

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 7.

17. Februar 1927.

47. Jahrgang.

Aus dem Tätigkeitsbereich der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

(Maßnahmen der deutschen Eisenindustrie zur Gesundung der wirtschaftlichen Lage. Ergebnisse der Handelsvertragsverhandlungen mit England, Italien, Spanien, Rußland, Belgien, Frankreich. Das Kontingentsabkommen mit Frankreich und das Saarabkommen. Die internationale Rohstahlgemeinschaft. Eisenindustrie und Inlandsmarkt. Der Normalgütertarif. Ausnahmetarife. Privatgleisanschlüsse. Wagenstandgeld. Frachtstundungswesen. Das Deutsche Institut für technische Arbeitsschulung. Zusammenarbeit mit der Presse. Große Ausstellung für Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen. Aufgaben der statistischen Abteilung. Schrottversorgung. Ausblick.)

Wirtschaftliche Lage der deutschen Eisenindustrie.

Ein schweres Krisenjahr für die Eisen- und Stahlindustrie liegt hinter uns. Zu den die gesamte deutsche Wirtschaft hemmenden Einflüssen der Geld- und Kreditnot, der schweren Belastung durch innere und äußere Auflagen gesellte sich für die rheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie bis zum Mai 1926 noch der durch die englische Kohlensubventionspolitik herbeigeführte Niedergang des Bergbaues und der Inflations- und Dumping-Wettbewerb der westlichen Eisenländer Frankreich, Luxemburg und Belgien. Die allgemeine Notlage der deutschen Wirtschaft ließ den Inlandsmarkt nicht hochkommen, und der weitere Rückgang des belgischen und französischen Frankens beeinträchtigte in starkem Maße unseren ausländischen Absatz an Eisen- und Stahlerzeugnissen. Die deutsche Eisen- und Stahlindustrie hatte schon in den Jahren 1925 und 1926 durch die Gründung von Verbänden für ihre wichtigsten Erzeugnisse unter Führung der Rohstahlgemeinschaft einen bedeutsamen Schritt für die Gesundung der wirtschaftlichen Lage getan. Zu dem A-Produkten-Verband, dem Stabeisen-, Grobblech- und Röhrenverband sowie der Bandedisenvereinigung trat am 1. Januar 1926 noch der Drahtverband, so daß die Eisenindustrie nun geschlossener in Verkaufssyndikaten zusammengefaßt ist, als es in Friedenszeiten der Fall war. Eine besondere Festigung des Verbandswesens gelang durch den Beitritt der Saarwerke zu diesen Verbänden. Leider waren aber die obengenannten Einflüsse stärker, so daß sich die Verbände nicht im vollen Maße auswirken konnten. Hier vermochte nur eine Verständigung unter den Eisenländern selbst Abhilfe zu schaffen. Der wirtschaftliche Niedergang zwang aber auch die Werke, sich im eigenen Hause umzusehen. So ist das Jahr 1926 durch scharfe und planmäßige Rationalisierungsmaßnahmen gekennzeichnet. Fast überall kam es zur Stilllegung unwirtschaftlicher Betriebe, Verlegung und Zusammenlegung der Erzeugung auf neuzeitliche Betriebe und Einführung technischer Ver-

besserungen. Den aus der Inflationszeit noch herrührenden Schäden, die sich vor allem in überzähligen Herstellungsanlagen zeigten, ging man mit diesen Maßnahmen gründlich zu Leibe. Das hervorstechendste Ereignis dieser Rationalisierung bildet die am 14. Januar 1926 erfolgte Gründung der „Vereinigten Stahlwerke, A.-G., zu Düsseldorf“. Vier große Konzerne, die Rhein-Elbe-Union, der Thyssen-Konzern, der Phoenix und die Rheinischen Stahlwerke, brachten als Gründerwerke entweder ihre gesamten Eisenbetriebe oder aber den größten Teil in diese Gesellschaft ein und schufen so den ersten deutschen Eisentrust. Am 5. bis 7. Mai 1926 übernahmen die Vereinigten Stahlwerke die von den Gründerwerken eingebrachten Betriebe mit Rückwirkung vom 1. April 1926.

Zahlentafel 1. Roheisen-, Rohstahl- und Walzwerkserzeugung im deutschen Zollgebiet in den Jahren 1913, 1919 bis 1926.

Jahr Monat	Roheisen- erzeugung 1000 t	Rohstahl- erzeugung 1000 t	Walzwerk- erzeugung 1000 t
1913.	19 309	18 935	16 699
1919.	6 284	7 847	6 416
1920.	7 044	9 278	7 636
1921.	7 845	9 997	8 356
1922.	9 396	11 714	9 821
1923.	4 936	6 305	5 487
1924.	7 812	9 835	8 174
1925.	10 177	12 195	10 246
1926.	9 644	12 342	10 276
Januar 1926	689	791	666
Februar	631	816	683
März	717	949	806
April	668	868	726
Mai	736	899	757
Juni	720	976	853
Juli	768	1 019	864
August	850	1 143	908
September	880	1 144	950
Oktober	935	1 175	978
November	983	1 257	1 001
Dezember	1 064	1 303	1 084

Quelle: Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Zahlentafel 2. Roheisen-, Rohstahl- und Walzwerkserzeugung in Rheinland und Westfalen (ohne Siegerland) in den Jahren 1913, 1919 bis 1926.

Jahr Monat	Roheisen- erzeugung	Rohstahl- erzeugung	Walzwerks- erzeugung
	1000 t	1000 t	1000 t
1913	8 209	10 112	9 181
1919	3 892	5 318	4 378
1920	4 463	6 162	5 164
1921	5 637	7 541	6 273
1922	7 128	9 204	7 668
1923	2 925	3 916	3 581
1924	6 263	8 068	6 617
1925	8 000	9 896	8 161
1926	7 763	9 880	8 098
Januar 1926	550	629	522
Februar	501	646	537
März	576	763	630
April	539	700	574
Mai	588	715	592
Juni	572	770	665
Juli	617	802	686
August	698	925	721
September	724	926	764
Oktober	758	951	769
November	795	1 009	782
Dezember	845	1 044	855

Quelle: Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Am 1. Juli 1926 erfolgte eine Ausdehnung durch Uebernahme der Betriebsanlagen der A.-G. Charlottenhütte. Schließlich wurde der Zusammenschluß noch auf dem Gebiete der weiterverarbeitenden Industrie durch die Gründung der Demag, A.-G., Duisburg, erweitert.

Im Laufe des Jahres 1926 ist eine Besserung in der Eisenerzeugung eingetreten, die vor allem auf den englischen Bergarbeiterstreik zurückzuführen ist. Seit Juli 1926 hob sich die Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung zusehends, die sogar im November/Dezember Höchstleistungen zeigte (vgl. Zahlentafel 1 und 2). Im Dezember war aber bereits besonders auf dem Auslandsmarkt wieder eine Verringerung des Absatzes eingetreten. Ob die im Vergleich zum 1. Halbjahr eingetretene Besserung tatsächlich auf eine Aenderung der wirtschaftlichen Verhältnisse zurückzuführen ist oder lediglich dem Auswirken des englischen Bergarbeiterstreiks zu verdanken ist, wird sich erst bei der Gestaltung des Frühjahrsgeschäftes ergeben. Immerhin ist zu hoffen, daß durch die Gründung der Verbände und die Durchführung der Rationalisierung die nötige gesunde Unterlage für eine Besserung der Verhältnisse geschaffen ist.

Handelspolitik.

Die Entwicklung der englischen Handelspolitik zeigt in letzter Zeit, daß bei reinen Meistbegünstigungsverträgen auch ohne Verletzung der formellen Meistbegünstigung starke Schädigungen unserer Ausfuhr möglich sind. Ueber die Auswirkung des deutsch-englischen Handelsvertrages ist heute in Deutschland die Enttäuschung allgemein. Wurde es schon beim Vertragsabschluß als empfindliche Lücke empfunden, daß der Vertrag auf die englischen Kolonien keine

Anwendung fand, so hat erst recht der Uebergang Englands zum allmählichen Aufbau eines Schutzzollsystems die übertriebenen Erwartungen Lügen gestraft, die an diesen Vertrag geknüpft worden waren. Die Fortschritte, die mit handelspolitischen Abmachungen in den englischen Kolonien gemacht worden sind, bestätigen leider die schon damals an diesen Punkt des Vertrages geknüpften Voraussagen. Weder mit Kanada noch mit Indien, Australien und Südafrika konnten bisher Meistbegünstigungsverträge, geschweige denn Zolltarifabreden getroffen werden. Allerdings hat sich die deutsche Ausfuhr nach einzelnen Kolonien, z. B. nach Indien, trotzdem gut entwickeln können; sie übersteigt heute etwas den Anteil, den wir vor dem Kriege an der Einfuhr dieses Landes hatten.

Der Uebergang Englands zu schutzzöllnerischen Maßnahmen geschah mit dem Wechsel der Regierung im Herbst 1924. Das Verfahren, das England anwandte, ist hervorgegangen aus der Kompromißverständigung zwischen den in England immer noch starken Anhängern des Freihandelsgedankens und den hauptsächlich von der Industrie gestellten Befürwortern des Schutzzolls. Der neue Schatzkanzler Churchill verzichtete darauf, einen regelrechten Zolltarif aufzustellen, sondern begnügte sich damit, erstens die sogenannten Mac-Kenna-Zölle wieder einzuführen, wodurch schon einmal die deutsche Ausfuhr, insbesondere von optischen Geräten und einigen Webereierzeugnissen, stark getroffen wurde, und zweitens ein Verfahren einzuführen, nach dem schutzbedürftige Industrien an das Board of Trade Anträge auf Einführung eines Schutzzolls stellen können, die von einem Ausschuß beteiligter Kreise geprüft und entschieden werden. Eine Reihe von englischen Industriegruppen hat von dieser Möglichkeit mit Erfolg Gebrauch gemacht, und wiederum wurden von den in prohibitiver Höhe eingeführten Zöllen hauptsächlich deutsche Ausfuhrwaren betroffen. Es sei hier erinnert an die um die Jahreswende 1926 durchgesetzten Zölle auf Messer und sonstige Kleiseisenerzeugnisse sowie an die lange umstrittenen Zölle auf Kunstseide, Handschuhe und andere Webwaren. Die deutsche Regierung machte vor einigen Monaten den Versuch, auf Grund der ihr im Handelsvertrag gegebenen Zusicherung, daß England vor Einführung unsere Ausfuhr schädigender Zölle sich mit der deutschen Regierung ins Benehmen setzen wolle, einen Abbau dieser Schutzmaßnahmen zu erreichen. Er verlief völlig ergebnislos. Es soll das Recht Englands, zum Schutzzoll überzugehen, hier nicht bestritten werden. Der deutsch-englische Vertrag aber wurde auf anderer Voraussetzung geschlossen und hat jetzt einen Zustand herbeigeführt, in dem uns die Mittel genommen sind, mit England über einen Ausgleich der Belange in einem Zolltarifabkommen zu verhandeln.

Das vergangene Jahr brachte uns ferner wichtige Verträge mit Italien, Spanien und Rußland. Die beiden erstgenannten sind Verträge, bei denen es sich einerseits darum handelt, der deutschen Ausfuhr verlorengegangene Märkte wieder zu erobern, ander-

seits einen Ausgleich zwischen den gegeneinanderlaufenden Belangen der deutschen Landwirtschaft und Industrie innerpolitisch herzustellen. Verlauf und Ergebnis der Verhandlungen sind bekannt. Während es gelang, von Italien die volle Meistbegünstigung zu bekommen, blieben jedoch die Tarifzugeständnisse durchaus unzureichend. Im spanischen Vertrag wurden zwar für rd. 250 Positionen des spanischen Zolltarifs erhebliche Zollzugeständnisse herausgeholt, oder es wurde wenigstens die Meistbegünstigung erzielt. Dafür blieben aber eine Reihe von Waren der deutschen Ausfuhrbelange im Handelsverkehr mit Spanien noch stark schlechter gestellt. Es ist jedenfalls nicht gelungen, den übertriebenen Industrieschutz dieser beiden Länder zu überwinden. Im Fall Italien war das von vornherein aussichtslos, im Fall Spanien wurde die Möglichkeit infolge der ungeschickten deutschen Verhandlungsweise und infolge der innerpolitischen Schwierigkeiten dazu verpaßt. Am 17. Juli 1926 hat die spanische Regierung eine Verordnung in Kraft gesetzt, die lebhaftere Verwunderung und Bestürzung hervorrufen mußte. Insbesondere in Deutschland, wo man hoffte, seit dem Abschluß des deutsch-spanischen Handelsvertrages im Mai 1926 den unsicheren Zeiten der unberechenbaren Zollschwierigkeiten, Valutazuschläge usw. entronnen zu sein, wirkte diese Maßnahme der spanischen Regierung sehr verstimmend.

Was nun die besonderen Schutzmaßnahmen für die metallurgische Industrie betrifft, die den zweiten Teil der Verordnung bilden, so kann man hier deutlich den Versuch erkennen, einesteils die in Handelsverträgen übernommenen Bindungen möglichst zu umgehen, andernteils hauptsächlich die Staaten zu treffen, deren Handelsverträge genügend Lücken haben, um ihre Ausfuhr noch schädigen zu können. Aus diesem Grunde ist Deutschland in seinem Eisenabsatz nach dem Auslande wieder einmal der Hauptleidtragende des spanischen Vorgehens.

Gegenwärtig herrscht eine vollständige Unklarheit darüber, welche Zollsätze nun eigentlich bei der Einfuhr von Eisenerzeugnissen nach Spanien zur Anwendung gelangen. Die juristisch nicht einwandfreie Grundlage der Verordnung hat für den Handelsverkehr mit Spanien die nachteiligsten Folgen gehabt. Da die Sicherungen in den Verträgen, welche die einzelnen Länder mit Spanien geschlossen haben, nicht einheitlich sind, kann man nicht übersehen, ob die 20prozentigen Zollerhöhungen auf die Erzeugnisse einzelner Länder überhaupt keine Anwendung finden, oder ob sie allgemein angewandt werden. Besonders ist die Stellung der englischen Waren ungeklärt. Bisher scheint England es nicht durchgesetzt zu haben, daß seine Erzeugnisse von jeder Erhöhung verschont bleiben. Darüber besteht jetzt endlich Klarheit, daß die 20prozentigen Zuschläge auf die Waren nicht geschlagen werden, für die Deutschland Meistbegünstigung zugestanden worden ist.

Weitere Schwierigkeiten sind durch den Abschluß eines neuen Handelsvertrages zwischen Spanien und Frankreich erwachsen. Nach außen hin hat man für dieses neue Abkommen die Form des

Zusatzvertrages gewählt, offenbar in der Absicht, anderen Staaten die Frankreich zugestandenen Vorteile vorzuenthalten. Da auch Deutschland unter den hierdurch Geschädigten sein würde, ist es notwendig, daß diese Frage möglichst bald geklärt wird. Die Schwäche, die wir einmal in den Verhandlungen mit Spanien gezeigt haben, beginnt sich bitter zu rächen.

Der Vertrag mit Rußland ist ein neuartiges Gebilde in der Reihe unserer handelspolitischen Verträge. Er mußte mit einem Staat abgeschlossen werden, der eine völlig andere Wirtschaftsverfassung hat. Rußland gegenüber hat die Gewährung der Meistbegünstigung eine viel geringere Bedeutung als im Verkehr mit anderen Staaten, weil durch das dort bestehende Außenhandelsmonopol mit Leichtigkeit eine Schlechterstellung der deutschen Ausfuhr möglich ist, ohne förmlich die Meistbegünstigung zu verletzen. Tatsache ist, daß der deutsche Anteil am russischen Geschäft, der bis 1924 an erster Stelle stand, zurückgegangen und an die dritte Stelle hinter Amerika und England gerückt ist. Das findet seine Erklärung darin, daß für den Handelsverkehr mit einem Lande von so geringer Kaufkraft die Gewährung langfristiger Kredite wichtiger zu sein scheint als die sonst im Vordergrund stehenden Meistbegünstigungs- und Zolltariffragen. Die nachstehende Uebersicht über die Entwicklung des deutsch-russischen Handels der Nachkriegszeit beweist, wie gering im Vergleich zur Vorkriegszeit der Umsatz im deutsch-russischen Geschäft heute noch ist.

Uebersicht über die Umsätze der Handelsvertretung mit Deutschland.

Jahr	Verkäufe der Handelsvertretung	Einkäufe der Handelsvertretung	Gesamtumsatz
	Millionen \mathcal{M}	Millionen \mathcal{M}	Millionen \mathcal{M}
1920—1921	0,5	290,0	290,5
1921—1922	22,0	202,5	224,5
1922—1923	200,0	237,5	437,5
1923—1924	325,0	225,0	550,0
1924—1925	325,0	492,0	817,0
1925—1926 Oktober bis März	—	220,0	—

Deutsch-russischer Warenumsatz im Jahre 1913:
2,3 Milliarden \mathcal{M} .

Es ist in diesem Jahre das erste Mal der Versuch gemacht worden, dem Kreditbedürfnis der russischen Wirtschaft in weitgehendem Umfang entgegenzukommen. Da das Russengeschäft infolge der unübersichtlichen Wirtschaftsverhältnisse der Sowjetunion mit einer solchen Verlustgefahr belastet ist, daß die Banken sich außerstande erklärten, auf eigene Verantwortung russische Wechsel zu kaufen, hat man sich mit dem Mittel geholfen, durch eine staatliche Ausfallgarantie diese Wechsel bankfähig zu machen. Insgesamt sollen auf diesem Wege Kredite bis zu einer Höhe von 300 Mill. \mathcal{M} flüssig gemacht werden. Die Laufzeit der Kredite beträgt zwei und vier Jahre. Derartige Geldmittel sollen jedoch nur für Lieferungen in Frage kommen, die als sogenannte „leichte oder schwere Installationen“ bezeichnet werden. Von Eisenerzeugnissen sind nur wenige in den hierfür aufgestellten Listen enthalten. Ob der Versuch, auf

diesem Wege für das Russengeschäft Geld zu schaffen, zu einem Erfolg führt, sei dahingestellt. Es hängt hauptsächlich davon ab, wie sich die geldliche Lage des Sowjetstaates entwickelt, d. h., ob tatsächlich das Reich für etwa entstehende Ausfälle in starkem Maße herangezogen wird oder nicht. Deutschlands Anteil am Handel mit Rußland war vor dem Kriege und bis zum Jahre 1925 immer an der Spitze der beteiligten Länder. Inzwischen sind wir durch Amerika und England überflügelt worden, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, daß wegen der großen russischen Mißernte im vergangenen Jahr aus Amerika sehr viel Getreide eingeführt worden ist, zum Teil aber auch darauf, daß diese Länder von sich aus größere Mittel für den Vertrieb ihrer Erzeugnisse in Rußland aufwenden können und auch in der Lage waren, ihre Lieferungen mit guten Krediten zu bewerkstelligen. Jedenfalls ist bei weiterer Kreditgewährung an Rußland denkbar größte Vorsicht am Platze. Auch muß darauf hingewirkt werden, möglichst zu einer Zusammenfassung der in Deutschland am Russengeschäft beteiligten Erwerbszweige zu gelangen, damit wir nicht wie bisher gegenüber der überlegenen Verhandlungsstellung der russischen Handelsvertretung Gegenstand rücksichtsloser Ausbeutung sind.

Besondere Berücksichtigung verlangen dann noch die Vertragsverhandlungen mit Frankreich und Polen und der Vertrag mit Belgien. Diese Länder weisen hinsichtlich ihrer Wirtschaftsverhältnisse insofern gewisse Ähnlichkeiten auf, als sie zur Zeit in Europa durch ihre Währungsverhältnisse eine besonders große Verwirrung anrichten. Nur mit Belgien ist es zu einem Vertragsabschluß gekommen. Obwohl auch Belgien seinen Vorkriegszolltarif stark erhöht und spezialisiert hat, übersteigt seine Zolltarifhöhe im großen und ganzen doch nicht ein erträgliches Maß. Gemäß seiner Wirtschaftsgliederung, die das Land auf eine starke Ein- und Ausfuhr weist, konnte infolgedessen ein Ausgleich der Belange gefunden werden, der, verbunden mit der allgemeinen Meistbegünstigung, auch als befriedigend bezeichnet werden kann. Allerdings hat sich auch das belgische Valutadumping auf den Auslandsmärkten besonders im Eisengeschäft sehr stark bemerkbar gemacht. Die weitere Verschlechterung der belgischen Währung brachte es außerdem mit sich, daß die belgische Regierung zu der ihr zugestandenen Erhöhung der Koeffizienten schreiten mußte. Im übrigen sind jedoch in Kürze die Fristen abgelaufen, die im deutsch-belgischen Vertrag für die vorübergehende Vorenthaltung der vollen Meistbegünstigung auf deutsche Erzeugnisse vorgesehen waren. Wir werden dann mit Belgien in einem annehmbaren handelspolitischen Verhältnis stehen.

Mit Frankreich und Polen aber ist es bisher nicht gelungen, die nun schon lange laufenden Verhandlungen zum Abschluß zu bringen. Frankreichs Wirtschaftsentwicklung wird seit zwei Jahren völlig von den Geldfragen beherrscht. Die außerordentliche innere Verschuldung des Landes, deren Verzinsung bisher durch laufende Mittel nicht ermöglicht werden

konnte, zwang die französischen Regierungen, immer wieder zu den Mitteln der Inflation zu greifen, wenn die Verfallszeiten der nationalen Bons herankommen. Außerdem konnten bisher die äußeren Schulden Frankreichs weder mit England noch mit Amerika konsolidiert werden. Die französischen Finanzminister fanden nicht den Mut, dem Lande die allgemeine Verarmung einzugestehen, d. h. zuzugeben, daß an Verzinsung der inneren Anleihen zum Goldwerte oder vielleicht sogar zum jetzigen Frankenwerte infolge der in Gold aufgenommenen Auslandsschulden nicht zu denken ist. Genau wie in Deutschland erlebte infolgedessen die französische Wirtschaft, insbesondere die Industrie, eine außerordentliche Scheinblüte, deren Auswirkungen hauptsächlich in einer starken Entwicklung der französischen Ausfuhr, verbunden mit einem ungeheuren Druck auf die Weltmarktpreise, und im Inland in einem ungesunden Aufblähen der französischen Unternehmungen bestehen. Handelspolitisch hatte das zur Folge, daß der französische Zolltarif, der bis heute nicht auf Gold gestellt ist, dauernden Veränderungen unterliegen muß, daß außerdem das sonst aufnahmefähige französische Absatzgebiet durch die niedrigen Gestehungskosten im Inlande eine Art von Sonderschutz genießt, während unser Markt infolge des Fehlens eines Valutadumping-Schutzes zeitweise von französischen Erzeugnissen, besonders von Eisenerzeugnissen, überschwemmt wird, zum mindesten die Gestaltung der inneren Preishöhe auf das ungünstigste beeinflußt wird. Frankreich zögert außerdem noch immer, uns die Meistbegünstigung zugestehen, ohne die ein Vertrag mit diesem Lande allerdings wertlos bleibt. Als erstes greifbares Ergebnis der deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen ist das sogenannte dritte Handelsvertragsprovisorium, das fast einen vollständigen Vertrag darstellt, zu betrachten. Eine Uebersicht über die Entwicklung der deutsch-französischen Handelsbeziehungen ergibt folgendes Bild:

Deutsche Ausfuhr nach Frankreich	1913	. 790	Mill. „
„ „ „ „	1924	. 102	„ „
„ „ „ „	1925	. 159	„ „
Französische Einfuhr nach Deutschland	1913	583	„ „
„ „ „ „	1924	217	„ „
„ „ „ „	1925	362	„ „

Mit dem Handelsprovisorium mußte der Versuch gemacht werden, den vorher aufgezeigten Vorsprung der französischen Ausfuhr wieder aufzuholen. Es steht dahin, ob die Liste der französischen Zugeständnisse hierzu ausreicht. Das Provisorium mußte ferner gewisse Vorfragen regeln: den Vermögenserwerb, das Niederlassungsrecht, die unbehinderte Reisemöglichkeit der Vertreter usw. Leider enthält es gerade in diesen Punkten noch eine schwerwiegende Lücke. Frankreich hat noch nicht den unbedingt notwendigen Verzicht auf die Anwendung seiner Beschlagnahmerechte auf deutsches Vermögen aus dem Versailler Vertrag ausgesprochen. Die Sicherheiten, die Frankreich gegen die weitere Erhöhung seines Zolltarifs geboten hat, bringen für eine Reihe Positionen dieses Zwischentarifs eine allmähliche Angleichung an den Mindesttarif, für die in einer be-

sonderen Liste C aufgeführten Waren den Versuch einer Zollbindung auf der absoluten Goldhöhe des gegenwärtig gewährten Tarifs. Diese Zollbindungen sind nur gegen starke Widerstände der Franzosen durchzusetzen gewesen, sie bilden aber für absehbare Zeit die Voraussetzung für die Brauchbarkeit eines jeden Vertrages mit Frankreich.

Die deutschen Zugeständnisse bestehen in erster Linie in der Gewährung der deutschen Meistbegünstigung, d. h. also unserer Vertragsätze. Hier sind im Hinblick auf die zukünftigen Verhandlungen die Ausnahmen wichtig, d. h. die Teile der französischen Ausfuhrbelange, die nicht in dem Abkommen enthalten sind. Wenn man von den schon erwähnten Grobeisen-Positionen absieht, dann verbleiben Deutschland als verwertbare Trümpfe hauptsächlich noch die Baumwollerzeugnisse und die offenen Weine. Ebenfalls werden die Herabsetzungen der Automobilzölle, die allerdings angesichts des schon vorhandenen starken amerikanischen Wettbewerbs und des noch geringen deutschen Aufnahmevermögens zahlenmäßig vielleicht nicht so sehr ins Gewicht fallen, der deutschen Automobilindustrie die Uebergangszeit erschweren.

Da das vorläufige Abkommen einen größeren Umfang hat, als man in Deutschland erwartete, erregte es mit Recht starkes Befremden, daß die so wichtige Frage der 26prozentigen Abgabe nicht sofort ihre Erledigung gefunden hat.

Das geltende Handelsvertragsprovisorium mit Frankreich läuft mit dem 21. Februar 1927 ab. Die Verhandlungen über einen endgültigen Vertrag konnten in der Zwischenzeit nur wenig gefördert werden. Erst Ende Januar 1927 ist der neue französische Zolltarifentwurf fertiggestellt worden. Seine Beratung in den gesetzgebenden Körperschaften steht noch aus. Von der endgültigen Gestaltung des neuen französischen Mindesttarifs wird es abhängen, ob überhaupt im gegenwärtigen Zeitpunkt durch einen endgültigen Handelsvertrag mit Frankreich unsere Handelsbeziehungen mit diesem Lande auf eine feste Grundlage gebracht werden können. Nach dem, was bisher über den neuen Zolltarif bekannt ist, sind die Absichten Frankreichs hochschutzzöllnerisch, und es entsteht die Frage, ob die gegenwärtige deutsche Zollrüstung dazu ausreicht, um zu einer befriedigenden Regelung zu gelangen.

In engstem Zusammenhang mit dem Verlauf und bisherigen Ergebnis der deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen steht auch der Abschluß der westeuropäischen Eisenverständigung, des sogenannten Kontingentsabkommens und des Saarabkommens. Es ist bekannt, daß das ganze Gebiet der Eisenfrage aus den amtlichen Verhandlungen im Einverständnis mit den beiderseitigen Regierungen herausgelöst werden mußte, um auf dem Wege privatwirtschaftlicher Abmachungen eine Lösung dieser Schwierigkeiten zu finden. Zu Beginn der deutsch-französischen Vertragsverhandlungen bestanden die Franzosen hartnäckig auf der Forderung einer Verlängerung der zollfreien Kontingente. Der erste Versuch mit Frankreich zu einer Verständigung

über diesen Punkt zu gelangen, führte zu dem ersten Luxemburger Abkommen vom Jahre 1925, in dem Frankreich zugestanden worden war, eine Menge von 1 750 000 t insgesamt, d. h. einschließlich Luxemburgs und des Saargebiets, auf dem deutschen Inlandsmarkt zu verkaufen. Damals sollte für diese Menge die Hälfte des autonomen deutschen Eisenzolls errichtet werden. Das erste Abkommen wurde hinfällig, als Frankreich den Versuch machte, durch das später mit der deutschen Regierung abgeschlossene Saarabkommen Sondervorteile für die lothringische Eisenindustrie in Form von Rückvergütungen an diese herauszuholen. Die Grundlage des zweiten Kontingentsabkommens, über das die Verhandlungen um die Jahreswende 1925/26 begannen, hatte inzwischen insofern eine Verschiebung erfahren, als das an Frankreich zu gewährende Zugeständnis an die Vorbedingung der Zustimmung zu einer allgemeinen Kontingentierung der westeuropäischen Stahlerzeugung geknüpft war. Man ist außerdem noch davon abgegangen, die Einfuhr der französischen Eisenerzeugnisse auf eine feste Tonnenzahl zu begrenzen, und hat statt dessen die Form einer Beteiligung am deutschen Inlandseisenabsatz in Höhe von 6½ % gefunden. Nach einem besonderen Schlüssel wird die hiernach zu errechnende Gesamtmenge auf die einzelnen Erzeugnisse unterteilt. Die Einfuhr geschieht aber unter Zahlung der vollen Zollgebühren und wird durch die deutschen Verkaufsverbände hinsichtlich der Preisgestaltung überwacht. In den erwähnten 6½ % ist nur der Anteil Lothringens und Luxemburgs enthalten. Die Einfuhr des Saareisens ist durch den Beitritt der Saarwerke zu den deutschen Verkaufsverbänden geregelt und erfolgt auf Grund des am 6. November d. J. abgeschlossenen zweiten Saarabkommens zollfrei.

Die am 1. Oktober 1926 gegründete Internationale Rohstahlgemeinschaft zwischen den Ländern Deutschland, Frankreich, Luxemburg und Belgien ist mit Recht als das größte wirtschaftspolitische Ereignis der Nachkriegszeit bezeichnet worden. Sie beruht auf dem Grundsatz einer gegenseitig vereinbarten Festlegung des Anteils an der Gesamterzeugung. Auch hier ist wiederum die Feststellung der Anteile nicht nach der Tonnenzahl, sondern nach Hundertsätzen erfolgt. Die endgültige Verteilung dieser Anteile stellt sich für Deutschland auf 43,20 %, Frankreich 31,20 %, Luxemburg 8,30 %, Belgien 11,50 %, Saargebiet 5,80 %. Der Vertrag über die Rohstahlgemeinschaft ist mit vier Kündigungsklauseln versehen, unter denen zwei den besonderen Zusammenhang mit dem handelspolitischen Verhältnis Deutschlands zu den beteiligten Ländern kennzeichnen. Einmal kann der Vertrag gekündigt werden, wenn bis zum 1. April 1927 kein endgültiger Handelsvertrag mit Frankreich zustande gekommen ist. Diese Kündigungsmöglichkeit ist besonders wichtig für das Kontingentsabkommen. Ferner ist eine Kündigung möglich, wenn die deutschen Eisenzölle eine Erhöhung über die jetzigen autonomen Sätze hinaus erfahren sollten.

Von größter Bedeutung ist außerdem noch die Tatsache, daß dem Abschluß des westeuropäischen Eisenabkommens vorher eine Verständigung mit der deutschen verarbeitenden Industrie vorausgegangen ist. Auch in diesem Abkommen hat die deutsche verarbeitende Industrie der Beibehaltung der Eisenzölle unter der Voraussetzung zugestimmt, daß die von ihr von dem Eisenpakt erwarteten günstigen Auswirkungen hauptsächlich auf dem Gebiete der Preisbildung auf den ausländischen Eisenmärkten eintreten.

Die Entwicklung, welche die Verhältnisse auf dem Eisenmarkt genommen haben, sowie die schon erwähnte Verzögerung im Abschluß eines endgültigen deutsch-französischen Handelsvertrages haben die Zusammenhänge zwischen der Internationalen Rohstahlgemeinschaft und dem deutsch-französischen Handelsvertrag erheblich verwirrt. Es sind in der letzten Zeit in Deutschland gewichtige Stimmen laut geworden, die sowohl aus wirtschaftlichen Gründen, und zwar wegen des Deutschland zugebilligten geringen Anteils, als auch mit handelspolitischen Erwägungen einer Kündigung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft das Wort reden. Leider hat die Verbandsbildung bei den übrigen Teilnehmern an der Rohstahlgemeinschaft noch nicht genügend Fortschritte gemacht, um die erwarteten günstigen Auswirkungen auf die Preishöhe möglich zu machen. Nach dem Zusammenbruch des englischen Bergarbeiterstreiks sind die Weltmarktpreise wieder stark gefallen und durchweg auf den Stand vor Abschluß der Internationalen Rohstahlgemeinschaft zurückgegangen. Trotzdem darf man wohl den Gedanken einer solchen internationalen Zusammenarbeit als genügend gesund bezeichnen, um über die Anfangsschwierigkeiten einer jeden derartigen großen Zusammenfassung hinwegzukommen.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert aber auch die Behandlung aller Fragen, die mit der Vermehrung des Eisenabsatzes auf unserem Inlandsmarkt zusammenhängen. Es ist notwendig, mit all den Erwerbszweigen, insbesondere mit der verarbeitenden Industrie, zusammen zu arbeiten, die auf diese Fragen in gleichem Maße wie die Eisenindustrie besonderen Wert legen. Schon in den 70er Jahren, als die deutsche Eisenindustrie von einer überaus schweren Krise betroffen war, hat sich der frühere Generalsekretär der Nordwestlichen Gruppe, Bueck, besonders mit diesen Fragen befaßt. Bueck vertrat damals mit Recht die Ansicht, daß sich die Eisenindustrie den inneren Markt schaffen müsse, den sie brauche, und daß es mit zu den Aufgaben wirtschaftlicher Verbände gehöre, derartige Absatzmöglichkeiten aufzuspüren. Wir dürfen der Hoffnung Ausdruck geben, daß gerade diese Arbeiten dazu beitragen möchten, unserer so stark geschwächten Wirtschaft wieder mehr innere Widerstandskraft zu geben.

