Besäumen der Grundplatte und Schneiden auf die gewünschte Abmessung.

Die jetzt fast in allen Geschirrvverzinkereien durchgeführte Naßverzinkung, d. h. Eintauchen des gebeizten Werkstückes in nassem Zustande durch ein auf dem Zinkbade schwimmendes Flußmittel, meist Salmiak, bedingt eine verhältnismäßig hohe Zinkauflage. Der Grund hierfür ist, daß die Zinkbäder bei den jetzt verwendeten Flußmitteln nicht genügend mit Zusatzmetallen legiert werden können, die ein dünnflüssiges Bad bewirken. Die Folge davon ist, daß bei zu dickflüssigem Bade die zu hohe Zinkauflage bleibt.

Die in deutschen Tafelblechverzinkereien angewendete Trockenverzinkung zeigt nun recht deutlich, welche Mengen Zink erspart werden könnten, wenn diese Arbeitsweise auch auf die Geschirrvverzinkereien übertragen werden könnte.

Versuche sind von einigen Werken vor Jahren durchgeführt worden. Wenn sich damals auch dieses Verfahren nicht durchsetzen konnte — teils lag dieses an der damaligen Ausführung der Geschirre, teils am Ueberfluß verhältnismäßig billigen Zinkes —, so zwingt doch die heutige veränderte Lage, kein Mittel unversucht zu lassen, mit weniger Zink auszukommen. Durch die Einführung der Trockenverzinkung ist es möglich, etwa 20 bis 25% Zink gegenüber der Naßverzinkung einzusparen.

Abb. 3 zeigt im oberen Teil die schematische Anordnung einer Naßverzinkungsanlage: Beizkasten, Spülkasten und den Behälter auf dem Zinkbade für die Flußmitteldecke, durch die das zu verzinkende Gut dem Bad zugeführt wird.

Der untere Teil der Abbildung gibt die Anlage einer Trockenverzinkung wieder. Beiz- und Spülkasten sind genau so angeordnet wie beim Naßverfahren. Nach Verlassen des Spülkastens wird das Flußmittel durch Eintauchen in ein Chlorzinkbad aufgebracht. Aus diesem Chlorzinkbad wandern die zu verzinkenden Werkstücke durch den gleich an den Laugekasten angeschalteten Trockenofen, wo die Lauge aufgetrocknet wird und die Geschirre vorgewärmt werden. Nach Verlassen des Ofens werden die Geschirre dem Zinkbad unmittelbar zugeführt. Es fehlt also hier der im oberen Teil der Abbildung gezeigte Flußmittelbehälter mit Salmiak; und da das dem Zinkbad zugeführte Gut trocken und vorgewärmt ist, kann es rasch eingetaucht und verzinkt werden, ohne daß eine Verbrennung des Arbeiters durch Zinkspritzer zu befürchten ist.

Da nun bei dieser Arbeitsweise ohne Flußmittel — bisher Salmiak — auf dem Bade selbst gearbeitet wird, kann dem Zinkbad so viel Legierung zugesetzt werden, daß ein beliebig dünnflüssiges Bad erhalten und somit die gewünschte Auflagestärke erreicht wird.

Voraussetzung für eine einwandfreie Durchführung der letztgenannten Verzinkungsart ist eine gute Verarbeitung der Rohware und eine Ausführung des Werkstückes, die jede Fuge und Falte, in der sich Chlorzink ansetzen würde, vermeidet. Das Werkstück muß im Zinkbad gerollt werden, um das anhaftende Chlorzink zu entfernen, weil das Chlorzink wegen seines zu hohen Schmelzpunktes, der über der

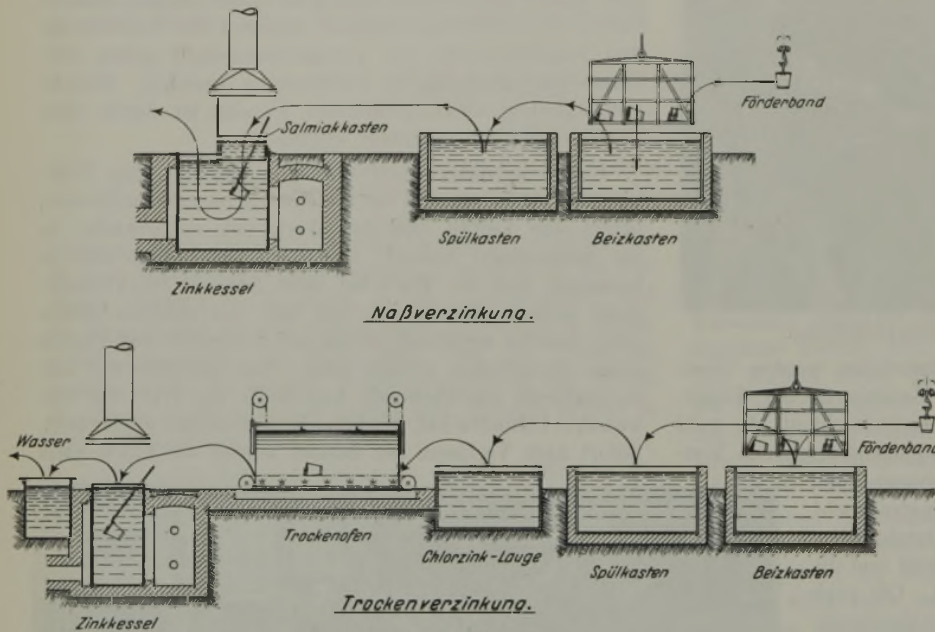


Abbildung 3. Naß- und Trockenverzinkung von Haushaltsgegenständen.

Die seitlichen Regenfalze zum Auffangen und Ableiten des vom Fenster ablaufenden Regenwassers werden auf der nächstfolgenden Maschine angeknickt und anschließend Scharniere und Oesen durch elektrisches Punktschweißen angebracht.

Das Aufbringen der Fensterflügel ist der letzte Arbeitsgang. Beschlagteile, wie Scharniere und Flügel, werden in Nebenabteilungen hergestellt und mit Hängebahn an die einzelnen Arbeitsstätten herangeführt. Abb. 2 zeigt die laufend ohne Unterbrechung durchgeführte Dachfensterherstellung.

Nach Fertigstellen in den Maschinen und an den Werk-tischen wandert das Fenster zur Beize und Verzinkerei. Hierauf werden die Fenster gründlich nachgesehen und versandt. Der Verzinkungsvorgang ist der gleiche, wie er bereits beim Eimer geschildert wurde.

Zu den täglichen Schwierigkeiten des Betriebes ist in jüngster Zeit noch eine neue hinzugetreten, eine nicht leicht zu lösende Aufgabe: nämlich Zuteilen und Verbrauch von Metallen — im vorliegenden Falle Zink — in ein ausgleichendes Verhältnis zu bringen. Der Mangel an Auslandszahlungsmitteln und die zur Verfügung stehende Menge Zink zwingen zu Ueberlegungen und Maßnahmen, die darin gipfeln, mit geringerer Zuteilung dennoch güte- und mengenmäßig sich der Marktlage anzupassen. Anzustreben bleibt, die Zinkauflage nur so hoch zu halten, wie sie unbedingt erforderlich ist.



Temperatur des Zinkbades liegt, nicht wie beim Salmiak verdampft. Beim Verlassen des Werkstückes aus dem Zinkbad dürfen keine Spuren von Chlorzink oder Chlorzinkasche an dem verzinkten Stück haften. Punktgroße Chlorzinkascheteilchen, die sehr wasseranziehend sind, genügen, das Aussehen des verzinkten Stückes zu beeinträchtigen, weil nach einer gewissen Zeit infolge Zersetzung der Rückstände stumpfgraue Flecken auftreten. Diese Gefahrenquelle wird schon dadurch erheblich vermindert, wenn man den Bandstahlfuß fortfallen läßt, da gerade zwischen aufgebrachtem Fuß und Gefäßrumpf der größte Gefahrenherd liegt. Außerdem wird durch Wegfall des Fußes die Gesamtoberfläche des Werkstückes verringert, also auch hierdurch noch eine zusätzliche Zinkersparnis erzielt.

Abb. 4 zeigt im oberen Abschnitt einen Eimer und eine Wanne mit Bandstahlfuß, die unteren Abbildungen veranschaulichen die gleichen Werkstücke, entsprechend entworfen, ohne diese Bandstahlfüße.

Da unter vielen Geschirren, wie Einkochern, Kesseln usw., Bandstahlfüße bisher auch nicht angebracht wurden, dürfte der Fortfall der Füße bei Eimern, Wannen usw. technisch und wirtschaftlich gerechtfertigt sein. Die Haltbarkeit und Zweckmäßigkeit der Geschirre würde durch diese Aenderung nicht gemindert. Uebrigens hat fast das gesamte Ausland immer schon Eimer und Wannen ohne Bandstahlfuß hergestellt und aus Deutschland in großen Mengen bezogen.

Weshalb sollte da eine Zeit wie die heutige nicht Hersteller und Verbraucher zusammenführen, um die Verminderung der Einfuhr ausländischer Metalle zu erreichen?

Und wenn auch die Anwendung der Trockenverzinkung und die Formänderung verschiedener Gegenstände Schwierigkeiten bereiten wird, so sind sie nicht groß genug, um vor der Ueberwindung zurückzuschrecken. Die Aufgaben, die die Metallverknappung stellt, können gelöst werden.

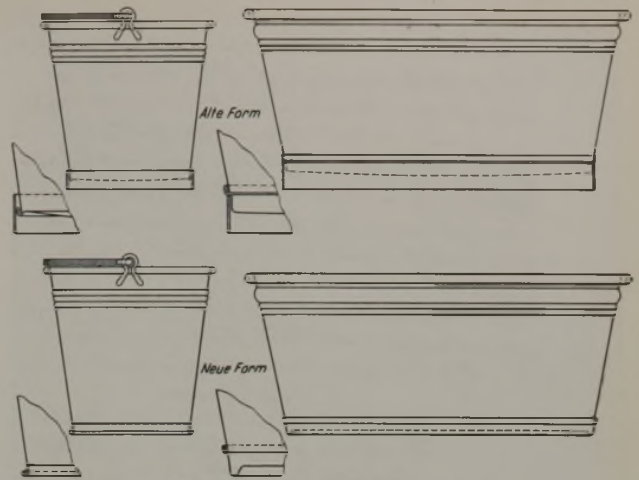


Abbildung 4. Eimer und Bütten.

### Zusammenfassung.

Die Herstellung eines verzinkten Eimers und verzinkten Dachfensters wird in ihren einzelnen Arbeitsgängen an den Maschinen und beim Verzinken erläutert. Dabei wird gezeigt, wie durch Aendern der Ausführungsart der Werkstücke und durch Ersatz der Naßverzinkung durch Trockenverzinkung eine Zinkersparnis von etwa 20 bis 25 % erreicht werden kann.

## Umschau.

### Die Gründung der Kruppschen Gußstahlfabrik am 20. November 1811.

England wurde im 18. Jahrhundert das Mutterland der neuzeitlichen Eisen- und Stahlindustrie. Von hier stammten die neuen Verfahren, das Roheisen im Kokshochofen zu erblasen (Abraham Darby 1735) und es im Puddelverfahren zu frischen (Henry Cort 1784). Damit war der Uebergang zur Massenerzeugung eingeleitet, die weiterhin das entscheidende Kennzeichen der industriellen Entwicklung im 19. Jahrhundert geworden ist.

Nebenher entstand indessen zur gleichen Zeit eine zweite Aufgabe: einen Stahl von höchster Güte und Reinheit darzustellen, wie er für hochbeanspruchte Werkzeuge als Bohrer, Feilen, Meißel oder für Klingen, für elastische Uhrfedern u. a. benötigt wurde. Auch hier tat England den entscheidenden Schritt. Im Jahre 1740 gelang es Benjamin Huntsman in Sheffield, einen reinen, schlackenfreien Gußstahl durch Schmelzen in geschlossenen feuerfesten Tiegeln zu erzeugen. Nach Huntsman hatten noch andere seiner Landsleute gelernt, Guß- oder Tiegelstahl herzustellen. Ueber Englands Grenzen aber war dieses Verfahren nicht hinausgedrungen. Es wurde streng als Geheimnis bewahrt, auf dessen Bruch hohe Strafen, „bis zum Tod durch den Strang“, gesetzt waren. Von England mußte der Kontinent das kostbare Gut zu hohen Preisen beziehen.

So war es erklärlich, daß sich weiterhin in Frankreich, Belgien und auch in Deutschland der Wunsch regte, das englische Monopol zu brechen. Berufene und Unberufene versuchten sich daran, den Tiegelstahl nachzumachen oder statt seiner einen gleichwertigen Stahl zu finden. Teils lockte es sie, die Schleier dieser Mysterien zu lüften — es war damals die romantische Epoche des industriellen Zeitalters —, teils reizte die Aussicht auf reichen Gewinn; aber der Erfolg blieb zunächst aus. Einen weiteren starken Anstoß erhielten diese Bestrebungen seit der Einführung der Kontinentalperre, die Napoleon 1806 gegen England verhängte und bis zu seinem Sturz im Jahre 1813 mit allen Mitteln durchzuführen suchte. Jetzt regten die Regierungen des Festlandes, an der Spitze Napoleon selbst, durch Hinweise und die Aussetzung von Prämien zu ihnen an. „Sagen Sie nur, daß mein Etablissement im Jahre 1810 infolge einer Preisaufgabe Napoleons I. gegründet wurde, welcher dem Fabrikanten von Guß-

stahl gleich dem englischen 1 Million Francs verhiel. Die Geschicke haben mich um den Preis gebracht (denn als der Preis verdient war, hatte die französische Herrschaft aufgehört).“ Mit diesen Worten hat Alfred Krupp in späterer Zeit selbst die Entstehung der Essener Gußstahlfabrik erklärt.

Er hat damit allerdings nur ein Motiv und nicht das wichtigste bezeichnet. In Wahrheit sprachen eine Reihe von Anlässen und nicht zuletzt solche mit, die in der Person und dem Lebenslauf des Begründers selbst gelegen waren.

Friedrich Krupp, der Vater Alfred Krupps, entstammte einer Essener Patrizierfamilie, die seit Jahrhunderten zu den ratsverwandten Geschlechtern seiner Heimatstadt gehörte. 1787 geboren, hatte er frühzeitig seinen Vater verloren, und die bestimmende Persönlichkeit seiner Jugendzeit war seine Großmutter Helene Amalie, geborene Ascherfeld, die mit fester Hand das große Familienvermögen verwaltete. Ihrem Wunsch gemäß erhielt er zunächst eine kaufmännische Ausbildung in dem ihr gehörenden Kolonialwarengeschäft und übernahm sodann 1807 die Leitung der Gutehoffnungshütte bei Oberhausen, die sie im Jahre 1800 erworben hatte. Seine Tätigkeit als Hüttenbesitzer war indessen von kurzer Dauer. 1808 verkaufte die Witwe Krupp die Hütte an die Eigentümer der benachbarten Antony-Hütte und der Hütte Neu-Essen, die die drei Werke miteinander verschmolzen. Friedrich Krupp siedelte damit wieder nach Essen über und leitete nunmehr für einige Jahre den Kolonialwarenhandel en gros und en détail, bis die Kontinentalperre auch dieses Geschäft lahmlegte. So liquidierte er beide Zweige 1811 und ergriff nunmehr, als 24-jähriger, den Beruf, der ihm Berufung wurde, und dem er sein ganzes weiteres Leben, bis zu seinem frühen Ende, gewidmet hat. Diese Erklärung des Hergangs hat er selbst bezeugt, als er bald darauf einem Geschäftsfreunde gegenüber äußerte, „daß, weil ich bei den mißlichen Handelsverhältnissen keinen Gefallen mehr im Specereygeschäft fand, ich solches ganz niedergelegt und auf einem von meine benachbarten Landgüter eine große Stahlfabrik etabliert habe“.

Den letzten Anstoß zu diesem Schritt aber gab ein weiteres Ereignis. Im Herbst 1811 machte Friedrich Krupp in Essen die Bekanntschaft von zwei ehemaligen nassauischen Offizieren, den Brüdern von Kechel, die den Anspruch erhoben, das Geheimnis der Bereitung englischen Gußstahls zu besitzen. W. Berdrow

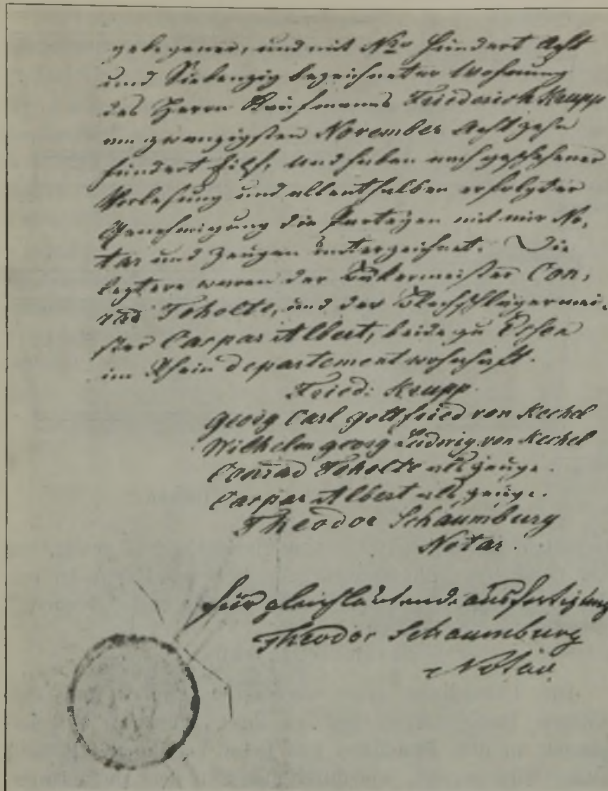


Abbildung 1. Letzte Seite des Gründungsvertrages der Kruppischen Gußstahlfabrik vom 20. November 1811.

schildert sie in seiner Friedrich-Krupp-Biographie als gescheiterte Existenzen, Soldaten, die aus ihrer Bahn geworfen waren, in Prozesse verwickelt, mittellos und darum bestrebt, wieder Boden unter die Füße zu bekommen, wobei sie auf einige technische Kenntnisse vertrauten, über die sie verfügten. Bei den Inhabern der Essener Gewehrfabrik, Picuil & Pelletier, scheinen sie zunächst eine gewisse Unterstützung gefunden zu haben. Durch die letzteren ist offenbar auch Friedrich Krupp mit ihnen in Verbindung gekommen. Seine Tätigkeit auf der Gutehoffnungshütte hatte ihn bereits mit der Metallurgie vertraut gemacht, und manches spricht dafür, daß die Frage der Gußstahlgewinnung ihn schon in diesen Anfangsjahren beschäftigt hat. Inzwischen war die Einfuhr englischer Waren immer mehr unterbunden worden, und hier hat nun wohl auch Alfred Krupps Hinweis seinen Platz; unterdessen war jene „Preisauflage“ Napoleons bekannt geworden und hatte Friedrich Krupps lebhaftes Phantasie, die in der Nüchternheit des Spezialehändlers kein Genügen hatte finden können, erneut angeregt. So griff er auf der Suche nach einer anderen ihm zuzugewandten Tätigkeit zu, als der Zufall ihm die Hand zu bieten schien, und am 20. November 1811 erfolgte der Abschluß des Vertrags mit den Gebrüdern von Kechel und die „Etablierung“ der Gußstahlfabrik. Als Standort wurde die seinem jüngeren Bruder gehörende Walkmühle in Altenessen gewählt, und während ihr Ausbau erfolgte, begannen die Herren von Kechel in der II. Weberstraße mit ihren Versuchsarbeiten. Es begann aber auch eine Kette von Enttäuschungen, weil sich die beiden als unfähig erwiesen, so daß Friedrich Krupp sich 1814 gezwungen sah, ihnen den Laufpaß zu geben. Daß es ihm schließlich doch noch gelungen ist, einen guten, wenn auch noch ungleichartigen, so doch praktisch verwertbaren Tiegelstahl zu fertigen, ist somit Friedrich Krupps eigenes Verdienst geworden, und indem er seine Erfahrungen auf seinen Sohn Alfred übertrug, hat er den Grund zum Kruppschen Werk gelegt, das darum seinen und nicht Alfreds Namen noch heute trägt. Walter Dabritz.

### Jüngste Entwicklungslinien im Bau und Betrieb der amerikanischen Siemens-Martin-Oefen.

In einem vor dem American Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrage<sup>1)</sup> berichtete L. F. Reinartz über die Fortschritte im Bau und Betrieb der amerikanischen Siemens-Martin-Oefen. Seine Angaben über bauliche Einzelheiten schließen sich eng an die Anschauungen von W. C. Buell<sup>2)</sup> sowie an die

<sup>1)</sup> Yearb. Amer. Iron Steel Inst. 1936, S. 122/70.

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 425/28, 606/08, 1305/09 u. 1360/65; 56 (1936) S. 604/08.

Vorträge auf der Tagung der amerikanischen Stahlwerksfachleute am 16./17. April 1936 in Detroit an<sup>1)</sup>.

Von Belang sind jedoch seine Urteile über die einzelnen Bestrebungen, die in den genannten Berichten behandelt worden sind.

Die Isolierung des Unterofens einschließlich der Kanäle bis zum Schornstein wird eindringlich befürwortet. Mit dem Wärmeschutz des Oberofens sollte dagegen nicht eher begonnen werden, als bis die Isolierung des Unterofens vollständig durchgeführt ist. Der erstere hat übrigens seine Endlösung noch nicht gefunden, doch wird an Zahlentafeln darauf hingewiesen, daß ein vollständig wärmegeschützter Oberofen von 125 t Fassung eine stündliche Ersparnis an Strahlungsverlusten von rd.  $2,9 \times 10^6$  kcal bringt. Diese Ersparnisse würden die Kosten für den Wärmeschutz bereits in einem Monat abdecken. Allerdings kann man von dieser Maßnahme weniger eine Steigerung der Erzeugung als entsprechende Brennstoffersparnisse erwarten, da ja die Baustoffe des Oberofens eine Steigerung der Arbeitstemperaturen nicht in nennenswertem Maße zulassen. Wärmegeschützte Gewölbe sind vor allem gegen Stichflammen empfindlich.

Die selbsttätigen Ueberwachungseinrichtungen von Brennstoffzufuhr, Luftzufuhr und Ofenumstellung werden wieder besprochen. Kennzeichnend für die Einstellung des Vortragenden zu diesen Fragen ist jedoch der Satz: „Motorantrieb des Kaminschiebers und die Verbesserung der Einstellmöglichkeiten der Verbrennungsluft müssen stets der erste Schritt vor Inangriffnahme des Einbaues selbsttätiger Ueberwachungseinrichtungen sein.“

Die Temperaturmessung im Ofen ist durch die Verwendung des Thermoelementes von Fitterer zur laufenden Ueberwachung der Stahlbadtemperaturen einen wesentlichen Schritt vorwärts gekommen; doch wird betont, daß auch hierbei noch viel Erfahrungen gesammelt werden müssen.

Die anzustrebende Normgröße der Oefen soll die 150- bis 175-t-Einheit werden. Für diese kommen Herdlängen von etwa 15 bis 16 m und Herdbreiten von 5 bis 5,5 m bei einer Feldlänge von etwa 30 m je Ofen in Frage. Für solche Oefen seien Ueberlastungen bis zu 225 t Einsatz unbedenklich. Die Schmelzen sollen möglichst aus einer einzigen Pfanne vergossen werden. Dementsprechend müssen bei Neuanlagen die Fördereinrichtungen vorgesehen werden.

Die Frage der Abhitzekeessel bekommt bei Oefen mit vollständig wärmegeschütztem Unterofen wieder ein etwas günstigeres Gesicht. Trotzdem läßt der Vortrag erkennen, daß auch in den Vereinigten Staaten eine einheitliche Beurteilung der Zweckmäßigkeit von Abhitzekeesseln noch nicht vorhanden ist. Wenn man sich aber für einen Abhitzekeessel entscheidet, so kommen nur Feuerrohrkeessel in Betracht.

Die Ueberwachung der Schrottgüte muß mit allen Mitteln verschärft werden, da die unerwünschten Verunreinigungen des Schrottes immer mehr zunehmen und gleichzeitig ihr Einfluß bei den dauernd sich steigenden Güteansprüchen immer empfindlicher in Erscheinung tritt.

Die Verwendung von fahrbaren Roheisenmischern<sup>2)</sup> mit einem Fassungsvermögen von 100 bis 150 t soll sich als außerordentlich wirtschaftlich erwiesen haben, wenn der Roheisenbedarf des Stahlwerks etwa 10 000 bis 25 000 t monatlich beträgt. Die Haltbarkeit der Ausmauerung solcher Mischwagen wird mit 100 000 t Durchsatz angegeben.

In der Gießgrube sollten Rutschen für die Zugabe der Zuschläge in die Pfanne nicht fehlen. Die Stopfentrocknung sollte in Trockenkammern vorgenommen werden, in denen die Stopfen senkrecht hängen. Hierbei soll auf sorgfältige Ueberwachung der Temperaturen größter Wert gelegt werden. Für sorgfältige Behandlung und Aufbewahrung der Kokillen wird eine besondere Halle gefordert.

Bei den Ausführungen über die Blockformen wird auf eine neue, nicht näher beschriebene versenkbare Haube hingewiesen, die es ermöglicht, Haubenblöcke verschiedenen Gewichtes in ein und dieselbe Blockform zu vergießen. Die Konizität der Gießformen soll so klein wie möglich gehalten werden. Als günstigstes Verhältnis von Blocklänge zu Blockhöhe wird 3,5 : 1 angegeben. Die Haltbarkeit von Blockformen, die unmittelbar aus dem Hochofen gegossen worden sind, soll besser sein als die der aus dem Kupolofen gegossenen. Auch die für deutsche Verhältnisse weniger wichtige Frage kupferner Unterlagsplatten wird wieder gestreift, doch sind offensichtlich auch hier die Versuche noch ziemlich weit von einem endgültigen Ergebnis entfernt.

Bei der Behandlung der Schmelzföhrung weist Reinartz vor allem darauf hin, daß man Stähle hoher Güte nicht

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 4138/46.

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 434.

mit gebranntem Kalk allein, sondern stets unter zusätzlicher Verwendung von Kalkstein fertigmachen soll. Auch seine Ansichten über den Mangangehalt beim Einlauf der Schmelzen weichen von der deutschen Anschauung etwas ab. So bezeichnet er für unberuhigten Stahl als günstigsten Manganerlauf 0,10 bis 0,20 % mit dem ausdrücklichen Hinweis, daß höhere Manganerhalte im Einlauf für das spätere Verhalten des Stahles in der Kokille schädlich wäre. Zur Erzielung eines besonderen Reinheitsgrades bei unberuhigtem Stahl wird die Zugabe von Ferrosilizium in die Pflanze, entsprechend dem in Deutschland vielfach üblichen Aluminiumzuschlag, empfohlen.

Bemerkenswert ist der Hinweis auf die Verwendung von Kokillenlacken auf Asphaltgrundlage, da bisher aus allen amerikanischen Veröffentlichungen hervorgeht, daß man dort der Verwendung von Lack mehr oder weniger ablehnend gegenüberstand.

Carl Schwarz.

### Ursache der Schutzwirkung von Sparbeizzusätzen.

Die Verwendung der Sparbeizzusätze im Beizbetrieb hat in den letzten Jahren außerordentlich zugenommen. Es ist daher nicht verwunderlich, daß man bestrebt ist, die Ursachen dieser Schutzwirkung zu erkennen, um dadurch Gesichtspunkte für die Weiterentwicklung dieser Zusätze und für die Abgrenzung des Anwendungsgebietes dieser heute praktisch bedeutungsvollen Stoffe zu erhalten. Darüber hinaus sind aber ganz allgemein die Wirkung von Zusätzen, die den Korrosionsangriff irgendeines korrodierenden Mittels verzögern, von Bedeutung. Wohl aus diesen Gründen wurde auf der Hauptversammlung der American Electrochemical Society im April 1936 eine Anzahl Berichte über die theoretischen Grundlagen sowie über die Anwendung von Sparbeizzusätzen erstattet.

U. R. Evans<sup>1)</sup> gab in einem Bericht:

#### Sparbeizzusätze, ihre Schutzwirkung und ihre Gefahren

zunächst eine Uebersicht über die elektrochemischen Vorgänge, die beim Korrosionsangriff unter verschiedenen Bedingungen zu beachten sind. Kathodische und anodische Reaktionen müssen bei den elektrochemischen Vorgängen des Korrosionsangriffs in dem gleichen Verhältnis erfolgen. In vielen Fällen beherrscht aber eine dieser beiden Reaktionen die Geschwindigkeit des Gesamtangriffs, da sie gewissermaßen den engsten Querschnitt der Gesamtreaktion bildet. Für die nähere Betrachtung der Wirkung der Sparbeizzusätze teilt Evans diese ein in anodische, die die anodische Reaktion unterdrücken, und in kathodische, die die kathodische Reaktion hintanhaltend. Für die Betrachtung der Wirkung steigender Zusatzmengen unter verschiedenen Bedingungen auf den Korrosionsangriff werden die korrodierten Metallmengen in einer bestimmten Zeit, die Aenderungen der angegriffenen Fläche und die Stärke der Korrosion (Angriff auf die Flächeneinheit) herangezogen.

Im Falle beherrschender anodischer Reaktion und Zugabe eines anodisch wirkenden Zusatzes bilden sich schwerlösliche Verbindungen auf der metallischen Oberfläche (Hydroxyde, Phosphate, Silikate usw.). Die angegriffene Fläche wird mit steigender Zusatzmenge kleiner. Im gleichen Verhältnis fällt die korrodierte Metallmenge. Die Geschwindigkeit des Angriffs je Flächeneinheit bleibt zunächst gleich, nimmt aber bei einer gewissen Zusatzmenge sehr rasch ab. In diesem Fall fällt die Korrosion mit der zugesetzten Menge des Zusatzes. Eine Beschleunigung des Korrosionsangriffes durch geänderte Zusatzmengen kann in keinem Falle erfolgen. Dies gilt auch für den Fall einer beherrschenden anodischen Reaktion bei Zugabe eines kathodisch wirkenden Zusatzes.

Anders ist es bei beherrschender kathodischer Reaktion und Zugabe eines anodisch wirkenden Zusatzes. Die korrodierte Fläche wird in diesem Fall schon bei kleinen Zusatzmengen fallen, nicht aber die in Lösung gegangene Metallmenge, da ja die kathodische Reaktion für die Geschwindigkeit des Korrosionsvorganges ausschlaggebend ist. Aus diesem Grunde wird bei kleinen Zusatzmengen der Gesamtkorrosionsvorgang sogar beschleunigt, in viel stärkerem Maße wird die je Flächeneinheit in Lösung gegangene Metallmenge vergrößert.

Die Verwendung von anodisch wirkenden Zusätzen bei beherrschender kathodischer Reaktion ist deshalb gefährlich, weil bei großen Mengen des Zusatzes die anodische Fläche so verkleinert wird, daß die kathodische Reaktion nicht mehr für die Gesamtgeschwindigkeit des Korrosionsvorganges maßgebend ist. Bei kleinen Zusatzmengen wird jedoch der Gesamtkorrosionsvorgang beschleunigt. So wurde z. B. beobachtet, daß kleine Zusätze von Natriumkarbonat, -silikat oder -phosphat zu Chlorid oder Sulfat enthaltenden Lösungen den Korrosions-

angriff auf Eisen beschleunigen, während große Mengen dieser Zusatzstoffe ihn herabsetzen. Bei beherrschender kathodischer Reaktion und Zugabe eines kathodisch wirkenden Zusatzes nimmt die Gesamtkorrosion bei jeder Menge des Zusatzes ab. Diese Betrachtungen über den Korrosionsangriff und die Wirkung der Zusätze ermöglichen die Erklärung der Beobachtung, daß die Zugabe kleiner Mengen Alkalien zu weichem Wasser eine Erhöhung des Korrosionsangriffes hervorruft; werden größere Mengen zugegeben, so wird der Korrosionsangriff vermindert. Bei hartem Wasser dagegen wirken auch die Zugaben kleiner Mengen Alkalien auf den Korrosionsangriff verzögernd.

Ausführlich wird die Wirkung des Chromats als Zusatzes behandelt und gezeigt, daß in saurer Lösung das Chromat die kathodische Reaktion begünstigt, während es die anodische Reaktion nicht verzögert. Der Korrosionsangriff wird in diesem Fall durch die Chromatzugabe beschleunigt. In neutralen oder schwach alkalischen Lösungen verzögert eine Chromatzugabe die anodische Reaktion durch Bildung eines Schutzfilms.

Die Einteilung der Zusätze in solche, die unter allen Umständen eine Verzögerung des Korrosionsangriffes mit sich bringen, und solche, die unter Umständen diesen beschleunigen, deren Anwendung aus diesem Grunde Gefahren mit sich bringt, läßt sich auch auf andere Fälle, wie z. B. auf die Wirkung der metallischen Ueberzüge ausdehnen. Ist das Ueberzugsmetall anodisch gegen das Grundmetall, dann wird dieses geschützt, vorausgesetzt, daß die zu schützenden Flächen nicht zu groß sind; in keinem Fall wird aber das Ueberzugsmetall den Korrosionsangriff auf das Grundmetall beschleunigen. Ist das Ueberzugsmetall kathodisch gegen das Grundmetall, gehört es in die gleiche Gruppe wie die Zusätze, die unter Umständen den Korrosionsangriff beschleunigen. Unter bestimmten Bedingungen wird durch die Anwesenheit des Ueberzugsmetalls der Angriff auf das Grundmetall beschleunigt.

S. G. Clarke<sup>1)</sup> wies in einem Bericht über

#### Die Verwendung von Sparbeizzusätzen zur selektiven Lösung von Metallschutzüberzügen und von Rest

nach, daß die organischen Sparbeizzusätze eine allgemein schützende Wirkung auf die Lösung der Metalle ausüben. Die Zugabe von Antimon zur Lösungssäure hemmt den Angriff der Säure auf Eisen, Nickel und Kobalt, beschleunigt aber den Angriff der Säure auf Chrom, Kadmium, Zinn und Zink. Ein Antimonzusatz zur Säure kann daher für die trennende Lösung von metallischen oder nichtmetallischen Ueberzügen verwendet werden. Kupfer und Messing werden durch einen Antimonzusatz zur Säure schneller gelöst als in der Säure allein, jedoch ist diese Beschleunigung verhältnismäßig klein. Der Antimonzusatz kann aber für die Ermittlung von Ueberzugsmetallen auf Kupfer und Messing benutzt werden, da die Eintauchzeit sehr kurz und durch die Lösung des Grundmetalls verursachte Fehler klein ist. Bei der Bestimmung des Zinnüberzugs auf Eisen durch Lösen des Zinns in Antimon enthaltender Salzsäure muß beachtet werden, daß auch die Eisen-Zinn-Legierung sich in der Säure löst. Wenn daher das Gewicht des Zinns aus der Flächeneinheit bestimmt werden soll, muß das Gewicht des in Lösung gegangenen Eisens berücksichtigt werden. Die Berichtigung für das in Lösung gegangene Eisen ist verhältnismäßig klein. Bei den Untersuchungen über den Einfluß der Säurekonzentration und der zugegebenen Antimonmenge auf die Lösungsgeschwindigkeit des Eisens wurde gefunden, daß in einer Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,14 bis 1,16 g/cm<sup>3</sup> und bei einem Zusatz von 2% Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> das Eisen am wenigsten angegriffen wird.

Wenn eine Antimon enthaltende Salzsäure zur Entrostung von Eisenteilen verwendet werden soll, ohne daß das Grundmetall angegriffen wird, dann ist eine Zugabe von Zinnchlorür erforderlich, um das gebildete Eisenchlorid zu reduzieren, da dieses das Eisen angreift. Die Zugabe von Arsen zur Säure zum Zwecke der Entrostung, die auch vorgeschlagen wurde, ist nicht zu empfehlen. Bei Arsenzusatz muß die Säurekonzentration herabgesetzt werden, da sonst eine Reduktion zu Arsen eintritt. Die Verwendung verdünnter Säure bedingt aber, daß der Entrostungsvorgang viel langsamer vor sich geht.

C. A. Mann<sup>2)</sup> gab einen sehr ausführlichen und auf zahlreiche Versuchsergebnisse gestützten Bericht über die

#### Wirkungsweise der organischen Sparbeizzusätze.

Die zahlreichen organischen Sparbeizzusätze sind dadurch gekennzeichnet, daß sie Elemente der fünften und sechsten Gruppe des periodischen Systems enthalten. Die Wirkungsweise dieser Sparbeizzusätze beruht darauf, daß diese in der Beizsäure ionisieren,

<sup>1)</sup> Trans. Electrochem. Soc. 69 (1936) S. 131/44.

<sup>2)</sup> Trans. Electrochem. Soc. 69 (1936) S. 115/29.

<sup>1)</sup> Trans. Electrochem. Soc. 69 (1936) S. 213/31.

daß das positive Ion von den kathodischen Flächen angezogen wird und auf diesen eine Schicht bildet. Wird der Beizzusatz von den Elektrolyten nicht angegriffen, so bildet er eine beständige Schicht. Ist diese für Wasserstoffionen undurchlässig, dann wird das Metall vollständig gegen den Angriff der Säure geschützt. Es ist anzunehmen, daß bei den Stickstoff enthaltenden Sparbeizzusätzen der positive Charakter am Stickstoffatom konzentriert ist, so daß dieses von den kathodischen Feldern angezogen wird. Die Schutzwirkung hängt von der Zahl und Länge der Ketten sowie von dem raumchemischen Aufbau des Moleküls ab. Es ist wichtig, ob die Verbindungen senkrecht oder geneigt zur Metalloberfläche angeordnet sind. Durch diese Umstände werden die Größe der geschützten Flächen und die Durchdringbarkeit der Schicht für Wasserstoffionen bestimmt.

Für die ausgeführten Untersuchungen wurde 1-n-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> verwendet. Die sorgfältig gereinigten und getrockneten Stahlproben wurden bei 25 ± 0,2° während 46 h dem Angriff der Säure ausgesetzt und der Gewichtsverlust in g/cm<sup>2</sup> · h bestimmt. Die Sparbeizzusätze wurden derart zugegeben, daß 1 g des spezifisch wirkenden Atoms oder der Atomgruppe (Stickstoff, Schwefel, Karbonylgruppe) in 100 cm<sup>3</sup> der Lösung enthalten sind. Bei jedem Versuch wurde der Gewichtsverlust einer Probe in der reinen Säure unter den gleichen Bedingungen bestimmt. Die Schutzwirkung der Sparbeizzusätze wurde in Prozenten angegeben; der Zusatz hat eine 100prozentige Schutzwirkung, der die Lösung des Metalls vollständig verhindert.

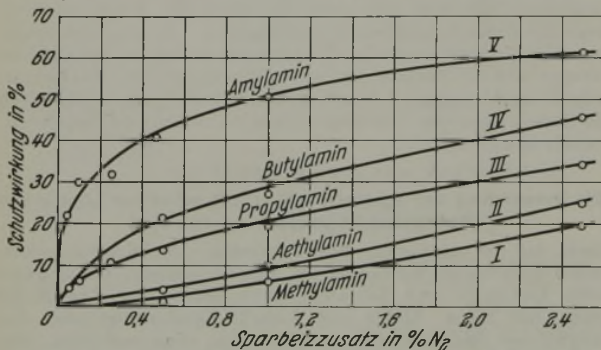


Abbildung 1. Abhängigkeit der Schutzwirkung stickstoffhaltiger Sparbeizen von der Kettenlänge der Amine.

Abb. 1 zeigt den Einfluß der Kettenlänge auf die verzögernde Wirkung aliphatischer Amine. Die Schutzwirkung steigt mit zunehmender Kettenlänge. Die geschützte Fläche muß also mit zunehmender Kettenlänge ansteigen. Die Ketten können aus diesem Grunde nicht senkrecht zur Metalloberfläche angeordnet, sondern müssen dazu geneigt sein, da sonst das Ansteigen der schützenden Wirkung mit der Kettenlänge schwer verständlich wäre. Die Untersuchungen wurden für die wichtigsten Arten der Stickstoff enthaltenden Sparbeizzusätze durchgeführt und dabei die Art des Aufbaues der Verbindung auf die schützende Wirkung erläutert. Wird für die Schutzwirkung die logarithmische Darstellungsweise angewendet, so werden gerade die Linien erhalten, die für die Adsorptionsvorgänge kennzeichnend sind.

Bei den Sauerstoff enthaltenden Sparbeizzusätzen ist die Karbonylgruppe (= C=O) die wirksame, über die auch die Verbindung mit dem Metall erfolgt. Die Beizlösungen wurden dementsprechend so angesetzt, daß sie alle 1 g der Karbonylgruppe in 100 cm<sup>3</sup> Lösung enthielten. Bei den Ketonen steigt die Wirksamkeit der Zusätze mit der Länge der Ketten. Verbindungen mit zwei oder mehr Karbonylgruppen zeigten stärkere Schutzwirkung als solche mit einer. Auch diese Sparbeizzusätze bilden Adsorptionsschichten, wie die geraden Linien in der logarithmischen Darstellung anzeigen.

Von den Schwefel enthaltenden Sparbeizzusätzen wurde nur das Amylmercaptan untersucht, das eine gute Schutzwirkung hat.