Verkehrswesen.

Bevor auf die Verkehrsaufgaben der Gruppe eingegangen wird, sei auch an dieser Stelle des Ablebens von Herrn Dr. A. Woltmann (Oberhausen) am Ende des Jahres 1925 gedacht, der eine Reihe von Jahren

hindurch in rastloser Arbeit und mit großem Geschick auch besonders die Belange der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie auf dem Gebiete des Verkehrs- und Tarifwesens stets mit Nachdruck vertreten hat.

Infolge der besonders schwierigen Verhältnisse der Reichsbahn (geringer Verkehr, Reparations-, Pensionslasten usw.) haben wir uns notgedrungen in unseren Wünschen eine gewisse Zurückhaltung auferlegen müssen. Andererseits haben wir aber auch auf geeignete Weise Verwahrung eingelegt gegen solche Forderungen an die Reichsbahn aus Kreisen außerhalb der Wirtschaft, deren Verwirklichung die geldliche Lage der Reichsbahn zum Schaden der Wirtschaft noch ungünstiger gestalten mußten. Hingewiesen sei in diesem Zusammenhang in erster Linie auf die vom Standpunkt der Wirtschaft weit übertriebenen Forderungen nach restloser Einstellung des Personalabbaues, den die Reichsbahn im Berichtsjahr zu ihrem eigenen Nutzen und zum Segen der Wirtschaft durchgeführt hat.

Die letzte allgemeine Gütertarifermäßigung hat am 18. September 1924 stattgefunden; sie betrug 10 %. Seit dieser Zeit hat sich die Deutsche Reichsbahngesellschaft nicht zu einer weiteren allgemeinen Tarifermäßigung entschließen können, obwohl sie vielleicht gerade im Laufe des Berichtsjahres wegen des stetigen weiteren Niederganges der deutschen Wirtschaft nötiger denn je gewesen wäre. Der Grund liegt vorwiegend in der wachsend schwierigen geldlichen Lage der Reichsbahn, die zu einer starken Drosselung der sächlichen Aufgaben führte, um den persönlichen Ausgaben und vor allem den Reparationsverpflichtungen Genüge leisten zu können. Die besonders Ende 1925 und Anfang 1926 fast bedrohlich gewordene geldliche Lage der Reichsbahn fand auch in fast allen Wirtschaftskreisen eine solche gerechte Würdigung, daß die Wünsche, die auf eine sofortige allgemeine Tarifermäßigung hinzielten, mehr und mehr verstummt; natürlich werden sie aber nach Besserung der wirtschaftlichen Lage der Reichsbahn, die nunmehr eingetreten zu sein scheint, mit Nachdruck von neuem erhoben werden.

Gegen den gesamten Aufbau des heutigen Normalgütertarifs wurden nach wie vor grundsätzliche Angriffe gerichtet. Die Deutsche Reichsbahngesellschaft hat deshalb inzwischen eine planmäßige Durchprüfung der Normaltarife eingeleitet, die sich u. a. auf die vertikale und horizontale Staffelung, die Frachtlage in den Nahentfernungen, die Abfertigungsgebühren usw. erstrecken soll. Bei Abschluß dieses Berichts sind die Vorarbeiten der Reichsbahn für die Umgestaltung der Normaltarife soeben beendet und in einer Denkschrift zusammengefaßt worden, die Mitte Dezember 1926 vorläufig vertraulich den besonders beteiligten Stellen übermittelt worden ist. Besonders Schwierigkeiten wird natürlich die Frage der vertikalen Staffelung im Gütertarif bereiten, weil hierbei die Ansichten der einzelnen Wirtschaftskreise und besonders die der verschiedenen Verkehrsgebiete nicht nur sehr auseinanderlaufen, sondern sich häufig sogar unmittelbar gegenüberstehen. Jedenfalls hat

sich das rheinisch-westfälische Wirtschaftsgebiet mit der starken Belastung der Nahfrachten nie befreundeten können, so daß es eine Aenderung dieser Tariflage in irgendeiner Form erwartet.

Das Weitere muß der näheren Prüfung des Inhalts der Denkschrift der Reichsbahn überlassen bleiben.

In der Erstellung von Ausnahmetarifen hatte die Reichsbahn sich schon im Jahre 1924 eine besondere Zurückhaltung auferlegt, wofür allerdings vornehmlich politische Gründe maßgebend gewesen sind. Verwiesen sei insbesondere auf Artikel 365 des Versailler Gewaltvertrages, der den ehemaligen Feindbundesstaaten das Recht einräumte, zu verlangen, daß ihre Güter alle Erleichterungen und in jeder Hinsicht die günstigste Behandlung genießen, die für Güter gelten, die auf irgendeiner deutschen Strecke befördert werden.

Die Wirtschaft erwartete, daß, nachdem die Geltungsdauer des Artikels 365 gemäß Artikel 378 nicht verlängert wurde und daher die Berufungsmöglichkeit der ehemals feindlichen Länder seit dem 10. Januar 1925 hinfällig geworden ist, notwendige und berechtigte Ausnahmetarife in größerem Umfange als bisher erstellt würden. Diesen Erwartungen ist aber leider im Berichtsjahre keineswegs in ausreichendem Maße entsprochen worden, insbesondere auch nicht auf dem sehr wichtigen Gebiete der Ausnahmetarife.

Der Ausnahmetarif 35 für Eisen und Stahl zur Ausfuhr über See, der durch Ausschaltung von den allgemeinen Tarifiermäßigungen im Jahre 1925 allmählich seine Bedeutung ganz verloren hat, wurde allerdings am 1. August 1925 um rd. 12 % ermäßigt. Diese unzureichende Tarifiermäßigung brachte aber weder eine merkliche Erleichterung und Belebung der Ausfuhr, noch wurde der von der Reichsbahn erwartete Zweck dieser Maßnahme erreicht, anstatt kürzere Strecken auf der Reichsbahn in gebrochenem Bahn- und Schiffsverkehr nach den ausländischen Seehäfen die meistens längeren Bahnstrecken nach den deutschen Seehäfen zu benutzen. Der Ausnahmetarif erfuhr eine Erweiterung durch die Einbeziehung von Halbzeug, das in den deutschen Seehäfen zu Eisenbauwerksteinen und Schwimmdocks für die überseeische Ausfuhr verarbeitet wird. Ferner wurde dieser Ausnahmetarif durch Aufnahme von 5-t-Sätzen für die Klassen B und C und von 10-t-Sätzen für die Klasse D ergänzt. Die heute gültigen Frachtsätze des Ausnahmetarifs vom Ruhrgebiet, z. B. nach Bremen und Hamburg, sind aber immer noch um ein Vielfaches höher als die Sätze des Jahres 1913 bei den entsprechenden Tarifen für die Ausfuhr von Eisen und Stahl nach außerdeutschen und außereuropäischen Ländern. Zweifellos kommt die Reichsbahn mit ihrer Frachtenpolitik den bestehenden Bedürfnissen nicht nach. Es ist aber auch deshalb nicht zu verwundern, daß durch die Beibehaltung der hohen Frachtsätze die zur Ausfuhr bestimmten Eisenmengen auf dem Wege bis zu den Seehäfen immer mehr auf die Binnenwasserstraßen abgewandert sind. Bei den in Aussicht stehenden Rationalisierungsmaßnahmen ist es heute leichter, die Er-

zeugungsstätten der Ausfuhrüter in ganz erheblichem Umfange an die Wasserstraßen zu verlegen. Trägt die Reichsbahn nicht in ausreichendem Maße den Erfordernissen für die Erleichterung der Ausfuhr Rechnung, so wird zweifellos der größte Teil des Verkehrs, den die Bahn heute noch hat, für sie unwiederbringlich verloren sein. Gewisse Versuche der Eisenbahn, im Rahmen des A. T. 35 kleine Erleichterungen zu gewähren, sind allerdings bereits schon gemacht; so ist z. B. eine besondere Frachtermäßigung für eiserne Röhren in bestimmten Verkehrsbeziehungen gewährt worden, jedoch ist daran die Bedingung geknüpft, daß die Absender für die Beförderung bestimmter Mindestmengen innerhalb eines bestimmten Zeitabschnitts die Gewähr übernehmen. Eine weitere Ausdehnung von Frachtermäßigungen auf andere Erzeugnisse war leider bisher nicht möglich, da die Reichsbahnverwaltung auch dafür eine Gewähr verlangt, die aber unter den obwaltenden Umständen von den Versendern nicht gegeben werden kann. Die Reichsbahnverwaltung hat leider bisher zähe an dieser Forderung eines Mindestmengentarifs festgehalten, die unbedingt fallen muß. Daneben muß erwartet werden, daß der A. T. 35 allgemein wirksam ermäßigt wird.

Während unsere benachbarten Wettbewerbsländer die Ausfuhr der nationalen Erzeugnisse auch auf gütertarifarischen Gebiete mit allen Mitteln förderten, hat es die Reichsbahn an einem ähnlichen Vorgehen zugunsten unserer Ausfuhrindustrien — auch soweit die Ausfuhr über die trockene Grenze in Frage kommt — fehlen lassen. Erfreulicherweise hatte sich die Ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen schon im April 1925 mit der Frage der Einführung eines Ausnahmetarifs zur Ausfuhr von Eisen und Stahl usw. über die trockene Grenze befaßt und die Erstellung eines solchen Tarifs tatsächlich vorgeschlagen. Der Ausschuß der Verkehrtreibenden stimmte diesem Beschluß zu, wobei er eine Ermäßigung von 50 bis 60 % gegenüber den Normalfrachtsätzen für erforderlich und wirksam erachtete. Trotzdem hat die Reichsbahn-Hauptverwaltung diesen Vorschlag bis heute unbeachtet gelassen, selbstverständlich mit der Begründung, die entstandenen Einnahmeausfälle unmöglich tragen zu können. Man vermißt bei dieser Einstellung der Reichsbahn leider durchaus die Rücksichtnahme auf die zweifellos zu erwartende Einnahmesteigerung durch Verkehrszuwachs und auf volkswirtschaftliche Erfordernisse.

Mit Wirkung vom 1. August 1925 ist der Ausnahmetarif D U 2 für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren sowie Eisenbahnfahrzeuge zur Ausfuhr über die Donau-Umschlagplätze Regensburg Donauländer, Deggendorf Hafen und Passau Donauländer nach außerdeutschen Ländern in Kraft getreten, der in Anpassung an die Wettbewerbsfrachten über ausländische Häfen sowohl die Eisenindustrie als auch die Donauschifffahrt unterstützen soll. Auf Anregung unserer Mitglieder haben wir in vielen Fällen nötige Erweiterungen dieses Tarifs beantragt, die auch durchgeführt wurden.

Mit Gültigkeit vom 20. April 1925 hat die Reichsbahn die seit langem erstrebten Ausnahmetarife für Schiffsbaueisen wieder eingeführt, die vornehmlich der Wiedergewinnung von Verkehr dienen sollten. Es handelt sich um den Ausnahmetarif 20 für Eisen und Stahl usw. nach Seewerften und um den Ausnahmetarif 21 für die gleichen Güter nach Binnenwerften. Beide Tarife galten leider nur für die Güterklassen B, C und D (15-t- und 10-t-Wagenladungen). Erst im April 1926 wurden dringenden Bedürfnissen entsprechend auch 5-t-Sätze in die Ausnahmetarife 20 und 21 aufgenommen. Zu gleicher Zeit erfuhr der Ausnahmetarif 18 für Eisen und Stahl nach Ostpreußen dieselbe Erweiterung. Festgestellte Mängel in diesen Tarifen, insbesondere fehlende Verkehrsbeziehungen, haben wir beseitigen können.

Um die bisher als wertlos verworfenen alten emaillierten Blechgeschirre, Blechwaren, Gebrauchsgegenstände und deren Abfälle für die Eisengewinnung nutzbar zu machen, wurde im September 1925 der allgemeine Erzausnahmetarif 7 auf diese Güter beim Versand an Entmaillierungsanstalten ausgedehnt. So begrüßenswert einerseits diese Tarifmaßnahme im Hinblick auf die Verkürzung der deutschen Schrottdecke ist, so ist es andererseits aber unbedingt erforderlich, daß die Reichsbahn an eine Aufnahme weiterer Entmaillierungsanstalten in den Ausnahmetarif 7 mit einer gewissen Zurückhaltung und großer Vorsicht herantritt, da bei nicht einwandfrei arbeitenden Entmaillierungsanstalten die große Gefahr besteht, daß die Emaille nicht restlos entfernt wird und diese paketierte Bleche später entweder die Schmelzung verderben oder zum mindesten der Güte des Roh Eisens oder Rohstahls erheblichen Abbruch tun. Aus diesem Grunde hatte sich die Eisenbahn vor Aufnahme weiterer Entmaillierungsanstalten zunächst richtig mit der Vereinigung der Schrottverbraucher in Verbindung gesetzt und diese gutachtlich über den vorliegenden Antrag gehört. Später ist leider diese Übung verlassen worden. Es wird besonderer Wert darauf gelegt, daß die Reichsbahn die damalige vorherige Fühlungnahme baldmöglichst wieder aufnimmt.

Im Hinblick auf die Tatsache, daß die Wirtschaft auf einen Verkehrszuwachs der Reichsbahn großen Wert legt, haben wir in geeigneten Fällen bei der Deutschen Reichsbahngesellschaft beantragt, den gütertarifarischen Wettbewerb im Verkehr zwischen Deutschland und dem Ausland aufzunehmen. So hatten wir bereits Anfang 1925 festgestellt, daß die Frachten für Sendungen von und nach der Schweiz und Italien bei Leitung über die geschlossenen deutschen Strecken häufig teurer sind als bei Leitung über linksrheinische Strecken, die nur im Anfang über das deutsche Gebiet, dann aber über das Ausland (Belgien, Frankreich, Elsaß-Lothringen) laufen. Da infolgedessen ein nicht unerheblicher Verkehr von und nach Italien und der Schweiz von den Strecken der Deutschen Reichsbahngesellschaft auf nichtdeutsche Strecken abgewandert war, hatten wir zunächst in jedem Falle beantragt, den Wettbewerb durch Erstellung eines entsprechenden billigen

deutschen Tarifs aufzunehmen. Die Deutsche Reichsbahngesellschaft kam diesem Antrag dadurch nach, daß im Verkehr zwischen Deutschland und Italien mit Geltung vom 10. März 1925 unter bestimmten Voraussetzungen die auf den beiden Strecken sich ergebenden Frachtunterschiede nachträglich zurückerstattet wurden, sofern die Sendungen über geschlossene deutsche Strecken geleitet wurden.

Mit Wirkung vom 1. Mai hat die Deutsche Reichsbahngesellschaft auf unsere Vorstellungen auch im Güterverkehr mit der Schweiz ein ähnliches Frachtrückvergütungsverfahren eingerichtet.

Da diese Frachtrückvergütungsverfahren für die Verkehrtreibenden sehr umständlich waren und häufig nicht vermochten, den abgewanderten Verkehr für die deutschen Bahnen zurückzugewinnen, waren wir weiterhin bei der Reichsbahn mit dem Antrage vorstellig geworden, in den beiden Verkehren direkte Tarife zu erstellen, damit den Verkehrtreibenden die niederen Frachtsätze nicht erst im Rückvergütungswege, sondern sofort bei Aufgabe der Sendung zugute kommen. Mit Geltung vom 16. Oktober 1925 ist unseren Anträgen zunächst Rechnung getragen worden durch den Ausnahmetarif für Eisen und Eisenwaren usw. im Verkehr von Deutschland nach Italien.

Eine weitere Verkehrsabwanderung, die für die deutsche Volkswirtschaft nicht unerhebliche Nachteile zeitigte, hatten wir im Laufe des Berichtsjahres und Anfang 1926 im Verkehr der Minette nach Rheinland und Westfalen festgestellt. Während es früher selbstverständlich war, daß die Minette auf unmittelbarem Eisenbahnwege als Rückfracht für die Kohlen- und Kokswagen nach Rheinland und Westfalen befördert wurde, wurde die Minette immer mehr auf den gebrochenen Bahn- und Wasserweg verlegt. Anfang 1926 wurden vom gesamten Minetteverkehr nur rd. 15 % auf dem Bahnweg und die übrigen 85 % auf dem Wasserweg befördert und dazu noch zu 80 % mit Schiffen französischer Flagge. Um diesem ungesunden Zustande ein Ende zu bereiten, sind wir bei der Reichsbahn wegen Ermäßigung des Erzausnahmetarifs 7 oder Erstellung eines besonderen Ausnahmetarifs für den Minetteverkehr vorstellig geworden.

Unsere Bemühungen, die wir im Verein mit dem Stahlwerks-Verband fortsetzten, haben zu dem erfreulichen Ergebnis geführt, daß mit Wirkung vom 1. September 1926 der Ausnahmetarif 7 h für Eisenerz (Minette aus Lothringen und Luxemburg) nach den in Frage kommenden rheinisch-westfälischen Hochofenstationen erstellt wurde. Als Frachtsatz wurde unter bestimmten Voraussetzungen für Minettesendungen ab Igel-Grenze und Perl-Grenze, und zwar gleichmäßig für alle Hochofenstationen, ein Einheitsatz von 4,30 R.- \mathcal{M} je t (normal rd. 7,10 R.- \mathcal{M}) festgesetzt, mit dem die Eisenbahn den Wettbewerb mit dem Wasserweg aufnehmen will.

Dieser Ausnahmetarif für Minette, der auch als Wettbewerbstarif zu werten ist, wird lebhaft begrüßt, wengleich er den berechtigten Wünschen noch nicht entspricht. Der festgelegte Einheitssatz ist zu hoch.

Er bedarf zum eigenen Wohle der Reichsbahn einer weiteren angemessenen Ermäßigung. Es ist zu erwarten, daß die Bemühungen, die auf eine Verwendung der leeren, mit Kohlen und Koks beladenen deutschen Wagen für den Minetteversand hinzielen, zu dem gewünschten Ergebnis gelangen. Dann wird auch der geldliche Erfolg dieses lohnenden Rückfrachttarifs für die Deutsche Reichsbahngesellschaft zweifellos nicht ausbleiben. Zu bemängeln ist, daß die Einführung dieses Ausnahmetarifs von der Reichsbahn so lange verzögert wurde. Dabei muß die bestimmte Erwartung ausgesprochen werden, daß die beschränkte Geltungsdauer des Tarifs nur formale Bedeutung hat. Wenn auch die Eisenbahnverwaltung gleich erklärte, die jedesmalige Verlängerung des Tarifs sei in Aussicht genommen, so ist aber doch die enge Begrenzung der Gültigkeitsdauer geeignet, das möglichst günstige Auswirken des Tarifs zu verhindern. Für einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum kann sich ein Hüttenwerk, das bisher auf den Minetteverbrauch verzichtet hat, auf den Bezug dieser Erze nicht umstellen. Ebenfalls werden sich die Minettegruben für eine kurze Zeit ungerne auf eine etwa hervorgerufene und notwendige Mehrförderung einstellen. Schon deswegen war die unruhestiftende Zeitbeschränkung durchaus unnötig. Auch ein solcher Tarif muß sich erst einspielen, ehe er zur vollen Bedeutung gelangen kann.

Da die Benutzung deutscher Wagen, die bekanntlich im Tarif vorgeschrieben ist, durch Maßnahmen der französischen Ostbahn auf Schwierigkeiten stieß, ließ sich die Verwendung französischer Wagen nicht ganz vermeiden. Für die auf diesen Wagen verladene Erzmengen fand der A. T. 7h zunächst keine Anwendung. Trotzdem ist aber entgegenkommender Weise der Tarif inzwischen auch auf französische Wagen ausgedehnt worden, wobei allerdings ein erhöhter Einheitssatz von 5 \mathcal{M} festgesetzt worden ist (4,30 \mathcal{M} + 0,70 \mathcal{M} je t).

In den letzten Monaten des Jahres 1926 wurde außerdem eine weitere Verkehrsabwanderung größten Stiles festgestellt, und zwar eine Abwanderung der Ruhrkohlen- und Koksmengen nach Frankreich und Luxemburg auf den Weg über Aachen. Erst mit Wirkung vom 16. Dezember 1926 wurde der Wettbewerb mit den ausländischen Verkehrswegen aufgenommen durch Erstellung des A. T. 6k für Steinkohlen und Steinkohlenkoks vom Ruhrgebiet nach Igel-Grenze und Perl-Grenze (für bestimmte Empfangsstationen in Frankreich und Luxemburg). Der Tarif ist an monatliche Mindestmengen gebunden.

Die stetig wachsende Notlage im Siegerland, Lahn- und Dillgebiet hatte die zuständigen Stellen schon Mitte 1925 veranlaßt, sich um eine großzügige staatliche Hilfe für den Bergbau in den Notstandsgebieten zu bemühen. Diese Bestrebungen, die sich annähernd ein Jahr hingezogen haben und auch von uns nachdrücklich unterstützt worden sind, hatten endlich zu dem Ergebnis geführt, daß sowohl das Reich als auch Preußen mit Wirkung vom 1. Juni 1926 dem Erzbergbau in den Notstandsgebieten eine Vergütung von je 1 \mathcal{M} , also zusammen 2 \mathcal{M} , für jede

Tonne geförderttes Erz gewährten. Diese Unterstützung kam dem Erzbergbau nicht unmittelbar zugute, vielmehr ließ der Siegerländer Eisensteinerverein vom 1. Juni 1926 an eine Ermäßigung der Erzpreise um 2 \mathcal{M} eintreten, wodurch eine Wettbewerbsfähigkeit der Erze des Siegerlands usw. mit den gleichwertigen Auslandserzen erhofft wurde. Als Folge dieser Staats- und Reichshilfe ist auch eine wesentliche Belebung des Erzabsatzes und eine Besserung der allgemeinen Lage in den Notstandsgebieten festgestellt worden.

Die Unterstützung ist zunächst nur bis zum 31. Oktober 1926 zugesagt worden. Neben diesem notleidenden Gebiet muß nach unserer Auffassung auch der Erzbergbau im Hunsrück berücksichtigt werden. Inzwischen ist auf nachdrückliches Betreiben der beteiligten Wirtschaftskreise die vorläufige Weitergewährung der Beihilfe durchgesetzt worden, die unvermeidlich und auch unbedingt erforderlich war.

Hand in Hand mit den Bemühungen um eine staatliche Unterstützung des Erzbergbaues in den Notstandsgebieten gingen die Bestrebungen auf eine weitere wirksame Ermäßigung des Erznotstandstarifs 7a. Obwohl es feststand, daß die Eisenbahn auch bei einer Genehmigung dieses Antrages schon durch den Mehrverkehr an Siegerländer usw. Erzen zweifellos keinen Einnahmeausfall erlitten, vielmehr Mehreinnahmen erreicht hätte, kam die Reichsbahn diesen berechtigten Wünschen nicht nach. Erst im November 1926 führte die Reichsbahn gewissermaßen zwangsweise den A. T. 7i für Eisen- und Manganerz vom Sieg-, Lahn- und Dillgebiet ein. Der Tarif sieht Mindestmengen vor und gewährt im Binnenverkehr des genannten Gebiets, im Ruhrverkehr sowie im Verkehr nach Oberlahnstein bestimmte Rückvergütungen auf die Frachten des A. T. 7a je nach den monatlichen Beförderungsmengen. Nach Ansicht der Reichsbahn soll auch dieser Tarif eine Milderung der Notlage des Bergbaues bezwecken. Leider sind aber die Rückvergütungssätze derartig gering, daß tatsächlich von einem solchen Zweck nicht die Rede sein kann. Es ist unbedingt erforderlich, daß die Rückvergütungssätze mit tunlichster Beschleunigung wirksam erhöht und die Mindestmengesätze ebenso ermäßigt werden. Sonst kann an eine Ablösung der Unterstützung im Laufe der Zeit nicht gedacht werden.

Seit längerer Zeit ist die Gruppe bemüht, die Aufnahme von geteilter Hochofenschlacke zu Wegebauzwecken und von zerkleinerter Hochofenschlacke zu Betonzwecken in den Ausnahmetarif 5 zu erreichen. Durch die Genehmigung dieser Anträge dürfte eine wirtschaftliche Verwertung der Hochofenschlacke in größerem Umfange erreicht werden. Trotz des zunächst ablehnenden Standpunktes der Reichsbahn haben wir Anfang des Jahres erreicht, daß unsere Anträge in die Vorlage aufgenommen wurden, die das Reichsverkehrsministerium über die Neuordnung der Steinausnahmetarife an den Reichseisenbahnrat richtete. Da in dieser Vorlage eine zum Teil erhebliche Erhöhung der Frachten des A. T. 5 vorgesehen war, hat der Reichseisenbahnrat in seiner Sitzung vom

19. Mai 1926 beschlossen, die ganze Vorlage zur nochmaligen Prüfung an den Ständigen Ausschuß des Reichseisenbahnrates zurückzuverweisen. Hoffentlich werden die Anträge betr. Hochofenschlacke bald berücksichtigt, notfalls vorbehaltlich der demnächstigen Stellungnahme des Reichseisenbahnrates.

Als besonders änderungsbedürftig haben sich im Berichtsjahr nahezu die gesamten Verhältnisse der Privatgleisanschlüsse erwiesen. Mit Recht beklagt wurden von vielen Seiten nicht nur die hohen Anschlußfrachten, deren Staffeln nach der Wagenzahl im Anschlußgebührentarif aus Gründen einer gerechteren Belastung der Anschließer unbedingt vermehrt werden müßten, sondern vor allem auch die hohen Pauschgebühren, darunter besonders die sehr stark gesteigerten Mieten für das vom Anschluß beanspruchte Reichsbahngelände. Grundsätzliche Besserungen auf diesen Gebieten sind leider nicht erreicht worden, weil die Reichsbahn trotz der heutigen hohen Beträge, welche die Anschließer zu zahlen haben, seltsamerweise immer noch die von der Wirtschaft nicht ohne weiteres nachprüfbare Behauptung aufstellt, daß die Anschlußkosten der Eisenbahn auch jetzt noch nicht durch die bestehenden Gebühren gedeckt würden. Uns erscheint zum mindesten zweifelhaft, ob die Reichsbahn bei Errechnung des geldlichen Ergebnisses aller Anschlüsse auch den Nutzen angemessen in Rechnung gestellt hat, den die Reichsbahn aus dem Vorhandensein der Anschlüsse zieht. Bedenken muß sie doch, daß Privatgleisanschlüsse die Reichsbahn von der Notwendigkeit entbinden, umfangreichere Freiladestraßen anzulegen und zu unterhalten, daß ferner die Anschließer heute bereits einen großen Teil solcher Arbeiten übernommen haben und ausführen (Anbringen ausgefüllter Beklebezettel, Kupplung der Bremsschläuche, Zusammensetzung der Wagen nach Abgangsrichtungen usw.), die normalerweise von der Eisenbahn selbst zu erledigen wären. Wenn so auch alle Vorteile berücksichtigt werden, welche die Eisenbahn aus den Anschlüssen zieht, so fällt es uns zum mindesten schwer, anzunehmen, daß die Reichsbahn hinsichtlich des Betriebes aller Anschlüsse mit Verlust arbeitet.

Bei Nachprüfung der neuen Anschlußvertragsentwürfe, die von der Reichsbahn den Anschließern zur Anerkennung übersandt wurden, sind nicht wenige übertriebene Forderungen festgestellt worden, die aber oft auf ein angemessenes Maß zurückgeführt werden konnten. Insbesondere sind Einsprüche hinsichtlich der Höhe des Geländemietzinses, wo dieser uns zu hoch erschien, in vielen Fällen durch bereitwilliges Entgegenkommen der beteiligten Reichsbahnreaktionen von Erfolg begleitet gewesen.

Leider mußte im vergangenen Jahre festgestellt werden, daß die Reichsbahn zweifelhafte Forderungen auf dem Gebiete der Privatgleisanschlüsse durch Androhung oder Aussprache der Kündigung des Anschlusses usw., also gewissermaßen gewaltsam durchzudrücken versucht hat. Dabei handelte es sich um ganz verschiedene Angelegenheiten, die durchaus nicht in unmittelbarer Beziehung zueinander standen

und deshalb auch nicht von der Reichsbahn zu ihren Gunsten ausgetauscht werden durften. Ein solches Vorgehen entspricht in keiner Weise dem Verhältnis des Kaufmanns zu seinen Kunden, wie es nach wiederholten Äußerungen maßgebender Vertreter der Reichsbahn-Hauptverwaltung im Verkehr zwischen den Reichsbahnstellen und den Verkehrtreibenden bestehen soll.

Diese an sich unerfreulichen Zustände auf dem Gebiete der Privatgleisanschlüsse haben zweifellos mit dazu geführt, daß alle Anschließer freudig die Anregung aufnahmen, das gesamte Recht der Privatgleisanschlüsse einer Nachprüfung und Neuregelung mit dem Ziele zu unterziehen, die bisherige geradezu gänzlich schutzlose Stellung des Anschließers zu verbessern. Unsere Gedanken hierüber haben wir in dem Vorschlage zusammengefaßt, ein „Reichsgesetz für Privatanschlußbahnen“ zu schaffen.

Das Wagenstandgeld ist von jeher Gegenstand lebhafter Kritik gewesen, besonders hinsichtlich der Standgeldhöhe, der Staffelung der Gebühren usw. Ende 1925 ist der Ständigen Tarifkommission vom Eisenbahnzentralamt ein Vorschlag zur Aenderung des Wagenstandgeldes unterbreitet worden. Die bestehenden Sätze für Wagenstandgeld sind bekanntlich

- 2 R.- \mathcal{M} für die ersten 24 Stunden,
- 4 R.- \mathcal{M} für die zweiten 24 Stunden und
- 6 R.- \mathcal{M} für je weitere 24 Stunden.

Nach dem Vorschlag des Zentralamtes sollen die Bestimmungen derart geändert werden, daß das Wagenstandgeld bei Wagenüberfluß ermäßigt und bei Wagenmangel jederzeit in einer bestimmten Weise erhöht werden kann. Die Höhe des Standgeldes soll derart festgelegt werden, daß in Zeiten des Wagenüberflusses eine Gebühr von 1,50 R.- \mathcal{M} ohne Staffelung für den zweiten und dritten Tag erhoben wird. Bei Wagenknappheit dagegen sollen die gegenwärtig geltenden Sätze wieder in Kraft treten, während bei Wagenmangel die Reichsbahn sogar das Recht haben soll, die jetzt geltenden Sätze bis zum doppelten Betrag, also auf 4 R.- \mathcal{M} , 8 R.- \mathcal{M} und 12 R.- \mathcal{M} zu erhöhen. So wünschenswert es zunächst erscheint, daß für Zeiten des Wagenüberflusses nur ein Standgeld von 1,50 R.- \mathcal{M} in gleichbleibender Höhe für die nächsten Tage festgesetzt werden soll, so würde diese Regelung aber doch den empfindlichen Mangel aufweisen, daß sie geradezu die Verkehrtreibenden anreizte, die Güterwagen als Lagerplätze zu benutzen, wodurch sehr leicht der Fall eintreten könnte, daß sich die Wagenknappheits- und Wagenmangelszeiten sehr häuften. Außerdem erscheint es sehr bedenklich, daß der Begriff „Wagenknappheit“ festgesetzt werden soll, weil er gar nicht eindeutig festgelegt werden kann. Die Reichsbahn hätte es daher leicht in der Hand, jederzeit nach ihrem Belieben den Fall der Wagenknappheit als vorliegend zu erachten und eine dementsprechende Verfügung zu treffen. Der Vorschlag des Eisenbahnzentralamtes ist daher vom Standpunkt der Wirtschaft durchaus nicht ohne weiteres zu begrüßen. Er bedarf vielmehr nach eingehender Prüfung und Erörterung, die zur Zeit des Berichtsabschlusses noch nicht beendet ist.

Auf dem Gebiete des Frachtstundungswesens ist es unseren fortwährenden Bemühungen endlich gelungen, eine Ermäßigung der Gebühr für das halbmonatige Frachtstundungsverfahren zu erreichen. Mit Wirkung vom 1. November 1926 an ist die Gebühr von 2 ‰ auf 1/3 ‰ herabgesetzt worden. Während die bisherige Stundungsgebühr unter Berücksichtigung des durchschnittlichen achtstägigen Zahlungsziels einem Jahreszinssatz von 9,6 ‰ entsprach, stellt die jetzt geltende Gebühr von 1/3 ‰ — entsprechend umgerechnet — einen Jahreszinssatz von 6 ‰ dar, der mit dem zur Zeit des Berichtsabschlusses geltenden Reichsbankdiskont übereinstimmt. Ungeklärt ist noch die Frage der Ermäßigung der Gebühr von 1/100 für die eintägige Frachtstundung. Wir haben aber entsprechende Anträge bei der Reichsbahnhauptverwaltung gestellt. Wenngleich die Höhe der Ermäßigung der Gebühr für die Bankstundung

unseren Wünschen nicht ganz gerecht wird, und leider auch eine Verlängerung des Stundungszeitraums auf einen Monat nicht durchgeführt wurde, so ist die Regelung immerhin ein nicht unbeachtliches und dankenswertes Entgegenkommen von Reichsbahn und Verkehrskreditbank, das sehr zu begrüßen ist.

In den Verkehrsbeiräten ist die Nordwestliche Gruppe nach wie vor vertreten. Wir entsandten in die einzelnen Verkehrsorganisationen folgende Herren:

1. Landeseisenbahnrat Köln: Ord. Mitglied: Gen.-Dir. Dr.-Ing. F. Springorum, stellv. Mitglied: Fabrikant P. Funcke, Hagen.
2. Rheinwasserstraßenbeirat: Ord. Mitglied: Dr. Schlenker, stellv. Mitglied: Gen.-Dir. E. Königeter.
3. Weser-Ems-Wasserstraßenbeirat: Ord. Mitglied: Gen.-Dir. Dr.-Ing. F. Springorum, stellv. Mitglied: Dr.-Ing. E. h. Moritz Klönne, Konsul, Dortmund.
(Schluß folgt.)