E. Jimeno, I. Grifoll und F. R. Morral<sup>1)</sup> stellten die

#### Wirksamkeit von Sparbeizzusätzen

in 1-n-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bei 72° und bei Zimmertemperatur bei einer Zusatzmenge von 0,5 g/l fest. Sie beobachteten, daß die Wirksamkeit bei den beiden Temperaturen für die einzelnen Sparbeizzusätze verschieden ist. So hat z. B. das Anilin bei hoher Temperatur eine verhältnismäßig bessere schützende Wirkung als bei Zimmertemperatur. Durch mikroskopische Untersuchung der gebeizten Proben stellten sie fest, daß die Oberfläche der Bleche bei Verwendung eines Sparbeizzusatzes besser wird, als wenn kein Zusatz gegeben wird.

<sup>1)</sup> Trans. Electrochem. Soc. 69 (1936) S. 105/13.

Bei den Untersuchungen über die theoretischen Grundlagen der Wirkung der Sparbeizzusätze stellten sie eine Beziehung zwischen der Wasserstoffüberspannung und der Beizschutzwirkung fest; beide werden durch steigende Sparbeizzusätze erhöht.

In einer zusammenfassenden Arbeit über die

#### Verwendung von Sparbeizzusätzen beim Beizen von Stahl

behandelt P. H. Munger<sup>1)</sup> an Hand des Schrifttums zunächst die Vorgänge bei der Zunderbildung und die elektrolytischen Lösungsvorgänge beim Beizen. Er geht dann auf die Theorie der Schutzwirkung der Sparbeizzusätze ein und nimmt an, daß die organischen Sparbeizzusätze entweder kolloidal oder als positiv geladenes Ion von den negativ geladenen Flächen angezogen werden und dort eine Schutzschicht bilden, die den weiteren Angriff der Säure auf das Metall verhindert. Die metallischen Zusätze sind edler als das Eisen und bilden auf diesem eine Schicht. Da diese Metalle eine hohe Wasserstoffüberspannung haben, wird kein Wasserstoff entladen und der Angriff auf die anodische Eisenfläche verhindert.

Für die Prüfung der Schutzwirkung von Sparbeizzusätzen entwickelt Munger eine Vorrichtung, die die Prüfung unter ähnlichen Bedingungen durchzuführen gestattet, unter denen die Sparbeizzusätze im praktischen Betrieb angewendet werden. Die Schutzwirkung wird bei einer Temperatur von 85° für eine Zusatzmenge von 0,5% in einem viertelstündigen Versuch ermittelt, wobei jedesmal ein neues Blech verwendet wird; das Beizbad wird während der Versuche bewegt. Die Wirkung der Sparbeizzusätze wird in Prozent angegeben, wobei ebenso wie von C. A. Mann dem Zusatz, der einen Angriff auf das Eisen vollständig verhindert, eine 100prozentige Schutzwirkung zugesprochen wird. Die Schutzwirkung der Beizzusätze schwankt in sehr weiten Grenzen zwischen 8,5 und 99,5%. Durch die Laboratoriumsversuche allein war es aber nicht möglich zu entscheiden, welcher von den Zusätzen für den Betrieb am geeignetsten ist; dies mußte durch eingehende Betriebsversuche ermittelt werden.

Den Abschluß der Arbeit bildet die Besprechung der wichtigsten Beizfehler.

Im Zusammenhang sei eine Arbeit von W. Machu<sup>2)</sup> erwähnt, der zur Klärung der

#### Theorie der Sparbeizzusätze

untersuchte, ob die Schutzwirkung der Sparbeizzusätze durch eine Adsorption der Sparbeizteilchen an der Metalloberfläche eintritt, wodurch eine Schutzschicht des Kolloids gebildet wird, die den Angriff der Säure rein mechanisch verhindert. Eine andere Erklärungsmöglichkeit für die Schutzwirkung der Sparbeizzusätze ist die, daß eine Adsorption nur an den kathodisch wirksamen Teilen der Metalloberfläche, worunter die Korngrenzen und die Grenzen der Schlackeneinschlüsse verstanden werden sollen, eintritt. Durch die Adsorption an der Kathode soll nach dieser Anschauung die Überspannung des Wasserstoffs derart erhöht werden, daß keine Auflösung des Metalls mehr erfolgen kann.

Für die Durchführung dieser Versuche war es notwendig, die adsorbierten Sparbeizzusatzmengen festzustellen. Die Versuche wurden mit Gelatinelösungen verschiedenen Gehaltes ausgeführt, in denen 5 g Eisenpulver geschüttelt wurden. Vom metallischen Eisen wurden beträchtliche Gelatinemengen adsorbiert, und zwar ganz bedeutend mehr als von oxydiertem Eisen. Für die Entscheidung der Frage, wie die adsorbierte Gelatine auf der Metalloberfläche verteilt ist, wurde die freie unbedeckte Porenfläche ermittelt. Die freie unbedeckte Oberfläche ist selbst bei einer Zugabe von 1,25% Gelatine noch verhältnismäßig groß, jedenfalls vielmal größer, als sie bei sperrend wirkenden Deckschichten gefunden wird. Die schützende Wirkung kann demnach nicht auf der Bildung einer praktisch porenfreien Deckschicht beruhen. Der Schichtwiderstand steigt mit zunehmender Gelatinemenge außerordentlich stark an, er beträgt bei 1,25% Gelatine das Sechzehnfache der bei reiner 1-n-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Dieser starke Anstieg des Schichtwiderstandes spricht dafür, daß nicht nur die kathodischen Bezirke, sondern die ganze Metalloberfläche von der Gelatineschicht bedeckt ist. Machu schließt aus den Versuchsergebnissen, daß sich auf der Eisenoberfläche eine praktisch zusammenhängende sehr porige Schicht, vergleichbar mit einem schwammigen, sehr porigen Diaphragma, das sich aber durch ungleich größeren elektrischen Widerstand auszeichnet, befindet. Durch diese Schicht tritt eine starke Verminderung der Diffusions- und Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen und Ionenkomplexe ein, wodurch der ganze Auflösungsprozess sehr stark verzögert wird.

Gustav Thanheiser.

<sup>1)</sup> Trans. Electrochem. Soc. 69 (1936) S. 85/104.

<sup>2)</sup> Die Technik, Wien, 1936, Nr. 5/6, S. 91/94.

## Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Am 4. Dezember 1936, 10 Uhr, findet im großen Saale des Ingenieurhauses, Berlin NW 7, Hermann-Göring-Straße 27, die diesjährige Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik statt mit folgender Tagesordnung:

1. Begrüßung durch den Vorsitzenden, Professor Dr.-Ing. P. Goerens, Essen.
2. Dr.-Ing. Dr.-Ing. e. h. E. Seidl, Berlin: Abhängigkeit der Verformung von Struktur, Stoff und Gestalt.
3. Dr. med. habil. Haase und Dipl.-Ing. Richter, Berlin: Untersuchungen menschlicher und tierischer Knochen nach den Grundsätzen technischer Werkstoffprüfung.
4. Professor O. Graf, Stuttgart: Reichsautobahnen und Stoffprüfung.

Nachmittags um 6 Uhr wird das Staatliche Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem besichtigt.

Am Vortage, dem 3. Dezember 1936, findet um 8.30 Uhr eine Vollsitzung der Gruppe D — Sachfragen von allgemeiner Bedeutung — ebenfalls im Hauptsaal des Ingenieurhauses, Berlin NW 7, Hermann-Göring-Straße 27, mit folgenden Berichten statt:

1. Professor G. Fiek, Berlin-Dahlem: Die Aufgaben der Gruppe D.
2. Professor Dr.-Ing. E. Lehr, Berlin-Dahlem: Messung der unter der Wirkung neuer Kräfte in Konstruktionsteilen entstehenden Spannungen.
3. Professor Dr.-Ing. E. Siebel, Stuttgart: Eigenspannungen.
4. Professor Dr. phil. F. Wever, Düsseldorf, und Professor Dr. R. Glocker, Stuttgart: Röntgenographische Spannungsmessungen.

Um 15 Uhr am selben Tage ist wiederum im Ingenieurhaus eine Vollsitzung der Gruppe A — Metalle — mit folgenden Berichten:

1. Professor Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: Ueber die Tätigkeit des Gruppenbeirates A.
2. Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf, und Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. R. Kühnel, Berlin: Kurzprüfung und praktische Bewährung bei Werkstoffen.
3. Dr. Martin, Berlin: Elastizität und Streckgrenze bei Kurz- und Dauerversuchen.
4. Dr.-Ing. F. P. Fischer, Essen: Bericht über die Tagung des ISA.-Komitees 17 in Budapest.

## Archiv für das Eisenhüttenwesen.

### Die Reduktion von Eisenerz unter Anwendung höherer Drücke.

Die durch physikalisch-chemische Gesetze begründete Tatsache, daß Reduktionsvorgänge unter höheren Drücken beschleunigt werden, wurde von Ernst Diepschlag<sup>1)</sup> in zahlreichen Laboratoriumsversuchen an Roteisenerz mit Wasserstoff und Kohlenoxyd untersucht. Bemerkenswert ist, daß die Reduktion unter Druck durch Kohlenoxyd weiter geht als durch Wasserstoff, im Zusammenhang mit der das Erz auflockernden Kohlenstoffabscheidung. Die Untersuchungen ergaben, daß bei Drücken bis zu 3 atü die Erhöhung der Reduktion größer ist als bei Anwendung höherer Drücke.

### Untersuchungen über die Vorgänge beim Schmieden.

Bei Kaltverformung wird von Horst Houben<sup>2)</sup> die Abhängigkeit des Formänderungswiderstandes von der Verformung in guter Annäherung durch Exponentialgleichungen wiedergegeben. Mit Hilfe dieser angenommenen Beziehung gelingt die angenäherte Berechnung des Schmiededruckes und der Formänderungsarbeit. Auf photographischem Wege wird die Bewegung von Bär und Schabotte festgehalten. Auf diese Weise können die beim Schmieden unter dem Hammer auftretenden Verluste im wesentlichen erfaßt und genaue Werte für den Formänderungswiderstand gefunden werden. Das beschriebene Verfahren erlaubt die planmäßige Untersuchung der Vorgänge beim Schmieden, besonders der Hammerverluste und der Dauer des Schmiedestoßes. Die „Fehlerrechnung“ bei Gemeinschaftsarbeiten auf dem Gebiete der Eisenhüttenchemie.

Hubert Grewe<sup>3)</sup> behandelt die bei analytischen Arbeiten in Betracht kommenden fünf Hauptfehlerquellen. Es werden

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 179/81.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 183/87 (Walzw.-Aussch. 131); vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1214.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 189/92 (Chem.-Aussch. 114).

Hinweise gegeben, wie bei gemeinsamen Untersuchungen aus den Ergebnissen großer Zahlenreihen die Richtigkeit der Befunde und ihre Streuungen nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitslehre erfaßt und beim Arbeiten nach verschiedenen Prüfungsverfahren die Brauchbarkeit der einzelnen Untersuchungsvorschriften gegeneinander abgewogen werden können.

### Verbesserungen an der Apparatur zur Bestimmung des Gesamtsauerstoffs im Eisen nach dem Vakuumerschmelzverfahren im Kohlespiralofen.

Franz Willems<sup>1)</sup> beschreibt eine Reihe von Verbesserungen an den bisher benutzten Heißextraktionseinrichtungen zur Bestimmung von Sauerstoff und Wasserstoff im Eisen unter Verwendung des Kohlespiralvakuumofens, die für den weiteren Ausbau des Verfahrens von Nutzen sind.

### Beurteilung von Wälzlagerstählen nach den Schlackeneinschlüssen.

Da die nichtmetallischen Einschlüsse in Wälzlagern für deren Lebensdauer von Bedeutung sind, wurden von Hans Diergarten<sup>2)</sup> Richtreihen von Schlackeneinschlußbildern als Grundlage für die Beurteilung von Wälzlagerstahl nach einem Schlackenanteil entwickelt. Im wesentlichen wird dabei nach Art und Anordnung der Einschlüsse auf Grund der Schliiffuntersuchung zwischen Sulfidschlacken, spröden Oxydschlacken und Oxydschlacken in Kugel-, Strich- und Ovalform unterschieden, wobei Wertzahlen ihre Größe anzeigen. Bei der laufenden Prüfung ergab sich, daß den jeweiligen Erschmelzungsbedingungen der Stähle bestimmte Einschlußarten eigentümlich sind, ohne daß aber aus dem bei der Schliiffuntersuchung gefundenen Schlackenanteil in allen Fällen eindeutig auf die Stahlart zu schließen wäre.

### Änderung von Zugfestigkeit und Brinellhärte bei Gußeisen mit der Wandstärke.

Vom Unterausschuß für Gußeisen beim Verein deutscher Eisenhüttenleute wurde eine Gemeinschaftsarbeit über die Wandstärkenempfindlichkeit des Gußeisens eingeleitet. Die bisherigen Untersuchungen an einer Reihe von Abgüssen aus Kupolofeneisen, die Hans Jungbluth<sup>3)</sup> auswerte, zeigten, daß unter einheitlichen Versuchsbedingungen die Wandstärkenempfindlichkeit getrennt gegossener Probestäbe etwa zweieinhalb- bis dreimal so groß ist als die Wandstärkenempfindlichkeit kastenförmiger Abgüsse, deren Wanddicken genau so groß sind wie die Durchmesser der Probestäbe. Die Wandstärkenempfindlichkeit hochwertiger Gußeisensorten, d. h. solcher mit mehr als 24 bis 26 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit, ist in beiden Fällen sehr klein.

Die Festigkeit des angegossenen Stabes von 30 mm Dmr. weicht um so mehr von der Festigkeit der Wand gleicher Stärke ab, je geringwertiger das Gußeisen ist. Bei hochwertigeren Gußeisensorten ist die Festigkeit des angegossenen Stabes nicht mehr wesentlich verschieden von der Wand gleicher Dicke. Da auch die Wandstärkenempfindlichkeit hochwertiger Gußeisensorten gering ist, kann in solchen Fällen der angegossene Probestab ein hinreichend genaues Bild von der Festigkeit in den verschiedenen Wandstärken hochwertiger Gußstücke vermitteln.

Die Untersuchung der Gußstücke und Probestäbe nach dem von E. Dübi<sup>4)</sup> entwickelten Verfahren der Härtecharakteristik führte in den vorliegenden Fällen zu keinen brauchbaren Ergebnissen.

### Ausbildung der Randschicht beim Glühen von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in Wasserstoff.

Walter Baukloh<sup>5)</sup> beschreibt die Voraussetzungen für die Bildung einer Randentkohlungzone von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen beim Glühen im Wasserstoff. Stähle mit Gehalten bis zu 0,9 % C zeigen im Temperaturbereich von 750 bis 1050° keine sichtbare Randentkohlung. Legierungen, deren Kohlenstoffgehalt höher als 0,9 % liegt, haben eine sichtbare Entkohlungzone, deren Kohlenstoffgehalt der der Versuchstemperatur entsprechenden Sättigungsgrenze des  $\gamma$ -Eisens für Kohlenstoff entspricht. An Hand der Ergebnisse wird weiterhin die Möglichkeit erörtert, auf Gußeisen mit beliebigem Kohlenstoffgehalt eine stahlartige Randschicht zu erzeugen, deren Kohlenstoffgehalt in den Grenzen von 0,9 bis 1,7 % genau eingehalten werden kann.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 193/95.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 197/210 (Werkstoffaussch. 356).

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 211/16 (Werkstoffaussch. 357).

<sup>4)</sup> Internationaler Verband für Materialprüfung. Congrès de Zürich 6. bis 12. Sept. 1931, Bd. 1 (Zürich: Edition A. J. E. M. 1932) S. 75/108; Schweiz. Arch. angew. Wiss. u. Techn. 1 (1935) S. 3/8, 17/21, 92/97, 165/80, 205/45 u. 227/45.

<sup>5)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 217/19.

### Die räumliche Anordnung des Graphits im Gußeisen.

Durch Glühen im Chlorstrom bei 650° konnte von Paul Schaafmeister<sup>1)</sup> das Graphitskelett im Grauguß ohne Zerstörung seiner Form erhalten werden. Die einzelnen Graphitblättchen dieses Baumes durchdringen und berühren sich und verlaufen wahllos in jeder Richtung im Raume. Im Temperguß dagegen ist die Kohle in Form einzelner Kügelchen verteilt.

### Die Schmelzgeschwindigkeit des Eisens in Berührung mit Kohlenstoff.

Berührt nach Gustav Tammann und Hans Hartmann<sup>2)</sup> ein Kohlestäbchen ein Eisenstäbchen, so schmelzen sie an der Berührungsstelle bei Temperaturen oberhalb der eutektischen Temperatur mit einer Geschwindigkeit ab, die mit steigender Temperatur zunimmt. Die Abschmelzgeschwindigkeit ist von der Art der Kohle und des Eisens abhängig. Technische Stähle zeigen ein anderes Verhalten als aus Elektrolyteisen erschmolzene Stähle ähnlicher Zusammensetzung.

### Betriebsstatistik.

(Eine abwägende Darstellung der betriebswirtschaftlichen Schriften des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über die Betriebsstatistik.)

Das Kennzeichen der Betriebsstatistik ist nach Karl Luther<sup>3)</sup> die sinnvolle, vergleichende Denkweise, welche in der Absicht, Betriebszusammenhänge zu Prüfzwecken aufzuzeigen, aus der gesamtbetrieblichen Schau gebildete Kennzahlen, Zahlenreihen und Durchschnittswerte zusammenstellt. Die durch ein derartiges Verfahren erfolgte Förderung der vergleichenden Denkweise im Betriebe bestimmt den Wert der Betriebsstatistik nicht nur als Ergänzungsmittel der Kostenrechnung, sondern auch als Schulungsmittel der durch sie unterrichteten Betriebsstellen.

Eine grundsätzliche Trennung von Betriebsbuchhaltung und Betriebsstatistik kann auf Grund des wesentlichen Unterschiedes von mechanischer Tätigkeit und konstruktiver Denkarbeit nicht vorgenommen werden.

Gegliedert wird die Betriebsstatistik am besten nicht einseitig nach Betriebsabteilungen (z. B. Lagerstatistik, Versandstatistik), sondern nach folgenden vier Gesichtspunkten: 1. nach den Betrieben, 2. den vier Hauptgruppen: Erzeugung, Belegschaft, Lager, Versand, 3. dem Empfänger und 4. den Zeitabschnitten.

Bezüglich der Arbeitsfolge betriebsstatistischer Erhebungen ist zu unterscheiden zwischen Form, Organisation, Inhalt und Verwertung des Inhaltes. Die Organisation der Betriebsstatistik hat nach den Grundsätzen größtmöglicher Wirtschaftlichkeit zu erfolgen. Sie hat nicht bei einzelnen Verantwortlichen haltzumachen, sondern soll zur Einsichtnahme jedem kaufmännischen Gefolgschaftsmitglied zugänglich sein, da gleichzeitig mit der Fähigkeit statistischen Denkens die gesamtbetriebliche Schau zum Wohle des Werksganzen gefördert wird.

## Aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

(Hauptversammlung vom 21. bis 26. September 1936 in Düsseldorf. — Fortsetzung von Seite 1368.)

E. W. Colbeck, S. W. Graven und W. Murray, Northwich, legten einen Beitrag vor über

### Die Bestimmung von nichtmetallischen Einschlüssen in Eisen und Stahl.

Bei der vergleichenden Untersuchung der verschiedenen Verfahren zur Bestimmung von nichtmetallischen Einschlüssen im Eisen und Stahl wurde den Rückstandsverfahren besondere Beachtung geschenkt. Die Schwierigkeit, die die analytische Untersuchung der kleinen Mengen Rückstände bietet, wurde dadurch zu beseitigen versucht, daß die meisten Elemente, wie Eisen, Mangan, Titan und Chrom, in den Rückständen kolorimetrisch bestimmt wurden. Einige Versuche über das Verhalten von Tonerde, Kieselsäure, Eisenoxyd und Manganoxyduloxyd im Chlorstrom bei Gegenwart von Kohlenstoff zeigten, daß Tonerde und Kieselsäure unter diesen Bedingungen unverändert bleiben, während Eisenoxyd und Manganoxyduloxyd stark angegriffen werden.

Die vergleichenden Bestimmungen der nichtmetallischen Einschlüsse nach dem Salpetersäure-, Schwefelsäure-, Salzsäure-, Kupferammonchlorid-, Jod- und Chlorverfahren ergaben, daß nur die beiden letzten Verfahren in bezug auf den Gesamtsauerstoffgehalt vergleichbare Werte liefern. Dies ist aber auch nur dann der Fall, wenn die Bestimmung nach dem Chlorverfahren bei einer Temperatur von 300° ausgeführt wird. Der

Kieselsäuregehalt wird nach dem Chlorverfahren höher gefunden, während der Manganoxydul- und der Eisenoxydulgehalt bei diesem Verfahren niedriger liegen als beim Jodverfahren. Kalk und Magnesia wurden bei diesen Untersuchungen in den Rückständen nicht gefunden. Im Rückstande, der nach dem Jodverfahren erhalten wurde, konnte mit Hilfe von Röntgenstrahl-Untersuchungen Mangansulfid nachgewiesen werden. In chromlegierten Stählen, die nur nach dem Chlorverfahren bei 500° untersucht wurden, konnte in allen Fällen Chromoxyd nachgewiesen werden. Bei der Untersuchung von Gußeisen zeigte sich, daß das Eisenphosphid unzerstört im Rückstande, der beim Jodverfahren erhalten wird, verbleibt.

Leider sind in die Untersuchungen keine Bestimmungsverfahren zur Ermittlung des Gesamtsauerstoffgehaltes einbezogen worden, denn nur hierdurch wäre es möglich, Anhaltspunkte zu erhalten, welche Verfahren mit den anderen Gesamtsauerstoff-Bestimmungsverfahren übereinstimmende Werte liefern.

Gustav Thanheiser.

A. L. Norbury und E. Morgan, Birmingham, legten eine Arbeit vor über den

### Einfluß nichtmetallischer Einschlüsse auf die Graphitbildung im grauen Gußeisen.

Der Bericht gibt eine Uebersicht über die allerdings noch nicht abgeschlossenen umfangreichen Arbeiten der Verfasser mit dem Endergebnis, daß nicht Graphitkeime, sondern andere nichtmetallische Einschlüsse die Ausbildung des Graphits in grauen Eisen beeinflussen. Die Vorversuche wurden an untereutektischen Proben durchgeführt, die etwa 20 min auf 1350° erhitzt und dann mit verschiedenen Mitteln wie Soda, Aetzatron, Schlacken, Eisen-Kohlenstoff-Titan, Ferrosilizium und Gasen behandelt wurden. Die verschiedenartige Beeinflussung der Graphitausscheidung führen die Verfasser auf Unterschiede in der Art der dabei jeweils gebildeten Einschlüsse zurück, und zwar glauben sie, daß feiner Graphit durch Unterkühlung dann erzielt wird, wenn die Einschlüsse mehr oder weniger flüssig, grober Graphit, wenn sie fest und kristallin sind. Bei den flüssigen Einschlüssen soll dann eine impfende Wirkung nicht stattfinden. Durch Abkühlungskurven wurde die Unterkühlung bei feingraphitischen Proben durch den tieferen Erstarrungspunkt bestätigt.

Die Behandlung der Schmelzen mit Eisen-Kohlenstoff-Titan und anschließender Oxydation durch Kohlensäure führten zu einer vollkommenen Verfeinerung des Graphits und damit zu weiteren Versuchen in größerem Maßstabe. Aus Hämatitroheisen und 10 % Stahlschrott wurden 25 und 100 kg schwere Schmelzen im Tiegel und im Schachtofen hergestellt und mit Titan und Kohlensäure behandelt. Dabei ergab sich, daß die erzielte Graphitverfeinerung besonders beim Schachtofeneisen nur unvollkommen und sehr verschieden war. Auch der Zusatz einer bei etwa 1000° schmelzenden, vorher hergestellten Mischung von 35 % Ferromangan (80 % Mn) und 15 % Ferrophosphor mit 50 % Eisen-Silizium-Titan von 20 % Ti und 20 % Si ergab keine wesentliche Verbesserung. Wenn die Graphitverfeinerung ausblieb, war der Titangehalt durch die Behandlung nur wenig oder gar nicht gestiegen. Durch Zugabe von Oxydations- und Reduktionsmitteln oder Schlacken in den Tiegel vor Auflösung der Titanmischung und nachfolgendes Durchleiten von Kohlensäure sank das Titanausbringen, aber nicht so tief wie beim gewöhnlichen Schachtofeneisen. Tiegel-schmelzen von Roheisen mit verschiedenem Titangehalt (0,07 und 0,28 % Ti) ergaben nach Behandlung mit 2 % Eisen-Silizium-Titan und Kohlensäure erstaunlicherweise denselben Titangehalt von 0,35 bis 0,40 %. Auch bei nochmaligem Schmelzen und Behandeln mit 2 % Eisen-Silizium-Titan und Kohlensäure stieg der Titangehalt nicht, während er bei sofortiger Zugabe von 4 % Eisen-Silizium-Titan ohne Kohlensäurezusatz auf 0,6 % stieg. Beim Umschmelzen unbehandelter feinkörniger, titanhaltiger Roheisentiegelschmelzen im Schachtofen ergab sich meistens trotz Behandlung mit Kohlensäure eine Graphitvergrößerung, die durch nochmaliges Behandeln im Tiegel nicht wieder rückgängig zu machen war. Titanhaltige Schmelzen wurden außer durch Zugabe von Koks in den Tiegel auch durch Schmelzen im Oel- oder Kohlenstaubofen vergrößert, so daß das Einbringen von Koksascheeinschlüssen in das Eisen als maßgebender Einfluß nicht in Frage kommt. Eine Oxydation der titanhaltigen Schmelzen im Tiegel bewirkte keine Vergrößerung. Erst durch, am besten mehrmaliges, abwechselndes Oxydieren und Reduzieren mit Kohlensäure und Wasserstoff konnte auch im Tiegel aus den titanhaltigen Schmelzen ein Eisen erzeugt werden, das sich wie das Schachtofeneisen durch Behandeln mit Titan und Kohlensäure nicht verfeinern ließ. Der Titangehalt ging dabei zum größten Teil verloren. Den Verfassern ist es demnach noch nicht gelungen, Schachtofeneisen sicher mit Titan und Kohlensäure zu verfeinern.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 224/24.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 225/26.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 225/28 (Betriebsw.-Aussch. 112).

Der vergrößernde Einfluß des Schachtofenschmelzens wird auf Grund dieser Versuche damit erklärt, daß bei einer zunächst erfolgenden Oxydation Eisensilikate oder -titanate erzeugt werden. Diese werden beim Heruntertropfen durch den glühenden Koks oder durch aus der Windfeuchtigkeit oder dem Koks stammenden Wasserstoff unter Reduktion des Eisens zerlegt; die dabei gebildete Kieselsäure und Titansäure wirken dann als Keime. Eine Verfeinerung von im Schachtofen geschmolzenem Eisen wäre erst dann möglich, wenn die ursprünglichen Einschlüsse durch den Titanzusatz mit nachfolgender Oxydation aus der Schmelze gewissermaßen ausgewaschen sind, wozu die Temperatur meistens nicht ausreicht. Roheisen ließ sich leichter verfeinern als im Schachtofen umgeschmolzenes Eisen, was auf eine geringere Zahl an impfenden Einschlüssen, von Mangansulfid abgesehen, zurückgeführt wird.

Die Verfasser gehen dann kurz auf die Gefügeausbildung beim Roheisen ein und stützen sich dabei auf eine frühere Arbeit<sup>1)</sup>. Der unterschiedliche Bruch verschiedener Roheisensorten wird auf den über- oder untereutektischen Kohlenstoffgehalt zurückgeführt. Weitere Unterschiede werden mit den verschiedenen Titangehalten erklärt. So zutreffend dies in vielen Fällen auch sein mag, so muß man doch nach Beobachtungen des Berichterstatters bei der Deutung solcher Fragen die nichtmetallischen Einschlüsse beachten. Außer den Mangansulfideinschlüssen müssen auch noch andere Keime das Korn des Roheisens maßgebend beeinflussen.

Im Anhang berichten die Verfasser über Erfahrungen, die sie bei ihren Versuchen mit Gasen in den Schmelzen gemacht haben. Der Einfluß des Siliziums auf den Erstarrungspunkt des Eutektikums im System Eisen-Kohlenstoff-Silizium ist nach den aufgenommenen Abkühlungskurven nicht so einfach geradlinig, wie man es bisher annahm. Das soll auch für den Einfluß des Siliziumgehalts auf den eutektischen Kohlenstoffgehalt gelten.

Zusammenfassend muß zu den Schlußfolgerungen, die aus den vorliegenden Versuchen gezogen wurden, betont werden, daß sie alle nur für die ziemlich niedrige Temperatur von 1350° gelten. Bei höheren Temperaturen dürfte besonders der Einfluß des Wasserstoffs zu anderen Ergebnissen führen. Für den Gießereibetrieb wäre es wegen der großen Gefahr des unbeabsichtigten Eindringens oder Erzeugens von Keimen jedoch vorteilhafter, den von den Verfassern auch angedeuteten Weg der Verkleinerung und der Vermehrung der Keime weiter auszubauen, und so statt eines feingraphitischen, ferritischen, ein wenn auch im Graphit vielleicht etwas gröberes, dafür aber perlitisches Gefüge anzustreben.

Rudolf Hahn.

Eine Arbeit über die

#### Außere Form der nichtmetallischen Einschlüsse in Ferrochrom und Chromstählen

legten A. M. Portevin und René Castro, Paris, vor, als Fortsetzung zu einem Bericht über die nichtmetallischen Einschlüsse in unlegierten Stählen<sup>2)</sup>. Obwohl die Veröffentlichung von F. Körber und W. Oelsen<sup>3)</sup> über die Reaktionen des Chroms mit sauren Schlacken sehr viele der von Portevin und Castro geäußerten Vermutungen vorwegnimmt, gibt dieser Bericht doch einen sehr guten Ueberblick und eine anschauliche Ergänzung über die Mannigfaltigkeit der in Chromstählen und -legierungen auftretenden Einschlüsse. Es wird dabei betont, daß es sehr schwierig ist, die Einschlüsse eindeutig zu erkennen, da eine chemische Trennung nicht immer möglich ist, da weiter das Chromoxyd amphoterer Charakter hat, und da drittens über die Zustandsschaubilder der Oxyde nur wenig bekannt ist.

Der für Chromstähle und -legierungen hauptsächlich kennzeichnende Einschuß ist der Chromit, eine Verbindung des Chromoxyds ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) mit dem Eisenoxydul ( $\text{FeO}$ ). Der Chromit tritt fast immer kristallisiert auf, und zwar in Form von Trapezen, Rhomben, Skeletten oder auch als Eutektikum. Er ist an seiner hellgrau-violetten Farbe — im polarisierten Licht erscheint er je nach der Dicke hellgelb bis dunkelrot — zu erkennen, kristallisiert regulär, ist unangreifbar durch Säuren und läßt sich gut polieren.

Sowohl im Ferrochrom als auch in Chromstählen treten dem Chromit sehr ähnliche weitere oxydische Einschlüsse auf, die jedoch eine graupurpurne, im polarisierten Licht eine ausgesprochen dunkelgrüne Farbe haben. Portevin und Castro vermuten, daß dieser Einschuß aus Chromoxyd besteht, da er von kochender zehnpromzentiger Schwefelsäure, die mit Kaliumpermanganat versetzt war, nicht angegriffen wird und hexagonal kristallisiert. Neben diesen beiden Einschußarten wurden noch Oxyde veränderlicher Zusammensetzung beobachtet, die oft in Form von

Nadeln auftreten und ätzbar sind. Schließlich wurde ein nicht-kristalliner, undurchsichtiger Bestandteil mit rundlicher Form gefunden, der meistens von dunkleren Bestandteilen umgeben und eutektisch angeordnet ist und nach der Ansicht der Verfasser einem komplexen Chrom-Eisen-Oxydul wahrscheinlich aber -Silikat entspricht.

Bei Gegenwart von Schwefel tritt das von H. Löfquist<sup>1)</sup> schon gefundene Chromsulfid auf, das wahrscheinlich ebenfalls wie Eisensulfid im Mangansulfid löslich ist. Mit steigendem Chromgehalt wird dieser zunächst hellgraue Mischkristall gelblich gefärbt („pink“-farben). Kennzeichnend für diese Phase ist die leichtere Polier- und größere Dehnbarkeit sowie seine Beständigkeit gegen Chromsäure-Schwefelsäure-Lösungen. In kochender Chromsäure scheint dieser Einschuß dagegen angegriffen zu werden.

Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Schwefel und Sauerstoff sollen sich nach Portevin und Castro Oxydulfide bilden, die mit der metallischen Phase in eutektischer Anordnung vorkommen und schwerer ätzbar sind als das Chromsulfid bzw. die sulfidischen Mischkristalle.

Bei der Untersuchung von siliziumhaltigen Chromlegierungen stellten Portevin und Castro in Uebereinstimmung mit C. N. Bunting<sup>2)</sup>, P. P. Budnikoff und E. L. Mandelgrün<sup>3)</sup> sowie mit Körber und Oelsen fest, daß die Verwandtschaft von Chromoxyd und Kieselsäure sehr gering ist und daß diese beiden Phasen nicht ineinander löslich sind. Sie vermuten jedoch, daß die Löslichkeitsverhältnisse geändert werden, wenn Eisenoxyde zugegen sind, daß also in dem Dreistoffsystem Kieselsäure-Chromoxyd-Eisenoxyd mehrere Verbindungen bestehen<sup>4)</sup>. Chrom, in Mengen von 0,5 bis 1% zugesetzt, bewirkt in siliziumhaltigen Stählen keine besonderen Veränderungen der Einschlüsse; bei Steigerung des Chromgehaltes auf 12 bis 20% entstehen dagegen glasige rundliche Einschlüsse von indigoblaue Farbe. Zum Teil finden Portevin und Castro in diesen Einschlüssen kristallisierte Teilchen von grünlicher Farbe, die, wie Körber und Oelsen nachgewiesen haben, durch einen Zerfall der Chromsilikate in das grüne Chromoxyd und Kieselsäure entstehen. Dementsprechend erhielten Portevin und Castro auch beim Lösen eines Stahles mit 30% Cr in Salzsäure einen grünen Rückstand von 40 bis 50%  $\text{SiO}_2$ , 20 bis 22%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  und 6% FeO. In den Einschlüssen siliziumhaltiger Chromstähle findet man also vier verschiedene Bestandteile, und zwar 1. die Metallphase, 2. den Chromit, 3. Doppelsilikate und 4. Kieselsäure. Die in der Zusammensetzung unbekannt Metallphase tritt in dicker dendritischer, zum Teil oktaedrischer Form auf, während die Chromite sehr feine dünne Dendriten bilden oder als intermediäre (nachträglich entstandene) Phase auftreten. Die primär entstandenen Silikate bilden im allgemeinen unregelmäßig verteilte vierarmige Sterne oder dreieckige Kristalle, die bei Dunkelfeldbeleuchtung die Farbe von braun zu grüngelb ändern. Die Kieselsäure erkennt man dagegen an der Rosettenform oder an der kugelige Ausbildung. Sofern diese Phasen in eutektischer Anordnung vorkommen, ist die Metallphase in körniger Form in dendritische Silikate eingeschlossen. Das Eutektikum aus Chromit und Silikat tritt meistens in streifiger, mosaikartiger Anordnung auf, während das Gemisch aus Metallphase und Chromit in seiner Anordnung an eine peritektische Umwandlung erinnert.

Außer den Chromstählen untersuchten Portevin und Castro noch 39 kohlenstoffarme Ferrochromarten verschiedenen Siliziumgehaltes. Dabei wurde festgestellt, daß bei Siliziumgehalten unter 0,5% Chromit und kristallisiertes Chromoxyd auftreten, daß bei Siliziumgehalten zwischen 0,5 und 1,3 neben Chromit auch Silikate beobachtet werden, und daß bei Siliziumgehalten über 1,3% fast nur noch Silikate vorhanden sind. Die Silikate unterscheiden sich wiederum je nach dem Chromgehalt in den Farben, und zwar finden sich bei hohen Chromgehalten grüne, durchsichtige Silikate, bei mittleren Chromgehalten rundliche, orangefarbene in eutektischer Anordnung mit primärer Ausscheidung von Kieselsäure und Chromit und schließlich dunkelbraune, undurchsichtige Silikate, die im zurückgestrahlten Licht und bei starker Vergrößerung aus einer feinen Verteilung von Metall, Silikat und Oxyd zu bestehen scheinen.

Bei Gegenwart von Mangan oder Aluminium, die im allgemeinen nur in geringen Mengen in Chromlegierungen vorkommen, verändern die Einschlüsse ihre Form und ihr Aussehen kaum, da das Manganoxyd höchstwahrscheinlich im Chromit gelöst wird und da Tonerde mit Chromoxyd Mischkristalle bildet.

Walter Tojaute.

<sup>1)</sup> Foundry Trade J. 54 (1936) S. 453/55.

<sup>2)</sup> J. Iron Steel Inst. 132 (1935) S. 237/74; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936 S. 75/76).

<sup>3)</sup> Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) S. 231/45; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 436/38.

<sup>1)</sup> Jernkont. Ann. 117 (1933) S. 56/57.

<sup>2)</sup> Bur. Stand. J. Res. 5 (1930) S. 325/27.

<sup>3)</sup> Ber. dtsh. keram. Ges. 13 (1932) S. 521/24.

<sup>4)</sup> Vgl. hierzu Moray: Rev. univ. Min. 11 (1935) S. 141/52; E. Jenckel: Z. allg. anorg. Chem. 220 (1934) S. 384.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 46 vom 12. November 1936.)

Kl. 7 a, Gr. 14/02, L 85 152. Gegossenes hohles Ausgangswerkstück aus schmiedbarem Metall zur Herstellung von gewalzten oder gezogenen Rohren. Heinrich Lemcke, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 7 a, Gr. 27/04, Sch 108 375. Selbsttätige Steuereinrichtung für Walzwerkshilfseinrichtungen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 a, Gr. 18/02, F 75 805. Verfahren und Einrichtung zum unmittelbaren Herstellen von gießfertigem Gußeisen aus Erzen im Gießereibetriebe. Dr. Hans Felser, Bensberg bei Köln.

Kl. 18 a, Gr. 18/05, M 134 522; Zusatz zur Anm. M 129 182. Verfahren zur Reduktion von Eisenerzen im Drehofen. Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 18 b, Gr. 1/02, H 134 577. Verfahren zur Regelung des Kohlenstoffgehaltes bei der Herstellung von niedriggekohltem Gußeisen im Gießereischachtofen. Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 2/23, B 173 276; Zus. z. Anm. B 165 088. Vorrichtung zum Abschreckhärten von Schienenköpfen bzw. einer Längsfläche von ähnlichen langgestreckten Werkstücken. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum.

Kl. 18 c, Gr. 3/25, K 134 518. Verfahren zum Herstellen von gußeisernen Gegenständen mit gehärteter Oberfläche. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 c, Gr. 11/20, S 118 979. Bewegliche Schaffplatte zum Beschicken eines industriellen Ofens. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31 c, Gr. 15/04, M 127 137. Verfahren zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften gießbarer Werkstoffe unter Verwendung von Schallschwingungen. Dipl.-Ing. Otto Mühlhäuser, König (Odenwald).

Kl. 40 d, Gr. 1/64, S 149 626. Verfahren zur Herstellung von hochwertigen Dauermagneten aus Eisen-Nickel-Kupfer-Legierungen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 48 d, Gr. 4/01, K 141 167. Verfahren zum unschädlichen Transport von Massengütern. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 46 vom 12. November 1936.)

Kl. 18 b, Nr. 1 390 685. Aufzeigvorrichtung für Ofenbetriebe. Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Kl. 18 c, Nr. 1 390 587. Glühorden oder Glühkasten mit besonderer Zugvorrichtung. A. und B. Müller, G. m. b. H., Weidenau (Sieg).

Kl. 18 c, Nr. 1 390 662. Gluhanlage. Dipl.-Ing. Fritz Stiehl, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Nr. 1 390 678. Glühmuffeln, -hauben und -kasten aus hitzebeständigem Blech mit Ausdehnungsfalten. A. und B. Müller, G. m. b. H., Weidenau (Sieg).

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Gr. 1<sub>02</sub>, Nr. 624 233, vom 25. November 1934; ausgegeben am 26. August 1936. Dr. Schumacher & Co. in Dortmund und Erich Schumacher in Unna-Königsborn. (Erfinder: Erich Schumacher in Unna-Königsborn.) *Verfahren zum Herstellen von Gußeisen und Temperroßguß unter Verwendung von brikettierten Ferrolegierungen.*

Die Brikette enthalten sowohl desoxydierend als auch legierend wirkende und mit einer Schutzhülle aus feuerfesten Stoffen versehene Ferrolegierungen. Die Bestandteile für die Bindung des Sauerstoffs, z. B. Ferrosilikomangan, gelangen dadurch zuerst durch die Schlackendecke und in das Eisenbad, daß sie aus größeren Stücken bestehen und außerdem eine schneller schmelzende, z. B. nur aus Zement bestehende Umhüllung haben als die zum Legieren dienenden Bestandteile der Brikette, z. B. Ferrochrom, zu deren Umhüllung schwerer schmelzende Stoffe verwendet werden, z. B. eine Mischung aus Zement und Kalziumkarbonat.

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

Kl. 31 c, Gr. 11, Nr. 633 487, vom 21. Dezember 1933; ausgegeben am 28. Juli 1936. Großbritannische Priorität vom 21. Dezember 1932 und 17. November 1933. Fraser-Jones Limited in Johannesburg (Südafrikanische Union). *Vorrichtung zum Gießen von Hohlblöcken.* [Vgl. Nr. 633 209 in Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1369.]