Herstellung und Verwendung von Feiblechen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von Hüttendirektor Hugo Klein in Niederschelden a. d. Sieg.

(Vergleich der Erzeugungs- und Verbrauchszahlen der Vereinigten Staaten von Nordamerika und Deutschland. Amerikanische Werbetätigkeit für Feiblecherverwendung. Einrichtung und Arbeitsweise der Walzwerke. Wirkung des Anti-Alkoholgesetzes in Nordamerika.)

Herstellung und Verwendung von Feiblechen haben in der Eisen schaffenden und Eisen verarbeitenden Industrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika eine weit größere Bedeutung erlangt als in Deutschland. Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt die Erzeugungszahlen der beiden Länder für das Jahr 1925:

	Nordamerika ¹⁾ t	Deutschland t
Gesamtmenge aller Walzerzeugnisse	33 387 000	10 246 000
Gesamterzeugung an Feiblechen einschl. Weißblechen	6 054 000	813 000

Während also in den Vereinigten Staaten die Feibleche über 18 ‰ der Walzerzeugnisse ausmachen, ist in Deutschland dieser Anteil etwas weniger als 8 ‰.

Auch die Einteilung in schwarze, verzinkte und verzinnte Bleche (Weißbleche) zeigt für Amerika und Deutschland große Unterschiede. Die Gesamterzeugung an Feiblechen zerfiel im Jahre 1925 in:

	Nordamerika t	Anteil %	Deutschland t	Anteil %
Verzinkte Bleche . .	1 213 000	20	91 000	11
Verzinnte und verbleit-verzinnte Bleche .	1 632 000	27	91 000	11
Schwarzbleche . . .	3 209 000	53	631 000	78

Um diese Erzeugungszahlen für den Bedarf der beiden Länder beurteilen zu können, muß man die Ein- und Ausfuhrzahlen zum Vergleich heranziehen, die nachstehend zusammengestellt sind:

¹⁾ Sämtliche Zahlenangaben für Amerika gelten in gr. t zu 1016 kg.

	Nordamerika		Deutschland	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
Verzinkte Bleche	—	161 000	2 400	17 000
Verzinnte und verbleit-verzinnte Bleche	382	160 000	15 000	10 000
Schwarzbleche	3600	110 000	45 000	90 000
Zusammen	rd. 4000	431 000	rd. 62 000	117 000

Amerika hat also im Jahre 1925 nur einige tausend Tonnen eingeführt, aber eine Ausfuhr von 431 000 t gehabt. Die Ausfuhr an verzinkten Blechen erfolgte in der Hauptsache nach Kanada, Südamerika und den Philippinen. Schwarzbleche wurden nach Kanada und Japan — nach letzterem besonders viel Stahlbleche — ausgeführt, während die bedeutende Ausfuhr an Weißblechen und verbleit-verzinnnten Blechen, den sogenannten „terne plates“, in der Hauptsache nach Kanada, Japan und China ging. Die Vereinigten Staaten haben anfangs der 1890er Jahre eine Weißblecherzeugung von nur 7000 t gehabt und hatten damals eine Einfuhr von 250 000 t im Jahre. In schnellem Aufschwung hat sich die Weißblecherstellung zu der jetzigen Höhe heraufgearbeitet und stellt außer der Deckung des Eigenbedarfes noch 160 000 t für die Ausfuhr zur Verfügung.

Wie geringfügig erscheinen dagegen die Ausfuhrzahlen Deutschlands. Einer Ausfuhr von insgesamt 117 000 t steht noch eine Einfuhr von 62 000 t gegenüber. Berücksichtigt man die Ein- und Ausfuhrmengen bei der Beurteilung des Eigenverbrauches, so bleibt für Deutschland ein Eigenverbrauch von 813 000 t — 55 000 t (Mehrausfuhr) = 758 000 t,

für Amerika ein Eigenverbrauch von 6 054 000 t — 427 000 t = 5 627 000 t.

Auffallend ist der geringe Verbrauch Deutschlands, wenn man in Betracht zieht, daß Deutschland doch etwas mehr als die Hälfte der Einwohnerzahl Nordamerikas hat, daß es dementsprechend ungefähr die Hälfte des amerikanischen Feiblechverbrauches haben sollte, aber tatsächlich nur 13,8 % hat. Zwei Gründe dafür springen sofort ins Auge: Der eine liegt in dem erhöhten Verbrauch an Weißblechen für Fleisch-, Gemüse- und Obstkonserven. Nicht allein der Großstädter hat in Amerika keine Möglichkeit, einen Gemüsegarten sich anzulegen, auch der auf dem flachen Lande und in kleinen Plätzen lebende Amerikaner zieht sein Gemüse und sein Obst nicht selbst. Die Umgegend einer großen Stadt bietet nicht das Bild wie in Deutschland: Schrebergärten und kleine Landwirtschaft, die sich mit der Versorgung an frischem Gemüse, Obst und auch an frischem Fleisch für die nahegelegene große Stadt beschäftigen, sondern die Umgegend ist im industriereichen Osten ebenso wüst und wenig beackert wie das flache Land. Die Versorgung mit Getreide, Gemüse und Obst haben die mittleren Gebiete sowie der ferne Westen und Süden übernommen, die mit ihren fruchtbaren Gebieten und ungeheuren Ausdehnungen die frühere Landwirtschaft im Osten zum Erliegen gebracht haben. Sie versorgen das ganze Amerika mit Getreide und mit Konserven.

Der andere Grund liegt in der hochentwickelten Automobilindustrie. Amerika hat über 20 Millionen Automobile. Das Jahr 1926 hat immer noch eine steigende Vermehrung mit einer Herstellungsziffer von 3 407 000 Personenwagen und 428 000 Lastautos gehabt. Allerdings ergaben die letzten Monate des abgelaufenen Jahres einen starken Abfall.

Welche Rolle die Automobilindustrie in der Feiblechverwendung spielt, geht aus folgenden statistischen Angaben über die Hauptverwendungszwecke der amerikanischen Schwarzbleche für das Jahr 1925 hervor:

Automobilindustrie	37,7
Stärkere Feibleche für Konstruktionszwecke über 1,5 mm	13,0
Bleche für die Elektrizitätsindustrie	7,8
Dachbleche	5,2
Faß- und Behälterbleche	4,3
Ausfuhr	4,0
Ofen- und Herdbleche	3,5
Kühlanlagen und Kessel	3,2
Blechmöbel	2,8
Häuserbau	2,2
Offene Rinnen und Getreidebehälter	1,9
Wasserabflußröhren unter Landstraßen	1,9
Wagenbau	1,8
Landwirtschaftliche Zwecke	1,1
Blechnägel	0,2
Särge und Blechschränke	0,2
Verschiedenes	9,2
	100,0

Der Hauptabnehmer an Schwarzblechen ist in Amerika die Automobilindustrie, die im Jahre 1925 über 1 200 000 t Schwarzbleche verarbeitet hat. Der Unter- und Oberbau wird in Amerika aus Blech gepreßt. Alle Teile, die bei uns aus Holz angefertigt

werden, sind aus Eisenblech gepreßt; sie werden elektrisch geschweißt und zusammengesetzt.

Es ist wohl anzunehmen, daß in absehbarer Zeit die deutsche Automobilindustrie, die aus den bekannten Gründen in dem Jahrzehnt während und nach dem Kriege nicht eine ungehemmte Entwicklung nehmen konnte, auch in dem nächsten Jahrzehnt sich nicht entsprechend der amerikanischen entwickeln wird. Weiter können wir auch nicht mit einer aus den amerikanischen Verhältnissen heraus erfolgten Vermehrung des Weißblechbedarfes rechnen. Aber wenn man diese beiden Arten von Feiblechen bei der Beurteilung des amerikanischen und deutschen Verbrauches ausschaltet, so steht einem amerikanischen Eigenverbrauch von

1 900 000 t (ausschließlich Karosserieblechen) und
1 040 000 t verzinkten Blechen, zusammen also
2 940 000 t, ein Verbrauch in Deutschland gegenüber von
576 000 t Schwarzblechen und
76 000 t verzinkten Blechen, zusammen also
652 000 t.

Im Verhältnis zur Bevölkerungszahl müßte Deutschland im Vergleich mit Nordamerika einen Verbrauch von 1 500 000 t haben, hat aber nur 43 % dieser Menge.

Daß die Feiblechverwendung in Nordamerika eine so viel größere Ausdehnung gefunden hat und in Industriezweige eingedrungen ist, die ihr bei uns verschlossen sind, verdankt sie vielleicht nicht an letzter Stelle der intensiven Propaganda, die dort zur Verwendung von Blech, in der Hauptsache als Ersatz für Holz, gemacht wird. Mit wenigen Ausnahmen haben sich hierzu die sämtlichen Feiblechwärker, die sich in Güte- und Preisfragen auf das schärfste bekämpfen, zusammengeschlossen und einen Propaganda-Ausschuß gebildet, der in Tageszeitungen und technischen Zeitschriften in vielen Anzeigen und Abhandlungen immer wieder auf neue Verwendungszwecke für Feibleche hinweist und die Vorzüge des Bleches gegenüber anderen Stoffen preist. Da der Amerikaner sehr liebt, seine Fürsorge zur Verhütung von Unfällen zu zeigen, wird auch auf die Brand- und Zersplitterungsgefahr des Holzes hingewiesen.

Allein die Blechmöbelherstellung hat im Jahre 1925 eine Menge von 90 000 t Blech verbraucht, und man ist überzeugt, daß diese Industrie noch von Jahr zu Jahr steigende Mengen abnehmen wird. Vor allem sind es die Büromöbel, die in Amerika aus Eisenblech hergestellt werden. Sie unterscheiden sich dem Beschauer in nichts von Holzmöbeln; man rühmt den Schreibtischen sogar nach, daß sie infolge der Verwendung dünnerer Bleche mehr Rauminhalt haben, und daß die Schubfächer, auf kleinen Rollen gehend, sich leichter handhaben lassen als hölzerne. Auch die in Amerika beliebten Drehstühle werden aus Eisenblech angefertigt. Korrespondenzkasten, Papierkörbe, Einrahmungen für Bekanntmachungen und die auf jedem Werke üblichen Aufstellungen über Unfälle in den Betrieben sind aus Eisenblech. Abfallkasten auf Bahnhöfen und Straßen bestehen aus Eisenblech. Wenn auch manche Verwendungszwecke keine großen Mengen beanspruchen, so geht

doch durch die ganze Industrie der Zug, das Holz in jedem nur möglichen Falle auszuschalten und das selbsterzeugte Eisenblech dafür zu verwenden.

Im Jahre 1925 haben 60 000 t Wellbleche Verwendung als Wasserabflußrohre unter Verkehrsstraßen gefunden, an deren Stelle man früher gemauerte Brücken, Betonrohre oder gußeiserne Rohre verlegte. Sie bestehen aus verzinktem Wellblech, das in Durchmessern von 400 bis 1200 mm der Wellenlänge nach gebogen und genietet wird. Man rühmt ihnen nach, daß sie nur ein Fünftel eines gußeisernen Rohres kosten. Als Beweis der Belastungsfähigkeit zeigte man auf einer der letzten Ausstellungen einen lebenden Elefanten, der auf einem solchen Rohre von 500 mm Durchmesser und einer Blechstärke von 0,37 mm stand.

Diese Bleche wie auch fast alle verzinkten Bleche werden meist aus rostwiderstandsfähigem Flußstahl hergestellt. Zwei Richtungen streiten sich in Amerika darum, die besten rostwiderstandsfähigen Bleche herzustellen. Die eine Richtung macht Propaganda für gekupferten Stahl, die andere stellt ein fast chemisch reines Eisen mit weniger als 0,2 % fremder Bestandteile her und begründet diese Rostwiderstandsfähigkeit aus den Jahrhunderte alten Erfahrungen mit reinem Eisen; als Beispiel weist sie auf die bekannte eiserne Säule in Delhi hin, die 99,7 % Fe hat!

Die amerikanischen Feiblechwalzwerke sind durchweg viel umfangreicher angelegt als die meisten unserer deutschen Walzwerke. Man findet selten Anlagen mit weniger als 16 Vor- und Fertiggerüsten; dagegen gibt es Walzwerke mit 34 Vorgerüsten, 34 Fertiggerüsten und 10 Dressiergerüsten, die mit ihren 5 Antriebsmotoren in einer Halle liegen, deren Länge infolge des viel größeren Zwischenraumes zwischen zwei Gerüsten, als wir es gewohnt sind, auf 550 m Länge sich erstreckt. Der Amerikaner hat sich durch die große Entfernung von Gerüst zu Gerüst von rd. 6 m nicht allein mehr Arbeitsplatz vor und hinter der Straße geschaffen, sondern es auch ermöglicht, daß Platinen- und Fertigwärmöfen in einer Linie liegen. Die Ofenanlagen und die Arbeit an diesen werden hierdurch übersichtlicher, und da die meisten Ofenanlagen, die nicht Naturgas zur Verfügung haben, mit Kohle geheizt werden und nicht mit Generatorgas, wie bei uns, so wird die Zufuhr der Kohle zu den Öfen einfacher.

Vergleicht man die Walzwerke in den Vereinigten Staaten und in Deutschland, so findet man zwei wesentliche Unterschiede, die beide sich zugunsten der amerikanischen Walzwerke auswirken. Der eine liegt in der langsamen Umdrehungszahl der Walzenstraße; sie beträgt meist 29 bis 31 je min und erlaubt es, den Durchmesser der Walzen und der Zapfen gegenüber unseren Stärkeverhältnissen wesentlich zu erhöhen und dennoch in der Umfangsgeschwindigkeit unter der unsrigen zu bleiben. Daher wird die Bruchgefahr bedeutend vermindert. Der zweite Unterschied liegt in den amerikanischen Absatzverhältnissen. Der amerikanische Markt nimmt 2 bis 2½' breite und 8 bis 10' lange Bleche ab. Es gibt dort Spezifikationen von 65 000 t Feibleche

in einer Abmessung. 1 × 2 - m - Bleche sind sehr selten. Diese schmalen und langen Bleche, die die amerikanischen Walzwerke zu walzen haben, bieten zwei Vorteile: 1. die schmale Blechbreite erlaubt eine Ballenlänge von 750 bzw. 900 mm, auf der bis zur Auswechslung der Walze dieselbe Breite gewalzt werden kann. Bei der kurzen Ballenlänge ist die Bruchgefahr naturgemäß vermindert; 2. bei der großen Länge der Bleche kann die Platinenstärke stets so gehalten werden, daß immer zwei Bleche aus einer Platine gewalzt werden. Deshalb findet man nirgendwo neben dem Doppler eine Schere. Weil das zweite Doppeln wegfällt, wird der Rand nicht abgeschnitten und der hierdurch entstehende Abfall vermieden. Das Ausbringen beträgt 86 bis 87 %.

Man findet in den Walzwerken Nordamerikas die verschiedensten Arbeitsweisen. In manchen Werken werden alle Bleche unter 0,9 mm — auch die Weißbleche — auf einem Gerüst von der Platine zum fertigen Blech heruntergewalzt. Die Walzenstände haben eine Druckschraube, darauf ein Kronrad mit Hebel; die beiden Hebel sind durch eine Traverse verbunden, so daß die beiden Druckschrauben von einem Mann verstellt werden können.

Andere Walzwerke arbeiten mit einem Vor- und je zwei Fertigwalzgerüsten. Die Druckschrauben haben bei der Vorwalze Kronrad mit Handrad, bei der Fertigwalze wieder Kronrad und Hebel. Die Belegschaft gibt einige Stiche auf der Vorwalze und schwenkt dann auf eine der beiden Fertigwalzen herüber. Wieder andere Walzwerke haben je ein Vor- und ein Fertiggerüst nebeneinander. Auf einem Werke wurden beide Gerüste (Vorgerüst und zugehörige Fertigwalze) mit voller Belegschaft besetzt; die Vorwalze arbeitet bis zur halben Länge des fertigen Bleches und gibt dieses in den Wärmöfen. Die Fertigwalze nimmt die vorgewalzten Sturze, walzt sie zu mehreren bis zur ganzen Länge, doppelt und walzt nach nochmaliger Wärmung die Bleche in Paketen fertig. Solche Gerüstpaare erreichen natürlich Erzeugungsmengen, wie sie bei uns nicht möglich sind. Man gab als Mittel des Monats 12 t bei 0,56 bis 0,63 mm Stärke je Gerüstpaar und Schicht an, was bei dieser Massenaufwendung an Menschen an einer Arbeitsstätte wohl glaublich erscheint. Diese Arbeitsweise hat den Vorzug, daß die Anlage auf das beste ausgenutzt ist und keinen Leerlauf der Vorwalze ergibt, wie er sonst bei der Anordnung von einer Vorwalze zu einer Fertigwalze, die man in Amerika auch häufig findet, doch stattfindet.

Die Weiterverarbeitung der Bleche unterscheidet sich nicht wesentlich von der bei uns üblichen. Die Dressierwalzen haben durchweg zwei Druckschrauben mit sehr feinem Gewinde. Die Glühung erfolgt in Einzel- oder Doppelöfen, in welche die zu glühende Blechmenge in einer Kiste verpackt, nicht vorgewärmt, eingestellt wird, auf Temperatur gebracht und auf dieser Temperatur während der Glühzeit gehalten wird. Kanalöfen sind nur in Weißblechwalzwerken im Gebrauch, und zwar Kanalöfen nach dem Patent Dresler.

Im Pittsburger Bezirk findet man Feinblechwalzwerke, die eine dazugehörige Kohlenzeche mit Stollenbau in 200 bis 500 m Entfernung haben, aus dem die erforderlichen Kohlen ohne Aufbereitung unmittelbar dem Walzwerk zugestellt werden. Daß man bei dieser von der Natur begünstigten Lage nicht seine Rechnung dabei findet, durch teure Investierung eine bessere Wärmeausnutzung zu erreichen und einen geringen Bruchteil in Abhitze-kesseln wiederzugewinnen, ist verständlich.

Die hohen Löhne in den Vereinigten Staaten haben trotz der von Natur begünstigten Lage und trotz der großen Menge gleichartiger Bleche, die die Walzwerke zu walzen haben, Selbstkosten verursacht, die eine Ausfuhr amerikanischer Bleche auf den Weltmarkt nur mit Verlust zulassen, wenn nicht durch bessere Güte ein Ueberpreis hereingeholt werden kann. Die hohen Lohnanteile im Selbstkostenpreis des Feinbleches haben in Amerika daher schon seit Jahren die Bestrebungen unterstützt, die Handarbeit bei der Feinblechherstellung auszuschalten. Die Bandisenwalzwerke gehen zur Herstellung immer größerer Breiten über, und mehrere Straßen sind im Bau, die Bleche von 1,5 mm Stärke in breiten Bändern herstellen sollen.

Zum Schlusse möge an dieser Stelle auch die Ansicht der amerikanischen Industriellen über das Anti-Alkoholgesetz, seine Durchführung und seine Wirkung wiedergegeben werden. Wir sind gewohnt, in unseren Tageszeitungen Ueberschriften zu lesen wie: „Nasse Weihnachten im trockenen Amerika“ und Abhandlungen, die die Durchführung des Gesetzes lächerlich machen. Die amerikanischen Industriellen sind anderer Ansicht als unsere Tageszeitungen, sie waren voll des Lobes über die Wirkung des Anti-Alkoholgesetzes in Amerika; ja sie wiesen seiner Durchführung das Verdienst der jetzigen industriellen Blüte Amerikas zu und sagten, daß dieses Gesetz die Rettung des Landes aus schwerster Gefahr bedeutet habe. Sie wiesen darauf hin, daß bei dem bunten Völkergemisch der amerikanischen Arbeiterschaft der unsinnige Rundtrunk mit starken Spirituosen derart eingerissen war, daß die Leute ihre Löhnung schnell vertranken und zur Arbeit

nach den Löhnungstagen nicht fähig waren. Heute hat jeder reichlich Verdienst; die Ueberschüsse über den Bedarf des täglichen Lebens werden zum Ankauf besserer Kleidung, besserer Wohnungseinrichtungen, auch eigener Wohnungen und von Automobilen benutzt; am Sonntag fährt jeder bei gutem und schlechtem Wetter in seinem Auto hinaus ins Land. In den entferntesten Gegenden sieht man Sonntags die Landstraße so bevölkert mit Automobilen wie bei uns die Hauptstraßen einer großen Stadt. Durch die Anschaffung von besserer Kleidung und besseren Wohnungseinrichtungen sowie von Automobilen ist ein Bedarf an industriellen Erzeugnissen geschaffen worden, der allen Industrien Amerikas zugute gekommen ist. Wenn auch mancher sich im Hause aus Trauben seinen eigenen Wein oder aus Malz und Hopfen sein Bier herstellt, oder sich auf verbotenen Wege stärkere Spirituosen besorgt, so spielt das gegenüber der allgemein durchgeführten Ernüchterung keine Rolle. Der Ueberschuß an Verdienst, der früher nur dem Alkoholgewerbe zufließt, fließt jetzt in eine große Menge von Kanälen, die ihn den verschiedensten Industrien zuführen, die durch ihre Blüte wieder die Blüte anderer Industrien verursacht haben.

Zusammenfassung.

Aus der Gegenüberstellung der Erzeugungs- und Verbrauchszahlen von Feinblech in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Deutschland geht hervor, daß Deutschland, auf den Kopf der Bevölkerung gerechnet, nur ungefähr $\frac{1}{4}$ des amerikanischen Verbrauches hat. Vor allem ist es die riesenhafte Konservenherstellung und die große Automobilindustrie, die den amerikanischen Feinblechwalzwerken ihre große Erzeugung abnehmen. Aber auch die rührige amerikanische Werbetätigkeit für Verwendung von Feinblech hat zu der Vergrößerung des Feinblechverbrauches beigetragen.

Es werden die verschiedenen Arten der Walzwerkeinrichtungen und der Arbeitsweisen kurz beschrieben.

Zum Schlusse wird die Ansicht der amerikanischen Industriellen über die Durchführung des Anti-Alkoholgesetzes wiedergegeben, die der bei uns landläufigen Ansicht widerspricht.

Ueber den Einfluß der Behandlung des Transformatoreneisens auf seine Wattverluste¹⁾.

Von Dr.-Ing. G. Eichenberg und Dr.-Ing. W. Oertel.

[Mitteilung der Firma Stahlwerk Becker, A.-G., Willich, Rhld.]

(Vorhandenes Schrifttum. Erläuterung des Herstellungsganges eines Transformatorenbleches mit 4% Si. Kennzeichnung der auf den Gütegrad der Bleche einwirkenden Umstände. Walzversuche zur Ermittlung der Größe folgender Einflüsse: 1. des Verformungsgrades, 2. der Gesamtwärmdauer, 3. der Stichzahl und Stichtemperaturen. Auswertung der Versuchsergebnisse. Betrachtung der bei den einzelnen Versuchen bewirkten Kornveränderungen. Ermittlung der Zusammenhänge zwischen Kornzahl, Kornform und Wattverlustziffer. Zusammenfassung.)

[Hierzu Tafel 1.]

Die umfassenden Untersuchungen von E. Gumlich über die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften, des spezifischen Widerstandes und der Dichte der Eisenlegierungen von der chemischen

Zusammensetzung und der thermischen Behandlung²⁾ haben zu den großen Fortschritten in der Herstellung guter Transformatoren- und Dynamobleche wesentlich beigetragen. An einer Anzahl verschiedener Eisenlegierungen prüfte Gumlich zunächst den Einfluß der Fremdbestandteile, vor allem des Siliziums,

¹⁾ Auszug aus der gleichnamigen von der Technischen Hochschule Aachen genehmigten Dissertation. S. a. Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisnh. Nr. 87 (1926). — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H. Düsseldorf.

²⁾ Gumlich: Wissenschaftl. Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Bd. IV (1918) H. 3.

Kohlenstoffs, Mangans, Aluminiums und später in der Hauptsache die Wirkung des Ausglühens. Der amerikanische Physiker Yensen³⁾ hat nachher einen Teil dieser Untersuchungen wiederholt und ihre Ergebnisse bestätigt. Er fand jedoch, daß sich nicht alle Eigenschaftsänderungen der Legierungen durch den Einfluß ihrer Beimengungen erklären ließen. Yensen glaubte hier die Wirkung der Korngröße des Werkstoffs zu erkennen und stellte auf Grund seiner Ergebnisse folgende Formel für die Berechnung des Hysteresisverlustes einer 4prozentigen Siliziumlegierung auf: $W_h = 3N + 800 + 2250(C - 0,008\%) + O(C - 0,08\%) + 12000S + 800Mn - 4000P$, wobei N die Zahl der Körner je mm^2 und W_h der Hysteresisverlust bei der Induktion $\mathfrak{B} = 10000$ bedeutet. In seinem Referat über die Untersuchungen von Yensen bestätigt auch Gumlich den Einfluß der Korngröße, glaubt aber, daß diese bei Kohlenstoffgehalten zwischen 0,008 % und 0,09 % eine untergeordnete Rolle spielt⁴⁾. K. Daevs hat Beobachtungen in der Praxis angestellt⁵⁾ und eine geradlinige Abhängigkeit zwischen Korngröße, Kornform und Wattverlusten bei Transformatoren- und Dynamoeisen gefunden. Er macht zur Erzeugung laufend guter und gleichmäßiger Bleche ein genaues Studium aller Rekristallisationsbedingungen des Werkstoffs zur Voraussetzung. In neuester Zeit hat Auwers⁶⁾ Untersuchungen über den Einfluß der Korngröße auf die Wattverluste und die magnetischen Eigenschaften von siliziiertem Eisen angestellt. Eine Abhängigkeit dieser Eigenschaften von der Korngröße findet Auwers nicht, glaubt vielmehr, daß Aenderungen der Verlustziffer und der magnetischen Eigenschaften auf den Gasgehalt des Eisens zurückzuführen seien; dabei hat Auwers nicht berücksichtigt, daß die in seinen Kurven deutlich erkennbaren Aenderungen der Eigenschaften nach einer Glühung bei 900° und mehr auch auf die bei dieser Temperatur einsetzende starke Unregelmäßigkeit der Korngröße zurückgeführt werden kann. So z. B. berichtete Ruder⁷⁾ kürzlich über den verschlechternden Einfluß eines ungleichmäßig großen Kornes auf die Wattverluste.

In Anlehnung an das bestehende Schrifttum und die allgemein übliche Herstellung von Transformatorenblechen mit 4 % Si wurden zunächst diejenigen Umstände ermittelt, die auf die Korngröße, Kornform und die hiervon abhängigen Eigenschaften der Bleche von Einfluß sein können. Später ist die Größe dieser Einflüsse nachgeprüft worden. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um folgende Umstände:

1. Verformungsgrad. (Verarbeitung von Platinen verschiedenen Gewichtes und unterschiedlicher Stärke.)
2. Dauer der Wärmung vor dem Walzen.
3. Zahl und Temperatur der Stiche beim Fertigwalzen.
4. Glühdauer und Glühtemperatur der Rohbleche.

Der Herstellungsgang ist kurz folgender: Die Rohblöcke werden auf der Blockstraße in einer Hitze zu Platinen von 13,5 mm ausgewalzt, wobei sie eine Gesamtabnahme $\frac{h_1 - h_2}{h_1} \cdot 100$ von rd. 90 % erfahren.

In drei jedesmal durch eine Wärmung unterbrochenen Arbeitsgängen wird dann die Platine zu dem 0,35 mm dicken Rohblech ausgewalzt. Die drei Arbeitsspiele seien wie folgt bezeichnet: 1. Platinengang, 2. Gang zu vier Blechen, 3. Fertiggang. Zum Platinengang werden jedesmal zwei Platinen, ein Paket, auf der Vorwalze in je zwei Stichen hintereinander zu „Sturzen“ von 4 mm Dicke gewalzt. Auf dem Fertigerüst erhalten letztere, immer noch in der gleichen Hitze, je zwei weitere Stiche, werden dann aufeinander gelegt und gehen so nochmals in zwei Stichen durch die Walze. Danach wird das Paket unter dem Doppelstock gefaltet (gedoppelt); es besteht nunmehr aus vier Blechen von ungefähr je 1,6 mm Dicke.

Nachdem die Pakete in einem Flammofen rd. 20 min gewärmt sind, erhalten sie in dem zweiten Arbeitsgang, in dem Gang zu vier Blechen, nur zwei Stiche auf der Fertigwalze, wobei die Stärke des einzelnen Bleches von 1,6 mm auf 0,7 mm abnimmt. Die vier aufeinanderliegenden Blechtafeln werden, nachdem sie zu einem Paket von acht Blechen je 0,7 mm Dicke gedoppelt sind, zur zweiten Zwischenwärmung wieder in den Flammofen eingesetzt. Nach dieser Wärmung, die 10 bis 15 min dauert, werden sie im Fertiggang meist in drei Stichen zu 0,35 mm dicken Rohblechen verwalzt.

In Abb. 1 ist der gesamte Walzvorgang dargestellt. Aus ihr sind die Abnahmen in den einzelnen Walzvorgängen, die Stich- und Wärmtemperaturen sowie die Dauer der Zwischenwärmungen zu ersehen. Ueber die Stichzahlen der einzelnen Gänge wurde bereits berichtet; sie werden in den ersten beiden Gängen stets gleich gehalten, während es bei dem Fertiggang vorkommen kann, daß zwei bis vier Stiche gemacht werden. Ist z. B. nach dem dritten Stich die Blechform noch nicht erreicht, so wird ein weiterer Stich notwendig, der dann meist bei sehr niedriger Temperatur (schwarz) gemacht wird.

Während der Beobachtung des obigen Herstellungsganges wurden sämtliche zur Verarbeitung kommenden Platinen gewogen. Es stellten sich dabei große Unterschiede in den einzelnen Gewichten heraus, die zum Teil in den verschiedenen Längenabmessungen begründet, zum Teil aber auch auf beträchtliche Unterschiede in der Stärke zurückzuführen waren. Werden solch verschiedene Platinen auf eine Blechform gewalzt, so müssen sie auch verschiedene Walzdrücke erhalten. Wenn man weiter bedenkt, daß die Dauer der Walzeit eines Ganges gleichzeitig die Länge der darauffolgenden Zwischenwärmung darstellt, so erhellt ohne weiteres, daß sich letztere mit der Anzahl der gewalzten Platinen, d. h. mit der Walzdauer überhaupt, stark ändern kann. Die Möglichkeit verschiedener Stichzahlen und Temperaturen ist bereits gekennzeichnet. Die noch zu beschreibende Glühung kann weitere Unterschiede in der Werkstoffbehandlung bringen.

³⁾ Bull. Univ. Illinois, Engg. Experiment. Stat., Nr. 83, 1915.

⁴⁾ E. T. Z. 45 (1924) S. 534.

⁵⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 1283.

⁶⁾ Z. techn. Physik 6 (1925) S. 578.

⁷⁾ Year-Book Am. Iron Steel Inst. 15 (1925) S. 251/61. St. u. E. 46 (1926) S. 195.

Das Glühen der Rohbleche geschieht im allgemeinen in dauernd betriebenen Kanalglühöfen. Der hier verwandte Ofen reicht zur Aufnahme von neun Glühkisten aus. Er wird mit Generatorgas geheizt und hat Rekuperativfeuerung. Die Glühkisten werden auf Wagen durch den Ofen geschoben, dessen Sohle von dem Wagen selbst gebildet wird. Unter der ganzen Länge des Ofens her zieht sich ein begehbare Kanal.

Zur Ermittlung der Glühtemperatur dient in der Praxis im allgemeinen ein in der Nähe des Gaszutritts eingebautes Thermoelement. Die Angaben dieses Elementes können natürlich nur einen Verhältniswert haben; über die wahre Temperatur der Bleche innerhalb der Kiste geben sie gar keinen Aufschluß, da man doch lediglich angenähert die Flammentemperatur der Gase und die Strahlungstemperatur des Mauerwerks mißt. Auch die in der Praxis häufig angewandte Temperaturmessung mit Hilfe von Segerkegeln ist nicht einwandfrei; vor allem gibt das Verfahren nicht die Möglichkeit, die genaue Zeitdauer zu erkennen, während der die gemessene Temperatur bestanden hat.

Nach mehreren Versuchen in verschiedenster Richtung kam man zur Ueberzeugung, daß nur durch den Einbau eines Thermoelementes in die Glühkiste die wahre Blechtemperatur bestimmt werden kann.

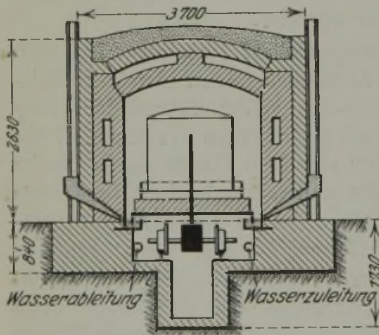


Abbildung 2. Schnitt durch den Kanalglühofen.

Durch das Untergestell des Wagens und das auf ihm stehende Kistenunterteil wurde ein Thermoelement in die eigentliche Glühkiste eingeführt und so befestigt, daß es in verschiedene Stellungen gebracht werden konnte. Da im Ofenkanal, vor allem in der Feuerstellung, Temperaturen von rd. 80° herrschen, mußte der Klemmkopf des Thermoelementes durch eine besondere Kühlvorrichtung gekühlt werden. Abb. 2 zeigt einen Schnitt durch den Glühofen und die Glühkiste mit eingebautem Thermoelement. Die Glühkiste wurde zu den Versuchen mit Platinen gepackt, die sorgfältig ohne Zwischenräume gelagert wurden. Durch die gekennzeichnete Anordnung war jetzt die Möglichkeit gegeben, den Temperaturverlauf innerhalb der Glühkiste während ihres gesamten Durchsatzes von $9 \times 8 = 72$ st aufzuzeichnen, und zwar sowohl an ihrem Ober- als auch an ihrem Unter-

teil. Später wurde es durch Einbau verschiedener, besonders isolierter Thermodrähte in wagerechter Richtung möglich, die ganze Kiste mit Blechen zu füllen und deren Temperatur an den verschiedensten Stellen zu messen. In Abb. 3 ist der Temperaturverlauf während einer Glühung dargestellt. Auf der Abszisse sind die einzelnen Wagenstellungen und Zeiten, auf der Ordinate die gemessenen Temperaturen

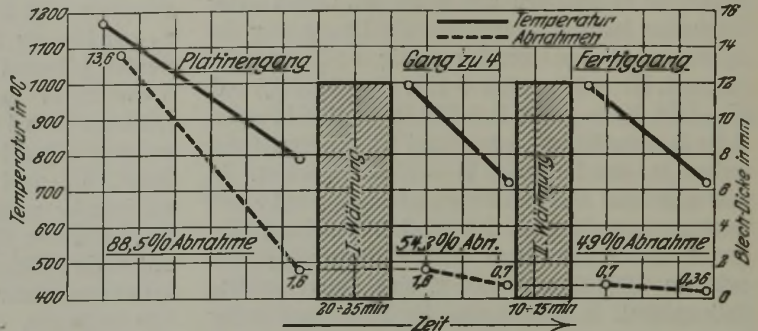


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Temperaturverlaufs und der Abnahme beim Blechwalzen.

aufgetragen. Man erkennt, daß in der 6. und 7. Glühstellung Temperaturen von rd. 800° herrschen, und daß sich die zunächst bestehenden Temperaturunterschiede zwischen den oberen und unteren Lagen der Glühkiste kurz hinter der Feuerstellung ausgleichen. Durch Glühen bei verschiedenen Temperaturen wurde der Einfluß der Glühtemperatur auf die Wattverluste untersucht und gefunden, daß sich

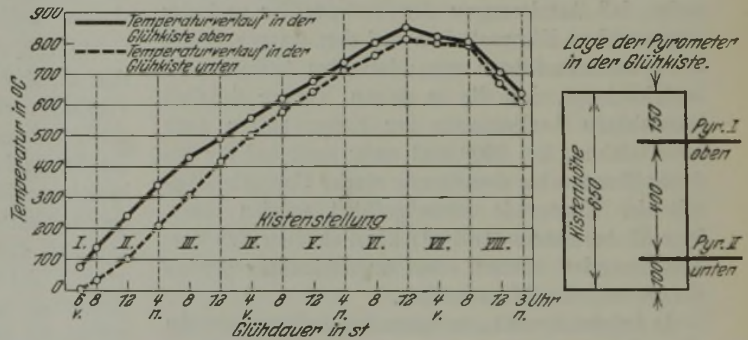


Abbildung 3. Temperaturverlauf in der Glühkiste.

bei einem Glühverlauf, wie er in Abb. 3 dargetan ist, die günstigsten Werte ergeben.

Nachdem im vorstehenden alle Umstände, die während des Herstellungsganges eine Aenderung erfahren und dadurch die Eigenschaften der fertigen Bleche weitestgehend beeinflussen können, gekennzeichnet sind, ist nachfolgend versucht worden, die Größe ihrer Einflüsse festzulegen. Um Unterschiede der Zusammensetzung des Werkstoffes auszuschalten, wurden alle Untersuchungen mit Werkstoff einer Schmelzung durchgeführt. Desgleichen wurden Aenderungen beim Walzen vom Block bis zur Platine nicht vorgenommen, dagegen die Herstellungsbedingungen bei der Verarbeitung der Platine zum Blech weitestgehend verändert.

Zahlentafel 1 gibt die chemische Zusammensetzung der Versuchsschmelze wieder.

Dr.-Ing. G. Eichenberg und Dr.-Ing. W. Oertel: Ueber den Einfluß der Behandlung des Transformatoreneisens auf seine Wattverluste.

× 2

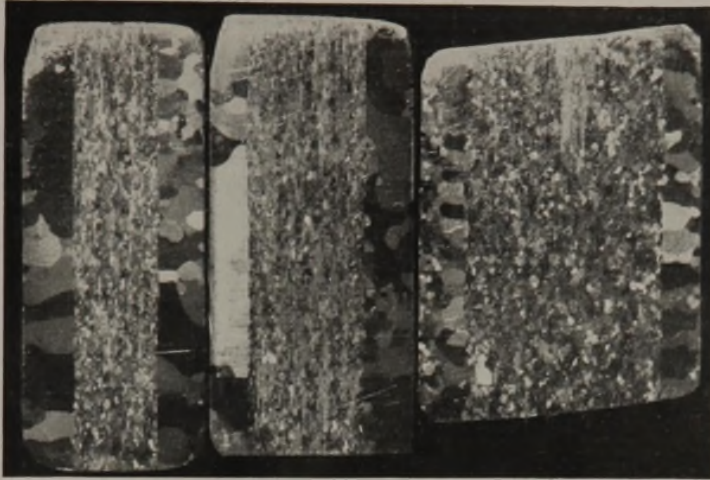


Abbildung 8. Platinenabschnitte im Stoßofen teilweise entgast und rekristallisiert, geätzt in Salpetersäure.

× 100

× 100



Abbildung 10. Sturz (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.

× 100



Abbildung 11. Platine nach dem 1. Gange (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.

× 100



Abbildung 12. Blech nach der 1. Wärmung



Abbildung 13. Blech nach dem 2. Gange (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.

× 100



Abbildung 14. Blech nach der 2. Wärmung (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.



Abbildung 15. Bei 800° gewalztes Rohblech (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.

× 100



Abbildung 16. Bei 670° gewalztes Rohblech (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.

× 100



Abbildung 17. Wie Abbildung 16, gegläht. Fertigblech (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.

× 100



Abbildung 18. Wie Abbildung 15, gegläht. Fertigblech (Längsschliff), geätzt in Salpetersäure.

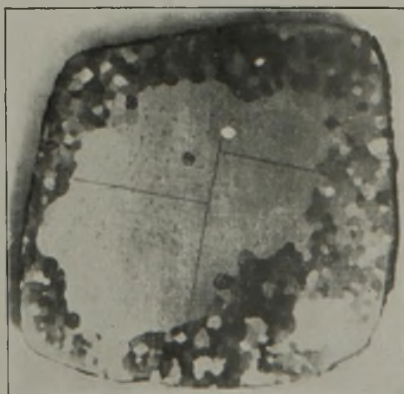


Abbildung 21. Spaltflächen in einem großen Eisenkristall.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Versuchsschmelze.

Block Nr.	Si %	C %	Block Nr.	Si %	C %
1	4,43	0,075	9	4,42	0,08
2	4,45	0,07	10	4,43	0,085
3	4,38	0,06	11	4,44	0,075
4	4,36	0,075	12	4,42	0,08
5	4,42	0,08	13	4,44	0,075
6	4,41	0,085	14	4,43	0,07
7	4,39	0,075	15	4,42	0,07
8	4,40	0,085	16	4,43	0,085
			17	4,44	0,06
Mittlere Zusammensetzung			4,42	0,075	

Zur Analyse wurde jeder Block auf der Längsseite angebohrt und auf seinen Silizium- und Kohlenstoffgehalt untersucht. Die Schmelzung war, wie man sieht, außerordentlich gleichmäßig. Um den Einfluß des Verformungsgrades zu prüfen, wurden die Blöcke zu Platinen in den drei Stärken von 12, 13,5 und 19 mm ausgewalzt.

Beim Blockwalzen wurden bei allen Abmessungen im Vorgerüst die gleichen Drücke gegeben, auf der Fertigwalze waren die Drücke bei den drei Sorten verschieden, innerhalb der einzelnen Sorten jedoch gleichmäßig. Die Walztemperaturen waren ebenfalls stets die gleichen: die Anstichtemperatur betrug ungefähr 1200°, die Fertigtemperatur 1000°.

Das Herunterwalzen der Platinen zu Rohblech sollte nach verschiedenen Gesichtspunkten geschehen. Zunächst sollte deutlich der Einfluß der drei unterschiedlichen Platinenstärken, d. h. des Verarbeitungsgrades hervortreten, weiter aber auch die Wirkung verschiedener Stichzahlen im letzten Verarbeitungsgang und der Aenderung der Gesamtwärmzeit gezeigt werden. Mit der Aenderung der Stichzahlen ist, wie oben dargelegt, zwangsläufig die Aenderung der Stichtemperaturen verbunden.

Zur Ausführung dieses Planes wurden die zur Verfügung stehenden Platinen in zwei gleiche Gruppen so geteilt, daß die erste Gruppe aus Platinen aller drei Abmessungen bestand, die zweite nur solche der Stärke 13,5 mm enthielt. An der zweiten Gruppe sollte der Einfluß der Wärmzeit ermittelt werden.

In Zahlentafel 2 sind für die drei Platinenarten alle

^{a)} Temperatur der letzten Stiche.

beim Walzen aufgezeichneten Angaben gemacht, so die Temperaturen der Platinen im Stoßofen, die Stichzahlen, Walzzeiten, Wärmzeiten, Stichtemperaturen und Blechdicke. Jede Abmessung wurde hintereinander zu Rohblech fertig gewalzt, so daß die Walzzeiten eines Ganges zuzüglich der Pausen gleichzeitig die Wärmzeiten der nächsten waren. Die Endabmessungen der Rohbleche und der Fertigbleche wurden später an den im Epsteinapparat geprüften Blechstreifen gemessen. Bei dem Fertigungsgang wurde von jeder Sorte ein Teil der Platinen mit drei Stichen gewalzt, während der Rest 2 bis 4 Stiche erhielt.

Zu den Temperaturmessungen der Endstiche mit dem Glühfadenpyrometer sei hier bemerkt, daß es außerordentlich schwierig ist, die wahre Endtemperatur zu ermitteln. Die Pakete sind zum Schluß nur $8 \times 0,35 = 2,8$ mm dick und vom Format 1500×750 mm; sie kühlen beim Walzen derart stark ab, daß es nur schwer möglich ist, den Glühfaden auf die richtige Temperatur einzustellen. Es ergab sich aus den Messungen jedoch eindeutig, daß die 12 mm starken Platinen infolge ihrer kürzeren Wärmzeit — 20 min — durchweg kälter als die beiden anderen Sorten gewalzt wurden. Die kürzere Wärmzeit erklärt sich daraus, daß von den 12-mm-Platinen nur halb soviel als von den beiden andern durchgesetzt wurden.

Der Einfluß der verschiedenen Wärmzeiten wurde an einer zweiten Versuchswalzung, die nach Auswertung der Ergebnisse des ersten Versuches aus-

Zahlentafel 2. Aufzeichnungen beim Walzen von Platinen unterschiedlichen Bearbeitungsgrades.

Walzvorgang	Temperatur im Schweißherd des Flammofens °C	Anstichtemperatur °C	Zwischenstichtemperatur am Fertiggerüst °C	Stichzahlen	Gesamt-Walzdauer min	Gesamt-Wärmdauer	Enddicke der Bleche mm	Bearbeitungsgrad $\frac{H-h}{h}$
Platinenart: 12 mm Dicke = 12,5 kg								
Platinengang	1180	1115	800	6	10	13 st Stoßofen	1,55	6,7
Gang zu 4 Blechen	—	—	830	2	10	10 min	0,75	15,0
Fertiggang	1000	—	690 ^{a)} 675 630	2 3 4	10	10 min	0,35	33,2
Platinenart: 13,5 mm Dicke = 14,5 kg								
Platinengang	1170	1110	840	6	15	12 st Stoßofen	1,55	7,7
Gang zu 4 Blechen	1040	—	845	2	13	15 min	0,78	16,3
Fertiggang	1020	830 850	800 ^{a)} 725	2 3	15	20 min	0,35	37,5
Platinenart: 19 mm Dicke = 19,3 kg								
Platinengang	1150	1120	810	6	25	12½ st Stoßofen	1,75	9,9
Gang zu 4 Blechen	1020	850	815	2	20	25 min	0,78	22,0
Fertiggang	1035	870 840	700 ^{a)} 650	3 4	20	20 min	0,35	53,3

Zahlentafel 3. Wärmzeiten und Walzdauer. (13,5-mm-Platine.)

Walzvorgang	Gewöhnliche Wärmzeit		Längere Wärmzeit	
	Walzdauer min	Wärmdauer min	Walzdauer min	Wärmdauer min
Platinengang	19	19	13	30
Gang zu 4 Blechen	10	26	10	40
Fertiggang	12		10	

geführt wurde, ermittelt. Die normalen Platinen von 13,5 mm der Versuchsschmelzung wurden zunächst genau wie Versuch 1 mit drei Stichen und normaler Wärmzeit zu Rohblechen fertiggewalzt, der restliche Teil dieser Platinensorte dann aber später mit rd. 60 % längerer Gesamtwärmdauer verarbeitet.

Aus Zahlentafel 3 sind die Walz- und Wärmzeiten im einzelnen zu erkennen. Es wurde darauf geachtet, daß sich die Temperaturen der Wärmöfen mit denen der früheren Versuche deckten.

Um für die Beurteilung der ins Walzprogramm hineingetragenen Unterschiede eine Grundlage zu haben, mußte die ganze Versuchsschmelzung einheitlich geglüht werden. Die hierbei aufgenommene Glühkurve weicht von der in Abb. 3 wiedergegebenen nur unwesentlich ab und hält die bei den früheren Beobachtungen für richtig befundenen Temperaturgrenzen ein.

Zur Beobachtung der Veränderung des Gefüges während der Verarbeitung des Werkstoffes und ihr Einfluß auf die Verlustziffer des Fertigbleches wurden die Bleche in den einzelnen Verarbeitungsstufen metallographisch untersucht. Es wurden in folgenden Arbeitsstufen Proben genommen:

1. angelieferte Platine,
2. Platine vor dem ersten Stich am Vorgerüst,
3. Sturz,
4. Blech nach dem ersten Gang,
5. Blech nach der ersten Wärmung,
6. Blech nach dem zweiten Gang,
7. Blech nach der zweiten Wärmung,
8. Rohblech,
9. Fertigblech.

Die Verlustziffern wurden jeweils im Roh- und Fertigblech bestimmt. Die Stärke der Fertigbleche schwankte in allen Fällen nur zwischen 0,34 und 0,36 mm, so daß der Einfluß der Blechdicke nicht berücksichtigt zu werden brauchte.

Zur Ermittlung der Kornzahl und Kornform wurde quer und längs zur Walzrichtung die Anzahl der Körner für je 1 mm Länge und 1 mm Blechdicke bestimmt. Auf einer Mattscheibe wurde die Anzahl der Körner gemessen, die von einem Koordinatenkreuz bestimmter Länge geschnitten wurden,

wobei das erste unganze Korn gezählt, das letzte fortgelassen wurde. Die Messungen wurden an Epsteinbündeln von je 10 Blechen durchgeführt. Zur Erzielung eines guten Durchschnittswertes wurden auf jedem Blech 4 Stellen beobachtet.

Die wattmetrischen Untersuchungen wurden an dem von Epstein angegebenen und allgemein eingeführten Apparat nach dem absoluten und nach dem Differentialverfahren durchgeführt. Die Verlustziffern der Roh- und Fertigbleche sind in Zahlentafel 4 zusammengestellt.

In den Abb. 4 und 5 sind die Ergebnisse der Versuche verzeichnet. Auf den Abszissen sind

Zahlentafel 4. Verlustziffern der Roh- und Fertigbleche.

Bearbeitungsart	Rohblech Watt/kg		Fertigblech Watt/kg		Permeabilität der Fertigbleche			
	V ₁₀	V ₁₅	V ₁₀	V ₁₅	ϑ ₂₅	ϑ ₅₀	ϑ ₁₀₀	ϑ ₃₀₀
14-mm-Pt.	2,61	4,77	1,14	2,95	14 300	15 300	16 600	19 000
14 " "	2,58	4,94	1,19	3,02	14 400	15 400	16 700	19 000
19 " "	2,61	5,07	1,15	2,93	14 300	15 400	16 700	19 100
19 " "	2,78	5,26	1,16	2,90	14 500	15 500	16 800	19 000
12 " "	2,70	5,10	n. bestimmt		—	—	—	—
12 " "	3,10	6,00	1,20	3,20	14 400	15 400	16 700	19 000
12 " "	3,05	5,89	1,22	3,05	14 400	15 400	16 700	19 000
14 " " normale Wärmzeit	2,55	5,30	1,21	3,00	14 500	15 500	16 800	19 000
14 " " lange Wärmzeit	2,26	4,86	1,19	2,97	14 500	15 500	16 800	19 100

hier die einzelnen Versuche aneinandergereiht, während auf den Ordinaten die Verlustziffern in Wattkilogramm für V₁₀ und V₁₅, die Kornzahlen je 1 mm Blechdicke sowie der Streckungsgrad der Körner aufgetragen sind. Die Darstellungen sollen zeigen, wie die stark schwankenden Werte für V₁₀ und V₁₅ im Rohblech sich nach der Fertigglühung fast gänzlich

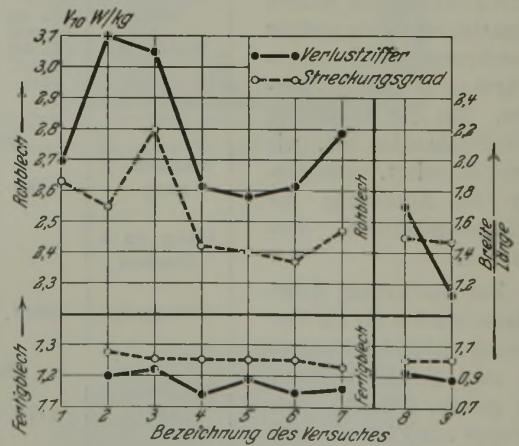


Abbildung 4. Beziehung zwischen Verlustziffer und dem Streckungsgrad der Körner bei 1 mm Blechdicke im Roh- und Fertigblech.

ausgleichen. Es sei hier darauf hingewiesen, daß man in den Schaubildern nicht die Punkte 1, 2, 3 usw. miteinander vergleichen kann; die Darstellungen sollen nur den Kurvenverlauf vor und nach der Endglühung verdeutlichen. Man erkennt weiter, wie die Kornzahlen je 1 mm Blechdicke und der Streckungsgrad der Körner in unmittelbarer Beziehung zur Verlustziffer stehen. Die Kurven folgen sich fast

Punkt für Punkt. Es bestätigt sich demnach hier das Ergebnis Yensens⁹⁾: größere Körner, bessere Verlustziffer. Je dünner und gestreckter das Korn ist, desto schlechter ist der Wattverlust. Die Endglühung hat ausgleichend auf die Korngröße und damit auf den Wattverlust gewirkt. Bemerkenswert sind die hohen Kornzahlen, d. h. die kleinen Körner der Walzversuche 8 und 9 (zweiter Versuch zur Ermittlung der Gesamtwärmdauer). Sie sind lediglich durch ein kälteres Fertigwalzen zu erklären. Der Versuch wurde nämlich im Gegensatz zu dem ersten Versuch bei hellem Sonnenschein ausgeführt, der die Ermittlung der absoluten Temperatur mit dem Glühfaden beeinträchtigte und auch die Walzer in der Beurteilung der Stichtemperaturen täuschte. Trotz der hohen Kornzahlen der Versuche 8 und 9 liegen die Verlustziffern der Rohbleche sehr niedrig. Hier zeigt sich die Bedeutung der Verlängerung der Gesamtwärmdauer, die jedoch ohne Einfluß auf die Kornform

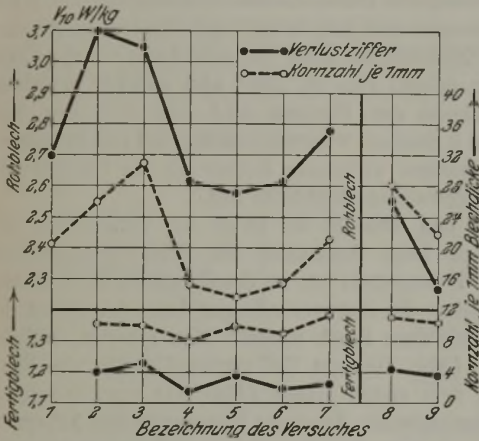


Abbildung 5. Beziehung zwischen Verlustziffer und der Kornzahl bei 1 mm Blechdicke im Roh- und Fertigblech.

gewesen ist. Ihre Wirkung auf die Verlustziffer muß wohl anderer Art sein. Sie kann nur in der größeren Entkohlung und damit, Hand in Hand gehend, in der Entfernung der nach Gumlich magnetisch außerordentlich schädlichen Sauerstoffverbindungen bestehen, ein Vorgang, den man im allgemeinen als „Entgasung“ bezeichnet. ($FeO + C = Fe + CO$.) Man erkennt, daß der Einfluß der Oxyde dabei wesentlich stärker ist als der der Korngröße. Weiter erkennt man hieraus, daß keine unbedingte Beziehung zwischen Korngröße und Wattverluste besteht. Es ist eine Abhängigkeit beider Größen vorhanden, die aber von dem Oxydgehalt und dem Gehalt des Werkstoffes an Kohlenstoff überdeckt werden kann. Daß während des Arbeitsganges eine dauernde Entkohlung und Reinigung von Oxyden, vornehmlich natürlich durch das Zwischenwärmen, vor sich geht, hat auch C. Wolff in seiner Untersuchung über Transformatoreneisen¹⁰⁾ angeführt. Hier sei an einer

Probe die Änderung des Kohlenstoffgehaltes während der Walzung wiedergegeben:

Angelieferte Platine	0,08 % C
Platine nach der Wärmung	0,05 % C
Blech nach dem ersten Gang	0,04 % C
Blech nach der ersten Wärme	0,02 % C
Blech nach dem zweiten Gang	0,02 % C
Blech nach der zweiten Wärme	0,02 % C

In Abb. 6 ist die günstige Wirkung der Gesamtwärmdauer auf die Wattverluste der Roh- und Fertigbleche wiedergegeben. Es ist dabei auffallend, daß der durch die lange Wärmdauer erzielte günstige Wattverlust im Rohblech nicht im gleichen Maße auf das Fertigblech wirkt. Die Entfernung der im Werkstoff enthaltenen Oxyde kann nur durch seinen Kohlenstoffgehalt geschehen. Die reinigende Wirkung des Ausglühens hört auf, wenn der Kohlenstoff verbraucht ist. Durch die lange Zwischenwärmdauer hat man einen Teil der Endglühung bereits während der Verarbeitung erreicht. Es ist daher anzunehmen, daß mit der Ver-

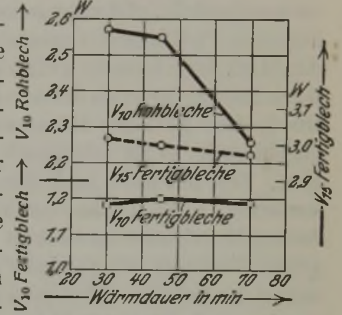


Abbildung 6. Einfluß der Dauer der Gesamtwärmung auf die Verlustziffer.

arbeitung des Rohbleches durch die lange Zwischenwärmdauer hat man einen Teil der Endglühung bereits während der Verarbeitung erreicht. Es ist daher anzunehmen, daß mit der Ver-

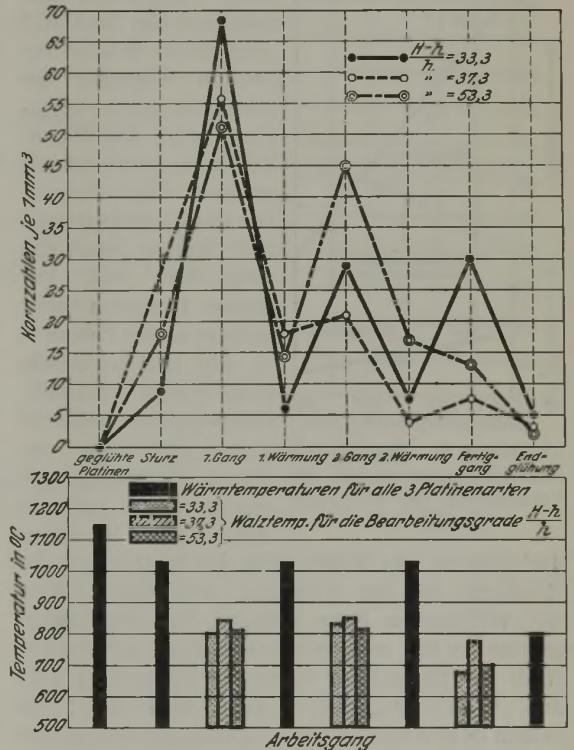


Abbildung 7. Entwicklung des Kornes während des Walzens bei drei verschiedenen Bearbeitungsgraden.

längerung der Zwischenwärmzeiten eine Verkürzung der Endglühung möglich ist.

Abb. 7 stellt die Veränderung des Kornes bei den drei verschiedenen Bearbeitungsgraden dar, wobei unter Bearbeitungsgrad das Verhältnis der

⁹⁾ A. a. O.

¹⁰⁾ C. Wolff: Metallurgische Untersuchungen über die Möglichkeit weiterer Verminderung der Wattverluste in hochsiliziertem Transformatoren- und Dynamomaterial. Dissertation der Techn. Hochschule Breslau 1920.

Gesamtabnahme zur Enddicke, also $\frac{H-h}{h}$ zu verstehen ist. In Abb. 8 (siehe Tafel 1) ist das Gefüge der drei Platinen makroskopisch aufgenommen. Man erkennt entgaste und stark entkohlte Ränder, an denen die Rekristallisation vollendet ist, und mehr oder weniger verformte, kohlenstoffreichere nicht entgaste Mittelzonen. In der Abb. 7 sind auch die Walztemperaturen veranschaulicht, und zwar gehören die untereinanderliegenden Punkte immer zusammen. Man erkennt, daß der Sturz der schwächer gedrückten Platine 1 ein größeres Korn aufweist als der der stärker gedrückten Platine 3. Das Korn der Stürze war in allen Fällen fast gleichförmig, es ist sofort nach dem Stich rekristallisiert. Erst das Korn nach dem ersten Gang ist stark verformt, wobei große Randkörner und stark verformte Mittelzonen beobachtet wurden. Die nachfolgende Wärmung bringt wieder die völlige Rekristallisation des Gefüges. Hier muß ganz besonders betont werden, daß diese sowohl bei Platine 1 als auch bei Platine 3 vollendet ist, obwohl die Wärmzeit der ersteren nicht halb so groß war. In der nachfolgenden Walzung und Wärmung wiederholen sich diese Vorgänge: mehr oder weniger große Verformung des Kornes je nach der Walztemperatur und vollständige Rekristallisation auch nach kurzer Wärmdauer bei 1000°. Sind die Gänge gut warm gewalzt, so

setzt diese Rekristallisation schon gleich nach dem Stich ein. Die Abb. 7 zeigt weiter, daß bis zur zweiten Wärmung die schwächer gedrückte Platine 1 nach den Wärmungen das zu erwartende größere Korn behielt. Die letzte Verarbeitungsstufe brachte jedoch das umgekehrte Bild. Die Pakete 1 wurden kälter gewalzt als die Pakete 3, so daß letztere bereits beim Walzen rekristallisieren konnten, während erstere das stark verformte Kleingefüge aufwiesen. Die späteren Abb. 10 bis 18 zeigen

das deutlich. So mußte dann der Wattverlust der Rohbleche bei den schwächer gedrückten Sorten mit verformtem Korn schlecht, bei den stärker gedrückten mit rekristallisiertem Korn gut werden. Nach der Endglühung liegen die Korngrößen aller drei Verarbeitungsstufen dicht beieinander; die in dem letzten Gang kälter gewalzten Bleche 1 zeigen dabei ein etwas kleineres Korn als die anderen; die Endglühung hat den Einfluß des letzten Bearbeitungsganges nicht mehr ganz ausgleichen können. Die Kornzahlen der Bleche 2 und 3 liegen dicht zusammen. Bei ihnen hat die Endglühung den Ausgleich der während des Walzvorganges beobachteten Unterschiede in der Korngröße, die infolge des ver-

schiedenen Bearbeitungsgrades — 37,3 und 53,3 — bestanden, herbeigeführt. Da zwischen der Korngröße im Fertigblech der Druckstufen 2 und 3 kein Unterschied mehr besteht, und auch die Verlustziffern nur um 0,04 Wattkilogramm auseinanderliegen, ist damit der Nachweis erbracht, daß der Einfluß der verschiedenen Bearbeitungsgrade durch eine Endglühung ausgeglichen wird. Es sei nochmals besonders hervorgehoben, daß, wie die Abb. 7 zeigt, die Veränderung des Gefüges nach einer jeden Walzung durch die nachfolgende Wärmung gänzlich wieder aufgehoben wird, daß dagegen die im Sturz erzeugte Korngröße bis zur Endglühung sich nur unwesentlich ändert. In Abb. 9 wird der bereits besprochene Einfluß der letzten Verarbeitungstemperatur gekennzeichnet. Die Verlustziffer im Rohblech steigt stark mit fallender Walztemperatur, im Fertigblech ist der Einfluß der Temperaturen deutlich erkennbar, wenn ihn auch die Endglühung stark herabdrückt. Da eine Erhöhung der Stichzahl eine Erniedrigung der Walztemperatur mit sich bringt, gilt für sie das gleiche. Die Erklärung für diese Tatsache kann nur die Korngröße geben; Die bei 700° und darüber gewalzten Rohbleche der Platinen 13,5 und 19,3 mm (mit 2 und 3 Stichen) wiesen durchweg viel gleichmäßigere und weniger verformte Körner als die bei 600 und 650° gewalzten Rohbleche auf. In den Abb. 10 bis 18 ist die Veränderung des Gefüges beim Auswalzen des Werkstoffes, wie in Abb. 7 dargestellt ist, an Schlibbildern verdeutlicht. Sie geben die Kornveränderung beim Auswalzen der Platinen zum Blech wieder. Man erkennt, daß der Sturz (Abb. 10) zum Teil rekristallisiertes, das Blech nach dem ersten Gange (Abb. 11) stark geformtes Gefüge aufweist. Die erste Wärmung (Abb. 12) erzielt völlige Rekristallisation. Das Gefüge des Werkstoffes nach der zweiten Walzung (Abb. 13) ist infolge des geringeren Walzdruckes nur schwach verformt, das nach der zweiten Wärmung (Abb. 14) wieder durchaus gleichförmig. Abb. 15 zeigt das Gefüge eines bei 800° warm gewalzten Rohbleches; bei der hohen Walztemperatur konnte das Korn zum größten Teil schon rekristallisieren. In dem Gefüge des bei 670° verarbeiteten Rohbleches erkennt man stark gestreckte und kleinere Körner (Abb. 16), die auch im Fertigblech (Abb. 17) nicht die Form und Größe wie beim warm gewalzten Blech (Abb. 18) erreichen konnten.

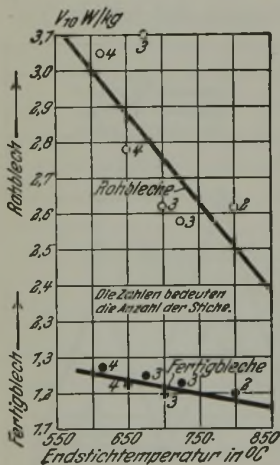


Abbildung 9. Einfluß der Endstichtemperatur auf die Verlustziffer im Roh- und Fertigblech.

Zusammenfassung.

Es besteht eine unmittelbare Beziehung zwischen der Korngröße und der Verlustziffer, und zwar derart, daß großes und gleichmäßiges Korn niedrigere Wattverluste bedingt. Der Einfluß der Korngröße wird jedoch von anderen Einflüssen, in erster Linie von der „Entgasung“, stark überdeckt.

Eine richtige und nach der angegebenen Weise überwachte Endglühung kann die durch unterschiedliche Behandlung während des Walzens hervorgerufenen Verschiedenheiten nahezu ausgleichen.

Eine Verlängerung der Gesamtwärmezeiten einflußt die Verlustziffern des Rohbleches günstig, während das Fertigblech nur wenig verbessert wird.

Der Einfluß eines unterschiedlichen Verarbeitungsgrades läßt sich durch Kornmessungen bis zum Fertigblech verfolgen, in diesem ist ein Unterschied in der Korngröße dann nicht mehr vorhanden.

Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf¹¹⁾: Die vorgetragene Arbeit gibt dankenswerterweise einen wertvollen Ueberblick über die Praxis der Transformatorenblechwalzung und die dabei wichtigen Faktoren. Noch vor wenigen Jahren wurde die Herstellung der elektrischen Bleche als ein Geheimnis gehütet und jede Veröffentlichung über die dabei beobachteten interessanten Erscheinungen vermieden. Daß diese Geheimniskrämeri uns nur geschadet hat, haben die neueren amerikanischen Veröffentlichungen von Ruder und Yensen gezeigt. Die Amerikaner haben nicht nur unseren Vorsprung auf diesem Gebiete nahezu eingeholt, sondern sind in der wissenschaftlichen Erkenntnis der vorliegenden Probleme zum Teil erheblich weitergedungen.

Bei den Abbildungen und den dazugehörigen Zahlentafeln ist zu bedauern, daß jeweils nur die Kornzahl auf die Blechdicke angegeben wird. Die Werte von Yensen, die mehrfach angeführt werden, beziehen sich aber auf die Gesamtkorngröße, während die Zahlen aus meiner früheren Untersuchung¹²⁾ sich in der Hauptsache auf die Kornzahl je mm Blechlänge beziehen. Diese Zahl ist für die Wattverluste viel wichtiger als die Kornzahl auf die Blechdicke. Vielleicht lassen sich hier noch nachträglich entsprechende Ergänzungen machen.

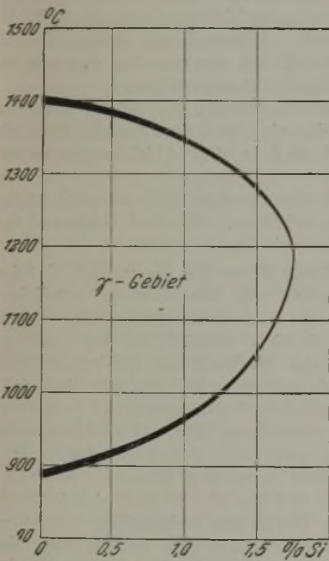


Abbildung 19. Das Zustandsfeld der γ -Phase im System Eisen-Silizium nach den Untersuchungen von Oberhoffer, Wever und Gianì.