Ein nach unten verjüngter Stempel wird in Richtung der Längsachse in eine teilweise mit flüssigem Metall gefüllte Kokille geführt, die während des Erstarrens des Metalls gesenkt werden kann. Die Vorrichtung hierzu besteht aus einer oben offenen Form, einem Kolben und seinem Träger, einer den Kolben umgebenden Buchse, die durch eine Vorrichtung zum Ausüben eines Druckes auf das Metall in die Form gesenkt werden kann, ferner aus einem lösbaren Formhalter zum Abstützen der Form gegen den nach abwärts gerichteten Druck des Kolbens und der Kolbenbuchse, so daß sich beim Lösen des Trägers die Form gegenüber dem Kolben unter Wirkung des auf die Buchse wirkenden Druckes senken kann.

Kl. 18 d, Gr. 2<sub>70</sub>, Nr. 633 542, vom 21. Juli 1931; ausgegeben am 29. Juli 1936. Amerikanische Priorität vom 18. Dezember 1930. Zusatz zum Patent 629 737 [vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1008]. Electro Metallurgical Company in New York, V. St. A. *Die Verwendung einer Eisenlegierung.*

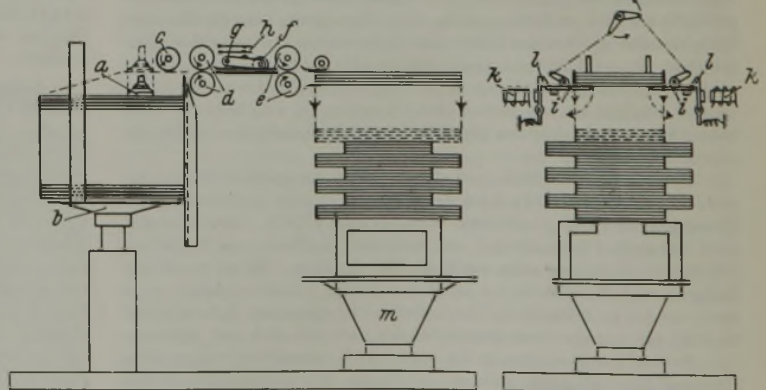
Die Legierung aus höchstens 0,3% C, 16 bis 22% Cr, 0,25 bis 2,75% Cu, 3 bis 12% Mn, 2 bis 11% Ni, Rest Eisen und den üblichen Verunreinigungen, mit der Maßgabe, daß die Summe von Mangan und Nickel zwischen 6 und 14% liegt, wird zum Herstellen von korrosionssicheren Gegenständen verwendet, die eine Tiefziehbarkeit von 11 und mehr nach Erichsen, geprüft am 1 mm starken Blech, erfordern.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 633 627, vom 19. August 1933; ausgegeben am 31. Juli 1936. Zusatz zum Patent 632 090. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Dr. Otto Dahl in Berlin-Wilmersdorf und Dr. Joachim Pfaffenberger in Berlin-Lichterfelde.) *Verfahren zur Herstellung eines magnetischen Werkstoffes für Magnetkerne und Krarupwickelungen.*

Dem Werkstoff, z. B. einer Eisen-Nickel-Legierung mit oder ohne Zusatz weiterer Metalle, wird nur so viel Mangan als Desoxydationsmittel zugefügt, als hierzu verbraucht wird, so daß in dem fertigen Werkstoff praktisch kein Mangan enthalten ist.

Kl. 81 e, Gr. 129, Nr. 633 855, vom 16. Oktober 1934; ausgegeben am 8. August 1936. Walter Loh in Düsseldorf-Benrath. (Erfinder: Dipl.-Ing. Erich Schauff in Wissen, Sieg, und Walter Loh in Düsseldorf-Benrath.) *Vorrichtung zum Stapeln von Blechpaketen bestimmter Tafelzahl.*

Die durch die Sauger a von dem Aufgabetisch b angehobene Tafel gelangt mit ihrer vorderen Breitseite an die Magnetrolle c:



diese führt sie, da die Sauger im gleichen Augenblick die Tafel freigeben, dem Zuführungsrollenpaar d zu, das die gefaßte Tafel rasch weg- und dem Rollenpaar e zuführt. Hierbei hebt die Tafel zwangsläufig die Rolle f um den Drehpunkt g und schließt dabei den Kontakt h für das Zählwerk, worauf die Tafel auf den Kippstisch i gelegt wird. Das Zählwerk steuert nach Erreichen der gewünschten Stückzahl durch Magnete k die den Tisch freigebenden Klinken l, so daß der Stapel auf eine absatzweise oder ununterbrochen sich drehende Scheibe m fällt und die Stapel sich kreuzweise übereinander legen können.



**Kl. 42 I, Gr. 3<sub>3a</sub>, Nr. 633 663**, vom 9. Dezember 1932; ausgegeben am 3. August 1936; Nr. 634 924, vom 25. März 1934; ausgegeben am 5. September 1936. C. F. Boehringer & Söhne, G. m. b. H., in Mannheim-Waldhof. (Erfinder: Ekkehard Schaufelle in Mannheim-Waldhof.) *Verfahren zum Feststellen schadhafter oder zur Korrosion neigender Stellen an Edelmetallen.*

Die zu untersuchenden Stellen werden mit Säuren behandelt, die die unversehrten Edelmetalle nicht angreifen. Die schadhafte Stellen werden durch Erzeugen farbiger Verbindungen aus den die Legierung bildenden Metallen und zugesetzten Reagenzien, wie Ferrizyankalium, Ferrozyankalium und Dimethylglyoxim, kenntlich gemacht. Die Farbreaagenzien werden als Pasten oder Lösungen mit Haftvermögen aufgebracht.

**Kl. 18 c, Gr. 8<sub>50</sub>, Nr. 633 694**, vom 30. August 1934; ausgegeben am 4. August 1936; Nr. 634 903, vom 9. Juni 1935; ausgegeben am 5. September 1936. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., in Düsseldorf. *Verfahren zur Beseitigung der Oberflächenrissigkeit in Teilen, die bei der Warmverarbeitung ganz oder zonenweise auf Zug beansprucht werden.*

Die Teile werden auf die Warmverarbeitungstemperatur in einem Gas erhitzt, das die Oberfläche der Werkstücke so stark angreift, daß hierbei kein bevorzugter Angriff auf die Korngrenzen mehr stattfindet, z. B. dadurch, daß die Beheizungseinrichtungen mit hohem Luftüberschuß der Heizungsgase betrieben oder daß bei der Erwärmung nur Gase mit den Stählen in Berührung kommen mit einem Schwefelgehalt von mindestens 0,2%. Den Beheizungsgasen kann auch so viel Phosphor oder Phosphorverbindungen zugesetzt werden, daß die Gase einen Mindestgehalt von 0,1% P haben.

**Kl. 49 I, Gr. 12, Nr. 633 743**, vom 11. Mai 1933; ausgegeben am 5. August 1936. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., in Krefeld. *Verfahren zum Herstellen von langgestreckten Hohlkörpern hoher mechanischer Festigkeit, bei denen das Auswalzen des Körpers über einem Dorn erfolgt.*

Der Hohlkörper oder der vorgebohrte Knüppel wird auf 500 bis 800° erwärmt und in ihm ein kalter Dorn eingedrückt, worauf beide Teile zum Erkalten gebracht werden und der Hohlkörper anschließend ausgewalzt wird. Der Dorn besteht aus einem Werkstoff, der einen größeren Wärmeausdehnungsbeiwert hat als der Werkstoff, aus dem der Hohlkörper hergestellt werden soll, z. B. aus einer Legierung mit 0,4 bis 0,8% C, 8 bis 15% Mn, 0,1 bis 0,5% Si, 0,2 bis 2% Cr, 2 bis 7% Ni, Rest Eisen.

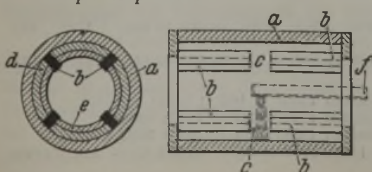
**Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 633 869**, vom 16. März 1935; ausgegeben am 8. August 1936. Amerikanische Priorität vom 15. März 1934. Westinghouse Electric & Manufacturing Company in East Pittsburgh, V. St. A. *Verfahren zum Herstellen von eisen- und nickelhaltigen Legierungen mit niedrigem Ausdehnungskoeffizienten.*

Zunächst werden die Ausgangsstoffe gereinigt, indem man die Metalle in festem Zustand getrennt glüht, und zwar in einer Wasserstoffatmosphäre bei einer Temperatur über 1000°, besonders zwischen 1000 und 1300°, während einer Dauer von wenigstens 10 h, worauf sie durch Schmelzen miteinander legiert werden. Als Ausgangsstoff kann eine Legierung von Eisen, Nickel und Kobalt verwendet und zu ihrer Herstellung Elektrolyteisen und gegebenenfalls auch Elektrolytnickel benutzt werden.

**Kl. 18 c, Gr. 1<sub>30</sub>, Nr. 633 870**, vom 15. Juli 1930; ausgegeben am 10. August 1936. Französische Priorität vom 11. Oktober 1929. Société Anonyme de Commentry, Fourchambault et Decazeville in Paris. *Verfahren zur Wärmebehandlung von stabil austenitischen Legierungen des Eisens mit Nickel oder mit Nickel und Chrom.*

Die Legierungen enthalten: 1% C, 6 bis 80% Ni, 0 bis 40% Cr, 0,3 bis 4% Mn, 0 bis 5% Si, 0 bis 2% V, 0 bis 0,5% Ti, 1 bis 7% Al, Rest Eisen mit den üblichen Verunreinigungen an Phosphor und Schwefel. Zunächst wird das Aluminium durch Erhitzen auf 500 bis 1200° in feste Lösung gebracht und durch Abkühlen, besonders durch Abschrecken, von dieser Temperatur gelöst gehalten. Dann wird die Legierung 2 bis 20 h auf 400 bis 900° angelassen, um eine Aluminiumausscheidungshärtung zu erreichen.

**Kl. 31 c, Gr. 18<sub>02</sub>, Nr. 633 872**, vom 11. September 1935; ausgegeben am 8. August 1936. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., in Bochum. *Verfahren zum Herstellen von Verbundpanzerplatten.*



Sie werden durch Schleuderguß aus einzelnen Abschnitten hergestellt mit Hilfe von Trennbalken a, die in der Gießform b angebracht werden; die Trennbalken haben eine oder mehrere

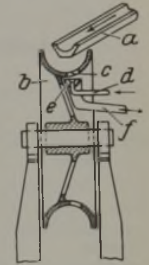
Lücken c, in die der Gießstrahl eingeleitet wird. Die fertig geschleuderten Segmente, die aus verschiedenen Stahllarten, z. B. weichem Stahl d und hartem Stahl e bestehen, werden an den Verbindungsstellen c getrennt und durch Walzen, Schmieden od. dgl. weiterverarbeitet.

**Kl. 18 c, Gr. 3<sub>30</sub>, Nr. 633 922**, vom 16. September 1932; ausgegeben am 12. August 1936. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. (Erfinder: Dr.-Ing. Franz Pawlek in Berlin-Niederschöneweide.) *Verwendung und Verfahren zum Herstellen von Gegenständen von auf dem Wege der Diffusion mit Arsen angereichertem Eisen und Eisenlegierungen.*

Diese Stoffe werden als magnetisch weiche Werkstoffe verwendet, z. B. für Bleche. Beim Verfahren zum Herstellen von Gegenständen durch Arsenieren mit Arsen oder Arsenverbindungen im Wasserstoffstrom wird ein Gemisch aus Arsen oder Arsenverbindungen mit einem indifferenten Stoff als festes Arsenierungsmittel verwendet.

**Kl. 80 b, Gr. 5<sub>08</sub>, Nr. 633 943**, vom 6. Februar 1936; ausgegeben am 13. August 1936. Buderus'sche Eisenwerke in Wetzlar. (Erfinder: Dipl.-Ing. Max Bunke in Tiefenbach, Kr. Wetzlar.) *Verfahren und Vorrichtung, um flüssige Schlacke hochporös erstarren zu lassen.*

Die flüssige Schlacke fließt aus der Rinne a auf das sich drehende Rad b. Der Grund des Radkranzes hat Durchbrechungen c, die mit den sie voneinander trennenden Stegen einen um das Rad ringförmig herumlaufenden Rost bilden. Mit einer Leitung d wird Druckwasser oder Dampf unter den Rost geleitet, so daß es oder er durch die Durchbrechungen hindurchtritt. Die Leitung d wird durch eine unter dem Rost angeordnete Mulde e hindurchgeführt, in der eine Stauration vorgesehen ist. Ueberschußwasser fließt über die Stauration hinweg nach einer Ableitungsrinne f, von wo es zum Sumpf der die Leitung d speisenden Pumpe läuft.

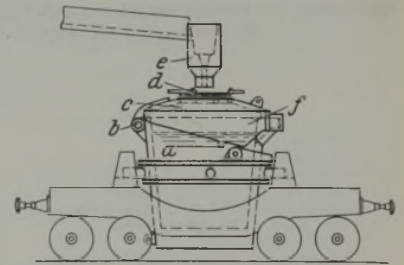


**Kl. 24 c, Gr. 3<sub>01</sub>, Nr. 634 074**, vom 22. Februar 1934; ausgegeben am 15. August 1936. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Betriebsverfahren für Gaserzeuger, bei dem der feste Brennstoff wechselweise der Einwirkung von Luft und Wasserdampf ausgesetzt wird.*

Um zu vermeiden, daß nach dem Einblasen des Wasserdampfes die Temperatur in der Brennzone zu stark sinkt, ohne daß sie schnell genug wieder hochgebracht werden kann, wird der Gaserzeuger für die Wasserdampf- und Luftzufuhr in eine größere Anzahl durch keinerlei Zwischenwände getrennte Ausschnitte derart eingeteilt, daß die benachbarten Ausschnitte durch Leitung und Strahlung in Wärmeaustausch stehen und die Luft- und Wasserdampfzufuhr in allen Ausschnitten mit dem gleichen Zeitabschnitt, in benachbarten jedoch in verschiedener Phase wechselt. Vorteilhaft folgt dabei die Umstellung der Zuführung der Vergasungsmittel in benachbarten Ausschnitten immer um eine halbe Phase aufeinander.

**Kl. 31 c, Gr. 27<sub>03</sub>, Nr. 634 122**, vom 3. Dezember 1932; ausgegeben am 17. August 1936. Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., in Oberhausen (Rhld.). *Pfanne mit angelenktem Deckel zum Befördern von flüssigem Eisen vom Hochofen zum Stahlwerk.*

Der an die Pfanne a bei b angelenkte und die Pfanneschließende Deckel c hat eine verschließbare Öffnung d, durch die die aus dem Abstichrichter e fließende Eisenschmelze in die Pfanne eingefüllt wird, sowie einen den Pfannenrand übergreifenden Randansatz f, der einen guten Verschluß der Pfanne gewährleistet.



**Kl. 7 a, Gr. 24<sub>02</sub>, Nr. 634 500**, vom 11. Dezember 1934; ausgegeben am 29. August 1936. Zusatz zum Patent 615 792 [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1123]. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Hans Richter in Murnau, Oberbayern.) *Elektrorolle, besonders für Walzwerke.*

Zur Verbindung des in die Rolle eingebauten Motors mit dem Getriebe dient eine als Klauen- oder Zahnkupplung ausgebildete Kupplung, die in dem von dem getriebeseitigen Motorlagerschild und seinen feststehenden Stützteilen abgeschlossenen Motorinnern liegt.

### Statistisches.

Deutsch-Oberschlesiens Bergwerks- und Eisenindustrie im September 1936<sup>1)</sup>.

Gegenstand	August 1936 t	September 1936 t
Steinkohlen . . . . .	1 782 380	1 846 145
Koks . . . . .	133 091	129 638
Steinpreßkohlen . . . . .	22 738	27 460
Rohteer . . . . .	6 626	6 319
Rohbenzol und Homologen . . . . .	2 205	2 168
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	2 304	2 194
Roheisen . . . . .	17 985	18 091
Flußstahl . . . . .	38 415	41 657
Stahlguß (basisch und sauer) . . . . .	1 109	1 245
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	1 601	2 437
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke . . . . .	27 130	29 015
Gußwaren II. Schmelzung . . . . .	2 684	2 927

<sup>1)</sup> Oberschl. Wirtsch. 11 (1936) S. 639 ff.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Oktober 1936.

1936	Roheisenerzeugung			Stahlerzeugung			
	Thomson t	Gießerei t	zusammen t	Thomson t	Siemens-Martin t	Elektro t	zusammen t
Januar . . . . .	156 055	—	156 055	153 747	—	736	154 483
Februar . . . . .	150 768	—	150 768	149 951	—	703	150 654
März . . . . .	150 694	—	150 694	147 823	—	774	148 597
April . . . . .	153 455	—	153 455	151 951	—	825	152 776
Mai . . . . .	160 511	—	160 511	159 333	749	736	160 818
Juni . . . . .	153 257	—	153 257	150 530	803	652	151 985
Juli . . . . .	160 168	1730	161 898	160 537	1030	750	162 317
August . . . . .	169 968	—	169 968	162 716	883	751	164 350
September . . . . .	183 674	—	183 674	183 580	135	828	184 543
Oktober . . . . .	186 465	—	186 465	186 459	1144	788	188 391

Frankreichs Eisenerzförderung, -ausfuhr und -verbrauch in den Jahren 1932 bis 1935<sup>1)</sup>.

	1932 t	1933 t	1934 t	1935 t
<b>Eisenerzförderung:</b>				
Lothringen	Metz-Diedenhofen 11 634 776	13 138 760	13 670 595	13 656 079
	Briey . . . . .	12 347 256	13 248 920	14 094 347
	Longwy . . . . .	1 557 914	1 630 220	1 836 325
	Nanzig . . . . .	639 540	701 860	734 338
Normandie . . . . .	1 263 990	1 318 205	1 417 325	1 390 119
Anjou-Bretagne . . . . .	136 460	164 935	222 290	241 102
Pyrenäen . . . . .	9 640	13 300	22 640	20 402
Uebrigte Gebiete . . . . .	9 744	29 620	17 290	13 558
insgesamt Frankreich	27 599 320	30 244 828	32 015 151	32 055 444
Alger . . . . .	466 930	763 000	1 326 430	1 674 630
Tunis . . . . .	209 330	291 000	546 500	504 220
Eisenerzausfuhr . . . . .	12 520 878	13 876 796	15 829 515	16 611 202
davon nach				
Belgien . . . . .	5 547 543	5 618 948	6 037 636	6 533 235
Luxemburg . . . . .	3 560 547	3 729 593	3 964 450	3 706 753
Saargebiet . . . . .	2 560 188	3 303 525	3 940 347	4 293 110
Deutsches Reich . . . . .	712 734	1 016 864	1 696 787	1 910 557
Niederlande . . . . .	121 236	119 408	95 456	82 702
Großbritannien . . . . .	18 580	88 458	94 839	84 845
Eisenerzverbrauch . . . . .	15 267 786	17 463 072	17 062 506	16 373 016
je t Roheisen (alle Sorten)	2,757	2,761	2,774	2,828
davon				
einheimische Erze . . . . .	15 070 257	17 120 607	16 505 768	15 953 580
Erze aus den französischen Kolonien . . . . .	50 438	49 160	19 050	19 574
ausländische Erze . . . . .	147 091	293 305	537 688	399 862
Manganerzverbrauch . . . . .	300 381	344 679	363 383	352 576
35 % und mehr Mn				
(Seit 1931 werden in Frankreich keine Manganerze mehr gefördert)				

<sup>1)</sup> Comité des Forges de France, Bull. No. 4319 (1936).

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Oktober 1936.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämaitit	basisches	Gießerei	Puddel	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin		sonstiges	zusammen	darunter Stahlguß	
							sauer	basisch				
Januar 1936 . . . . .	127,2	343,2	106,8	10,0	605,0	109	168,6	686,5	71,2	926,3	17,0	15,7
Februar . . . . .	118,9	354,0	94,4	10,2	594,1	109	192,5	693,9	67,1	953,5	17,8	16,3
März . . . . .	127,0	377,1	107,7	16,0	643,7	109	203,6	719,3	72,9	995,8	19,1	18,1
April . . . . .	129,9	378,1	96,3	17,0	639,9	112	177,8	750,9	71,2	999,9	17,7	17,8
Mai . . . . .	152,6	365,9	125,5	12,1	671,6	112	170,9	739,5	68,0	978,4	19,0	19,4
Juni . . . . .	156,7	360,2	111,6	10,7	654,4	112	175,8	735,2	70,4	981,4	18,3	17,7
Juli . . . . .	151,5	392,8	105,4	9,6	676,2	110	175,7	741,7	72,3	989,7	19,5	17,5
August . . . . .	144,9	355,6	119,0	11,8	646,0	109	158,8	670,5	57,4	886,7	17,2	14,7
September . . . . .	150,9	372,3	109,8	13,5	661,2	111	193,3	779,0	71,1	1043,4	19,9	—
Oktober . . . . .	157,5	382,8	115,0	10,5	681,0	113	—	—	—	1077,5	—	—

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im August 1936<sup>1)</sup>.