Bemerkt sei noch, daß entgegen der Angabe der Verfasser, die Blechstärke habe nur zwischen 0,34 und 0,36 mm geschwankt, die Lichtbilder fast durchweg eine Blechstärke von 0,30 mm zeigen.

Wenn die Verfasser weiter dagegen Stellung nehmen, daß der Wattverlust keineswegs allein von der Korngröße abhängig sei, so ist dies weder von Yensen noch von mir behauptet worden. Im Gegenteil, die Analyse und vor allen Dingen die Form des Kohlenstoffgehaltes

¹¹⁾ Die Erörterung enthält teilweise die Wiedergabe eines Vortrags vor der Bunsen-Gesellschaft in Stuttgart. Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 820 und Z. Elektrochem. 32 (1926) S. 479/81.

¹²⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 1283/6.

¹³⁾ J. Iron Steel Inst. 41 (1915) S. 276/305.

Die günstigste Temperatur der Fertigwalzung liegt bei ungefähr 750°. Kälteres Walzen und Erhöhung der Stichzahl über drei verschlechtert die Verlustziffer sowohl im Roh- als auch im Fertigblech.

spielt, wie man schon aus den Faktoren der Yensenschen Gleichung ersieht, eine sehr beträchtliche Rolle. Werden aber diese Faktoren vernachlässigt, so bleibt die Korngröße als eindeutiger Einfluß auf den Wattverlust bestehen.

Die Verfasser gehen eingangs kurz auf die Versuche von v. Auwers ein und halten sie deshalb für unrichtig, weil nach Glühung bei 900° und mehr das Korn stark unregelmäßig wird, so daß vergleichbare Zahlen mit niedrigen Glühungen nicht erhalten werden. Meines Erachtens ist das Fehlergebnis der Auwersschen Untersuchungen auf einen anderen Umstand zurückzuführen: Es wird immer wieder übersehen, daß wir in unseren Transformatorenblechen es nicht mit reinen Eisen-Silizium-Legierungen, sondern bestenfalls mit dem System Eisen-Silizium-Kohlenstoff zu tun haben. Yensen hat nachgewiesen, daß Kohlenstoffgehalte von nur 0,007 % einen ganz beträchtlichen Einfluß auf die Verlustziffer ausüben, und dieser Einfluß potenziert sich, wenn der Kohlenstoff nicht in Form des unschädlichen elementaren Kohlenstoffs, sondern als Zementit oder gar in fester Lösung vorhanden ist.

Charpy und Cornu-Thénard¹³⁾ haben in einer eingehenden Arbeit festgestellt, daß zwar in Eisen-Silizium-Legierungen mit geringem Kohlenstoffgehalt

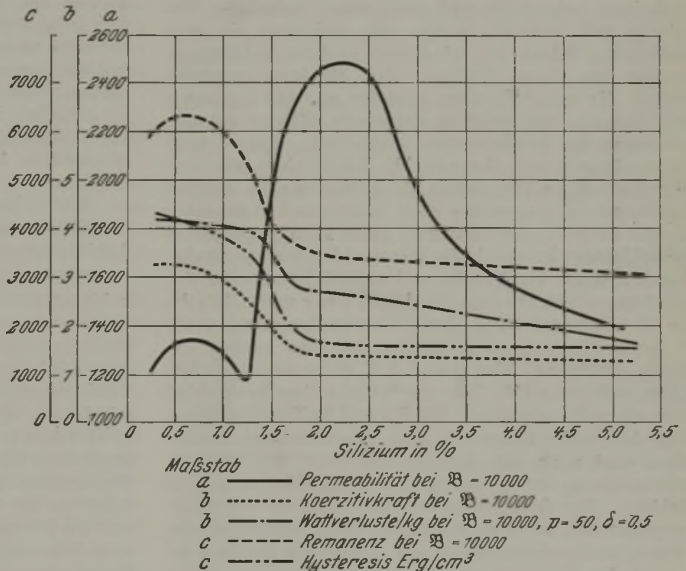


Abbildung 20. Einfluß des Siliziums auf die magnetischen Eigenschaften von weichem Flußeisen (Paglianti).

die γ -Umwandlungen mit steigendem Siliziumgehalt sich stark abschwächen und über 1,3 % Si vollständig ausbleiben, daß aber andererseits durch Ausbildung des sogenannten stabilen Eisen-Kohlenstoff-Systems eine der Linie SE entsprechende, jedoch bis zu ganz niedrigen Kohlenstoffgehalten heruntergehende Linie der Löslichkeit des Siliziumferrits für elementaren Kohlenstoff auftritt. Diese Löslichkeitstemperatur liegt für 2 % Si etwa bei 800° und steigt auf 1050° für 6,7 % Si. In dem für die Transformatorenbleche wichtigen Bereich von 4 % Si beginnt bei etwa 850 bis 900° die Auflösung des elementaren Kohlenstoffs durch die feste Lösung. Ist aber der Kohlenstoff einmal aufgelöst, so ist er infolge der Trägheit der Umwandlungen des stabilen Systems nur sehr schwer wieder als elementarer Kohlenstoff auszuscheiden.

Diese Erscheinung pflegte man in der Praxis als Uebergelüftung zu bezeichnen, ohne die nähere Ursache

zu kennen. Die Ueberglühung läßt sich bei sehr starker Vergrößerung im Gefügebild dadurch nachweisen, daß innerhalb der Siliziumferrit-Körner — also nicht etwa wie gewöhnlich am Rand — kleine eingesprengte Teilchen auftreten, die sich bei Untersuchung mit kochendem Natriumpikrat als Zementitkörnchen erweisen. Schreckt man Siliziumlegierungen von Temperaturen über 950° ab, so erhält man, wie Charpy nachwies, eine dem Kohlenstoffgehalt entsprechende Menge Martensit und kann unter Umständen auch eine leichte Härtesteigerung feststellen.

Es braucht nicht näher erläutert zu werden, daß sowohl der im Innern der Körner befindliche Zementit als auch besonders der Martensit magnetisch stark härtend wirken. Man muß also bei Vergleichsversuchen über den Einfluß der Korngröße streng darauf achten, daß die verschiedene Korngröße bei gleichen Glühtemperaturen entstanden ist. Eine längere Glühung bei 800° wird regelmäßig nahezu den gesamten Kohlenstoff in elementarer Form ausfallen lassen. Das gleiche gilt übrigens auch für die Untersuchung von Einkristallen aus technischen Eisensorten.

In Abb. 8 zeigen die Verfasser eine interessante Teilrekristallisation am Rand, die sie auf die dort erfolgte Entgasung zurückführen. Bei genügend langer Glühung wird aber das gesamte Korn der Platinen sowohl im Bruch als auch im Schlibbild grobkörnig, wobei das Maß der Grobkörnigkeit von dem vorher erfolgten Druck abhängig ist.

Nachdem im Jahre 1899 Barret, Brown und Hadfield¹⁴⁾ zum erstenmal den starken Einfluß des Siliziums auf die magnetischen Eigenschaften von Weicheisen festgestellt und auch seine technische Bedeutung voll erkannt hatten (sie meldeten ein entsprechendes Patent an), sind verschiedene Erklärungsversuche für diese Wirkung des Siliziums gemacht worden. Gumlich¹⁵⁾ nahm zunächst an, daß der durch Siliziumzusatz stark erhöhte elektrische Widerstand eine Ausbildung der Wirbelströme verhindert. Später fand er gemeinsam mit Goerens¹⁶⁾, daß Silizium vor allem dadurch günstig wirke, daß es die Ausbildung des stabilen Graphitsystems gegenüber dem magnetisch härtenden Zementit fördere. Auf Grund im Jahre 1920 ausgeführter eigener Untersuchungen in der Bismarckhütte sowie dereingehenden Arbeit von Yensen und endlich der neueren Untersuchungen von Oberhoffer¹⁷⁾, Wever und Gian¹⁸⁾ über die Unterdrückung der γ -Umwandlung (vgl. Abb. 19) durch Siliziumzusatz möchte ich eine andere Erklärung annehmen. Von etwa 1,3 % Si an verschwindet, die bereits Osmond¹⁹⁾, Charpy²⁰⁾ und andere beobachtet haben, die γ -Umwandlung. Die A_3 - und A_4 -Umwandlungslinien sind weder thermisch noch dilatometrisch festzustellen, und auch das Röntgenbild zeigt den stetigen Zusammenhang der kristallographischen identischen α - und δ -Gebiete. Nur dann, wenn ein Metall keinen Umwandlungspunkt hat, ist es aber möglich, durch entsprechende Rekristallisationsbehandlung die Korngröße fortlaufend während der Verarbeitung zu steigern, und eben diese Korngröße ist neben der Unterdrückung der Zementitausbildung die Hauptursache für die günstigen magnetischen Eigenschaften der Transformatorenbleche.

In dieser Richtung ist bemerkenswert z. B. die alte Untersuchung von Paglianti, deren Ergebnis Abb. 20 wiedergibt. Man erkennt deutlich, wie alle Eigenschaften bei 1,3 % Si eine ziemlich starke Unstetigkeit zeigen, und gerade diese 1,3-%-Grenze ist auch diejenige, bei der die Umwandlungen verschwinden.

Sorgt man dafür, daß der Kohlenstoffgehalt entweder durch oxydierendes Glühen in dünnen Querschnitten vollständig entfernt ist oder aber zum mindesten

als magnetisch verhältnismäßig harmloser elementarer Kohlenstoff ausgeschieden wird, so sind die Wattverluste nur noch von der Korngröße abhängig.

Ich erinnere daran, daß die Praxis ohne Kenntnis dieser Zusammenhänge bereits seit langem bei einigen Werken Walzung, Wärmung und Glühung rein empirisch derart aufeinander abgestimmt hat, daß möglichst grobes Korn erzielt wurde.

Man könnte noch nach dem Mechanismus der Wirkung des groben Kornes auf die Wattverluste fragen. Yensen nimmt an, daß durch die Korngröße die schädlichen Einwirkungen der Zwischensubstanz unterdrückt werden. Nun kann man aber, wie ja auch die Verfasser zeigten, durch Rekristallisation sowohl aus grobem Korn feines als auch aus feinem grobes Korn herstellen. Es ist nicht einzusehen, wieso hierbei eine Verminderung der Zwischensubstanz, wenn sie überhaupt chemisch anders zusammengesetzt sein soll als die Kristalle, eintreten soll.

Meine Erklärung geht vielmehr dahin, daß die Korngrenze an sich durch Unterbrechung des magnetischen Flusses die Verluste erhöht. Ruder²¹⁾ hat festgestellt, daß an den Korngrenzen von Einzelkristallen in Transformatorenblechen je nach der Orientierung starke Induktionsänderungen eintreten, und daß die magnetische Permeabilität bei mittleren und höheren Dichten eine Funktion des Orientierungswinkels ist. Eigene Versuche, die noch nicht abgeschlossen sind, lassen sogar vermuten, daß in der Hauptsache diejenigen Korngrenzen den magnetischen Fluß besonders stören und dadurch Verluste hervorrufen, die senkrecht zu ihm liegen.

Wie schädlich jede Unterbrechung des magnetischen Flusses ist, zeigt übrigens die bekannte Erscheinung, daß jede, auch die geringste Kaltbearbeitung die Wattverluste verschlechtert. Schon durch leichte Drücke entstehen nämlich Gleitlinien, die offenbar dem magnetischen Fluß Widerstand entgegensetzen.

Dr.-Ing. W. Oertel, Willich: Ich möchte zunächst die Unstimmigkeit, die sich aus der Angabe über die Blechstärke im Text und in den Abbildungen ergibt, erklären.

Wir haben die Bleche vor dem Polieren auch an der Oberfläche etwas abgeschliffen. Sie sind daher auf der Abbildung nur 0,30 mm stark.

Ich stimme durchaus Herrn Dr. Daeves bei, daß bei kohlenstofffreien Blechen die Wattverluste möglicherweise nur noch von der Korngröße beeinflusst werden. Doch ist es in der Praxis nicht möglich, bei den bestehenden Glühverfahren ein vollkommen kohlenstoffreies Blech zu erhalten. Ich möchte es andererseits dahingestellt sein lassen, ob der Kohlenstoff sich überhaupt in elementarer Form in Blech überführen läßt. Wir haben weder unter dem Mikroskop, noch durch die chemische Analyse elementaren Kohlenstoff feststellen können. Ich neige daher zu der Ansicht, daß der Kohlenstoff sich in Form von Perlit vorfindet. Durch das mehrmalige Verformen und Rekristallisation tritt dann eine Entmischung des Perlits ein, und wir können nach der Glühung freies Eisenkarbid in den Körnern feststellen. Diese Annahme setzt allerdings auch eine geringe Löslichkeit des Kohlenstoffs im Transformatoreneisen voraus. Ich möchte schließlich daran erinnern, daß Spaltflächen in gleicher Weise wie Korngrenzenzerstörungen den magnetischen Fluß hindern und die Permeabilität verschlechtern. Daß bei sehr grobem Korn, wie es in einzelnen Abbildungen der v. Auwersschen Veröffentlichung zu sehen ist, schon bei geringer mechanischer Beanspruchung des Werkstoffs leicht Spaltflächen entstehen, beweist Abb. 21, die einen Schlibf darstellt, dessen Gefüge durch Glühen künstlich vergrößert ist. Das große Korn in der Mitte hat eine natürliche Größe von 4 cm Φ . Die Spaltlinien des Kristalls, die bei der Vorbereitung des Schlibfes entstanden sind, sind hier deutlich wahrnehmbar.

Professor Dr. phil. F. Körber, Düsseldorf: In diesem Zusammenhang dürften einige Mitteilungen von Interesse sein über Untersuchungen von Herrn Professor Gerlach,

²¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. Heat 8 (1925) S. 23/9.

¹⁴⁾ Scient. Trans. Royal Dublin Soc. 7, II (1900) S. 67/126.

¹⁵⁾ E. T. Z. 22 (1901) S. 691/8.

¹⁶⁾ Wiss. Abhdlg. Phys.-Techn. Reichsanst. 4 (1918).

¹⁷⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 979.

¹⁸⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) S. 59/68.

¹⁹⁾ J. Iron Steel Inst. 4 (1890) S. 38/80.

²⁰⁾ Comptes rendus 156 (1913) S. 1240/3.

Tübingen, über die magnetischen Eigenschaften von Eisen-Einkristallen. Ich kann in aller Kürze über seine neuesten Feststellungen berichten, die er bei Gelegenheit der Tagung der süddeutschen Gauvereine der Deutschen physikalischen Gesellschaft in Stuttgart bekanntgegeben hat. Gerlach knüpfte an seine bereits im vergangenen Herbst veröffentlichten Feststellungen an einem Eisen-Einkristall an, nach denen sich derselbe mit großer Annäherung als idealer Magnet verhält, indem mit steigender Feldstärke die magnetische Induktion nahezu geradlinig mit einem hohen Werte der Permeabilität ansteigt, um bei Erreichung eines gewissen Wertes scharf in eine nur wenig zur Abszissenachse geneigte Gerade umzubiegen; Remanenz, Koerzitivkraft und Hysteresisverluste sind sehr gering. Diesen Befund hat Gerlach nicht bei allen von ihm untersuchten Kristallen bestätigen können, vielmehr war bei einer Anzahl derselben der Uebergang der beiden geradlinigen Teile der Magnetisierungskurve ein mehr oder weniger allmählicher. Die Vermutung, daß die wechselnde Orientierung der einzelnen Kristalle hierfür entscheidend sei, hat sich

nicht bestätigt, da beobachtet wurde, daß die Magnetisierungskurven von Einkristallen, die ursprünglich einen scharfen Knick zeigten, durch ganz geringe Beanspruchungen (Fallenlassen aus geringer Höhe) eine einschneidende Aenderung erfuhren. Dabei stiegen auch die ursprünglich sehr niedrigen Werte der Remanenz sehr beträchtlich an. Dieser Einfluß sehr kleiner Beanspruchungen ist weit stärker, als er bei polykristallinen Elektrolyteisenproben zu beobachten ist, selbst bei solchen, deren Remanenz durch geeignete Glühbehandlung auf sehr niedrige Werte (300 Gauß) herabgedrückt war. Gerlach erwähnt noch das Ergebnis einer amerikanischen Untersuchung, nach der durch sehr weitgehende Verformungen (wiederholt wechselnde Verdrehung, Biegen, Geraderichten) die Magnetisierungskurve mit Annäherung in rechteckige Gestalt übergeführt werden kann. Die bei den in der Praxis vorkommenden Werkstoffen beobachteten Hysteresisschleifen werden als Mittellagen zwischen den beiden genannten Grenzfällen aufgefaßt, je nachdem in welcher Stärke Störungen im Raumgitter verursacht sind.

Umschau.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Kontinuierliches Stabeisenwalzwerk der Ford Motor Co. in Detroit.

Um ihren Bedarf an Stahl und Walzeisen zu decken, werden bei der Ford Motor Co. zur Zeit eine Siemens-Martin-Stahlwerksanlage mit vier 100-t-Kippöfen, vier ölgeheizte Tiefengruppen mit 16 Zellen, ein Blockwalzwerk mit vorläufig vier, später sechs Gerüsten von 1067 mm Walzendurchmesser und ein Knüppelwalzwerk mit vier Gerüsten von 813 mm Walzendurchmesser gebaut²⁾; letzteres soll, wenn es in Betrieb kommt, die neue kontinuierliche Straße mit Knüppeln versorgen, die vorläufig noch im Handel gekauft werden.

Es werden Knüppel von 100 und 140 mm □ bei 4,3 m Länge auf Rundeisen von 22,4 bis 76,2 mm Ø und auf Vierkant und Flacheisen gleicher Kantlänge verwalzt; die kontinuierliche Straße ist für eine Erzeugung von 15 000 bis 20 000 t im Monat gebaut.

Das Walzwerk, das im Schnitt in Abb. 1 dargestellt ist, hat sechs kontinuierliche Duo-Vorgerüste mit 457 mm Walzendurchmesser, von denen die vier letzten in Gruppen von je zwei angeordnet sind (Abb. 2). Die Rollgänge vor dem zweiten und dritten Gerüst ruhen auf Hebeböcken, so daß sie je nach der Stellung der Walzen gehoben oder gesenkt werden können. Die Fertigstraße hat vier Duo-Gerüste mit 355 mm Walzendurchmesser, die zu je zwei Gerüsten gestaffelt sind. Vom letzten Vorgerüst geht der Stab auf einem Rollgang mit schrägen Führungen unmittelbar zum ersten Fertigerüst; ähnliche Rollgänge bringen in der Fertigstraße den Stab von einem Gerüst zum andern. Nach dem Durchgang durch das siebente Gerüst ändert sich die Bewegungsrichtung des Stabes, und er geht dann durch das achte Gerüst und von da auf einem Auslaufrollgang zum Kühlbett. Wenn Stäbe noch kleineren Querschnittes gewalzt werden, so geht der Stab vom achten zum neunten Gerüst zurück und von diesem wieder nach Umkehr der Richtung durch das zehnte Gerüst zum Auslaufrollgang, der ihn zum Warmbett bringt. Da nur zwei oder drei Fertigquerschnitte auf demselben Walzenpaar liegen und nicht so viele Walzeisenarten wie auf einer reinen Handelseisenstraße erzeugt werden, so hofft man mit etwa 15 bis 20 Walzenwechseln im Monat auskommen zu können.

Sowohl die Vor- als auch die Fertigerüste werden durch Kegelräder von einer rd. 73 m langen Welle aus angetrieben, die durch eine Brechspindel und eine Kuppelung mit dem Walzmotor verbunden ist.

Das etwa 110 m lange, elektrisch angetriebene Kühlbett ist als Morgansches Zackenschaufelbett ausgebildet und wird durch einen in der Mitte laufenden Rollgang geteilt; jede Hälfte kann 13 Stäbe aufnehmen. Durch eine Weiche kann der von der Straße kommende Stab nach einer der beiden Seiten des Kühlbettes geleitet werden. Eine Heißsäge mit Maßvorstoß am vorderen Ende des Kühlbettes gestattet Probestücke abzusägen, um die Walzmaße nachzuprüfen.

An dem Ende des Abfuhrrollganges jeder Kühlbettseite steht eine Schere mit einem Maßvorstoß; die geschnittenen Stäbe werden durch einen Abschieber in Taschen gestoßen, die auf Waagen stehen. Aus den Taschen wird das Stabeisen durch einen Laufkran entweder in Wagen auf einem Tiefgleis verladen oder in einen Lagerraum von rd. 30 × 195 m geschafft.

Zwei Durchstoßwärmöfen von 4,8 × 12,2 m Herdfläche dienen zum Anwärmen der Knüppel; sie werden

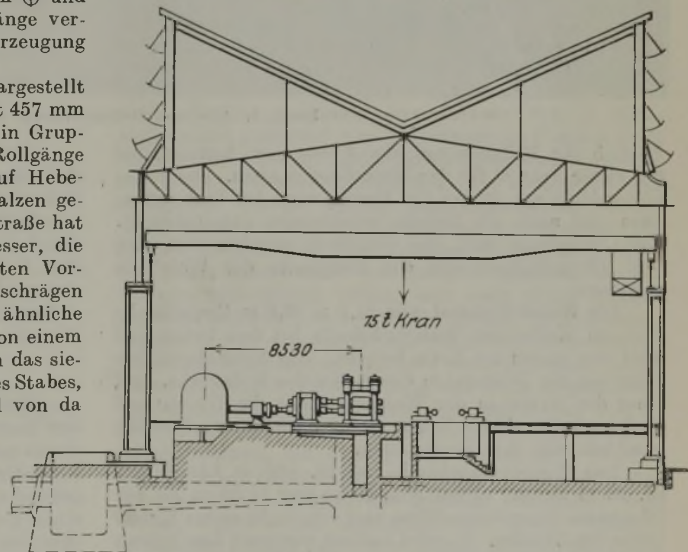


Abbildung 1. Querschnitt durch die Walzwerksanlage.

jetzt noch mit Brennöl geheizt, doch sind Rohrleitungen vorgesehen, um mit Koksofengas heizen zu können; Raum für einen dritten Ofen ist vorhanden. Beide Öfen werden von der Seite aus beschickt. Ein Kran legt die Knüppel auf einen Wandertisch, der sie zu angetriebenen Rollen bringt; von hier wandern die Knüppel in den Ofen. Elektrische Drücker stoßen die Knüppel auf dem Herd vorwärts. Am vorderen Ende des Ofens fallen diese auf den Zufuhrrollgang. Die Rollen an der Einsatzseite des Ofens und das Gewölbe werden durch Wasser gekühlt, wobei die Gewölbesteine an wassergekühlten

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 93/7 u. 187/9.

²⁾ Iron Age 117 (1926) S. 197/201.

Röhren hängen. Das filtrierte Brennöl wird auf etwa 72° erwärmt und erreicht die Brenner mit einem Druck von 7 kg/cm².

Der Walzmotor steht in einem aus Eisenfachwerk und Glaswänden gebildeten Raum von 10,6 × 54,8 m, die Innenwände sind mit weißen Kacheln und der Flur mit Platten belegt. Ein Kran von 60 t Tragkraft dient zum Aufstellen und Ausbessern der Maschinen.

Alle Einrichtungen der ganzen Anlage werden elektrisch betrieben. Das Krafthaus liefert Drehstrom von 60 Perioden und 13200 V zum Motorhaus. Hier stehen vier 2000-kW-Umformersätze; diese bestehen aus 13 200-V-Synchronmotoren, die 2000-kW-Gleichstromdynamomas von 250 V antreiben. Zwei dieser Umformersätze sind hintereinander geschaltet und liefern eine Spannung von 500 V für den 4500-PS Gleichstromwalzmotor, dessen Feldspannung (250 V) durch besondere Erregung erzeugt wird. Ein Umformersatz wird zum

für Ersatzteile untergebracht. Der übrige Raum soll zu anderen Zwecken verwendet werden. Außerdem sind alle unter Walzwerksflur stehenden Maschinen leicht zugänglich, ebenso wie die Rohrleitungen aller Art, die elektrischen Leitungen und die Abwasserleitungen.

Das Dach der Walzhalle ist größtenteils mit Glas eingedeckt.

Ein Laufsteg wird an der Längsseite des Walzwerksgebäudes angelegt werden, damit der ganze Betrieb gefahrlos beobachtet werden kann.

In gleicher Richtung mit der Walzhalle und mit dem Ofengelände und seitlich davon ist eine Halle von 195 m Länge und 30,5 m Breite zum Putzen, Stapeln und Nachsehen der Knüppel. Eine Walzsintergrube in diesem Gebäude nimmt den Sinter auf, der durch betonierte Kanäle von dem Walzwerk herangeschwemmt wird. Ein Greifer ladet den Sinter auf Wagen, die ihn zu den Hochöfen bringen.

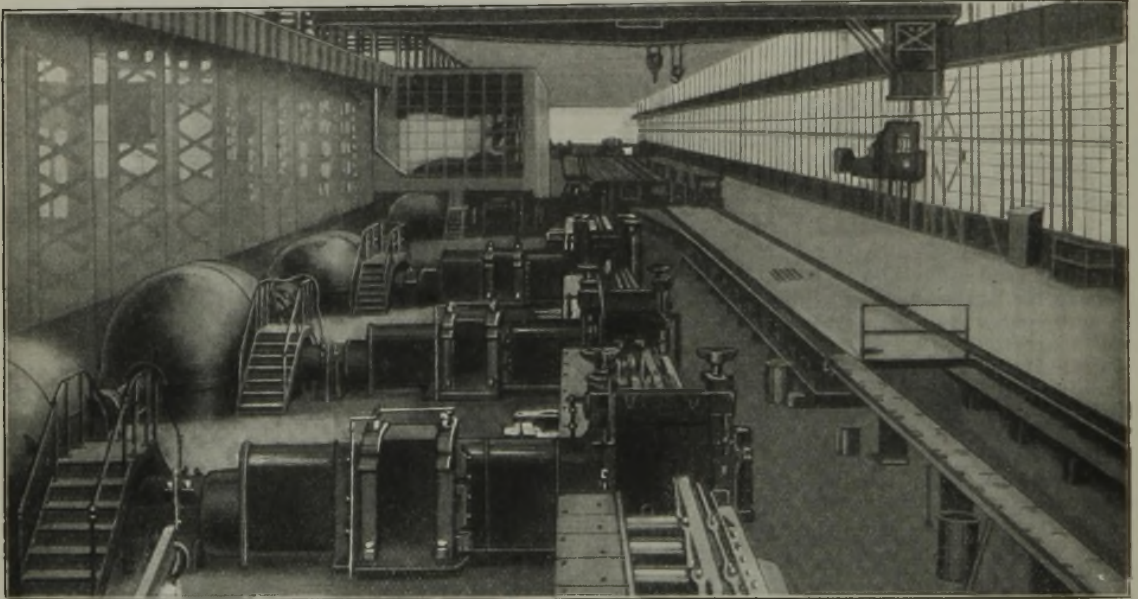


Abbildung 2. 457-mm-Stabeisenvorstraße der Ford Motor Co.

Betrieb der Hilfsmotoren, der Krane usw. benutzt, und der vierte Satz ist für den Notfall vorgesehen. Der Walzmotor läuft mit 70 bis 110 Umdr./min. Im Walzmotorhaus sind auch alle Schaltvorrichtungen untergebracht. Alle Rollgänge und das Kühlbett werden von den drei Steuerbühnen auf der Längsseite der Walzhalle gesteuert.

Die Walzdreherei von 24,4 × 28,6 m Grundfläche liegt im Keller der Walzwerkshalle bei den Öfen und wird von einem 5-t-Kran bedient. Ein Normalspurgleis führt von der Dreherei in den Keller des Walzwerks, und einer der Krane in der Walzhalle hebt die Walzen auf Walzwerksflur durch Luken in der Kellerdecke; dasselbe geschieht mit den Ersatzteilen.

Das Walzwerksgebäude hat rd. 402 m Länge und rd. 28 m Breite; es hat eine Höhe von 11,58 m bis zur Oberkante Kranbahnschiene und von 14,63 m bis Unterkante Dachbinder. Es wird bedient von zwei Laufkränen von je 15 t Tragfähigkeit und etwa 27 m Spannweite, von denen einer für das Walzwerk, der andere für die Verladung des Stabeisens bestimmt ist.

Besonders kennzeichnend für die Anlage ist der Keller, der sich mit Ausnahme der Walzwerksfundamente fast durch die ganze Gebäudelänge hinzieht; er besitzt eine Höhe zwischen Flur und Decke von etwa 3 m; der Flur liegt nur 0,61 m unter Hüttenflur. Diese Anordnung gestattet die Anbringung durchlaufender Lichtbänder in den Seitenwänden der Walzhalle, so daß sie von außen gut beleuchtet wird. Im Keller sind Waschräume, Brausebäder, ein Verbandraum, eine Ölreinigungsanlage, ein Ventilatorenraum für das Walzmotorhaus und ein Raum

Als auffallende Sonderheit möge erwähnt werden, daß die Muttern der Fundamentankerschrauben, der Schrauben an den Kammwalz- und Arbeitsgerüsten sowie der meisten Schrauben der übrigen Einrichtungen und die Oelleitungen vernickelt sind. Man ging dabei von dem Gedanken aus, daß die mit der Instandhaltung der Anlage betrauten Putzer auch alle die Teile der Einrichtungen sauber halten würden, an denen vernickelte Muttern und Leitungen sind. Dipl.-Ing. H. Fey.

Heutiger Stand der Korrosionsforschung.

Nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse wird der Korrosionsvorgang von zwei Umständen beherrscht, einem primären, der die Korrosion einleitet, und einem sekundären, der ihren endgültigen Verlauf ausschlaggebend regelt. Der erste dieser Umstände ist die Bildung eines Lokalelements, die durch den Lösungsdruck des Metalles bzw. seine Stellung in der Spannungsreihe im Vergleich zu verunreinigenden Fremdmetallen oder Wasserstoff zustande kommt und das Inlösengehen des Metalles verursacht. Als Folge dieses Vorganges bilden sich verschiedene Reaktionsstoffe, die sich auf der Metalloberfläche ablagern und gemäß ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften den weiteren Korrosionsvorgang maßgebend beeinflussen. Die Ausbildung dieser Deckschichten stellt den zweiten Umstand der Korrosion dar. Der rein primäre Lösungsvorgang tritt praktisch gegenüber der Bedeutung dieser Deckschichten mit ihren von Fall zu Fall wechselnden Eigenschaften vollkommen zurück. Sie sind es, die die Gesamtgeschwindigkeit des Korrosionsvorganges und somit auch den allgemeinen

Eindruck über die Korrosionsfähigkeit eines Metalles bestimmen. Die Untersuchung der Deckschichten und ihrer Eigenschaften beherrscht daher gegenwärtig das einschlägige Schrifttum des In- und Auslandes. Man hofft vielfach, durch geeignete Beeinflussung dieser Schichten eine annähernde Lösung der Korrosionsfrage zu erreichen. Bisher ließ sich jedoch nur feststellen, daß die Deckschichten gegen mechanische Beanspruchungen und wechselnde chemische Beschaffenheit des angrenzenden Stoffes sehr empfindlich sind, so daß eine wirkliche Zuverlässigkeit des Korrosionsschutzes niemals gegeben ist und es ausgeschlossen erscheint, auf diesem Wege zu einer endgültigen Lösung der Korrosionsfrage zu gelangen.

Von besonderer Bedeutung für die Ausbildung und das langsame Anwachsen der Deckschichten scheint die Okklusion des Wasserstoffs zu sein. Ein kennzeichnendes Beispiel für diesen Vorgang bilden die punktförmigen Korrosionen, wie sie an wasserdurchflossenen Rohren, z. B. Kondensatorrohren, häufig auftreten. Der praktisch hochwichtigen Frage nach dem Zustandekommen dieser Erscheinung galt in den letztverflossenen Jahren ganz besonders die Aufmerksamkeit der Korrosionsfachleute. Auch die Metallabteilung der Chemisch-Technischen Reichsanstalt hat wesentliche Beiträge zur Klärung dieser Fragen geliefert. Sie hat auf Grund eingehender Untersuchungen gewisse Anschauungen entwickelt, die — im Gegensatz zu ausländischen Theorien — den gegebenen Tatbestand widerspruchlos erklären¹⁾. Es ließ sich nachweisen, daß der Flüssigkeitsinhalt punktförmiger Korrosionswarzen alkalisch reagiert. Dies führte zu der Ansicht, daß man es bei einer Korrosionswarze mit einem örtlichen Element zu tun habe. Eine Erklärung für das Zustandekommen dieses Elements gibt die Berücksichtigung des beim Korrosionsvorgang abgeschiedenen Wasserstoffs. Für jedes zweiwertig in Lösung gehende Eisenatom werden naturgemäß zwei Wasserstoffionen entladen, ohne daß man jedoch den frei werdenden Wasserstoff jemals hätte beobachten können. Man ist daher zu der Annahme genötigt, daß der primär abgeschiedene Wasserstoff — in völlig sauerstofffreien Lösungen — vom Metall absorbiert oder von den oberflächlich abgelagerten Korrosionsstoffen okkludiert wird. Daß letzteres in der Tat der Fall zu sein scheint, dafür spricht die Tatsache, daß gerade an denjenigen Stellen, an denen Fremdkörper die Metalloberfläche berühren, an denen also eine verstärkte Wasserstoffokklusion stattfinden kann, die örtliche Elementbildung und -wirkung (System: Eisen-Lösung-Wasserstoff) besonders auffallend ist. Es tritt nämlich alsdann, da das Eisen Lösungselektrode ist, ein Anfraß in senkrechter und seitlicher Richtung in das Metall hinein ein, wodurch ein sich vertiefender Trichter gebildet wird. Dieser Vorgang vollzieht sich an eben jenen Stellen, die unter einem Fremdkörper liegen. Die dabei entstehenden Korrosionsstoffe werden durch den sich gleichmäßig über das ganze Innere absetzenden Rostschlamm der übrigen Rohrteile zu einer Kruste verkittet, die den Warzendeckel bildet und als Kathode wirkt. Der Deckel reagiert nach innen und außen alkalisch. Die Wasserstoffokklusion kann nicht nur an Fremdkörpern, sondern auch beispielsweise an den Rändern einer Verletzung der das Rohr gleichmäßig überlagernden Rostschicht stattfinden. Solche Verletzungen aber sind durch die ausflockende Wirkung, welche z. B. Chloride auf die kolloidale Deckschicht ausüben können, in den Bereich der Möglichkeit gerückt. Ueberall, wo das Eisen freigelegt wird, ist daher die Entstehung eines punktförmigen Anfraßes möglich. Mit diesen Anschauungen decken sich die Untersuchungsergebnisse von Wurstembergers, der feststellte, daß Metallplatten überall da, wo sie mit Fremdkörpern in Berührung kommen (z. B. mit Glas oder porösen Stoffen), besonders stark korrodiert werden, indem es überall dort offenbar zu verstärkter Wasserstoffokklusion und örtlicher Elementbildung kommt. An allen solchen versteckten Stellen, wo ein Ausgleich des Elektrolyten durch Diffusion erschwert ist, tritt alkalische Reaktion auf, wobei Wasserstoff-Fremdkörper die Rolle

der Kathode, das Metall die der Lösungselektrode darstellt. Ein Stillstand träte dann ein, wenn die Spannungen gleich würden. Dazu kommt es aber wegen der Anwesenheit gelösten Sauerstoffs nicht. Man könnte annehmen, daß Sauerstoff als Depolarisator wirkt, indem er die Wasserstoffelektrode durch Oxydation vernichtet. Das ist auch tatsächlich in gewissem Umfang der Fall, und in dieser Hinsicht wirkt Sauerstoff korrosionshemmend. Aber nebenher übt er in weit stärkerem Maße eine korrosionsfördernde Wirkung aus, indem er die in niedrigster Wertigkeitsstufe ausgeschiedenen Korrosionsstoffe zu höherer Wertigkeit oxydiert, wodurch erneutes Inlösunggehen des Metalles verursacht wird. Inwieweit die eine oder andere Wirkungsweise des gelösten Sauerstoffs vorwiegt, das hängt ganz von seiner Konzentration und gewissen Zufälligkeiten, wie Dicke und Dichte der Schichten, ab.

Für die Erklärung der Korrosionen an Kupfer- oder Messingrohren, die in Anbetracht der Verwendung solcher Rohre als Kondensatorrohre eine wichtige Rolle spielt, gelten ähnliche Anschauungen. Auf diesem Gebiete sind von der Chemisch-Technischen Reichsanstalt eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt worden, die wertvolle Beiträge zur Kenntnis dieser Erscheinungen geliefert haben¹⁾. Es lassen sich hier zwei Arten von Anfrassungen unterscheiden, einmal solche, bei denen punktförmige Korrosionen zusammenhanglos über das ganze Rohr verstreut auftreten; das ist in erster Linie bei verzinnnten Rohren der Fall, und zwar da, wo der Zinnüberzug nicht dicht oder das Zinn nicht tief genug in die Ziehriefen eingedrungen war. An unverzinnnten Rohren gibt sich die Korrosion dadurch zu erkennen, daß die Ziehriefen eine gewisse Vertiefung erfahren. Es liegt hierbei jedoch im Grunde genommen die gleiche Korrosionsart vor wie bei erstgenannter Erscheinung, nur daß die Korrosionsstoffe durch ihr häufiges Auftreten und dichtes Zusammensitzen dem Metall das Aussehen eines Schwammes geben. Die Durchbohrungsstellen sind, wenn die Korrosion einmal genügend fortgeschritten ist, häufiger als bei verzinnnten Rohren, was mit dem praktischen Befund übereinstimmt, wonach verzinnte Rohre durchweg eine größere Lebensdauer haben. Die ausgeführten Versuche ergaben nun, daß die Entstehung von Korrosionen der einen oder anderen Art wohl zum größten Teil der Einwirkung vagabundierender Ströme zugeschrieben werden muß. Bereits anodische Stromdichten von 3 Milliampere/dm² genügten, um in Seewasser an Kupferrohren örtliche Korrosionen überall da hervorzurufen, wo Rillen oder punktförmige Vertiefungen in den Rohrwandungen vorhanden waren. Solche vagabundierenden Ströme sind aber in der Praxis durchaus keine Seltenheit. Sie können beispielsweise durch äußeren Nebenschluß, durch das Aneinandergrenzen von solchen Metallen, die ein Element miteinander bilden, oder auch durch Temperaturunterschiede hervorgerufen werden. Die geringen Mengen der an den anodischen Stellen durch Zersetzung der Chloride gebildeten Salzsäure vermögen dann infolge ihrer spezifischen Tiefenwirkung das Rohr zu gefährden und diejenigen Korrosionsvorgänge einzuleiten, die für den Angriff von Salzsäure kennzeichnend sind. Es würde zu weit führen, auf diese genau untersuchten Erscheinungen näher einzugehen. Nur so viel sei erwähnt, daß sich unter dem Einfluß des gelösten Sauerstoffs wohl zunächst Kuproxyd abscheidet, das durch Salzsäure in Chlorür übergeführt wird. Dieses Chlorür setzt sich aus seiner gesättigten Lösung in Form von Kriställchen an den Riefen ab und ätzt sie stark an. Man ist aus dieser Beobachtung zu dem Schluß genötigt, daß die Chlorürkonzentration in den Riefen eine bedeutend größere ist als längs der glatten Fläche. Offenbar spielen hier Kapillarerscheinungen eine Rolle. Für die praktischen Folgerungen aus den gemachten Beobachtungen ist die Tatsache der Riefenvertiefung von großer Bedeutung. Sie läßt klar die Notwendigkeit hervortreten, die Oberfläche des Rohrinnein möglichst glatt zu gestalten und

¹⁾ Liebreich: Korrosion Metallschutz I (1925) S. 67.

¹⁾ Maaß und Liebreich: Z. Metallk. 15 (1923) S. 245.

gegebenenfalls sogar zu polieren. Wo dies nicht möglich ist, soll durch Feuerverzinnung eine Ueberebnung des Rohrinnern angestrebt werden. Wenngleich auch hierdurch das Auftreten angriffsfähiger Stellen nicht absolut ausgeschlossen ist, so ist doch die Wahrscheinlichkeit örtlicher Korrosionen herabgesetzt. Da die Tiefenwirkung der Salzsäure bei Messing mit zunehmendem Kupfergehalt ansteigt, weisen zinkreichere Messingrohre eine höhere Korrosionssicherheit auf. Das gilt zwar streng genommen nur für die mechanisch verformte Deckschicht des Werkstoffs, mit der aber in der Praxis meist gerechnet werden kann. Günstige Ergebnisse wurden mit Muntzmetall (55 % Cu, 45 % Zn) erzielt.

Der Befund von Wurstembergers, daß die Umgebung eines korrodierenden Metalles schwach alkalisch reagiert, und die Bedeutung der Deckschichten für den Korrosionsvorgang, auf die oben hingewiesen wurde, stehen, wie man mit Sicherheit annehmen kann, in engem Zusammenhang mit der an schwach kathodisch polarisierten Metallen beobachteten Salzbildung, über die an der Chemisch-Technischen Reichsanstalt umfangreiche Studien gemacht wurden¹⁾. Der Zustand, der sich am stromlosen Metall mit der Zeit einstellt, scheint nämlich durch Anlegen schwacher Spannungen, wie sie im Gebiet der Restströme vorkommen können, künstlich in viel kürzeren Zeiten erzeugt werden zu können. Bei Aufnahme einer großen Anzahl von Stromspannungskurven an

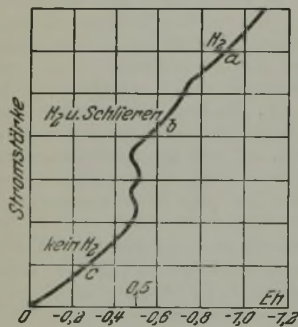


Abbildung 1. Verlauf des kathodischen Teiles der Stromspannungskurve.

verschiedenen Metallen hat sich gezeigt, daß es im Bereich der den Restströmen entsprechenden kathodischen Polarisationen ein Gebiet gibt, innerhalb dessen diese Metalle in Lösung gehen. Es handelt sich dabei um Spannungen, bei denen eine sichtbare Wasserstoffentwicklung noch nicht auftritt. Diese Erscheinung hängt offenbar damit zusammen, daß das Wasserstoffion bereits entladen wird, ohne daß der Druck des Wasserstoffs ein genügender ist, um das Gas als solches in Erscheinung treten zu lassen. Der entladene Wasserstoff wird in irgendeiner Weise verbraucht (Okklusion, Absorption durch das Metall, Reduktion von gelöstem Sauerstoff usw.) und erzeugt in der Umgebung des Metalles eine schwache Alkalität, welche offenbar die Ursache für die Bildung von Metallhydroxyden auf rein chemischem Wege (Vereinigung von Metallionen mit Hydroxyionen) ist. Den Verlauf des kathodischen Teiles einer Stromspannungskurve zeigt Abb. 1. Als bemerkenswertes Stück des Kurvenzuges tritt ein Gebiet mit schwankenden Spannungen in die Erscheinung (b). Die Spannung klebt, und gleichzeitig beginnt die Metalloberfläche sich mit einer Schicht von Hydroxyden zu bedecken. Bei stärkerer kathodischer Polarisation setzt zunächst eine Reduktion dieser Metallverbindungen durch Wasserstoff ein, falls dieser Vorgang rein chemisch möglich ist, bis schließlich Wasserstoffentwicklung am blanken Metall erfolgt. Die Unregelmäßigkeiten der Stromspannungskurve sind demnach auf die Bildung von Oxydschichten zurückzuführen. Sie stehen ihrem Wesen nach in enger Beziehung zu den Passivitätserscheinungen. Ist der Vorgang an der Oberfläche eines Metalles nicht der einfach theoretische, daß das Metall in der theoretisch durch die Stromstärke bedingten Menge in Lösung geht oder abgeschieden wird, treten vielmehr Vorgänge an den Elektroden auf, welche die Oberfläche chemisch so verändern, daß entweder diese Reaktionen einen Teil der Strommenge mit verbrauchen

oder daß die Metalloberfläche behindert wird, sich als reine Metallelektrode zu betätigen, so bewirkt dies, daß scheinbare Abweichungen vom Faradayschen Gesetz auftreten. Derartige Erscheinungen werden als Passivitätserscheinungen bezeichnet. Man erkennt, daß Passivitätserscheinungen, wenn man das Wort in diesem Sinne gebraucht, bereits bei schwachen kathodischen Polarisationen auftreten und nicht nur ein Kennzeichen anodischer Vorgänge sind. Dieselben Ursachen, welche bei anodischen Vorgängen Passivitätserscheinungen hervorrufen, nämlich die Ausbildung von dünnen Schichten irgendwelcher höherer Oxydationsstufen, sind auch für die vorgeschilderten kathodischen Erscheinungen verantwortlich zu machen. Das durch die Untersuchungen gegebene Allgemeinbild kann als wesentliche Stütze der alten Faradayschen Auffassung betrachtet werden, wonach die Ursache der Passivität in den Oxydschichten zu erblicken ist, die durch chemische Reaktionen hervorgerufen werden.

Es scheint, daß die Beobachtung der auf die Ausbildung von oxydischen Deckschichten zurückzuführenden kathodischen Passivitätserscheinungen eine Brücke zur Erklärung der Erscheinung der kathodischen Ueberspannung bildet. Bekanntlich scheidet sich an den Metallen der Wasserstoff kathodisch nicht bei derjenigen Spannung ab, bei welcher er ohne irgendwelche Hemmungen seiner Gleichgewichtsspannung nach zur Abscheidung gelangen sollte. Es bedarf vielmehr bei den einzelnen Metallen einer mehr oder weniger großen weiteren Energiezufuhr, die sich in einer Erhöhung der kathodischen Spannung ausdrückt, um zur Wasserstoffabscheidung zu gelangen. Diese Erscheinung tritt nicht nur bei der Abscheidung von Wasserstoff an Metallen, sondern auch bei der Abscheidung eines Metalles auf einem andersartigen Metall in gleicher Weise auf. Die Theorie der kathodischen Ueberspannung besteht bekanntlich in der Annahme, daß bei der Wasserstoffabscheidung der Vorgang der Bildung des Moleküls aus den Atomen als rein chemischer Vorgang einen verhältnismäßig langsamen Verlauf hat im Vergleich zu der Geschwindigkeit der Entladung des Wasserstoffions, wodurch eine Verzögerung in der sichtbaren Entwicklung des Wasserstoffs bedingt wäre. Für die Abscheidung von Metall auf Metall wird die Verzögerung mit der nicht recht klaren Vorstellung von gewissen Hemmnissen erklärt, welche sich der Legierungsbildung zweier fremder Metalle entgegenstellen. Inwieweit diese Anschauungen zutreffend sind, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls zeigen die an der Chemisch-Technischen Reichsanstalt durchgeführten elektrochemischen Untersuchungen, daß für die Ueberspannung noch ein anderer Faktor maßgebend ist, nämlich der Energieaufwand, welcher notwendig ist, um die sich zuerst an der Kathode bildenden Metallhydroxyde zu Metall zu reduzieren. Ob diese Erscheinung eine restlose Erklärung für die Ueberspannung gibt oder nur einen Teil des Gesamtvorganges darstellt, muß erst die weitere Erforschung dieses Gegenstandes klären.

Die gemachten Beobachtungen über die Aktivierung der Metalle bei schwacher kathodischer Polarisation können praktisch von Bedeutung sein, wobei es jedoch im Augenblick noch nicht zu übersehen ist, ob diese Vorgänge eine Gefahr für das Metall darstellen, oder ob nicht gerade durch das Inlösengehen des Metalles die Ausbildung von Schutzschichten begünstigt wird und möglicherweise in der künstlichen Anlegung von geringen kathodischen Spannungen ein Mittel besteht, Schutzschichten künstlich hervorzurufen. Durch anodische Behandlung können wirksame Schutzschichten nicht gebildet werden, da dabei keine basischen Salze entstehen. Es ist aber nach unseren bisherigen Kenntnissen über die Deckschichten als sicher anzunehmen, daß gerade die Basizität es ist, die diesen Schichten ihre Schutzwirkung verleiht.

Die genaue Untersuchung dieser Erscheinungen von Metall zu Metall ist deshalb von Bedeutung, weil man heute erkannt hat, daß eine allgemeingültige Schutzmaßnahme gegen die Metallkorrosion nicht angegeben werden kann. Erst die genaue Kenntnis des Verhaltens jedes einzelnen Metalles wird die Grundlage für seine richtige und zweckmäßige Verwendung unter den jeweils vorliegenden Bedingungen geben.

J. Hausen.

¹⁾ Liebreich und Wiederholt: Z. Elektrochem. 30 (1924) S. 263; 31 (1925) S. 6; vgl. auch Liebreich: Korrosion Metallschutz 2 (1926) S. 38.

Der Zugversuch am Flachstab.

In der obigen Arbeit von W. Kunze und G. Sachs¹⁾ muß in Abb. 5 die Ordinate statt mit 0 bis 25 mit 100 bis 75 bezeichnet werden.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Die Verfestigung metallischer Werkstoffe beim Zug- und Druckversuch.

Durch alle Arten der Kaltbearbeitung erfahren Metalle und Metallegierungen eine Verfestigung, deren versuchsmäßige Erforschung dadurch auf Schwierigkeiten stößt, daß weder beim normalen Zug- noch beim Druckversuch im Gebiete starker bildsamer Verformungen ein einachsiger Spannungszustand vorhanden ist.

Wie Ludwik und Scheu²⁾ gezeigt haben, tritt durch verschieden geformte Eindrehungen der Zerreißstäbe eine bedeutende Erhöhung der Zugfestigkeit ein. Die von F. Körber und H. Müller durchgeführten Versuche³⁾ bezwecken, die durch die Wirkung der Einschnürung bedingte Erhöhung des Formänderungswiderstandes (Gestaltsverfestigung) für eine Reihe von Werkstoffen zu ermitteln.

Es wurde dabei so vorgegangen, daß von den beim normalen Zugversuch gemessenen wahren Spannungen jeweils die Fließspannung in Abzug gebracht wurde, welche ein Stab zeigte, der aus dem gleichen Werkstoff durch Abdrehen, also ohne bildsamer Formänderung, auf die entsprechende Einschnürung gebracht war. Zu

es läßt sich daraus die wahre Verfestigungskurve ermitteln.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf Metalle, Metallegierungen, eine Reihe von Kohlenstoffstählen und legierten Stählen; es stellte sich dabei heraus, daß bei Werkstoffen mit kleiner spezifischer Verfestigung der Anteil der Gestaltsverfestigung an der Gesamtver-

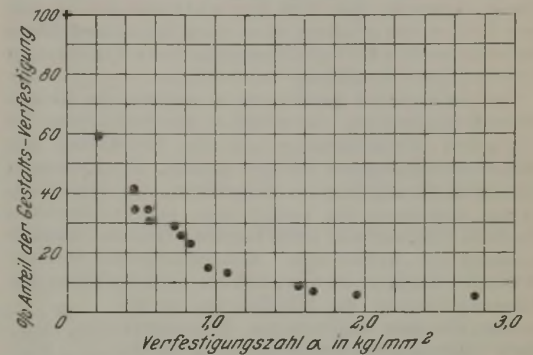


Abbildung 2. Abhängigkeit der Gestaltsverfestigung von der spezifischen Verfestigung α .

festigung den größten Wert (100 % bei Blei) erreicht, um mit Wachsen der spezifischen Verfestigung immer mehr zu sinken, wie aus Abb. 2 zu ersehen ist.

Zur weiteren Klärung der Verfestigungsvorgänge wurden Druckversuche herangezogen. Es war dabei notwendig, sowohl den Einfluß der Preßflächenreibung als auch der Formänderungsgeschwindigkeit zu bestimmen. Die geschilderten Einflüsse wurden zunächst durch zahlreiche Versuchsreihen an zylindrischen und tonnenförmigen Bleikörpern eingehend geprüft. Nach ihrer Ausschaltung ergaben sich für Blei Festigkeitswerte, die in guter Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Zugversuche standen.

Auch mit Aluminium und Kupfer wurden Druckversuche ausgeführt. Bei diesen Werkstoffen ist ein Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit kaum noch festzustellen, während sich andererseits die mit dem Grade der Stauchung steigende Verfestigung bemerkbar macht. Nach Ausschaltung des Reibungseinflusses zeigt sich auch bei diesen Werkstoffen eine gute Uebereinstimmung zwischen Zug- und Druckversuch.

H. Müller.

Die Auffindung der technischen und wirtschaftlichen Höchstleistung eines Aufbereitungsprozesses und die Beziehung beider zueinander.

Unter diesem Titel gibt W. Luyken⁴⁾ einen weiteren Beitrag zu der Frage der Erfolgsermittlung in der Aufbereitung. Nachdem der Verfasser bereits früher²⁾ einen absoluten Wirkungsgrad für den Vergleich von Anreicherungsresultaten in Vorschlag gebracht hatte, zeigt er in der vorliegenden Arbeit zunächst, wie die Unterschiede zwischen Metall- und Mengenausbringen für einen bestimmten Anreicherungs Vorgang der Anreicherungsleistung proportional sind, wobei unter Anreicherungsleistung die über den ursprünglich vorhandenen Metallgehalt hinausgehende Metallzunahme im Konzentrat verstanden ist.

Dem Unterschied zwischen Metall- und Mengenausbringen steht der absolute Wirkungsgrad gegenüber, in welchem die bei dem Verfahren erzielte Anreicherungsleistung mit der erzielbaren verglichen wird. Die Werte des Wirkungsgrades schwanken ebenso wie die Werte des obigen Unterschiedes in Abhängigkeit vom Mengenausbringen bzw. Konzentratgehalt zwischen Null und einem Höchstwert, so daß nur dieser ein eindeutiger Ausdruck für die Anreicherungsleistung ist. Da die möglichen Werte des Wirkungsgrades jedoch, wie sich aus seiner Begriffserklärung ergibt, zwischen Null und 1 bzw. Null und 100 % schwanken, so ist es durch die Höchstwerte verschiedener Anreicherungs Vorgänge möglich, die tech-

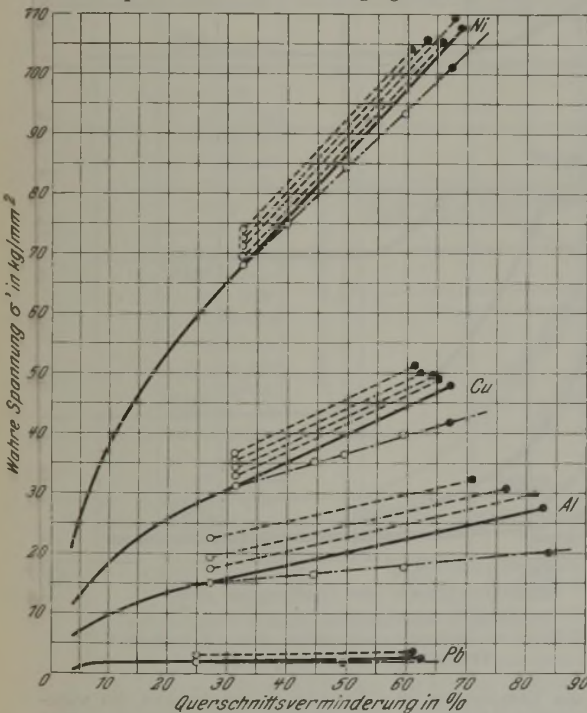


Abbildung 1. Verfestigungskurven der Metalle.

diesem Zweck wurden die Stäbe nach Ueberschreiten der Einschnürgrenze bei verschiedenen Querschnittsabnahmen in natürlicher Größe photographiert; diese Aufnahmen dienen als Schablonen, nach denen andere Probestäbe des gleichen Werkstoffes eingedreht wurden.

Trägt man die Versuchsergebnisse der ursprünglichen und der eingedrehten Stäbe in dasselbe Schaubild ein, so verlaufen die Schaulinien parallel, jedoch die der eingedrehten Stäbe bei höheren Spannungswerten, wie z. B. aus Abb. 1 für Metalle zu ersehen ist. Die Verschiebung der einzelnen Kurven gegenüber der ursprünglichen entspricht der jeweiligen Gestaltsverfestigung, und

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 219/26.

²⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 999/1001.

³⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) Lfg. 12, S. 181/99.

⁴⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) Lfg. 1, S. 1/12.

²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 6 (1924) S. 17.

nische Höchstleistung der Anreicherung auch bei wechselndem Durchschnittsgehalt zu erkennen.

Im Gegensatz zu der Auffindung der technischen Höchstleistung zwecks Ermittlung der wirkungsvollsten Anreicherung wird mit der Auffindung des wirtschaftlichen Bestwertes eines Aufbereitungsverfahrens die Festlegung desjenigen Konzentratgehaltes und Mengenausbringens erstrebt, bei dem der wirtschaftliche Erfolg einen Höchstwert erreicht. Erst nach Ermittlung dieses Wertes ist auch der Vergleich verschiedener Verfahren in wirtschaftlicher Beziehung durchführbar.

In den weiteren Ausführungen wird auf die Gleichartigkeit hingewiesen, die zwischen der Ermittlung der technischen Höchstleistung und der Ermittlung des größten wirtschaftlichen Erfolges besteht. Ermittelt man denjenigen Metallgehalt im Konzentrat, der ausschließlich zur Abdeckung der Verhüttungs- und Frachtkosten erforderlich ist, der also nicht bezahlt wird, und dementsprechend als „nullwertiger“ Konzentratgehalt bezeichnet werden kann, so ist klar, daß als wirtschaftliche Anreicherungsleistung die Metallmenge zu gelten hat, die den nullwertigen Konzentratgehalt übersteigend ins Konzentrat hereingebracht wird. Es ergibt sich also, daß der wirtschaftliche Höchsterfolg erreicht wird, wenn alles Höherwertige ins Verkaufserzeugnis und alles Minderwertige in die Berge gelangt, und daß damit die Beziehung zwischen dem wirtschaftlichen und technischen Höchstwert abhängig ist von der Lage des nullwertigen Konzentratgehaltes zum Durchschnittsgehalt.

Schreibt man den absoluten Wirkungsgrad, der die technische Anreicherungsleistung wiedergibt, in der Form:

$$\eta \text{ abs.} = \frac{v \cdot (k - h)}{v_{\text{opt}} \cdot (k_{\text{max}} - h)}$$

worin v das Mengenausbringen, k den Konzentratgehalt, h den Durchschnittsgehalt, v_{opt} das günstigste Mengenausbringen und k_{max} den theoretisch höchsten Konzentratgehalt bedeutet, so ergibt sich für den wirtschaftlichen Wirkungsgrad der Ausdruck:

$$\eta \text{ wirtsch.} = \frac{v \cdot (k - k_0) - L}{v_{\text{opt}} \cdot (k_{\text{max}} - k_0)}$$

In dieser Gleichung bedeutet k_0 den nullwertigen Konzentratgehalt und L die den Aufbereitungskosten gleichwertige Metallmenge. Beide Gleichungen stimmen also weitgehend überein, was ja natürlich ist, weil der Wirkungsgrad in beiden Fällen den erreichten Erfolg in Vergleich setzt zum möglichen Erfolg.

Am Schluß der Arbeit wird der Einfluß wechselnder Gewinnkosten, Aufbereitungs-, Hütten- und Frachtkosten sowie wechselnder Metallpreise und eines Steigens oder Fallens des Durchschnittsgehaltes auf die wirtschaftlich günstigste Betriebsweise besprochen und in kurzen Leitsätzen zusammengefaßt.

W. Luyken.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Herbstversammlung in Stockholm August 1926. — Schluß von Seite 195.)

A. Johansson und R. von Seth, Stockholm, befassen sich in ihrem Bericht

Die Aufkohlung und Entkohlung von Eisen und Untersuchungen über die Oberflächenentkohlung von Stahl mit dem Verhalten von Eisen und Stahl gegenüber Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gemischen, Stickstoff und Wasserstoff. Hieran schließen sich einige praktische Untersuchungen über die Oberflächenentkohlung bei verschiedenen Fällen an.

Die Einrichtung zur Untersuchung der Gleichgewichtssysteme wich von der von Schenck¹⁾ verwendeten ab, und zwar benutzten die Verfasser zu ihren Untersuchungen Stahlspäne, die sie jeweils mehrere Stunden einem bestimmten Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gemisch aussetzten, während frühere Forscher die Aenderung der Gaszusammensetzung nach Entwicklung des Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemisches untersuchten und hieraus ihre Rückschlüsse zogen. Diese Versuche wurden mit wechselndem Kohlensäureanteil so lange wiederholt, bis sich der Kohlenstoffgehalt der Späne nicht mehr änderte. Die von Schenck erwähnten Nebenreaktionen, und zwar die Abscheidung von Kohlenstoff und die Bildung von Oxyden, wurden dadurch verhindert, daß eine große Strömungsgeschwindigkeit und ein Druck von nur 0,4 at gewählt wurde, wobei diese Reaktionen nicht auftraten. Auf diese Art und Weise wurden die in Abb. 1 zusammengestellten Ergebnisse gewonnen. Die Versuchsergebnisse bestätigen die Beobachtung, daß Kohlensäure um so stärker oxydierend wirkt, je höher

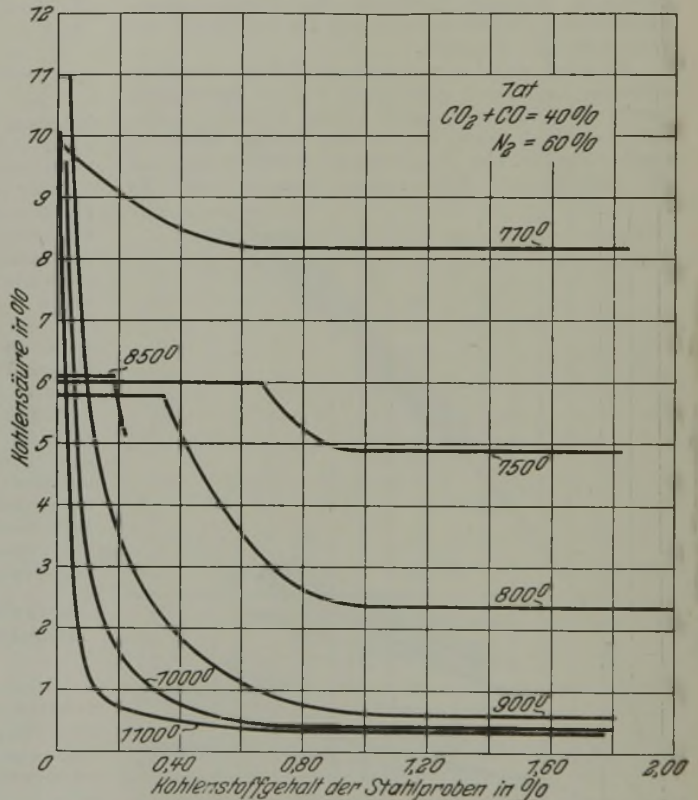


Abbildung 1. Gleichgewicht zwischen verschiedenen Kohlenoxyd-Kohlendioxyd-Gemischen und dem Kohlenstoff (karbidisch oder in fester Lösung).

die Temperatur ist. In Abb. 1 entsprechen die wagerechten Linien auf der linken Seite dem Gleichgewicht zwischen Ferrit und Austenit. Bei einer bestimmten Temperatur (über A_{c1}) sind also die Gleichgewichtsverhältnisse bis zu einem bestimmten Kohlenstoffgehalt von demselben unabhängig, denn bis zu dieser Grenze ist die Konzentration der festen Lösung dieselbe; es ändert sich nur die als Bodenkörper zu betrachtende Ferritmenge, die auf das Gleichgewichtssystem ohne Einfluß ist. Der übrige Teil der Linien entspricht dem Gleichgewicht zwischen der festen, mit Kohlenstoff gesättigten Lösung und dem Gasgemisch. Ist Zementit als Bodenkörper vorhanden, so verläuft auch hier die Linie wagerecht, da das Gleichgewicht von der Menge des Karbids unabhängig ist. Auf Grund der Abb. 1 ergeben sich so die Gleichgewichtssysteme Ferrit-Austenit und Zementit-Austenit. Zwischen diesen beiden Systemen liegen die Gleichgewichte für verschiedene Kohlenstoffgehalte in der Austenitlösung (vgl. Abb. 2).

¹⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 665.

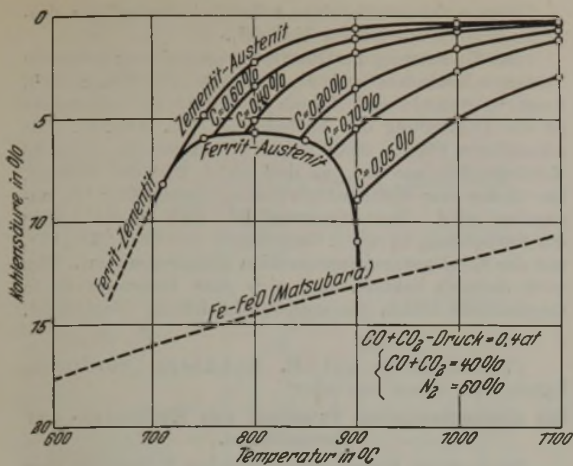


Abbildung 2. Gleichgewichte der Systeme Zementit-Austenit und Ferrit-Austenit in verschiedenen Kohlenoxyd-Kohlendioxyd-Gemischen bei 0,4 at.

Diese Ergebnisse rechnen die Verfasser dann auf at Druck um und gelangen zu den in Abb. 3 wiedergegebenen Verhältnissen. Die Gleichgewichte zwischen Eisenoxyduloxyd, Eisenoxydul und Kohlenäure sind von Matsubara¹⁾ übernommen.

Das Gleichgewicht Ferrit-Zementit-Kohlenäure-Kohlenoxyd stimmt bis 700° mit den von Schenck ermittelten überein. Oberhalb dieser Temperatur weichen die Schenckschen Linien jedoch von denen der Verfasser wesentlich ab. Schenck hat das Gleichgewicht oberhalb 700° theoretisch berechnet und dann durch Versuchs festgestellt, wobei er von der Voraussetzung ausging, daß der Teildruck des Karbidkohlenstoffs immer größer sei als der elementaren²⁾. Die von den Verfassern aufgestellten Gleichgewichte oberhalb 800° könnten jedoch nur dann richtig sein, wenn bei diesen Temperaturen der Teildruck des elementaren Kohlenstoffs höher wäre. Dem Berichterstatter ist es leider nicht möglich, die Versuchsergebnisse nachzuprüfen; er weist jedoch darauf hin, daß durch entsprechend langes Glühen der Zementit bei jeder Temperatur oberhalb 800° zerlegbar wird, und vermutlich auch aus der festen Lösung Graphit abgeschieden werden kann³⁾. Nach der Lehre der thermodynamischen Gleichgewichte ist dies nur dann möglich, wenn der Teildruck des gebundenen Kohlenstoffs größer ist. Ohne auf diesen Widerspruch näher einzugehen, seien die Gedankengänge der Verfasser weiterverfolgt.

Das Gleichgewicht zwischen Kohlenäure und Kohlenoxyd bei Gegenwart von elementarem Kohlenstoff wird durch die Gleichgewichtskonstanten

$$\frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]} = K_3 \text{ gegeben.}$$

Ist Karbidkohlenstoff vorhanden, so bestimmt sich das Gleichgewicht nach

$$\frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]} = K_1.$$

K_1 und K_3 verhalten sich nach den Gesetzen der physikalischen Chemie zueinander wie die Dampfdrücke des elementaren Kohlenstoffs $[C_2]$ und des Kohlenstoffs im Karbid $[C_3]$. C_2 ist nur von der Temperatur abhängig, C_3 dagegen auch von der Konzentration der festen Lösung. Die Verfasser berechnen die Gleichgewichtskonstanten und ziehen mit ihrer Hilfe Schlüsse auf das Gleichgewicht zwischen Eisen, Kohlenstoff, Austenit und Zementit. Abb. 4 stellt die Beziehungen zwischen dem Teildruck des elementaren Kohlenstoffs und dem des Karbids dar. Der Teildruck des elementaren Kohlenstoffs beginnt hiernach je nach dem Kohlenstoffgehalt entsprechend den Punkten A B zwischen 735 und etwa 800° größer zu werden. Es ließen sich hieraus Schlüsse auf das Verhalten von Stählen mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt gegenüber Kohlenäure, Kohlenoxyd und elementarem Kohlenstoff ziehen.