	July 1936 <sup>2)</sup>	August 1936
	1000 t zu 1000 kg	
<b>Flußstahl:</b>		
Schmiedestücke . . . . .	28,2	21,1
Kesselbleche . . . . .	6,3	6,8
Grobbleche, 3,2 mm und darüber . . . . .	108,9	104,6
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt . . . . .	66,1	56,3
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche . . . . .	72,4	54,2
Verzinkte Bleche . . . . .	34,4	27,6
Schienen von rd. 20 kg je lfd. m und darüber	25,9	18,9
Schienen unter rd. 20 kg je lfd. m . . . . .	2,9	2,2
Rillenschienen für Straßenbahnen . . . . .	3,0	2,4
Schwellen und Laschen . . . . .	5,1	3,6
Formstahl, Träger, Stabstahl usw. . . . .	262,4	228,2
Walzdraht . . . . .	48,6	43,6
Bandstahl und Röhrenstreifen, warmgewalzt	45,9	31,4
Blankgewalzte Stahlstreifen . . . . .	8,5	6,9
Federstahl . . . . .	5,7	4,9
zusammen	734,3	612,7
<b>Schweißstahl:</b>		
Stabstahl, Formstahl usw. . . . .	11,5	8,9
Bandstahl und Streifen für Röhren usw. . . . .	2,9	2,7
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl . . . . .	0,1	0,1

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation. — Teilweise berichtigte Zahlen.

Die Einfuhr der Südafrikanischen Union an Eisen und Eisenwaren in den Jahren 1934 und 1935.

	Gesamteinfuhr		Davon u. a. aus					
	1934 t	1935 t	Deutschland		Großbritannien		Belgien	
			1934 t	1935 t	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t
Roheisen, Rohstahl, Halbzeug	16 493	9 669	3 799	—	12 319	9 446	—	3
Eisenlegierungen	1 534	2 584	—	—	320	1 780	—	—
Sonderstahl . . . . .	6 331	5 920	39	30	3 447	2 630	—	—
Stab- und Formstahl . . . . .	66 411	62 104	10 013	6 263	30 136	31 483	24 014	21 189
Bandstahl . . . . .	1 962	1 959	487	307	979	1 103	377	419
Baustahl . . . . .	16 205	23 919	50	343	1 970	3 955	14 123	19 506
Bleche aller Art <sup>1)</sup> . . . . .	123 472	130 568	8 608	5 378	87 900	81 562	9 128	16 070
Draht <sup>2)</sup> . . . . .	22 396	25 121	4 863	4 279	3 219	3 641	6 260	6 510
Röhren und Röhrenverbindungsstücke <sup>3)</sup> . . . . .	41 139	51 670	3 540	5 208	28 022	36 990	172	823
Eisenbahn-Oberbaustoffe <sup>4)</sup> . . . . .	91 910	186 205	25 992	37 975	23 494	43 145	29 449	54 043

<sup>1)</sup> Davon aus den Ver. Staaten 1934: 16 166 t; 1935: 24 511 t.  
<sup>2)</sup> Davon aus den Ver. Staaten 1934: 5172 t; 1935: 8538 t.  
<sup>3)</sup> Davon aus den Ver. Staaten 1934: 3434 t; 1935: 2084 t.  
<sup>4)</sup> Davon aus Frankreich 1934: 2270 t; 1935: 22 399 t. — Aus Kanada 1934: 10 686 t; 1935: 28 300 t.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Anordnungen des Reichswirtschaftsministers über das Verhältnis der Gruppen zu den marktregelnden Verbänden.

Der Reichs- und Preußische Wirtschaftsminister hat am 12. November 1936 nachstehende Anordnungen über die Zusammenarbeit mit der Organisation der gewerblichen Wirtschaft und ihr Verhältnis zu marktregelnden Verbänden bekanntgegeben:

In meinem Erlaß über die Reform der Organisation der gewerblichen Wirtschaft vom 7. Juli 1936 und über die Zusammenarbeit mit der Organisation der gewerblichen Wirtschaft vom 29. Juli 1936 habe ich bereits Richtlinien für die weitere Ausgestaltung der Organisation der gewerblichen Wirtschaft aufgestellt. Ihre Gliederungen als Träger der Selbstverwaltung in der Wirtschaft sollen neben ihren eigenen Angelegenheiten die Aufgaben durchführen, die die staatliche Wirtschaftsführung jeweils stellt. Es muß erreicht werden, daß mein Ministerium sich in Zukunft weitgehend auf die Aufstellung allgemeiner wirtschaftspolitischer Richtlinien beschränken kann, während die Ausführung der Weisungen den Gruppen und Kammern in eigener Verantwortung unter meiner Aufsicht obliegt. In Abschnitt II c 9 meines Reformerslasses habe ich mir ferner weitere Anordnungen über das Verhältnis der Gruppen zu marktregelnden Verbänden vorbehalten.

Hierzu ordne ich folgendes an:

I. Die Aufgabe aller Gruppen und Kammern geht dahin, ihre Mitglieder zu größtmöglicher Wirtschaftlichkeit und höchster Leistung zum Nutzen von Volk und Staat zu erziehen. Sie sollen die hierzu notwendigen Gemeinschaftsarbeiten, insbesondere auf technischem und betriebswirtschaftlichem Gebiet (Normung, Buchhaltungs- und Kalkulationsrichtlinien, Betriebsvergleiche usw.) wie auch auf dem Gebiet der Statistik und Marktanalyse durchführen. Durch diese Arbeiten werden manche Bindungen, die zur Zeit noch notwendig sind, später überflüssig werden.

Ich mache es den Leitern und Geschäftsführern der Gruppen zur Pflicht, mit eigener Initiative und unter eigener Verantwortung zu prüfen, welche Aufgaben auf den vorgenannten Gebieten besonders dringlich sind, und diese dann in Zusammenarbeit mit allen Beteiligten in Angriff zu nehmen.

a) Auf technischem Gebiet wird die Mitarbeit am Vierjahresplan im Vordergrund stehen. Die Gruppen und Kammern müssen insbesondere alle Fragen der Rohstoffherzeugung und Rohstoffersparnis selbstständig vorwärts treiben und die Arbeiten der dazu berufenen Stellen auf diesen Gebieten durch Vorschläge, Planung und Gemeinschaftsarbeit unterstützen. Hierbei werden alteingewurzelte Vorstellungen, die vielfach von vermeintlichen privatwirtschaftlichen Rentabilitätsgrundsätzen bestimmt waren, darauf zu überprüfen sein, ob sie gegenüber den großen Zielen des Vierjahresplanes noch eine Berechtigung haben.

b) Unter den betriebswirtschaftlichen Aufgaben ist in vielen Wirtschaftszweigen die Verbesserung des Rechnungswesens und die Aufstellung einheitlicher Buchhaltungs- und Kalkulationsrichtlinien besonders vordringlich. Einem einwandfreien betrieblichen Rechnungswesen und einem auf gleichartiger Kostenermittlung beruhenden Unkostenvergleich kommt eine erhebliche Bedeutung zu. Dies ermöglicht den Betrieben nicht nur den Ueberblick über die eigenen Kosten, sondern auch den Vergleich mit den Kosten anderer Betriebe oder zum mindesten mit den Durchschnittskosten ihres Wirtschaftszweiges und trägt so dazu bei, die Wirtschaftlichkeit der deutschen Unternehmungen in Richtung auf eine Kosten- und Preissenkung und auf eine Verhinderung unnötiger Preissteigerungen zu fördern. Die Entwürfe für allgemeine Richtlinien und die jeweiligen Veröffentlichungen hierzu sind mir über die zuständige Reichsgruppe vor Bekanntgabe zur Billigung vorzulegen.

Ich gehe davon aus, daß die Betriebe sich freiwillig bereitfinden, von den Gruppen aufgestellte einheitliche Richtlinien für das Rechnungswesen ihrer Betriebe und den Kostenvergleich zu übernehmen und anzuwenden; gegebenenfalls kann der Leiter der zuständigen Wirtschaftsgruppe die Einführung der von mir gebilligten Richtlinien durch Verhängung von Ordnungsstrafen erzwingen.

Von den Gruppenleitern erwarte ich, daß sie das in sie gesetzte Vertrauen rechtfertigen werden. Niemand dürfen diese Gemeinschaftsarbeiten entgegen meinen Absichten zu marktregelnden Vereinbarungen und Empfehlungen (vgl. II) mißbraucht werden.

Für die Arbeiten ist bei ihrem Beginn im Einvernehmen mit meinem zuständigen Sachbearbeiter ein Arbeitsplan aufzustellen. Die Verantwortung für die fristgemäße Durchführung der Arbeiten liegt bei den Leitern der Gliederungen. Im übrigen habe ich meine Sachbearbeiter angewiesen, diese Arbeiten besonders zu unterstützen, gleichzeitig aber auch darüber zu wachen, daß meine Absichten eine baldige Verwirklichung finden. Darüber hinaus werde ich den Leitern der Kammern und Gruppen Sonderaufgaben übertragen.

II. Die bisherige Regelung bleibt grundsätzlich aufrechterhalten, daß den Gliederungen der Organisation der gewerblichen Wirtschaft marktregelnde Maßnahmen verboten sind. Ausnahmen können nur — wie das bereits bisher geschehen ist — von Fall zu Fall nach sorgfältiger Prüfung der einschlägigen Verhältnisse zugelassen werden. Die Aufhebung des allgemeinen Verbotes würde zu einer Durchkartellierung führen, die mit Rücksicht auf die Vielgestaltigkeit der gewerblichen Wirtschaft und im Hinblick auf das vom Führer vorgezeichnete Ziel, Löhne und Preise in der gegenwärtigen Höhe und in ihrem Verhältnis zueinander zu erhalten, nicht tragbar ist.

Die Gliederungen der Organisation der gewerblichen Wirtschaft dürfen deshalb nur mit meiner besonderen Einwilligung ihren Mitgliedern Verpflichtungen über die Handhabung der Erzeugung oder des Absatzes von Waren oder gewerblichen Leistungen, des Einkaufs von Waren oder der Erteilung von Aufträgen auf gewerbliche Leistungen, über die Anwendung von Geschäftsbedingungen, die Art der Preisfestsetzung oder die Forderung von Preisen auferlegen oder ihnen entsprechende allgemeine Empfehlungen geben (marktregelnde Vereinbarungen und Empfehlungen). Derartige Maßnahmen sollen, solange die von mir durch die Gemeinschaftsarbeit der Organisation der gewerblichen Wirtschaft erstrebte losere Ordnung nicht erreicht ist, den marktregelnden Verbänden (Syndikaten, Kartellen, Konventionen und ähnlichen Abmachungen) überlassen bleiben.

Im übrigen wird über das Verhältnis der Gruppen und Kammern zu den marktregelnden Verbänden folgendes bestimmt:

Die auf dem Grundsatz der Zwangsmitgliedschaft und der Führung aufgebaute Organisation der gewerblichen Wirtschaft mit ihren allgemeinwirtschaftlichen Aufgaben steht über den marktregelnden Verbänden und nicht neben ihnen. Ich beabsichtige deshalb, die Organisation der gewerblichen Wirtschaft zur Mitwirkung bei der von mir ausgeübten Aufsicht über die marktregelnden Verbände heranzuziehen. Dies gilt sowohl für die Gruppen als auch für die Kammern. Die Selbstverwaltung der Wirtschaft soll sich mit dafür verantwortlich fühlen, daß die marktregelnden Verbände sich bei allen ihren Maßnahmen in Übereinstimmung mit der wirtschaftspolitischen Linie der Reichsregierung halten. Marktregelnden Verbänden kann eine auf das Gesamtwohl abgestellte Regelung des Marktes in geeigneten Fällen überlassen werden, dagegen ist eine Verfolgung eigennütziger Bestrebungen unter allen Umständen zu verhindern.

In Ausführung dieser Grundsätze bestimme ich folgendes:

1. Leitung und Geschäftsführung der Gruppen und Kammern sollen grundsätzlich, zum mindesten soweit dies zur Sicherung ihrer Unparteilichkeit gegenüber allen Mitgliedern ihrer Gliederung notwendig ist, von der Leitung und Geschäftsführung von marktregelnden Verbänden getrennt werden. Ich ersuche die Reichswirtschaftskammer, mir bis zum 1. April 1937 mitzuteilen, inwieweit eine derartige Personalunion noch besteht und aus welchen Gründen eine Aufrechterhaltung für wünschenswert gehalten wird.

2. Die Wirtschaftsgruppen sollen ein Kartellverzeichnis führen und ständig auf dem laufenden halten. Sie können zu diesem Zweck von ihren Mitgliedern und deren marktregelnden Verbänden, soweit diese Verbände dem deutschen Recht unterstehen, Auskünfte darüber verlangen, welche marktregelnden Vereinbarungen im einzelnen bestehen, welche Mitglieder den einzelnen Vereinbarungen angehören und welche Vertragspflichten den Mitgliedern daraus erwachsen.

Ich beauftrage hiermit die Reichswirtschaftskammer, gemeinschaftlich mit den Reichsgruppen Industrie und Handel Richtlinien für die Aufstellung der Kartellverzeichnisse auszuarbeiten. Die Richtlinien sind mir vor Bekanntgabe zur Billigung vorzulegen.

3. Die Reichswirtschaftskammer und die Reichsgruppen Industrie und Handel erhalten das Recht, sich über alle marktregelnden Maßnahmen und deren Vorbereitung nach ihrem Ermessen zu unterrichten und hierbei die Allgemeininteressen zu vertreten. Ihre Vertreter — wozu in geeigneten Fällen auch Leiter und Geschäftsführer von Untergliederungen bestellt werden dürfen, wenn ich nicht gegen- teilige Weisungen gebe — können deshalb an allen Besprechungen und Versammlungen dieser Art teilnehmen. Bei dem Abschluß marktregelnder Vereinbarungen sind die Reichswirtschaftskammer und die beiden Reichsgruppen rechtzeitig und ausreichend zu beteiligen; insbesondere sind sie zu allen vorbereitenden und abschließenden Besprechungen und Versammlungen über solche in Aussicht genommenen Vereinbarungen zuzuziehen. Bei be-

stehenden marktregelnden Verbänden ist ihnen vor Beschlüssen von grundsätzlicher Bedeutung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

Die Reichswirtschaftskammer und die zuständige Reichsgruppe können gegen Beschlüsse, die ihrer Stellungnahme widersprechen, binnen einer Woche bei mir Einspruch erheben.

Anträge auf Errichtung von Zwangskartellen und Erlaß von Errichtungs- und Erweiterungsverboten sind von der zuständigen Wirtschaftsgruppe vorzuprüfen und mir alsdann mit ihrer Stellungnahme über die zuständige Reichsgruppe zur Entscheidung vorzulegen. Ich behalte mir vor, ferner in geeigneten Fällen die Stellungnahme einer Wirtschaftskammer einzuholen.

Neben der Reichswirtschaftskammer und den beiden Reichsgruppen stehen bei marktregelnden Vereinbarungen oder Maßnahmen, deren Einfluß über das Gebiet einer Bezirkswirtschaftskammer nicht hinausgeht, dieser Wirtschaftskammer und, soweit der Einfluß sich auf die Gebiete von nicht mehr als drei Bezirkswirtschaftskammern erstreckt, allen diesen Kammern die gleichen Rechte zu.

## Die Sicherstellung des Arbeitseinsatzes.

Ministerpräsident Göring, Beauftragter für den Vierjahresplan, veröffentlicht im „Deutschen Reichsanzeiger und Preußischen Staatsanzeiger“ Nr. 262 vom 9. November 1936 die folgenden Anordnungen zur Durchführung des Vierjahresplanes.

### Erste Anordnung:

#### Sicherstellung des Facharbeiternachwuchses.

Eine der wichtigsten Aufgaben zur Durchführung des Vierjahresplans ist die Sicherstellung des Facharbeiternachwuchses. Das gilt insbesondere für die Eisen- und Metallwirtschaft sowie für das Baugewerbe. Bei der Bedeutung dieser Aufgabe ist es Pflicht aller in Betracht kommenden öffentlichen und privaten Betriebe, sich an der Ausbildung ihres Nachwuchses zu beteiligen.

Um eine sofortige und umfassende Sicherstellung des Facharbeiternachwuchses in der Eisen- und Metallwirtschaft sowie im Baugewerbe zu erreichen, bestimme ich folgendes:

1. Private und öffentliche Betriebe der Eisen- und Metallwirtschaft sowie des Baugewerbes mit 10 und mehr Beschäftigten sind verpflichtet, eine Zahl von Lehrlingen zu beschäftigen, die in angemessenem Verhältnis zu der Zahl der von ihnen beschäftigten Facharbeiter steht.

2. Um einen Einblick zu ermöglichen, wie diese Betriebe ihren Verpflichtungen nachkommen, haben sie dem zuständigen Arbeitsamt bis zum 15. Januar 1937 auf einem Formblatt<sup>1)</sup> die Zusammensetzung der Gefolgschaft sowie die Zahl der für den Ostertermin 1937 zur Einstellung vorgesehenen Lehrlinge anzuzeigen. Die Arbeitsämter haben ihrerseits, soweit dies nicht schon vorher geschehen ist, alsbald die Auslese und Vermittlung geeigneter Berufsanwärter für die Betriebe vorzunehmen.

3. Auf Grund des Ergebnisses der erstatteten Anzeige kann der Präsident der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung oder die von ihm beauftragte Dienststelle bestimmen, in welchem Umfange von einem Betriebe Lehrlinge auszubilden sind. Dabei ist auf die besonderen Verhältnisse des Betriebes Rücksicht zu nehmen. Die Vorschriften über die Befugnis zur Anleitung von Lehrlingen und über die Festsetzung von Lehrlingshöchstzahlen in Handwerksbetrieben bleiben unberührt.

4. Unternehmer, deren persönliche oder betriebliche Verhältnisse eine angemessene Einstellung von Lehrlingen nicht zulassen, sind verpflichtet, eine entsprechende Ablösung zur Förderung der Lehrlingsausbildung an die Reichsanstalt zu entrichten. Die Höhe dieser Ablösung richtet sich nach den Aufwendungen, die andernfalls von dem Unternehmer für die Ausbildung einer den Verhältnissen seines Betriebes entsprechenden Zahl von Lehrlingen zu machen wären. Sie wird von dem Präsidenten der Reichsanstalt oder der von ihm beauftragten Dienststelle festgesetzt und nötigenfalls im Verwaltungszwangsverfahren bei- getrieben.

### Zweite Anordnung:

#### Sicherstellung des Bedarfs an Metallarbeitern

für staats- und wirtschaftspolitisch bedeutsame Aufträge der Eisen- und Metallwirtschaft.

Zur Sicherung der staats- und wirtschaftspolitisch bedeutsamen Aufträge der Eisen- und Metallwirtschaft, die im Rahmen

des Vierjahresplans unbedingt zu erfüllen sind, ist die Bereitstellung der benötigten Metallarbeiter dringend erforderlich. Ich bestimme daher folgendes:

1. Die Mehreinstellung von Metallarbeitern in einem privaten oder öffentlichen Betriebe der Eisen- und Metallwirtschaft bedarf mit Wirkung vom 1. Dezember 1936 der Zustimmung des für den Betrieb oder die Betriebsabteilung örtlich zuständigen Arbeitsamts, wenn durch sie innerhalb eines Kalendervierteljahrs die Gefolgschaft des Betriebes an Metallarbeitern gegenüber dem Stande am ersten Tage des Kalendervierteljahres um 10 oder mehr Metallarbeiter verstärkt wird. Für das laufende Kalendervierteljahr tritt an die Stelle des 1. Oktober der 15. November 1936.

2. Zur Eisen- und Metallwirtschaft gehören alle öffentlichen und privaten Unternehmungen, die den nachstehenden Wirtschaftsgruppen der Organisation der gewerblichen Wirtschaft angehören oder sich auf deren Fachgebieten betätigen:

1. Eisenschaffende Industrie,
2. Nichteisenmetallindustrie,
3. Gießereiindustrie,
4. Stahl- und Eisenbau,
5. Maschinenbau,
6. Fahrzeugindustrie,
7. Luftfahrtindustrie,
8. Elektroindustrie,
9. Feinmechanische und optische Industrie,
10. Eisen-, Blech- und Metallwarenindustrie.

Entstehen im Einzelfall Zweifel darüber, ob eine Unternehmung ganz oder teilweise zur Eisen- und Metallwirtschaft gehört, so entscheidet darüber das Arbeitsamt.

3. Metallarbeiter im Sinne dieser Vorschriften sind Arbeiter und Betriebsbeamte, Werkmeister und Techniker, soweit sie eine ordnungsmäßige Ausbildung als Fachkräfte des Eisen- und Metallgewerbes abgeschlossen haben, ferner sonstige Personen, die nach den Eintragungen im Arbeitsbuch als gelernte oder angelehrte Berufsangehörige anzusehen sind.