Solange $\frac{C_2}{C_3}$ kleiner als 1 bleibt, ist eine Aufkohlung unmöglich. Da bei reinem Eisen $\frac{C_2}{C_3}$ erst oberhalb 735° kleiner

als 1 wird, kann auch erst oberhalb dieser Temperatur in Gegenwart von Kohlenstoff und einer damit in Gleichgewicht befindlichen Kohlenäure-Kohlenoxyd-Atmosphäre eine Aufkohlung eintreten. Ist dagegen neben der festen Lösung noch freier Zementit vorhanden, so wirkt das

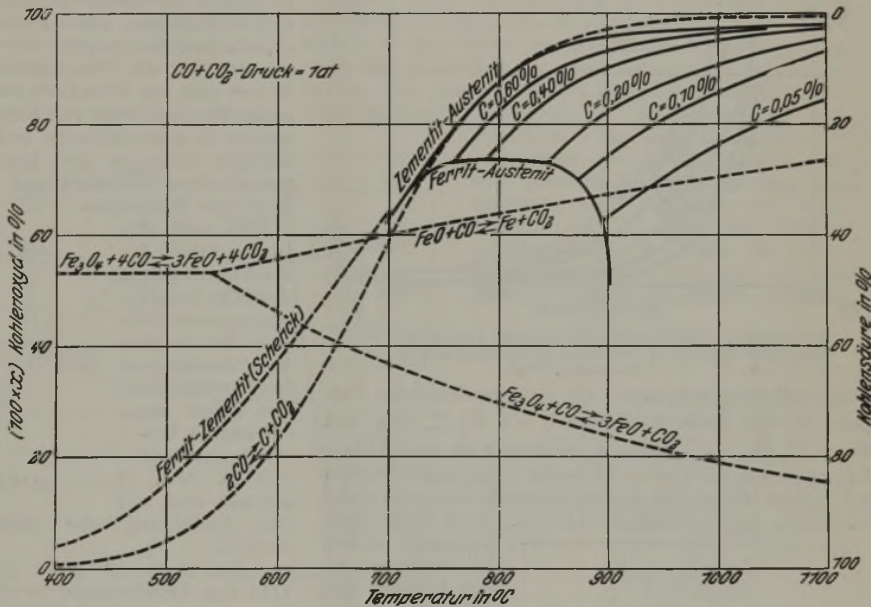


Abbildung 3. Gleichgewichte der Systeme Zementit-Austenit und Ferrit-Austenit in verschiedenen Kohlenoxyd-Kohlendioxyd-Gemischen bei 1 at.

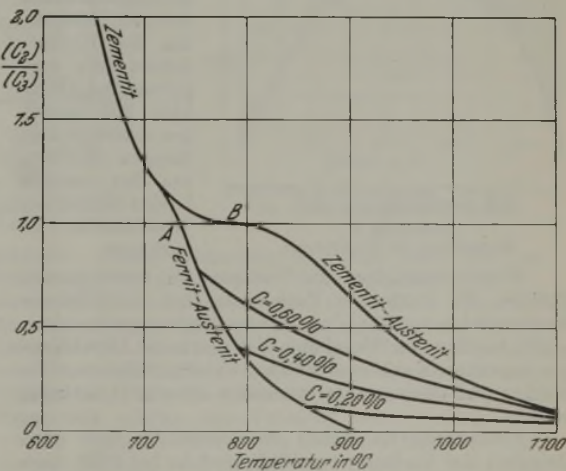


Abbildung 4.

Errechnetes Verhältnis der Dampfdrücke zwischen elementarem und Karbidkohlenstoff.

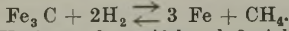
¹⁾ Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 67 (1922) S. 3/55.

²⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 673/4.

³⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 1509.

Gasgemisch selbst in Gegenwart von Kohlenstoff bis 790° (Punkt B in Abb. 4) entkohlend. Die übrigen Linien der Abb. 4 kennzeichnen das Gleichgewicht Ferrit-Austenit-Zementit bei verschiedenen Stählen.

Weiter behandelt der Verfasser die Entkohlung durch Wasserstoff. Diese Reaktion vollzieht sich nach Angaben von Schenck nach



Obwohl die Verfasser bezweifeln, daß sich nur Methan bildet, legen sie doch ihren weiteren Betrachtungen nur

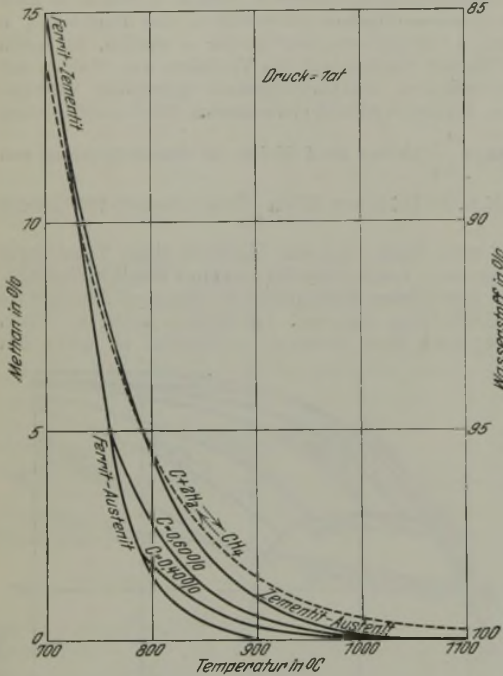


Abbildung 5. Gleichgewicht der Systeme Ferrit-Austenit und Ferrit-Zementit in verschiedenen Wasserstoff-Methan-Gemischen.

diese Gleichung zugrunde. Sie zerlegen dabei den Vorgang in zwei Teile, und zwar $C + 2H_2 \rightleftharpoons CH_4$ und $Fe_3C \rightleftharpoons Fe_3 + C$. Hieraus entwickeln sie nach Ueberlegungen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, welche Wasserstoff-Methan-Gemische den Stahl weder entkohlen noch aufkohlen (Abb. 5). Auch diese Festlegungen stehen im Gegensatz zu den Angaben von Schenck, dessen Forschungen auf die Annahme eines höheren Teildruckes des Karbidkohlenstoffs aufgebaut sind. Oberhalb 900° genügen schon geringe Mengen Methan, um den entkohlenden Einfluß des Wasserstoffs zu verhüten

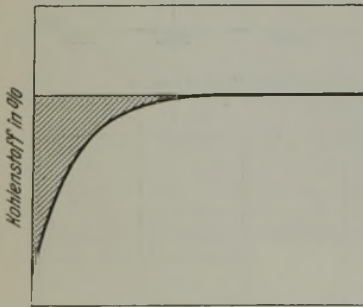


Abbildung 6. Darstellung der Entkohlung.

Weiter ermittelten die Verfasser an verschiedenen Stählen die Größe der Entkohlung bei verschiedener Reaktionsdauer. Der Zusatz von Legierungselementen ergibt für Mangan, Nickel und Wolfram keine Abweichungen gegenüber Kohlenstoffstählen, während Siliziumstähle stärker und Chromstähle wesentlich schwächer entkohlt werden.

Entkohlung im reinen Wasserstoff beginnt nach Angaben der Verfasser bei 650°, erreicht bei 950° einen Höchstwert, fällt dann aber wieder. Eine Erklärung für dieses ungewöhnliche Verhalten wird nicht gegeben.

Reiner Stickstoff zeigte selbst bei 26stündiger Einwirkung bei 1050° keinen Einfluß¹⁾.

Bei der Prüfung der Oberflächenentkohlung gehen die Verfasser besonders auf die Arbeiten von Emmons²⁾, Scott³⁾, Schulz und Niemeier⁴⁾ ein. Bemerkenswert ist die Darstellung der Entkohlung (vgl. Abb. 6). Die schraffierte Fläche stellt dabei die insgesamt verlorene Kohlenstoffmenge dar, so daß nicht nur die Schicht, bis zu der eine Kohlenstoffabnahme feststellbar ist, angegeben wird. Bemerkenswert ist, daß oberhalb 800° die Entkohlung in einem Gasgemisch mit über 25% CO₂ mit der Kohlensäurekonzentration wieder abnimmt. Dies wird dadurch erklärt, daß sich eine besonders dichte Oxydschicht bildet, die weitere Einwirkung abschwächt.

Fr. Rapatz.

C. Benedicks und R. Sundberg, Stockholm, legten eine Arbeit vor über

Die elektrochemischen Potentiale von Kohlenstoff- und Chromstählen.

Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Wege bei der Erforschung der Korrosionserscheinungen an Eisen und Stahl folgern sie, daß es heute besonders erwünscht sei, die Einwirkung des Sauerstoffs bei den elektrolytischen Vorgängen quantitativ zu ermitteln. Als notwendige Vorarbeiten hierfür betrachten sie erstens die eindeutige Bestimmung der Metallpotentiale und zweitens eine einwandfreie Deutung der Überspannungserscheinungen. In der vorliegenden Arbeit, die sich auf die Untersuchungen von Richards und Behr⁵⁾ und von Förster⁶⁾ stützt, bringen die Verfasser einige Potentialwerte von Kohlenstoff- und Chromnickelstählen in sauerstofffreien und sauerstoffhaltigen Lösungen und beschreiben ein vereinfachtes Verfahren zur Ausführung derartiger Messungen.

Weil nach den in der Arbeit gemachten Angaben durch die benutzte Apparatur und die Arbeitsweise eine hohe Genauigkeit bei Vereinfachung der bisher angewandten Versuchsanordnungen (s. Abb. 1) erreicht wird, soll die Ausführung der Versuche kurz beschrieben werden.

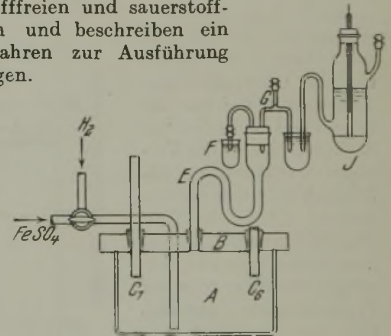


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

Das Meßgefäß A ist ein zylindrisches Glasgefäß (135 mm Durchmesser, 70 mm hoch), das oben durch einen gut aufgeschliffenen Hartgummiendeckel B geschlossen ist. In diesem Deckel befinden sich 10 Löcher mit Gummistopfen zum Einsetzen der zylindrischen Probestäbe C₁—10 von 8 mm Ø, welche 20 mm in die 0,82-normale, neutrale Ferrosulfatlösung eintauchen. Alle Teile des Deckels sowie der Probestäbe, die mit der Ferrosulfatlösung in Berührung und nicht für die Messung in Betracht kommen, sind mit einer Isoliermasse (Chatterton Compound) überzogen. Das in der Mitte des Deckels eingesetzte Abzweigrohr E für den eingeleiteten Wasserstoff wird nach 20 min langem Wasserstoffdurchleiten mit Ferrosulfatlösung aufgefüllt und so mittels des mit

1) P. Oberhoffer, A. Heger und F. Schmitz: St. u. E. 44 (1924) S. 1145/8.

2) Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 50 (1915) S. 405/23.

3) Chem. Met. Engg. 25 (1921) S. 72/4.

4) Mitt. Versuchsanstalt Dortmunder Union 1 (1923) S. 110.

5) The electromotive force of iron under varying conditions and the effect of occluded Hydrogen. Washington 1906.

6) Beiträge zur Kenntnis des elektrochemischen Verhaltens des Eisens. (Halle a. d. S.: W. Knapp 1909.)

normaler Kaliumchloridlösung gefüllten Heberöhrchens G die Verbindung mit der Kalomelektrode J hergestellt. F ist ein Wasserventil für den ausströmenden Wasserstoff. Die Kalomelektrode nach Ostwald-Luther wird von Zeit zu Zeit auf Veränderlichkeit geprüft. Die

gleichmäßigsten Potentialwerte durch Zusatz von 12,5 cm³ 3prozentiger Wasserstoffsperoxydlösung auf 100 cm³ Ferrosulfatlösung erreicht werden. Das Einspielen der Potentiale dauert im Mittel 3 bis 4 st, und ihre Stetigkeit erweist sich selbst bis zu einer Meßdauer von 40 st als ein-

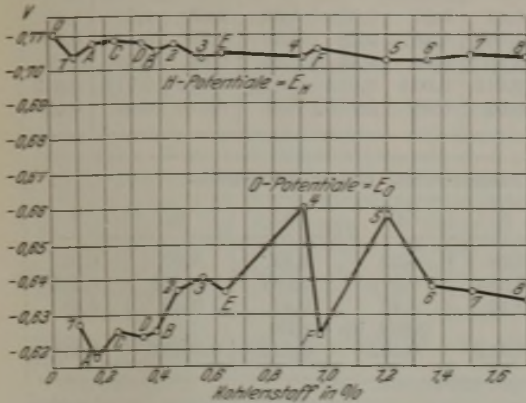


Abbildung 2. Wasserstoff- und Sauerstoffpotentiale ungehärteter Kohlenstoffstähle.

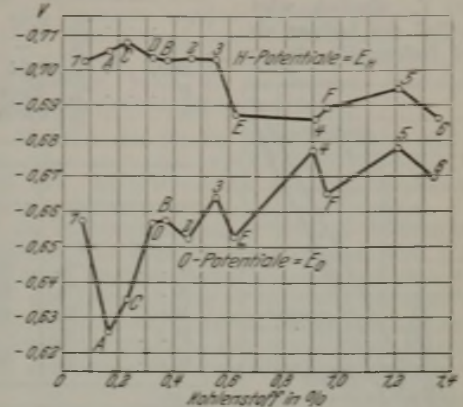


Abbildung 3. Wasserstoff- und Sauerstoffpotentiale von bei 900° gehärteten Kohlenstoffstählen.

Spannungsmessung geschieht nach dem Pogendorffschen Kompensationsverfahren mittels eines empfindlichen Spolengalvanometers (Ablesegenauigkeit $\pm 0,5$ Millivolt).

Die neutrale Ferrosulfatlösung wird aus reinstem, kristallisiertem Ferrosulfat durch Lösen in gut ausgekochtem, destilliertem Wasser hergestellt. Zur völligen

wandfrei. Auch beeinflussende Nebenumstände werden mit Umsicht nachgeprüft. So wird festgestellt, daß Unterschiede in der Größe der Elektrodenoberfläche so gut wie keinen Einfluß haben. Die Feinheit des Schmirgelpapiers, mit dem die Proben vor dem Eintauchen geschliffen werden, beeinflußt nur die Einstelldauer des Potentials. Am längsten dauerte die Einstellung nach dem Schleifen mit dem feinsten Papier (Nr. 0000), am kürzesten beim Schleifen mit dem größten (Nr. 1). Es wird hieraus gefolgert, daß, je feiner die Oberfläche bearbeitet wird, eine um so dichtere sauerstoffbeladene Schicht

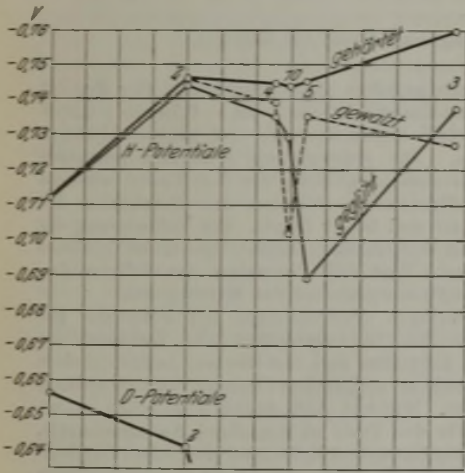


Abbildung 4. E_H und E_O der Chromstähle mit etwa 0,06% C und 8 bis 23% Cr.

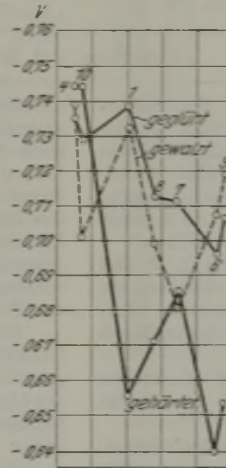


Abbildung 5. E_H und E_O der Chromstähle mit etwa 13% Cr und 0,05 bis 0,47% C.

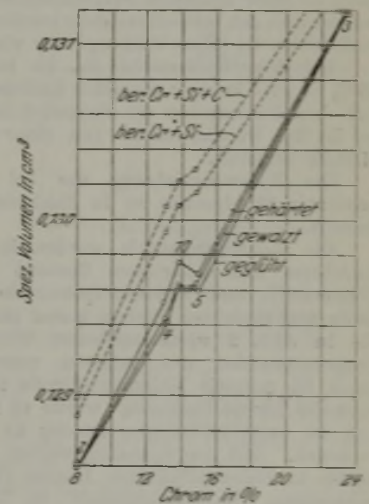


Abbildung 6. Spezifisches Volumen der Chromstähle (0,06% C).

Reduktion werden noch Eiseneispäne und dann etwas Schwefelsäure zugesetzt, und die Lösung kräftig mit einem Rührer g-rührt. Die Entfernung der letzten Reste der Schwefelsäure, die bei den früheren Versuchen mehrere Monate dauerte, geschieht hier durch Fällung mit Bariumhydroxyd. In den so hergerichteten Lösungen werden die Wasserstoffpotentiale (E_H) gemessen.

Zur Erreichung konstanter Potentiale in sauerstoffhaltiger Lösung (E_O) werden sehr sorgfältige Vorversuche durch Einleiten von Luft und von Sauerstoff und durch Zusatz von bestimmten Mengen Wasserstoffsperoxyd gemacht. Hierbei ergibt sich, daß die schnellsten und

entsteht. (Diese Folgerung läßt sich auch gut als Erklärung für die größere Widerstandsfähigkeit polierter Metalloberflächen anwenden. D. Ber.) Folgende Einwirkungen des Wasserstoffs auf die Größe der Potentiale, die mit den schon bestehenden Theorien übereinstimmen, werden beobachtet und bei den Versuchen berücksichtigt: An der Metalloberfläche vorbeistreichender Wasserstoff erhöht das Potential von $-0,708$ auf $-0,713$ V; das Auftreten von Wasserstoffionen (Säurezusatz) erniedrigt das Potential von $-0,71$ auf $-0,59$ V; das Wasserstoffpotential des Eisens ist erst nach oberflächlicher Sättigung mit Wasserstoff konstant. Wird

die Lösung vor der Messung statt mit Wasserstoff mit vollkommen reinem Stickstoff gesättigt, so fällt das Potential von - 0,712 auf - 0,700 V. Endlich wird der Einfluß des Lichtes als störend festgestellt, da es

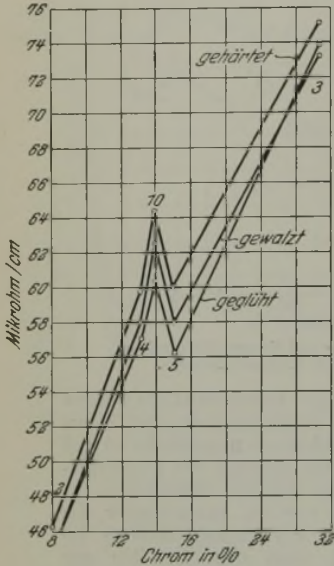


Abbildung 7. Elektrischer Widerstand der Chromstähle (0,06 % C).

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

	Gysinge-Stähle. Elektro-Stähle.								
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
C . . . %	0,02	0,08	0,45	0,55	0,90	1,20	1,35	1,50	1,70
Si . . . %	—	0,03	0,65	0,86	0,28	0,30	0,26	0,12	0,08
Mn . . . %	0,04	0,13	0,35	0,44	0,41	0,44	0,54	0,29	0,29
P . . . %	Spur	0,009	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013
S . . . %	0,005	0,005	0,02	0,02	0,015	0,01	0,015	0,02	0,03

	Fagersta-Stähle. Siemens-Martin-Stähle.					
	A.	B.	C.	D.	E.	F.
C . . . %	0,16	0,38	0,23	0,33	0,62	0,95
Si . . . %	0,009	0,079	0,019	0,047	0,308	0,303
Mn . . . %	0,32	0,42	0,43	0,41	0,45	0,45
P . . . %			0,024 bis	0,028		
S . . . %	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012

	Chromstähle.									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C . %	0,20	0,04	0,08	0,05	0,07	0,45	0,34	0,28	0,47	0,07
Si . %	0,15	0,23	1,06	0,43	0,36	0,05	0,05	0,07	0,04	0,57
Mn . %	0,31	0,12	0,14	0,26	0,51	0,24	0,24	0,26	0,22	0,50
Cr . %	13,05	8,05	23,20	13,05	14,80	12,65	12,80	12,70	12,75	13,80
Ni . %	—	—	—	—	—	0,4	0,4	0,4	0,4	—

Phosphor- und Schwefelgehalt 0,025 bis 0,030 %

auf eine sauerstoff-, d. h. ferrionenhaltige Ferrosulfatlösung reduzierend wirkt. Besonders deutlich ist die Wirkung an der Bildung eines Photoelements aus einem beleuchteten und einem nicht beleuchteten Chromstahlblech in einer neutralen Ferrosulfatlösung zu erkennen, bei welchem das beleuchtete stets unedler ist. An Kohlenstoffstählen ist diese Wirkung sehr viel schwächer.

Bei dem Chromstahl Nr. 10 mit 0,1 % C und 13 % Cr wird in einer normalen Kaliumchloridlösung ein Auf- und Niedergehen des Potentials beobachtet. Hierbei ist das Unedlerwerden von einer sichtbaren Rostbildung begleitet.

Die Zusammensetzung der bei den Versuchen benutzten Stahlproben ist in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Die Kohlenstoffstähle wurden in geschmiedetem, gewalztem und gehärtetem Zustand untersucht. Die Wasserstoff- und Sauerstoffpotentiale der geschmiedeten und geglühten Proben waren gleich und ergaben die in Abb. 2 wiedergegebenen Werte. Der Spannungsunterschied des reinsten untersuchten Eisens gegen die normale Kalomelektrode in sauerstofffreier normaler Ferrosulfatlösung wurde zu $E_H = - 0,708$ V und in sauerstoffhaltiger Lösung zu $E_0 = - 0,62$ V gemessen. Bei den Spannungswerten der ungehärteten Stähle in sauerstoffhaltiger Lösung (E_0) war mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt in Uebereinstimmung mit dem Eisen-Kohlenstoff-Diagramm zwischen 0,9 und 1,0 % C ein kritischer Punkt festzustellen. Aus Abb. 3 geht vor allem hervor, daß die gehärteten Kohlenstoffstähle mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt gegen die Sauerstoffeinwirkung unempfindlicher werden (erhöhte Korrosionsbeständigkeit gehärteter Stähle). Weitere Versuche zeigten, daß diese Eigenschaft um so deutlicher hervortritt, je höher die Abschrecktemperatur beim Härten liegt.

Die rostbeständigen Chromstähle wurden in gewalztem, geglühtem (780°) und gehärtetem Zustande (975° in Wasser) untersucht. Bezeichnend für diese ist ihre Empfindlichkeit gegen reduzierende Agenzien. In den Kurven der Abb. 4, in der die Stähle nach steigenden

Chromgehalten geordnet sind, drückt sich dies deutlich in dem großen Unterschied von etwa - 0,73 bis + 0,30 V ihrer Potentiale in wasserstoff- und sauerstoffhaltiger Lösung aus. Die sogenannten Wasserstoffpotentiale dieser Stähle sind unedler als die des Eisens, während die Sauerstoffpotentiale zwischen den Potentialen der Metalle Kupfer und Silber liegen. Die Veränderung der Potentiale mit steigendem Kohlenstoffgehalt ist in Abb. 5 wiedergegeben. Hier fällt besonders das Edlerwerden der Wasserstoffpotentiale bei der Härtung auf.

Die auffälligen Abweichungen der Potentiale des Chromstahles Nr. 10 veranlaßten die Verfasser, die spezifischen Volumina und elektrischen Leitfähigkeiten der Chromstähle bei steigendem Chromgehalt vergleichend heranzuziehen. Wie aus Abb. 6 und 7 zu sehen ist, ergaben sich für den Stahl 10 tatsächlich Ausnahmewerte, so daß man die Unregelmäßigkeit auf den hohen Silizium- bzw. Mangangehalt und auf Gefügeverschiedenheit zurückführen kann. (In Abb. 6 sind die berechneten, durch punktierte Linien verbundenen Vergleichswerte, um sie von praktischen Versuchswerten besser unterscheiden zu können, um 0,003 cm³ erhöht gezeichnet.)

Die Meßgenauigkeit ist bei den vorliegenden Untersuchungen sehr gut. Die Versuchsanordnung und Ausführung ist verhältnismäßig einfach. Daher ist zu erwarten, daß mit weiteren Stählen die Einflüsse der Legierungsbestandteile nachgeprüft werden. Sehr förderlich wird es sein, wenn die Potentialmessungen von genauen Gefügeuntersuchungen unterstützt werden. Manche von den nicht erklärten Spannungsschwankungen lassen sich voraussichtlich metallographisch begründen. Von Bedeutung wäre durch Untersuchung höherer Chromzusätze (auch der Chromnickelstähle) bis zum reinen Chrom festzustellen, ob das Passivwerden des Chroms und seiner Mischkristalle wirklich auf Bildung einer undurchlässigen Oxydschicht beruht, worauf das bisher als gleichbleibend (+ 0,31 V) festgestellte Potential schon hindeutet. Der Hauptwert der Arbeit von Benedicks und Sundberg liegt in der Bestimmung der Veränderung der Eisen- und Stahlpotentiale durch Zusatz einer bestimmten Sauerstoffmenge.

W. H. Creuzfeldt.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 6 vom 10. Februar 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 18, K 91 991. Walzwerk. Arnold Kriwan, Privoz (Tschechoslowakei).

Kl. 7 a, Gr. 20, K 100 093. Schmiervorrichtung an Verschleißstücken bei Walzwerksteilen. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk.

Kl. 18 a, Gr. 5, E 33 173. Fahrbare Vorrichtung zum Auswechseln der Hochofenformen und Ausbau der Düsenstöcke. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., und Dr.-Ing. Heinrich Bitter, Dortmund, Oesterholzstr. 120.

Kl. 18 a, Gr. 5, W 71 071. Einrichtung bei Schacht- oder Schmelzöfen zur Einführung von flüssigen, gas- oder staubförmigen Zusatzstoffen. Dr.-Ing. Alfons Wagner, Duisburg, Lotharstr. 14c, und Ernst Hilgers, Düsseldorf-Oberkassel, Schorlemerstr. 1.

Kl. 18 a, Gr. 6, M 92 743; Zus. z. Pat. 433 186. Vorrichtung zum Beschieken von Hochöfen mit Stückkoks. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 c, Gr. 9, R 67 822. Radreifengülföhen. August Rink, Osnabrück, Kamp.

Kl. 20 d, Gr. 18, D 48 910. Schmiervorrichtung für Achslager. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Abteilung Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr, und Emil Koch, Mülheim a. d. Ruhr, Schloßstr. 73.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 100 790. Induktionsöfen. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 24 i, Gr. 10, A 38 581. Verfahren zur Regelung von Verbrennungstemperaturen in industriellen Feuerungen unter Rückführung abgekühlter Abgase in den Feuerraum. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und Dr. Friedrich Münzinger, Berlin, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.

Kl. 31 c, Gr. 6, H 104 571. Schleuderschaufel für die Aufbereitung von Sand und dgl. Peter Hammers, Karlsruhe, Karl-Wilhelm-Str. 40a.

Kl. 31 c, Gr. 32, H 103 297. Ausrückvorrichtung für Gußputztrommeln o. dgl. F. Hasenkamp & Cie., G. m. b. H., Neviges.

Kl. 49 i, Gr. 12, F 58 840. Herstellung von Gewindestählen, Schneidbacken o. dgl. aus Schnelldrehstahl. Ralph Edward Flanders, Springfield (V. St. A.).

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 6 vom 10. Februar 1927.)

Kl. 7 a, Nr. 978 363. Beiderseits mit Einlaufbremsen versehene Kaltwalzvorrichtung. Willy Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74a.

Kl. 7 a, Nr. 978 364. Einlaufbremsvorrichtung für Kaltwalzwerke. Willy Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74a.

Kl. 7 a, Nr. 978 365. Reversierkaltwalzvorrichtung. Alfred Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74a.

Kl. 7 a, Nr. 978 702. Walzwerkslagerung. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Göteborg (Schweden).

Kl. 7 b, Nr. 978 707. Hydraulische Presse zur Herstellung von nahtlosen Rohren. Schloemann-A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7c, Nr. 978 614, Nr. 978 759 und Nr. 978 788. Rohrabschneider mit Abstechmesser. Eberhard Lorenz, Dresden, Franklinstr. 34.

Kl. 18 c, Nr. 978 885. Kühlgefäß für Glühtöpfe. P. W. Lenzen, Hohenlimburg i. Westf.

Kl. 24 e, Nr. 978 884. Schacht für Schlackengeneratoren. Walther & Cie., A.-G., Köln-Dellbrück, und Max Birkner, Berg.-Gladbach.

Kl. 24 i, Nr. 978 219. Brennerdüse für Kohlenstaubfeuerungen. Kleb & Bark, G. m. b. H., Essen.

Kl. 48 a, Nr. 978 272. Absaugungsvorrichtung zur Beseitigung von gesundheitsschädlichen Dämpfen in galvanischen oder chemischen Betrieben. Riedel & Co., Bielefeld.

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

Deutsche Reichspatente.

Kl. 48 c, Gr. 4, Nr. 426 604, vom 5. August 1924; ausgegeben am 18. März 1926. Albert Trippensee in Karlsruhe i. Baden. *Muffelöfen, insbesondere für Emaillierzwecke.*

Die gesamten Heizgase werden, nachdem sie die anderen Muffelseiten- und Deckenplatten bestrichen haben, zunächst unter die anderen Muffelbodenplatten zurückgeführt, bevor sie die hinteren Muffelboden-, Seiten- und Deckenplatten umspülen.

Kl. 80 c, Gr. 14, Nr. 431 237, vom 7. Mai 1924; ausgegeben am 1. Juli 1926. Helene Dormann, geb. Robrahn, Rolf Dormann und Ingo Dormann in Berlin. *Verfahren zum Betriebe von Drehöfen.*

Die Rohstoffzuführung ist mit dem Drehofenantrieb gekuppelt, und dieses gekuppelte System wird mit veränderbarer Umdrehungszahl bei gleichbleibender Brennstoff- und Luftzuführung so betrieben, daß allein durch Regelung der Umdrehungszahl des gekuppelten Systems der Brennzone des Ofens stets so viel Brenngut zugeführt wird, wie die gleichbleibende Flamme zu brennen vermag.

Kl. 80 e, Gr. 13, Nr. 431 744, vom 18. Juli 1925; ausgegeben am 20. Juli 1926. Zusatz zum Patent 357 820. Albert Ebberhard in Wolfenbüttel. *Mechanische Beschiekungsvorrichtung für Schachtöfen.*

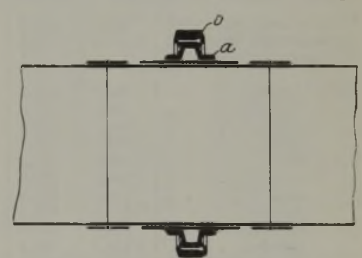


Der auf wagerechter Bahn gleitende Ofenverschluß a wird durch Belastung gegen den Kurbelrahmen gedrückt, wobei die Stoßstellen zwischen Kurbelrahmen und Gichtschieber entweder metallisch oder durch Packung abgedichtet sind.

Kl. 80 c, Gr. 14, Nr. 432 371, vom 30. Januar 1923; ausgegeben am 31. Juli 1926. Gelsenkirchener Bergwerks - Akt.-Ges., Abteilung

Schalke, in Gelsenkirchen. (Erfinder: Ernst Engelmann in Gelsenkirchen.) *Lauf-ring für Drehrohröfen.*

Der Laufring besteht aus zwei einander umschließenden Ringen, dem innern, auf der Ofenwand befestigten Stahlgußring a, auf dem die durch Keile gesicherte Bandage b aus Schmiedestahl warm aufgezogen wird.

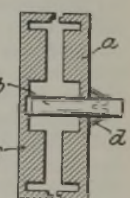


Kl. 48 a, Gr. 14, Nr. 433 037, vom 28. Juni 1925; ausgegeben am 18. August 1926. Langbein-Pfanhauser-Werke, A.-G., in Leipzig-Sellerhausen. *Verfahren zur Herstellung festhaftender rostsischerer elektrolytischer Metallüberzüge auf Eisen und Stahl.*

Vor der Aufbringung des eigentlichen veredelnden Ueberzugs werden zwei Zwischenschichten aufgetragen, von denen die zweite aus Kadmium, die erste aus einem mit Kadmium sich leicht legierenden Metall besteht.

Kl. 31 c, Gr. 7, Nr. 435 164, vom 14. August 1925; ausgegeben am 14. Oktober 1926. Dr.-Ing. Erich Will in Hamburg. (Erfinder: Carl Nohl in Hamburg.) *Einrichtung zum Halten eines Kernes in einer geteilten Gußform.*

Der Kern b ist an der einen Formhälfte a verschiebbar gelagert und mittels Klemmgliedern d derartig befestigt, daß er beim Schließen der Form entsprechend seiner etwa überschüssigen Länge nachgibt und sich hierbei in die zugehörige Formhälfte c selbsttätig einspielt.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Januar 1927¹⁾.

In Tonnen zu 1000 kg.