4. Die Zustimmung ist nach der staats- und wirtschaftspolitischen Bedeutung der zur Gefolgschaftsverstärkung führenden Aufträge und nach dem Vorhandensein einsatzfähiger Metallarbeiter zu erteilen. Sie kann befristet, zeitlich bedingt oder unter Auflagen erteilt werden.

5. Als staats- und wirtschaftspolitisch bedeutsame Aufgaben sind vor allem die Wehrhaftmachung des deutschen Volkes, die Sicherung der Ernährung, der Aufbau der einheimischen Rohstoffwirtschaft, die Förderung der Ausfuhr sowie die Schaffung gesunden Wohnraumes für die arbeitende Bevölkerung anzusehen. Ueber die Anwendung dieser Grundsätze behalte ich mir nähere Weisungen vor.

6. Die Anträge auf Erteilung zur Zustimmung sind auf einem Formblatt<sup>1)</sup> an das für den Betrieb oder die Betriebsabteilung örtlich zuständige Arbeitsamt zu richten. Die Entscheidung über den Antrag erfolgt schriftlich.

### Dritte Anordnung:

#### Rückführung von Metallarbeitern und Baufacharbeitern in ihren Beruf.

Metallarbeiter und Baufacharbeiter werden oft an Arbeitsplätzen beschäftigt, die ihrer Ausbildung nicht entsprechen. Das

<sup>1)</sup> Muster hierfür sind ebenfalls im „Reichsanzeiger“ wiedergegeben.

bedeutet eine unwirtschaftliche Verschwendung wertvoller Arbeitskraft, deren Einsatz an geeigneterer Stelle zur Durchführung des Vierjahresplans dringend erforderlich ist. Ich bestimme daher folgendes:

1. Unternehmer gewerblicher Betriebe, die in ihrem Betriebe Metallarbeiter und Baufacharbeiter länger als zwei Wochen ganz oder überwiegend mit Arbeiten beschäftigen, die ihrer beruflichen Vorbildung, wie sie sich insbesondere aus den Eintragungen im Arbeitsbuch ergibt, nicht entsprechen, haben mit Wirkung vom 1. Dezember 1936 dem für den Betrieb oder die Betriebsabteilung örtlich zuständigen Arbeitsamt hiervon auf einem Formblatt<sup>1)</sup> unverzüglich Anzeige zu erstatten.

2. Das Arbeitsamt hat nach Eingang einer solchen Anzeige durch Verhandlungen mit dem Unternehmer und dem Arbeiter darauf hinzuwirken, daß der Arbeiter in dem gleichen oder einem anderen Betrieb Arbeiten übernimmt, die seiner Vorbildung entsprechen. Wird dem Arbeiter durch das Arbeitsamt ein seinen Fähigkeiten entsprechender Arbeitsplatz in einem anderen Betriebe nachgewiesen, so kann er mit Zustimmung des Arbeitsamtes ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist sein Arbeitsverhältnis lösen.

3. Metallarbeiter im Sinne dieser Vorschriften sind Arbeiter, Betriebsbeamte, Werkmeister und Techniker, soweit sie eine ordnungsmäßige Ausbildung als Fachkräfte des Eisen- und Metallgewerbes abgeschlossen haben, ferner sonstige Personen, die nach den Eintragungen im Arbeitsbuch als gelernte oder angelehrte Berufsangehörige anzusehen sind. Baufacharbeiter im Sinne dieser Vorschriften sind solche Personen, die nach den Eintragungen im Arbeitsbuch als gelernte oder angelehrte Berufsangehörige anzusehen sind.

#### Vierte Anordnung:

**Sicherstellung der Arbeitskräfte und des Bedarfs an Baustoffen** für staats- und wirtschaftspolitisch bedeutsame Bauvorhaben.

Um die erforderlichen Baufacharbeiter und den Bedarf an Baustoffen zur Ausführung von staats- und wirtschaftspolitisch bedeutsamen Bauvorhaben im Rahmen des Vierjahresplans sicherzustellen, bestimme ich folgendes:

1. Alle privaten und öffentlichen Hoch- und Tiefbauvorhaben sind vom 1. Dezember 1936 ab vor dem Baubeginn anzuzeigen. Ausgenommen sind

- a) private Bauvorhaben, die nicht mehr als 5000 *RM* und
- b) öffentliche Bauvorhaben, die nicht mehr als 25 000 *RM* Arbeitslöhne an der Baustelle erfordern.

2. Die Anzeigen sind innerhalb von drei Monaten vor dem Baubeginn, spätestens aber 4 Wochen vorher von dem Bauherrn oder — bei öffentlichen Bauvorhaben — von der Bauverwaltung in doppelter Ausfertigung an das für die Baustelle örtlich zuständige Arbeitsamt zu richten.

3. Für die Anzeigen, die genaue Angaben über den Einsatz an Baufacharbeitern und über die Mengen und Preise der zur Verwendung kommenden Baustoffe enthalten müssen, ist ein Formblatt<sup>1)</sup> zu verwenden.

#### Fünfte Anordnung:

##### Beschäftigung älterer Angestellter.

Die Durchführung des neuen Vierjahresplans kann nur gelingen, wenn keine Arbeitskraft im deutschen Volke ungenutzt bleibt. Damit wird es möglich, auch ältere einsatzfähige Angestellte, insbesondere Familienväter, in die Reihen der schaffenden

Deutschen wieder einzugliedern. Ihr Einsatz entspricht zugleich staatspolitischen Notwendigkeiten. Ich bestimme daher folgendes:

1. In Betrieben und Verwaltungen mit 10 oder mehr Angestellten sind in angemessenem Umfang Angestellte im Alter von 40 und mehr Jahren zu beschäftigen, soweit sie eine ordnungsmäßige Vorbildung aufzuweisen haben und einsatzfähig sind. Angestellte im Sinne dieser Vorschriften sind Personen, die auf Grund des Angestelltenversicherungsgesetzes pflichtversichert sind. Ueber die Einsatzfähigkeit entscheidet das zuständige Arbeitsamt.

2. Um einen Einblick zu ermöglichen, wie diese Betriebe und Verwaltungen ihren Verpflichtungen nachkommen, haben sie dem zuständigen Arbeitsamt bis zum 15. Januar 1937 auf einem Formblatt<sup>1)</sup> die am 4. Januar 1937 ständig beschäftigten Angestellten anzuzeigen.

3. Auf Grund des Ergebnisses der erstatteten Anzeigen kann der Präsident der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung oder die von ihm beauftragte Dienststelle der Reichsanstalt bestimmen, in welchem Umfang in einem Betriebe oder einer Verwaltung ältere Angestellte zu beschäftigen sind. Dabei ist auf die besonderen Verhältnisse des einzelnen Betriebes oder der Verwaltung Rücksicht zu nehmen. Die Verpflichtung zur Beschäftigung einer angemessenen Zahl von älteren Angestellten wird auch dann erfüllt, wenn ältere Angestellte, die trotz ordnungsmäßiger Vorbildung nicht mehr als Angestellte einsatzfähig sind, in anderen als Angestelltenberufen beschäftigt werden.

4. Wird in einem Einzelfall durch die Einstellung älterer Angestellter auf Grund der Ziffer 3 die Kündigung einer jüngeren Arbeitskraft erforderlich, so gilt die Kündigung, wenn der Präsident der Reichsanstalt oder die von ihm beauftragte Dienststelle der Reichsanstalt ihr zustimmt, als durch die Verhältnisse des Betriebes bedingt (§ 56 Absatz 1 des Gesetzes zur Ordnung der nationalen Arbeit, § 22 des Gesetzes zur Ordnung der Arbeit in öffentlichen Verwaltungen und Betrieben).

#### Sechste Anordnung:

##### Verbot von Kennwortanzeigen

für die Anwerbung oder Vermittlung von Metallarbeitern und Baufacharbeitern.

Um zu verhindern, daß eine unregelmäßige und anonyme Werbung von Facharbeitern durch Stellenangebote in Gestalt von Kennwortanzeigen meine Maßnahmen zur Lenkung des Arbeitseinsatzes im Rahmen des Vierjahresplans stört, bestimme ich folgendes:

1. Es ist verboten, Kennwort- (Chiffre-) Anzeigen in Zeitungen, Zeitschriften, Stellenlisten und ähnlichen Verzeichnissen zwecks Anwerbung oder Vermittlung von Metallarbeitern und Baufacharbeitern aufzugeben oder aufzunehmen. Ausnahmen bedürfen einer ausdrücklichen Genehmigung des Präsidenten der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung oder einer von ihm beauftragten Dienststelle der Reichsanstalt.

2. Metallarbeiter im Sinne dieser Vorschrift sind Arbeiter, Betriebsbeamte, Werkmeister und Techniker, soweit sie eine ordnungsmäßige Ausbildung als Fachkräfte des Eisen- und Metallgewerbes abgeschlossen haben, ferner sonstige Personen, die nach den Eintragungen im Arbeitsbuch als gelernte oder angelehrte Berufsangehörige anzusehen sind. Baufacharbeiter im Sinne dieser Vorschriften sind Personen, die nach den Eintragungen im Arbeitsbuch als gelernte oder angelehrte Berufsangehörige anzusehen sind.

## Der englische Eisenmarkt im Oktober 1936.

Die Abwertung des Franken und anderer Goldwährungen hatte auf das Ausfuhrgeschäft nur geringen Einfluß, besonders weil die Internationale Rohstahlausfuhrgemeinschaft für die verschiedenen Märkte bestimmte Tonnenmengen vorgesehen hatte; im übrigen werden auf dem Weltmarkt bereits seit langem zahlreiche Geschäfte in Pfund Sterling abgeschlossen. Die IREG verkaufte weiterhin zu den früheren Pfundpreisen, so daß sich für den britischen Markt nichts und für die Ueberseemärkte nur wenig änderte. Einige Unruhe verursachte die immer noch ausstehende Regelung der festländischen Stahllieferungen. Die letzte Regelung hatte Anfang August stattgefunden, und der größte Teil der Mengen ist bereits vom Markt aufgenommen worden. In den

ersten Oktobertagen wurde jedoch davon gesprochen, daß gewisse Mengen zurückgehalten und mit Aufschlägen auf die offiziellen Preise verkauft worden seien. Dies widerspricht dem Abkommen zwischen der IREG und den britischen Werken, und obwohl die letztgenannten der Angelegenheit keine besondere Aufmerksamkeit schenkten, verstimte die Möglichkeit eines solchen Vorgehens doch die Käufer. Ende Oktober waren aber tatsächlich die gesamten Vertragsmengen in den Verbrauch übergegangen, abgesehen vielleicht von Grobblechen, die weniger stark verlangt wurden als andere Erzeugnisse. Die Regelung der Festlandslieferungen für das letzte Vierteljahr wurde abermals zurückgestellt, da u. a. die Vorbereitungen für das Einfuhrbewilligungswesen

noch nicht erledigt waren; weiter sollen aber auch Unstimmigkeiten zwischen den festländischen Stahlwerken und ihren Vertretern an dem Aufschub Schuld tragen. Bis zum Monatsende war noch keine Regelung erfolgt, und einige Händler klagten nicht allein über die Verzögerung, sondern auch darüber, daß sie ihre Anteile an Festlandsstahl noch nicht erhalten hätten. Die Schwierigkeiten wegen des Verkaufes von Festlandsstahl in Großbritannien scheinen nicht aufzuhören; doch wurden Versuche gemacht, die Lage der Vertreter und zugelassenen Händler zu ordnen. Das Ergebnis war, daß den Händlern die Mengen auf der Grundlage ihrer Verkäufe in den ersten sechs Monaten dieses Jahres zugeteilt werden, was allerdings nicht ohne Widerspruch blieb. Die Ankündigung, daß das Einfuhrbewilligungswesen am 4. November in Kraft treten würde<sup>1)</sup>, nahm man mit Ruhe auf. Die British Iron and Steel Federation wird vom Handelsamt Einfuhrbewilligungen für 525 000 t Stahl erhalten; diese werden an die Verbandsorgane verteilt, die sie wiederum an ihre Vertreter weitergeben. Für die Stahlerzeugnisse, die unter die Einfuhrbewilligung fallen, sind lediglich 20 % Zoll zu zahlen; andere als IREG-Erzeugnisse unterliegen einem Zollsatz von 2 bis 8 £ je t. Im übrigen blieben die Verhältnisse auf dem britischen Eisenmarkt unverändert. Die Nachfrage nach Gießereirohisen und Stahl jeder Art war außergewöhnlich umfangreich, so daß die Werke nicht Schritt halten konnten, obwohl ihre Erzeugung einen Höchststand erreichte. Die Preise blieben demgegenüber fest und behaupteten sich auf dem offiziellen Stande mit Ausnahme einiger Sorten, die nicht überwacht wurden.

Die Lage auf dem Erzmarkt gab Veranlassung zu beträchtlicher Besorgnis. Anfangs des Monats kamen noch einige Schiffs-ladungen aus nordspanischen Häfen, aber später hörte es damit ganz auf. Zwar wurde Eisenerz aus anderen Ländern bezogen, aber zu Monatsende wurden die Lieferungen knapp, so daß ein Hochofen an der Nordwestküste ausgeblasen werden mußte. Die Preise für bestes Bilbao-Rubio von 20/6 bis 21/- sh waren für den größten Teil des Monats lediglich Nennpreise. Ende Oktober kamen Abschlüsse für spätere Lieferung nicht mehr zustande. Die Eisenerzgruben in England selbst steigerten ihre Förderung. Das meiste geförderte Erz wurde jedoch von örtlichen Hochofen unmittelbar verbraucht, so daß sich in einigen anderen Bezirken die Lage verschärfte. Heimische Erze kosteten 48/- bis 20/- sh je t frei Werk.

Die Verhältnisse auf dem Roheisenmarkt verschlechterten sich im Laufe des Oktobers fortgesetzt, da die Nachfrage die Erzeugung bei weitem übertraf. Das machte sich namentlich bei Gießereirohisen und Hämatit bemerkbar; in Gießereirohisen war die Lage an der Nordostküste in den ersten Monatstagen bedenklich. Laufende Verträge beanspruchten tatsächlich die gesamte Cleveland-Roheisenerzeugung, und nach der Befriedigung der örtlichen Bedürfnisse standen nur noch geringe Mengen für die schottischen Verbraucher zur Verfügung, die sich seit vielen Jahren an diese Sorte gewöhnt hatten. Ausfuhrgeschäfte wurden abgelehnt, und die Belieferungen der betreffenden Händler kamen stark in Verzug. Im letzten Monatsdrittel waren die meisten Cleveland-Werke bis Ende März 1937 ausverkauft. Die Abgabe von Gießereirohisen Nr. 3 an die Verbraucher wurde so erheblich eingeschränkt, daß diese in manchen Fällen froh waren, andere Sorten geliefert zu bekommen, um ihre Werke in Betrieb zu halten. Gegen Monatsende nahm die Knappheit an der Nordostküste noch zu, da sich die Zahl der auf Gießereirohisen gehenden Hochofen auf einen vermindert hatte und es diesem einen Ofen offensichtlich unmöglich war, die Bedürfnisse des Marktes zu befriedigen. Die Preise blieben jedoch unverändert auf der Grundlage von 75/- sh für Gießereirohisen Nr. 3 frei Tees-Bezirk und Falkirk, während die Ausfuhrpreise mit 72/6 sh fob reine Nennpreise waren.

In Mittelengland hielten die eifrigen Bemühungen an, sich Lieferungen zu sichern. Doch war das Neugeschäft infolge der vorsichtigen Haltung der Hochofenwerke beschränkt. Zu Anfang Oktober wurde mitgeteilt, daß die gesamte Erzeugung von Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 bis ins nächste Jahr hinein verkauft sei. An Derbyshire-Roheisen waren bei den Hochofenwerken einige Vorräte vorhanden, die aber im Laufe des Monats mehr und mehr verschwanden. Die Nachfrage nach mittelenglischem Roheisen für Schmiedezwecke war gleichfalls sehr beträchtlich. Die Preise blieben bestehen auf 80/- sh für Derbyshire-Gießereirohisen und 76/- sh für Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3. Auf dem Hämatitmarkt waren die Verhältnisse in den ersten Oktobertagen vergleichsweise günstig, doch machte sich späterhin eine Verknappung an Erzen fühlbar, und ein Hochofen an der Nordwestküste wurde wegen Mangels an

Rohstoffen stillgelegt. Dies hing zum großen Teil mit dem spanischen Bürgerkrieg zusammen, und die Bemühungen einiger Werke, Ersatz aus anderen Quellen zu beziehen, blieben offenbar erfolglos. Um die Monatsmitte lehnten die Nordwestküstenwerke neue Geschäfte ab; auch in Schottland, Wales und an der Nordostküste zeigte man sich in der Annahme von Aufträgen sehr vorsichtig. Ende Oktober gab es praktisch kein Hämatit für irgendwelche größere Lieferung, und diejenigen, die noch Ware zu verkaufen hatten, verlangten Zuschläge von 7/6 bis 10/- sh auf die offiziellen Preise von 85/6 sh für erste Güte, abzüglich eines Treunachlasses von 5/- sh.

Die Nachfrage nach Halbzeug, welche die Herstellerwerke seit manchen Wochen stark in Anspruch genommen hatte, verstärkte sich im Verlauf des Oktobers, so daß die Verbraucher wegen der wachsenden Versorgungsschwierigkeiten beunruhigt waren. In den ersten Oktobertagen erklärte eine Anzahl Werke, daß sie Aufträge zur Lieferung vor Ende des Jahres nicht mehr annehmen könnte; in einigen Fällen gab man sogar Ende Januar als den frühesten Zeitpunkt an. Die Lage drohte ebenso ernst zu werden wie in den letzten Tagen des Jahres 1935. Eine gewisse Entspannung trat erst ein, als neue Lieferungen von festländischen Knüppeln die Lage besserten. Zu Monatsende schwanden die Befürchtungen, daß eine Knappheit eintreten würde; aber die britischen Werke hatten es unterlassen, Anstrengungen zum Aufholen ihrer Lieferrückstände zu machen, und die Verbraucher, die besonders britische Knüppel benötigten, waren teilweise in Bedrängnis wegen der Schwierigkeit, ihren Bedarf zu decken. Die Preise für Knüppel aus weichem basischem Stahl, die keiner Abnahmeprüfung unterliegen, blieben auf der Grundlage von £ 6.2.6 für Mengen von 100 t unverändert. Die übrigen lauteten wie folgt: bis zu 0,25 % C £ 6.5.-, von 0,26 bis 0,33 % C £ 6.10.-, von 0,34 bis 0,41 % C £ 6.15.-, von 0,42 bis 0,60 % C £ 7.7.6, von 0,61 bis 0,85 % C £ 7.17.6, von 0,86 bis 0,99 % C £ 8.7.6, über 0,99 % C £ 8.17.6. Für kleinere Mengen Knüppel ohne Abnahmeprüfung mit 0,41 % C wurde ein Aufschlag von 10/- sh genommen. Während des Oktobers war die Nachfrage nach Knüppeln aus saurem Stahl wie die nach Knüppeln aus basischem Stahl reger. Die Preise für Knüppel aus saurem unlegiertem Stahl lauteten wie folgt: bis zu 0,25 % C £ 8.10.-, von 0,26 bis 0,35 % C £ 8.15.-, von 0,36 bis 0,85 % C £ 9.7.6, von 0,86 bis 0,99 % C £ 9.17.6, von 1 bis 1,5 % C £ 10.7.6, von 1,5 bis 2 % C £ 11.7.6. Das Geschäft in Platinen besserte sich im Verlauf des Monats. Doch trat keine Knappheit ein, und die meisten Blechwalzwerke wurden regelmäßig beliefert; der Preis behauptete sich auf £ 6.- frei Verbraucherwerk. Einige Lieferungen von kanadischen Knüppeln wurden vom Handel begrüßt, obgleich sie nicht umfangreich genug waren, die Lage zu beeinflussen. Festländische 2,5- bis 4zöllige Knüppel wurden, soweit es sich um Vertragsmengen handelte, zu dem festgesetzten Preis von £ 6.-6 frei mittelenglische Werke und zu £ 5.17.6 frei übrige Bezirke verkauft mit einem Aufschlag von 1/- sh je t für 2zöllige Knüppel. Festländische Platinen kosteten £ 5.18.- frei mittelenglische Werke und £ 5.15.- für die übrigen Bezirke.

Auf dem Markt für Fertigerzeugnisse traten nur geringe Änderungen ein. Die Knappheit, die seit zwei bis drei Monaten bestand, wurde in einigen Erzeugnissen noch ausgesprochener, und die Werke bemühten sich ganz allgemein, neue Aufträge nachzuprüfen. Die Ueberfülle von Aufträgen war in nicht geringem Maße auf die umfangreichen Verträge mit der Regierung zurückzuführen, die den Vorrang vor den übrigen Bestellungen hatten. Hieraus ergaben sich Lieferungsverzögerungen, worüber besonders die Hersteller von Baustahl klagten. Tatsächlich war die Nachfrage nach Baustahl noch niemals so groß; sobald nur bekannt wurde, daß ein Werk bestimmte Abmessungen zu walzen begann, erschienen die Käufer in aller Hast, um sich einen Teil der Erzeugung zu sichern. Unter diesen auf dem Inlandsmarkt herrschenden Verhältnissen schenkte man dem Ausfuhrgeschäft nur geringe Aufmerksamkeit, obwohl die Stahlwerke natürlich ihr Bestes taten, ihre Preisnotierungen für Abschlüsse nach Uebersee zu behaupten. Diese Preise schwankten auf den verschiedenen Märkten je nach den Abmachungen mit der IREG, doch lauteten die Grundpreise wie folgt fob für Indien, Neuseeland und Australien, zuzüglich 5/- sh für Südafrika und alle übrigen Märkte (die Preise frei London in Klammern): Träger £ 8.- (9.10.-), U-Stahl £ 8.5.- (9.7.6), Winkel £ 8.- (9.2.6), Flachstahl über 5 bis 8'' £ 8.10.- (9.12.6), Flachstahl über 8'' £ 8.5.- (9.7.6), Rundstahl über 3'' £ 9.- (10.2.6). Die Ausfuhrpreise für kleinere Abmessungen von Flachstahl unter 5'' und Rundstahl unter 3'' stiegen von £ 7.10.- auf 7.15.- bis 8.2.6 fob, während die Inlandspreise unverändert blieben auf £ 9.9.6 frei London und 9.7.- für die übrigen Bezirke. Die führenden außenstehenden Werke boten jedoch nach wie vor Rund- und Flachstahl für Ver-

1) Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1295.

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Oktober 1936 in Papierfund.

	2. Oktober		9. Oktober		16. Oktober		23. Oktober		30. Oktober	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3 <sup>1)</sup>	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—
Basisches Roheisen <sup>2)</sup>	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—
Knüppel <sup>3)</sup>	6 2 6	5 17 6	6 2 6	5 17 6	6 2 6	5 17 6	6 2 6	5 17 6	6 2 6	5 17 6
		bis 6 0 6		bis 6 0 6		bis 6 0 6		bis 6 0 6		bis 6 0 6
Platinen	5 17 6	5 15 0	5 17 6	5 15 0	5 17 6	5 15 0	5 17 6	5 15 0	5 17 6	5 15 0
	bis 6 0 0	bis 5 18 0	bis 6 0 0	bis 5 18 0	bis 6 0 0	bis 5 18 0	bis 6 0 0	bis 5 18 0	bis 6 0 0	bis 5 18 0
Stabstahl unter 3"	7 5 0	7 16 0	7 5 0	7 15 0	8 2 6	7 15 0	8 2 6	7 15 0	8 2 6	7 15 0
	bis 7 12 6 <sup>4)</sup>	bis 8 2 9	bis 7 12 6 <sup>4)</sup>	bis 8 2 9	bis 8 7 6 <sup>4)</sup>	bis 8 2 9	bis 8 7 6 <sup>4)</sup>	bis 8 2 9	bis 8 7 6 <sup>4)</sup>	bis 8 2 9
	9 7 0	9 7 0	9 7 0	9 7 0	9 7 0	9 7 0	9 7 0	9 7 0	9 7 0	9 7 0
	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>	bis 9 9 6 <sup>5)</sup>
<sup>3</sup> / <sub>8</sub> und mehrzölliges Grobblech <sup>3)</sup>	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6
	9 7 6	9 7 6	9 7 6	9 7 6	9 7 6	9 7 6	9 7 6	9 7 6	9 7 6	9 7 6
	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>	bis 9 10 0 <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 frei Tees-Berzirk und Falkirk. — <sup>2)</sup> Abzüglich eines Treurabatts von 5/- sh je t. — <sup>3)</sup> Festländische Knüppel (in Abmessungen mit und ohne Nachlaß) und Grobbleche frei Birmingham. — <sup>4)</sup> fob britischer Hafen. — <sup>5)</sup> Inlandspreis.

schiffungen von Newport und Immingham zu £ 7.15.- an. Die englischen Stabstahlwerke, deren Lage sich während des Septembers erstmalig seit langer Zeit wieder etwas gebessert hatte, beschlossen Anfang Oktober, die Preise für Stabstahl Nr. 3 und 4 um 10/- sh je t zu erhöhen, wodurch sich ein Grundpreis von £ 10.10.- für Nr. 3 und von £ 10.10.- für Nr. 4 frei Verbraucherwerk ergab. In England blieben die Preise unverändert stehen auf £ 9.7.6 für Nr. 3 und £ 9.17.6 für Nr. 4.

Das Geschäft in Grobblechen war unverändert lebhaft, und die meisten Werke gaben Ende Oktober nur Preise ab für Lieferungen in zehn bis zwölf Wochen. Die Verhältnisse auf dem Feinblechmarkt besserten sich zwar langsam, soweit das Ausfuhrgeschäft in Frage kam, aber nicht in dem möglichen Umfange. Die britischen Preise blieben unverändert, und zwar für das Inland auf der Grundlage von £ 12.-.- für Mengen von 4 t und für die Ausfuhr auf £ 10.10.- fob in handelsüblichen Mengen für 24 G. Die Ausfuhrpreise lauteten im übrigen wie folgt: Unter <sup>3</sup>/<sub>16</sub>" bis einschließlich 3 mm £ 9.15.-, 14 bis 20 G £ 10.5.-, 24 bis 24 G £ 10.10.-, 25 bis 27 G £ 11.5.-. Die Festlandspreise betragen für 14 bis 14 G £ 8.17.6, 15 bis 16 G £ 8.40.-, 17 bis 18 G £ 9.-, 19 bis 20 G £ 9.7.6, 24 G £ 10.10.-, 22 bis 24 G (Grundpreis) £ 10.5.-.

Auf dem Weißblechmarkt entwickelte sich um die Monatsmitte beträchtliche Geschäftstätigkeit, da man damit rechnete, daß auf der Versammlung des Internationalen Weißblechverbandes zu Lugano am 21. Oktober die Preise heraufgesetzt werden würden. Die Versammlung begnügte sich jedoch mit der Verbandsverlängerung um ein Jahr bis zum 31. Dezember 1937 und nahm keine Preisänderungen vor. Man nimmt allerdings an, daß in der nächsten Versammlung im November die Preise heraufgesetzt werden. Während des Berichtsmonats betragen die Grundpreise fob für die Normalkiste 20 x 14 18/9 sh fob und für den Inlandmarkt 18 1/2 sh frei Eisenbahnwagen.

Der Kampf zwischen den Schrotthändlern und den Stahlwerken setzte sich während des Oktobers fort. Die Stahlwerke, die sich durch umfangreiche Auslandskäufe geholfen hatten, bemühten sich, die Preise für heimischen Schrott niedrig zu halten, während die Händler, soweit sie nur eben dazu in der Lage waren, ihren Schrott vom Markte fernhielten. Sie versicherten dabei, daß sie den Schrott, den sie zu den von den Stahlwerken angebotenen Preisen verkaufen würden, nicht wieder ersetzen könnten. Im ganzen gesehen wirkte sich das natürliche Bestreben der Preise, zu steigen, zugunsten der Händler aus. Zu Monatsbeginn lehnten es die Käufer an der Nordostküste ab, mehr als 57/6 sh für schweren Stahlschrott anzulegen, doch gab es in der letzten Woche schon Verbraucher, die zu 60/- sh kauften. Im Sheffielder Bezirk war dagegen die Einfuhr so umfangreich, daß die Verbraucher Lieferungen von inländischem schwerem basischem Stahlschrott aufstellten; die Preise behaupteten sich daher auf der Grundlage von 53/6 sh für geringe Mengen und 55/- sh für große Mengen. Leichter basischer Schrott kostete während des ganzen Monats 45/- sh. Ähnlich waren auch die Verhältnisse in Südwesten, wo sich die Preise auf 64/- sh hielten. In Schottland lag schwerer Stahlschrott fest zu 57/6 sh. Hier bestand lediglich geringe Nachfrage nach gebündelten Blechpaketen zu 60/- bis 62/- sh. Schwere weiche Stahldehnpäne kosteten unverändert 50/- bis 53/- sh. Der Preis für sauren Stahlschrott mit 0,04% S und P hielt sich auf 72/6 sh, doch zögerten die Verbraucher,

größere Mengen zu diesem Preise abzunehmen. Alte Schienenstühle kosteten 69/- bis 70/- sh. Nach legiertem Schrott mit mindestens 3% Ni bestand nur geringe Nachfrage zu £ 8.-.-, doch wurde dieser Preis bei Gelegenheit unterschritten; dagegen machte sich im Verlauf des Monats einige Besserung im Geschäft mit Schnellarbeitsstahlschrott zu £ 52.10.- bis 55.-.- bemerkbar. Der Markt für Gußbruch dehnte sich im Berichtsmonat etwas aus, doch zeigten die Preise nur geringe Änderungen. Schwerer Maschinengußbruch wurde je nach Bezirk zu 67/6 bis 70/- sh verkauft, leichter Gußbruch wurde lebhaft gefragt zu 52/6 bis 55/6 sh.

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

**Technik-Geschichte.** Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure hrsg. von Conrad Matschoss. Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H. 4<sup>o</sup>.

Bd. 25. Mit 107 Abb. u. 7 Bildn. im Text u. auf 24 Taf. 1936. (2 Bl., 164 S.) Geb. 12 RM., für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 10,80 RM.

Dieser Band des einzigen deutschen Jahrbuches für die Geschichte der Technik befaßt sich wiederum mit einem Sondergebiete. War es im vergangenen Jahre<sup>2)</sup> das Eisenbahnwesen, das aus Anlaß des hundertjährigen Jubiläums der deutschen Eisenbahn geschlossen behandelt wurde, so ist der Gegenstand des vorliegenden Bandes die „Hygiene der Städte“, und zwar sind darunter Wasserversorgung, Abwasserwirtschaft, Heizung, Gas-, Wasser- und Elektrizitätsversorgung zu verstehen. Bietet der Band auch keine Arbeit, die mit dem Eisen in unmittelbarer Berührung steht, so kann trotzdem seine Lektüre gar nicht warm genug empfohlen werden. Sollte sich doch jeder Techniker nicht nur mit der Geschichte seines Faches, sondern mit der Geschichte der Technik schlechthin befassen.

Ein paar Bemerkungen zu dem Inhalt seien mir erlaubt. Der Verfasser des Aufsatzes über die Wasserversorgung der deutschen Städte schreibt auf S. 21: „Von der Verwendung gußeiserner Rohre in größerem Umfange wird erst seit etwa 1800 berichtet.“ Demgegenüber möchte ich betonen, daß bereits das 18. Jahrhundert eine Reihe gußeiserner Wasserleitungen kennt, so die alte Metternicher Wasserleitung der Stadt Koblenz, die seit etwa 1780 ununterbrochen in Betrieb ist, und dann vor allem die 2 km lange und 175 mm weite Wasserleitung zur Versorgung des Parkweihers bei Schloß Brühl, die ebenfalls heute noch ihrem Zwecke dient. Stücke dieser Wasserleitungen waren vor zwei Jahren auf der Berliner Ausstellung „Deutsches Volk — Deutsche Arbeit“ zu sehen. Unter den Werksmuseen vermisste ich das der Gutehoffnungshütte<sup>3)</sup> in Oberhausen.

Desungeachtet reiht sich dieser Band seinen Vorgängern würdig an. Dem Herausgeber zur Vollendung der fünfundzwanzigbändigen Reihe seines Jahrbuches ein herzliches Glückauf!  
Herbert Dickmann.

<sup>1)</sup> Wer Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 454.

<sup>3)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 270/71.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Wilhelm Buschfeld †.

Am 16. Oktober 1936 ist Direktor Wilhelm Buschfeld, Mitglied des Direktoriums der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen, im 64. Lebensjahre verschieden. Mit ihm ist allzufrüh ein Mann abberufen worden, der, ohne in der Öffentlichkeit stark hervorzutreten, in der deutschen Wirtschaft eine bedeutsame Rolle spielte. Sein Tod riß eine schmerzliche Lücke.

In Wilhelm Buschfeld hatte sich ein ausgesprochener Könnler den Weg nach vorn gebahnt; er verdankte seine glänzende Laufbahn ausschließlich einem hohen beruflichen Können, das ihn schon in jungen Jahren auf leitende Stellen in der Industrie führte. Einer seit Jahrhunderten am Niederrhein ansässigen Familie angehörig, wandte er sich nach dem Besuch des Realgymnasiums seiner Vaterstadt München-Gladbach dem kaufmännischen Beruf zu und hatte schon im Alter von 27 Jahren die Leitung der Continental-Röhren- und Mastenwalzwerke, A.-G., in Oberhausen (Rhd.) inne. Weitere führende Posten bekleidete er in der Folgezeit bei der Hannoverschen Waggonfabrik und bei der Firma Gebr. Thiel, G. m. b. H., Messingwalzwerk und Uhrenfabrik in Ruhla.

Im Jahre 1910 sicherte sich die Kruppsche Germaniawerft in Kiel die hervorragende Arbeitskraft Wilhelm Buschfelds. Hier, im Rahmen des Krupp-Konzerns, konnte sich dann seine schöpferische Persönlichkeit voll entfalten. Ueber 26 Jahre hat er an leitender Stelle den Krupp-Werken gedient. Schon als kaufmännischer, später als vorsitzender Direktor der Germaniawerft mußte er ein Höchstmaß von Verantwortung tragen, hatte doch in jenen Jahren kurz vor dem Kriege die Kieler Werft bedeutenden Anteil an der Entwicklung und dem Aufbau der deutschen Wehrmacht, insbesondere der deutschen Marine. Auf ihren Helingen entstanden Kriegsschiffe aller Art und Größe. Ihre Feuerprobe im wahrsten Sinne des Wortes hatten die auf der Germaniawerft erbauten Kriegsschiffe und Unterseeboote dann im Weltkriege zu bestehen, es war gleichzeitig auch eine Probe für die Tüchtigkeit der Werftleiter. Als nach dem unglücklichen Kriegsende die Germaniawerft vor der Notwendigkeit einer plötzlichen Umstellung stand, hat Wilhelm Buschfeld die nötigen Maßnahmen mit starker Hand durchgeführt, „seine“ Werft dem Bau von Handelsschiffen (Fahrgast-, Fracht- und Oeltankdampfer) erschlossen und so Tausenden deutscher Volksgenossen den Arbeitsplatz erhalten. Wenn die Germaniawerft unter den deutschen Großwerften in Friedens-, Kriegs- und Nachkriegszeiten eine führende Stellung

einnehmen konnte, so ist das nicht zum wenigsten das Verdienst ihres früheren langjährigen, nun dahingegangenen Leiters.

In schwerster Zeit, als der Ruhreinbruch auch das Essener Stammwerk schwersten Erschütterungen aussetzte, wurde Wilhelm Buschfeld im Zuge einer Umbildung der Firmenleitung in das Direktorium der Firma Fried. Krupp A.-G. nach Essen berufen. Auf diesem überaus arbeits- und verantwortungsreichen Posten stand er bis zu seinem Tode. Sein Dezernat umfaßte neben dem Allgemeinen Maschinenbau, der Kraftwagenfabrik und der Landmaschinenfabrik die Finanzverwaltung, in deren Rahmen eine Unzahl von wichtigen Einzelabteilungen kaufmännischer, sozialpolitischer und allgemein-verwaltungsmäßiger Art fallen. Mit der ruhigen Sicherheit seines Wesens meisterte er alle an ihn herantretenden Aufgaben und steuerte zu seinem Teil, als einer des das Direktorium bildenden Dreimännerkollegiums, mit starker Hand die Firma Krupp durch schwere und leichtere Jahre. Daß diese nach dem Umbruch von 1933 nach schwerer Krisenzeit wieder aufblühen durfte, ist ihm, dem kerndeutschen Manne, eine erhebende Freude gewesen.

Männer wie Wilhelm Buschfeld gehören nicht sich selbst: man suchte sich auch an anderen Stellen der Wirtschaft seiner überragenden Kenntnisse und seines klugen Rates zu versichern. So gehörte er außer den Aufsichtsräten Kruppscher Konzernwerke (Germaniawerft, Kiel; Westfälische Drahtindustrie, Hamm; Capito & Klein, Düsseldorf-Benrath; Gewerkschaft Vereinigte Constantin der Große, Bochum; Gewerkschaft Emscher-Lippe, Datteln, u. a.) auch solchen anderer Firmen an, wie Rheinmetall-Borsig, Zeiss-Ikon, Gering-Konzern, Dresdner Bank usw. Seit

Jahren war er auch im Vorstande der Industrie- und Handelskammer für die Kreise Essen, Mülheim (Ruhr) und Oberhausen rege tätig.

Was seine Persönlichkeit auszeichnete und ihm die Zuneigung aller, die mit ihm arbeiten durften, gewannen, das waren seine hohe Pflichtauffassung, die Güte seines Herzens und die liebenswürdigen Umgangsformen des weltläufigen Mannes.

Während der ganzen Jahre seiner beruflichen Tätigkeit gehörte Wilhelm Buschfeld den verschiedenen Verbänden und Vereinen der Eisen- und Metallindustrie an. Rege persönliche und berufliche Beziehungen verbanden ihn daher auch mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute. Er wird ihm über das Grab hinaus ein ehrendes Andenken bewahren.



*W. Buschfeld*

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Ambrosius, Kurt*, Kaufm. Vorst.-Mitglied der Dinglerwerke A.-G., Zweibrücken.

*Arbeit, Hans*, Dr. phil., Dipl.-Ing., Abt.-Leiter, Ueberwachungsstelle für Eisen u. Stahl, Berlin C 2; Wohnung: Berlin-Wilmersdorf, Umlandstr. 80.

*Balster, Heinz*, Dipl.-Ing., Labor.-Leiter, Ford-Motor Company, A.-G., Köln-Niehl; Wohnung: Köln-Sülz, Euskirchener Str. 21.

*Bayer, Walter*, Walzwerksingenieur, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, Duisburg-Huckingen; Wohnung: Unterstr. 45.

*Bottenhorn, Hermann*, Ingenieur u. Teilh. der Fa. Albers & Bottenhorn, Düsseldorf 1, Adolf-Hitler-Str. 3.

*Branscheid, Werner*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Stahlwerk Ergste A.-G., Ergste; Wohnung: Schwerte (Ruhr), Hörder Str. 15.

*Flemmich, Otto*, Jägerndorf (C.S.R.), Oberring 21.

*Hoffstadt d. J., Heinrich*, Dipl.-Ing., Saargruben-Verwaltung, Hauptverwaltung Saarbrücken 2; Wohnung: Saarbrücken 3, Rothenbühler Weg 15.

*Kluke, Rolf*, Dipl.-Ing., Berlin-Neukölln, Böhmische Str. 45.

*Körver, Albert*, Oberingenieur, Siemens & Halske A.-G., Techn. Büro, Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Clever Str. 37.

*Lardy, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten; Wohnung: Hindenburgstr. 3.

*Lenze, Hans*, Geschäftsführer, Mannesmann-Export-G. m. b. H., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Kaiserswerther Str. 166.

*Murray, Fritz*, Dipl.-Ing., Vorst.-Mitgl. der Maschinenbau-A.-G. Balcke, Bochum; Wohnung: Stolze Str. 25.

*Rosenberg, Erich*, Dipl.-Ing., Direktor, Villeroy & Boch, Steingutfabrik Mettlach, Mettlach (Saar).

*Schlüter, Hermann*, Dipl.-Ing., Stellv. Betriebsführer, Fried. Krupp A.-G., Essen, z. Z. Capito & Klein A.-G., Düsseldorf-Benrath; Wohnung: Düsseldorf 1, Josephinenstr. 2.

*Steinacher, Hans*, Dipl.-Ing., Witten, Humboldtstr. 9.

*Tarmann, Hubert*, Ing., Steirische Gußstahlwerke, A.-G., Salzburg (Oesterreich), Rudolf-Biebl-Str. 37.

*Voss, Hermann*, Dr.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Werk Remscheid; Wohnung: Remscheid-Vieringhausen, Königstraße 123.

*Wilczek, Alfons*, Dr.-Ing., Freital 1, Obere Dresdner Str. 21.

#### Gestorben.

*Geyer, Wilhelm*, Reg.-Baumeister a. D., Berlin-Südende. \* 10. 2. 1862. † 30. 10. 1936.

*Heintz, Christian*, Prokurist, Castrop-Rauxel. \* 12. 8. 1869. † 11. 11. 1936.

#### Aus verwandten Vereinen.

Der Westfälische Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure, Dortmund, Rheinische Str. 173, hält Mittwoch, den 25. November 1936, 20 Uhr, im weißen Saale des Casinos, Dortmund, Betenstraße, seine 6. Mitgliederversammlung ab. Museumsdirektor L. Bänfer, Hamm, hält einen Lichtbildervortrag über den Eisenguß in der bildenden Kunst. Zu der Veranstaltung werden hiermit auch die Mitglieder unseres Vereines eingeladen.