	Hämatit-eisen	Gießerei-roheisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1927	1926
Rheinland-Westfalen	60 172	61 959	} 3 197	} 1 200	571 076	145 572	} 1 714	839 993	549 919
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	1 639	16 363			63 212	41 952		33 201	
Schlesien	8 515	8 515			29 736	—		19 562	
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	16 231	} 19 831	}	}	79 920	30 457	}	102 093	65 991
Süddeutschland	—				—	—		—	24 764
Insgesamt Januar 1927	78 042	106 668	3 197	1 200	650 996	217 981	1 714	1 059 798	—
„ Januar 1926	46 892	95 202	2 098	2 430	422 589	118 764	1 493	—	689 468

Der deutsche Außenhandel im Dezember und im ganzen Jahre 1926.

Die Entwicklung des deutschen Außenhandels zeigt in den beiden Jahreshälften 1926 wesentliche Unterschiede. In den ersten fünf Monaten war durchweg ein Ausfuhrüberschuß festzustellen, der nach einer Spitzenleistung im März allerdings im April und Mai schon stark zurückging. Mit dem Juni trat dann der Umschwung ein, und es folgte ein von Monat zu Monat wachsender Einfuhrüberschuß. Es betragen die Wertergebnisse auf Grund der Gegenwartswerte:

Zahlentafel 1. Wertergebnisse des deutschen Außenhandels auf Grund der Gegenwartswerte.

	Gesamt-Einfuhr	Gesamt-Ausfuhr	Gesamt-Einfuhr (-) / Ausfuhr (+)		Ueber-schuß
			Millionen R.-M.		
Monatsdurchschnitt 1913	933,8	849,9	—	83,9	
Monatsdurchschnitt 1925	1 095,5	736,5	—	359,0	
Monatsdurchschnitt 1926					
1926: Januar	733,3	802,2	+	68,9	
Februar	721,3	787,9	+	66,6	
März	686,8	926,9	+	240,1	
April	725,2	781,7	+	56,5	
Mai	706,8	730,8	+	24,0	
Juni	795,9	760,3	—	35,6	
Juli	935,9	823,1	—	112,8	
August	971,3	836,4	—	134,9	
September	930,4	839,9	—	90,5	
Oktober	1 148,2	882,4	—	265,8	
November	1 071,1	878,3	—	192,8	
Dezember	1 140,3	834,5	—	305,8	
Januar/Dezember 1926	10 566,3	9 854,3	—	712,0	
Januar/Dezember 1925	13 080,2	8 838,1	—	4242,1	
Januar/Dezember 1913	11 206,1	10 198,6	—	1007,5	

Insgesamt war somit im Jahre 1926 ein Einfuhrüberschuß von 712 Mill. R.-M. zu verzeichnen gegen 4242 Mill. R.-M. im Vorjahre. Im reinen Warenverkehr (also ohne Gold und Silber) betrug der Einfuhrüberschuß nur 132,9 Mill. R.-M. gegen 3563,6 im Jahre 1925. Die außerordentliche Veränderung der Bilanz gegenüber dem Vorjahre beruht auf der beträchtlichen Einfuhrverminderung — die Einfuhr liegt mit 9951 Mill. R.-M. um 2,4 Milliarden R.-M. unter der des Vorjahres (12,4 Milliarden R.-M.) — und auf der bedeutenden Zunahme der Ausfuhr um mehr als 1 Milliarde R.-M. Diese erhebliche und verhältnismäßig plötzliche Aenderung der Bilanz des deutschen Außenhandels erklärt sich aus der Tatsache, daß sowohl das Jahr 1926 als auch das Jahr 1925 nicht unter normalen Verhältnissen standen. War das Merkmal des Jahres 1925 der Anreiz zur Voreindeckung infolge des Fortfalls der einseitigen Meistbegünstigung und der Zolltariferhöhungen sowie die Realisierung der im Auslande aufgenommenen Kredite, so

stand das Jahr 1926 dagegen, zum mindesten in seiner ersten Hälfte, im Zeichen der größten Beschränkung im Einkauf, um so mehr, als die im Jahre 1925 vorgenommenen beträchtlichen Vorratsendeckungen die Einfuhrbeschränkung begünstigten. Die Steigerung der Ausfuhr beruht zum erheblichen Teil auf der starken Belegung der Rohstoffausfuhr, vor allem der Ausfuhr an Brennstoffen, eine Folge des britischen Bergarbeiterstreiks. Zwar zeigt auch die Fertigwarenausfuhr eine Zunahme, sie liegt aber beträchtlich unter der Zunahme der Rohstoffausfuhr.

Betrachtet man die Entwicklung der Einfuhr nach Monaten, so ist festzustellen, daß die Einfuhr bis Mai 1926 außerordentlich tief liegt. Erst im Juni zeigt sich eine Belegung, die in den folgenden Monaten ständig zunimmt und im Dezember ihren Höchststand erreicht. Die Rohstoffeinfuhr zeigte im wesentlichen die gleiche Entwicklung; in ihr drückt sich deutlich die Lage der deutschen Wirtschaft aus: Krise und Niedergang im ersten Halbjahr und langsame Besserung im zweiten Halbjahr.

Die Entwicklung der Ausfuhr ist in ruhiger, stetiger Weise aufwärts gegangen. Bemerkenswert ist eigentlich nur die steile Spitze im März. Die Zusammensetzung hat sich gegenüber dem Vorjahr zugunsten der Rohstoffe verschoben, die auch absolut eine beträchtliche Zunahme (um 722 Mill. R.-M., wovon allein 484 Mill. R.-M. auf Brennstoffe entfallen) aufweisen. Der Anteil der Fertigwarenausfuhr am reinen Warenverkehr ist von 75 % auf 71 % zurückgegangen; absolut war jedoch eine Zunahme gegenüber 1925 um rd. 340 Mill. R.-M. zu ver-

Zahlentafel 2. Ein- und Ausfuhrüberschußposten im deutschen Außenhandel.

	1926	1925	1913
	in Millionen R.-M.		
Ausfuhrüberschußposten:			
Eisen und Waren daraus	1105,9	832,8	1020,3
Chem. u. pharm. Erzeugnisse	628,3	562,7	595,7
Brennstoffe	613,5	70,7	302,9
Maschinen	610,7	355,6	586,6
Papier, Rohstoffe u. Waren daraus	350,7	276,3	239,2
Elektrotechnische Erzeugnisse	282,9	254,4	216,6
Sonstiges	1012,2	839,6	648,7
Zusammen	4604,2	3392,1	3610,0
Einfuhrüberschußposten:			
Unmittelbar und mittelbar der Ernährung und dem Genuß dienende Waren	3995,9	4501,6	3095,3
Gold und Silber, unbearbeitet	579,0	678,5	335,0
Textilien	365,1	1436,6	472,2
Sonstige	376,1	1018,4	715,0
Zusammen	5316,1	7635,1	4617,5
./- Ausfuhrüberschußposten	4604,2	3392,1	3610,0
Einfuhrüberschuß	711,9	4243,0	1007,5

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

zeichnen. An dieser Zunahme sind hauptsächlich beteiligt: Walzwerkserzeugnisse und Eisenwaren mit 131 Mill. R.-M., Maschinen mit 47 Mill. R.-M., Textilfertigwaren mit 41 Mill. R.-M. und elektrotechnische Erzeugnisse mit 30 Mill. R.-M.

Vergleicht man die einzelnen Ein- und Ausfuhrüberschußposten der großen Warengruppen des Jahres 1926 mit denen des Jahres 1925, so ergibt sich das in Zahlentafel 2 wiedergegebene Bild. Den bedeutend-

sten Einfuhrüberschußposten stellen somit die unmittelbar und mittelbar der Ernährung und dem Genuß dienenden Waren dar, während auf der Seite der Ausfuhrüberschußposten die Warengruppe Eisen und Waren daraus an weitaus erster Stelle steht.

Im folgenden sei der Außenhandel in den für die Eisenindustrie bedeutendsten Rohstoffen und Erzeugnissen noch kurz beleuchtet. Die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Rohstoffe stellte sich wie folgt (Zahlentafel 3):

Zahlentafel 3. Uebersicht über den Außenhandel wichtiger Rohstoffe in 1000 t.

	Monatsdurchschnitt				1926												Zusammen	
	1913	1924	1925	1926	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	1926	1925
Einfuhr (in 1000 t)																		
Steinkohle	878	1100	634	239	380	424	428	417	252	154	118	240	133	116	69	136	2 866,6	7 608,4
Koks	62 ¹⁾	12 ¹⁾	5,7	4,2	4	4	5	2	5	3	4	2	7	6	4	5	50,7	69,2
Eisenerz	1169	266	961	796	519	672	598	715	721	738	752	723	939	1053	904	1220	9 553,4	11 540,0
Manganerz	57	3	16	16	16	9	6	15	18	11	22	11	5	21	23	41	199,1	199,4
Schwefelkies und -erz	86	38	60	66	47	53	71	74	65	64	63	72	68	63	85	67	791,2	714,3
Schlacken, Kiesabbrände	109	16	81	50	48	55	35	48	41	44	57	50	35	49	59	80	600,9	966,5
Ausfuhr (in 1000 t)																		
Steinkohle	2883	233	1137	2437	1005	1379	1179	1156	1832	2518	3640	3974	3729	3690	2896	2245	29 244,0	13 645,8
Koks	536	48	314,6	615	431	406	383	340	357	376	502	587	872	885	1178	1063	7 380,1	3 775,9
Eisenerz	218	11	17	15	14	23	16	9	13	11	14	20	13	11	12	13	170,2	201,7
Manganerz	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	1,2	0,1	0,1	—	2	0,3
Schwefelkies und -erz	0,2	0,3	1	1	5	0,3	0,3	1	0,5	0,7	0,7	0,7	1,8	1	1,1	2	10,8	11,7
Schlacken, Kiesabbrände	13	13	20	18	10	15	24	21	22	16	19	20	20	16	15	15	214,9	239,8

1) Einschließlich Stein- und Braunpreßkohlen.

Beachtlich ist bei der Einfuhr die ständig abnehmende Menge der eingeführten Steinkohlen, die im Jahresergebnis um rd. 62 % gegenüber dem Vorjahre zurückblieb. Mit Ausnahme von Schwefelkies hatten aber auch alle anderen Rohstoffe zum Teil erheblich niedrigere Einfuhrzahlen aufzuweisen. So nahm z. B. die Eisenerzeinfuhr um rd. 17% gegenüberdem Vorjahrab.

Von der Gesamteinfuhr an Eisenerzen im Jahre 1926 mit 9 553 442 t stammten u. a. 5 816 736 t aus Schweden, 842 095 t aus Spanien, 1 554 673 t aus Frankreich einschl. Elsaß-Lothringen, 234 292 t aus Algier, 289 818 t aus Luxemburg, 353 896 t aus Neufundland, 117 435 t aus Norwegen und 98 215 t aus Tunis. Schweden lieferte also wieder wie in Vorkriegszeiten (4,6 Mill. t von 14 Mill. t) den Hauptanteil an der Eisenerzeinfuhr. Die geringe Ausfuhr an Eisenerzen ging zum Saargebiet und nach Ost-Oberschlesien.

Die Ausfuhr an Steinkohlen und Koks nahm unter dem Einfluß des englischen Bergarbeitersausstandes um rd. 114 bzw. rd. 95 % zu. Ueber die nach den wichtigsten Ländern ausgeführten Mengen unterrichtet nebenstehende Zahlentafel 4.

Die monatliche Ein- und Ausfuhr von Roheisen und Eisenlegierungen sowie Halbzeug im Vergleich zum Monatsdurchschnitt 1913 ist in Zahlentafel 5 wiedergegeben.

Zahlentafel 4. Steinkohlen- und Koksausfuhr Deutschlands nach den hauptsächlichsten Ländern.

	Steinkohlen		Koks	
	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t
Niederlande	10 239 688	6 749 129	279 529	186 090
Frankreich (ohne Saargebiet)	4 360 116	1 379 711	769 956	254 961
Belgien	3 411 743	1 255 506	117 110	24 786
Großbritannien	1 728 966	—	107 983	—
Italien	1 628 001	331 196	297 674	113 028
Tschechoslowakei	872 735	889 036	207 003	187 250
Schweden	821 712	573 877	968 895	234 784
Südslawien	494 244	—	138 881	16 938
Dänemark	402 701	161 738	302 293	62 625
Schweiz	401 835	297 190	307 446	297 733
Luxemburg	38 537	47 884	1 804 931	1 316 567
Elsaß-Lothringen	104 157	14 594	1 034 318	573 575
Norwegen	206 559	21 670	150 097	9 541
Oesterreich	378 779	312 632	279 423	220 279

Während die Roheiseneinfuhr sich erfreulicherweise dem Monatsdurchschnitt des Jahres 1913 näherte, übertraf die Halbzeugeinfuhr den Monatsdurchschnitt der Vorkriegszeit ganz erheblich. Bei der Ausfuhr ist eine

Zahlentafel 5. Ein- und Ausfuhr von Roheisen einschl. Eisenlegierungen und Halbzeug in 1000 t.

	Monats-durchschn. 1913	1926												Zusammen	
		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	1926	1925
Einfuhr															
Roheisen und Eisenlegierungen	10	9	7	7	9	9	8	10	11	10	7	11	14	111	202
Halbzeug	0,9	11	15	13	21	18	25	18	14	17	19	18	23	212	214
Ausfuhr															
Roheisen und Eisenlegierungen	71	32	33	39	31	43	32	36	44	47	56	63	57	513	192
Halbzeug	58	12	20	27	28	17	24	58	56	62	61	52	44	459	108

Zahlentafel 6. Außenhandel in Eisen und Eisenwaren aller Art insgesamt in 1000 t.

	Monatsdurchschnitt			1926												Zusammen		
	1913	1925	1926	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	1926	1925	1913
Einfuhr	52	121	105	68	69	69	84	88	105	98	112	128	127	143	171	1261	1449	618
Ausfuhr	542	296	446	391	377	466	451	401	423	467	462	452	510	473	478	5348	3549	6497

Zahlentafel 7. Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Dezember und im ganzen Jahre 1926.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Dezember 1926 t	Jan.-Dez. 1926 t	Dezember 1926 t	Jan.-Dez. 1926 t
Eisenerze (237 e)	1 220 475	9 553 442	12 892	170 195
Manganerze (237 h)	40 915	199 114	153	1 931
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r)	79 862	600 948	14 987	214 888
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	67 235	791 161	2 138	10 819
Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kännelkohle (238 a)	136 195	2 866 615	2 244 759	29 244 064
Braunkohlen (238 b)	256 478	2 014 762	23 274	78 519
Koks (238 d)	4 836	50 669	1 063 354	7 380 075
Steinkohlenbriketts (238 e)	160	2 804	112 321	1 587 494
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	17 503	121 619	264 971	1 736 929
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)	170 922	1 261 478	478 260	5 347 823
Darunter				
Roheisen (777 a)	13 432	109 506	55 713	466 265
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	308	1 254	1 695	46 502
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	42 822	206 936	49 214	447 208
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	5 056	44 059	6 285	78 972
Walzen aus nicht schmiedb. Guß, desgl. [780 A, A ¹ , A ²]	55	439	730	8 152
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	282	2 939	148	2 639
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedb. Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	492	4 653	8 490	102 084
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	22 804	211 789	43 608	458 756
Stabeisen; Formeisen; Bandeisen [785 A ¹ , A ² , B]	43 256	389 786	88 775	1 163 759
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	5 059	32 993	62 930	529 753
Blech: abgeschliff., lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	2	166	49	446
Verzinte Bleche (Weißblech) (788 a)	922	9 047	2 315	19 830
Verzinkte Bleche (788 b)	269	3 412	1 860	18 887
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	164	2 176	802	13 304
Andere Bleche (788 c; 790)	96	920	560	5 555
Draht, gewalzt od. gezog., verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	9 701	61 553	41 176	468 847
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	7	150	287	4 098
Andere Röhren, gewalzt od. gezogen (794 a, b; 795 a, b)	610	4 028	25 250	301 242
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch.; -unterlagsplatt. (796)	20 449	141 686	26 350	441 883
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	250	897	3 433	52 614
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	1 535	11 716	15 803	172 534
Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedb. Eisen (800 a, b)	1 465	3 798	2 610	39 721
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält., Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	65	1 231	5 051	59 474
Anker, Schraubstücke, Amboße, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	35	343	457	6 603
Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	28	486	2 327	47 875
Werkzeuge, Messer, Scheren, Wagen (Wiegervorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	96	1 276	2 842	33 297
Eisenbahnoberbauezeug (820 a)	946	8 367	1 022	15 552
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	—	110	632	5 908
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	274	1 385	3 183	39 994
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)	12	128	103	2 271
Eisenbahnwagenfedern, and. Wagenfedern (824 a, b)	104	1 183	687	6 507
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	60	187	1 225	12 550
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	65	603	8 077	90 154
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	13	85	3 696	55 696
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	6	155	2 386	29 405
Ketten usw. (829 a, b)	37	176	719	8 822
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	145	1 860	7 770	90 664
Maschinen (892 bis 906)	2 952	34 391	32 798	396 034

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

beträchtliche Steigerung zu verzeichnen, die z. B. bei Halbzeug zeitweilig die Mengen des Jahres 1913 übertraf. Von der Ausfuhr an Roheisen und Eisenlegierungen mit insgesamt 512767 (1925: 199329) t gingen u. a. nach den Vereinigten Staaten 171 338 (88 431) t, Großbritannien 105 486 (—) t, Belgien 57 351 (24 379) t, Schweden 32 729 (15 546) t, Saargebiet 25 227 (300) t, Frankreich 14 857 (—) t und Luxemburg 13 885 (5510) t. Die Gesamtzahlen für den Außenhandel in Eisen und Eisenwaren aller Art (vgl. Zahlentafel 6) zeigen gegen-

über dem Jahre 1913 erhebliche Verschiebungen. Während die Einfuhr etwa doppelt so hoch war, machte die Ausfuhr nur rd. 82 % derjenigen des Jahres 1913 aus. Immerhin ist auch hierbei eine wesentliche Besserung zu verzeichnen, die sich namentlich in dem Rückgang der Einfuhr gegen 1925 um 13 % und in der Zunahme der Ausfuhr gegenüber dem Vorjahre um rd. 51 % ausdrückt. Ueber Einzelheiten des Außenhandels im Dezember und ganzen Jahre 1926 unterrichtet Zahlentafel 7.

Stand der Hochofen im Deutschen Reiche¹⁾.

	Hochofen							Hochofen					
	vorhandene	im Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t		vorhandene	im Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t
Ende 1913	330	313	—	—	—	—	Ende 1924	215	106	22	61	26	43 748
1920 ²⁾	237	127	16	66	28	35 997	1925	211	83	30	65	33	47 820
1921 ²⁾	239	146	8	59	26	37 465	1926	206	109	18	52	27	52 325
1922	219	147	4	55	13	37 617	Januar 1927	203	115	15	49	24	52 340
1923	218	66	52	62	38	40 860							

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Januar 1927¹⁾,
In Tonnen zu 1000 kg.

	Robblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomas-Stahl	Bessemer-Stahl	basische Siemens-Martin-Stahl	saurer Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- u. Elektro-Stahl	Schweißstahl (Schweiß-eisen)	ba-sischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1927	1926
Januar											
Rheinland-Westfalen	488 311		524 508	12 738	7 575		7 675	4 352	433	1 045 677	628 935
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—		30 702	—	—		264	—	—	33 011	17 157
Schlesien	—		45 241	—	—		566	420	—	46 372	24 989
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland			61 448		1 895		2 606	928	521	107 838	66 576
Land Sachsen			42 227	696			1 320	524		49 794	36 322
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz	62 726		6 567	—	—		285	156	—	25 559	17 667
Insgesamt Jan. 1927	551 037	—	710 693	13 434	9 470	3 567	12 716	6 380	954	1 308 251	—
davon geschätzt	—	—	11 600	—	2 145	500	1 075	725	—	16 045	—
Insgesamt Jan. 1926	369 987	—	393 837	6 822	4 260	2 138	8 942	4 800	870	—	791 656
davon geschätzt	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie in den Monaten Oktober und November 1926¹⁾.

Gegenstand	November 1926	Oktober 1926
	t	t
Steinkohlen	2 642 789	2 522 256
Eisenerze	56	42
Koks	100 586	96 689
Roheiser	4 595	4 383
Teerpech	572	819
Teeröle	296	373
Robbenzol und Homologen	1 275	1 247
Schwefelsaures Ammoniak	1 475	1 430
Steinkohlenbriketts	19 564	18 700
Roheisen	27 600	24 046
Gußwaren II. Schmelzung	1 618	1 562
Flußstahl	63 016	53 306
Stahlguß	1 132	847
Halbzeug zum Verkauf	5 232	4 170
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	49 464	42 163
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe	12 031	11 711

Eisen- und Stahlerzeugung der Niederlande im Jahre 1925/26.

Der erste Hochofen der Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken wurde im Januar 1924 angeblasen, der zweite im Februar 1926, doch kam dieser im Juni 1926 infolge einer Störung außer Betrieb. Die Erzeugung an Roheisen betrug im Fiskaljahr 1924/25 106 000 t und 1925/26 109 200 t. Eingeführt wurden 1925 insgesamt 742 322 t Eisen und Stahl gegen 654 036 t im Jahre 1924. Darunter befanden sich 198 180 t Grob- und Feinbleche (davon 66,4 % aus Deutschland), 263 757 t Form- und Handelsstabeisen (davon 68 % aus Deutschland) und 60 437 t Träger (47,2 %). Die holländische Ausfuhr bestand hauptsächlich in Roheisen und betrug 95 653 t; 51 933 t gingen davon nach den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Gesamtausfuhr betrug im Jahre 1925 129 278 t gegen 89 731 t im Vorjahr.

¹⁾ Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 66 (1927) S. 65 ff.

Wirtschaftliche Rundschau.

Frachtermäßigung für Erze des Siegerlandes sowie des Lahn- und Dillgebietes.

Bekanntlich hat die Deutsche Reichsbahngesellschaft mit Gültigkeit vom 1. November 1926 den Ausnahmetarif 7i für Eisenerz und Manganerz vom Siegerland und Lahn-Dill-Gebiet erstellt. Es handelt sich um einen Frachtrückvergütungstarif, d. h. es werden auf die Frachtsätze des Ausnahmetarifs 7a nach Ablauf bestimmter Abrechnungsabschnitte Frachtrückvergütungen gewährt, die nach den Beförderungsmengen abgestuft sind.

Die Frachtrückvergütungen betragen:

1. Im Ruhrverkehr.

Bei einer Steigerung der monatlichen Beförderungsmengen

auf 85 000 t	1,47 %	des Reichsbahnfrachtanteils,
auf 90 000 t	2,78 %	„ „
auf 95 000 t	3,95 %	„ „
auf 100 000 t	5,00 %	„ „
und so fort bis		
auf 140 000 t		
und mehr	10,71 %	„ „

2. Im Sieg-, Lahn- und Dillgebiet-Binnenverkehr.

Bei einer Steigerung der monatlichen Beförderungsmengen

auf 45 000 t	1,01 %	des Reichsbahnfrachtanteils,
auf 50 000 t	1,82 %	„ „
auf 55 000 t	2,48 %	„ „
und so fort bis		
auf 80 000 t		
und mehr	4,55 %	„ „

3. Im Verkehr nach Oberlahnstein.

Bei einer Steigerung der monatlichen Beförderungsmengen

auf 16 000 t	1,25 %	des Reichsbahnfrachtanteils,
auf 17 000 t	2,35 %	„ „
auf 18 000 t	3,33 %	„ „
auf 19 000 t	4,21 %	„ „
auf 20 000 t	5,00 %	„ „
und so fort bis		
auf 30 000 t		
und mehr	10,00 %	„ „

So sehr es zu begrüßen war, daß die Reichsbahn-Hauptverwaltung durch diesen Ausnahmetarif 7i versuchte, dem Erznotstandsgebiet, abgesehen von der bekannten Reichs- und Staatsbeihilfe, noch frachtliche Erleichterungen zu gewähren, wurden aber diese Tarifvergünstigungen doch mit Recht als durchaus unzulänglich bezeichnet. Die gemachten Erfahrungen haben inzwischen diese Bedenken voll und ganz bestätigt, weil die festgesetzten Mindestmengen zu hoch und die Frachtrückvergütungssätze zu niedrig angesetzt waren.

Die Reichs- und Staatsbeihilfe in Höhe von 2 M für jede Tonne Förderung ist vorläufig bis zum 31. März 1927 weiter bewilligt worden, allerdings mit der Maßgabe, daß sie vom 1. April 1927 an allmählich abgebaut werden soll. Ein Ausgleich soll inzwischen durch Erleichterungen auf dem Gebiete der Soziallasten, der Steuern und nicht zuletzt der Frachten gesucht werden. Da das bisherige Entgegenkommen der Deutschen Reichsbahngesellschaft durch Erstellung des Ausnahmetarifs 7i nicht als ausreichend bezeichnet werden kann, um als wirksamer Teilersatz für die später fortfallende Reichs- und Staatsbeihilfe angesehen zu werden, waren die beteiligten wirtschaftlichen Verbände bereits Mitte Dezember 1926 erneut bei der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft vorstellig geworden und hatten eine wirksame Erhöhung der Frachtrückvergütungssätze beantragt. Diese Bestrebungen waren um so mehr berechtigt, als die Beförderungsmengen an Siegerländer usw. Erzen seit Gewährung der Reichs- und Staatsbeihilfe erheblich gestiegen waren, wodurch die Eisenbahn infolge der Verkehrssteigerung erhebliche Mehreinnahmen aus diesem Erzverkehr erzielte.

Diese Bestrebungen haben inzwischen zu dem Ergebnis geführt, daß die bisherigen Rückvergütungssätze

des Ausnahmetarifs 7i für den Sieg-, Lahn- und Dill-Binnenverkehr aufgehoben und durch höhere Sätze ersetzt worden sind. (Vgl. Tar.- u. Verk.-Anz. Nr. 10 vom 31. Januar 1927, lfd. Nr. 152 V.) Hiernach sind für diesen Verkehr folgende Rückvergütungssätze festgesetzt worden:

Bei einer Steigerung der monatlichen Beförderungsmengen

auf 35 000 t	3,90 %	des Reichsbahnfrachtanteils,
auf 40 000 t	6,82 %	„ „
auf 45 000 t	9,09 %	„ „
auf 50 000 t	10,91 %	„ „
auf 55 000 t		
und mehr	12,40 %	„ „

Der Binnenverkehr im Sieg-, Lahn- und Dillgebiet hat also eine Ermäßigung der Mindestmengen und eine Erhöhung der Rückvergütungssätze erfahren. An sich ist diese Neuregelung durchaus zu begrüßen, wenn auch nicht verkannt werden darf, daß gerade dieses Entgegenkommen sich deshalb nicht so günstig für den Erzbergbau auswirkt, weil der Binnenverkehr sich nur auf Nahentfernungen erstreckt, er deshalb verhältnismäßig geringe Frachtkosten verursacht und die Rückvergütung auf diese Frachten geldlich nicht erheblich ins Gewicht fällt.

Der besonders auch mengenmäßig wichtige Erzverkehr vom Sieg-, Lahn- und Dillgebiet nach der Ruhr hat leider keine weitere Frachtbegünstigung erfahren. Dabei hätte gerade eine wirksame Mitberücksichtigung dieses Verkehrs eine tatsächlich beachtliche tarifliche Unterstützung des Erzbergbaues in den Notstandsgebieten dargestellt. Die Deutsche Reichsbahngesellschaft hat die vorstehend bekannte Frachterleichterung des Binnenverkehrs mit der Maßgabe bekanntgegeben, daß sie mit dieser Frachterleichterung bis an die Grenze des Möglichen gegangen und eine weitere Ermäßigung des Ausnahmetarifs 7i für den Ruhr- und Oberlahnstein-Verkehr nicht angängig sei. Sie hat den beteiligten Verbänden u. a. sogar folgendes mitgeteilt:

„Wir möchten besonders betonen, daß die für die Dauer der Subventionszahlungen über den Rahmen des Nötigen hinausgehende Frachterleichterung lediglich auf die dringende Bitte der Beteiligten bereits jetzt zugestanden worden ist, um dem Erzbergbau mit Rücksicht auf den in nächster Zeit zu erwartenden Abbau der Subvention die Ansammlung einer gewissen Reserve zu ermöglichen, daß aber eine weitere Senkung des Ausnahmetarifs 7i zu Lasten der Deutschen Reichsbahngesellschaft nach Wegfall der Subvention nicht mehr möglich ist.“

Diese Stellungnahme können wir nicht als eine abschließende gelten lassen. Selbstverständlich ist die Deutsche Reichsbahngesellschaft allein nicht in der Lage, die demnächst staffelweise fortfallende Reichs- und Staatsbeihilfe ganz durch Frachterleichterungen ersetzen zu können. Ein Entgegenkommen auf dem Gebiete der Steuer- und Soziallasten ist zweifellos auch dringend erforderlich. Bis jetzt hat aber die Deutsche Reichsbahngesellschaft noch nicht ein solches frachtliches Entgegenkommen gezeigt, das als eine auf ihren Teil entfallende angemessene Abgeltung der Beihilfe bezeichnet werden kann. Ist beim demnächstigen Fortfall der Beihilfe, die hoffentlich noch längere Zeit bestehen bleibt, irgendein wirksamer Ausgleich nicht geschaffen worden, dann trägt letzten Endes auch die Reichsbahn selbst den Schaden durch den dann zweifellos wieder eintretenden Erzverkehrsrückgang. Deshalb dient die Deutsche Reichsbahngesellschaft vorwiegend auch ihren eigenen Belangen, wenn sie durch eine stärkere Begünstigung, auch des Erzverkehrs nach der Ruhr, dazu beiträgt, daß nicht nur die jetzigen verhältnismäßig hohen Beförderungsmengen erhalten bleiben, sondern tunlichst noch vermehrt werden.

Zusammenschluß der luxemburgischen Eisenindustrie. — Die luxemburgischen Hüttenwerke haben sich zur Wahrung ihrer gemeinsamen Belange, zur Sicherstellung einer stetigen Entwicklung der luxemburgischen Eisenindustrie und im besonderen zur Führung der sich aus ihrer Zugehörigkeit zu den internationalen Roh-eisen-, Rohstahl- und Schienenkartellen ergebenden Geschäfte zu einem Verein zusammengeschlossen, der den Namen „Groupement des industries Siderurgiques“ trägt. Geschäftsführer ist der luxemburgische Ingenieur Godchaux, welcher zuletzt Direktor der belgischen Hüttengesellschaft Sambre et Moselle war. Die Verwaltung wird sich in demselben Gebäude befinden, in dem die Bureaus des Internationalen Rohstahlkartells und des Luxemburgischen Industriellenverbandes untergebracht sind. Die Dauer des Vertrages beträgt 10 Jahre.

Vereinigte Stahlwerke von der Zypen und Wissener Eisenhütten, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz. — Im Geschäftsjahre 1925/26 wurde der bescheidene Gewinn der ersten Monate durch die Verluste von Dezember bis März aufgezehrt. Die Verluste sind dadurch entstanden, daß mangels Absatz an Eisenstein von den Siegerländer Gruben von Oktober an nur sehr eingeschränkt gefördert werden konnte. Weitere Verluste waren zu verzeichnen durch einen zweimonatigen Stillstand des Blechwerkes in Wissen (Januar und Februar 1926), der erforderlich war, um die Vorräte an Weißblechen nicht noch weiter anwachsen zu lassen. Die Beschäftigung auf der Deutzer Abteilung war während des ganzen Geschäftsjahres durchaus unbefriedigend. Am 1. April 1926 gingen die Anlagen in den Besitz der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., über. — Der Gewinn des Geschäftsjahres 1925/26 betrug nach Abzug der Handlungskosten und Steuern sowie unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre mit 47 789,16 *M* insgesamt 74 722,95 *M* und ist auf neue Rechnung vorgetragen worden.

Buchbesprechungen.

Berdrow, Wilhelm: Alfred Krupp. (2 Bände.) Mit 48 Bildtafeln in Kupfertiefdruck und 11 Faksimile-Wiedergaben. Berlin: Reimar Hobbing [1926]. 8°. In Leinen geb. 30 R.-*M.*, in Halbleder geb. 36 R.-*M.* Bd. 1. (XVI, 344 S.) — Bd. 2. (3 Bl., 422 S.)

Alfred Krupp gehört nicht nur zu den Führern der deutschen Industrie des 19. Jahrhunderts, er ist sogar eine der Säulen, auf denen das neue Deutschland Kaiser Wilhelms I. und Bismarcks ruht. Auf Grund eines riesigen Quellenmaterials, besonders der fast täglichen, umfangreichen Schreiben Krupps an die Leitung seines Werkes, gibt Berdrow eine lebenswahre Schilderung des Mannes und seines Werkes, seiner Mitarbeiter und seiner — Gegner. Mit den sonst üblichen, einseitigen Darstellungen des Lebens großer Männer hat das Buch nichts gemein. Neben den großen Eigenschaften Krupps vergißt Berdrow nicht, auch seine Fehler offen darzulegen. Wir lesen nicht nur, wie Krupp mit Adlerblick die künftige Größe seines Werkes erschaut und mit Adlerschwingen steil auf den Flug zur Höhe nimmt, Berdrow zeigt auch, wie einseitig Krupp oft urteilt, wie er sich durch seine Schärfe unnötig Feinde macht, und wie wenig er eigentlich ursprünglich zum Großindustriellen im landläufigen Sinne geschaffen war. Ein reiches Menschenleben erschließt sich uns, eine unendliche Fülle von Lebenserfahrungen tut sich vor uns auf. An unseren Augen ziehen alle die großen und die kleinen Männer der Zeit von den Freiheitskriegen an bis zum Tode Kaiser Wilhelms I. vorüber. Das Leben in der Kleinstadt und im flimmernden Glanze des französischen Kaiserhofes, Kleinhandwerk und gewaltige Aktiengründungen, der Kampf um ein paar Taler und um Millionenaufträge, das Auf und Ab der Konjunktur, der Eingriff eigener und fremder Erfindungen in den Gang der Technik spiegeln sich in Krupps Leben wider. Eine Meisterhand hat uns dieses Bild des großen Mannes auf leuchtendem Grunde lebenswahr und farbenrein gemalt. Inniger Dank sei dem Künstler dargebracht und denen, die ihm die Durchführung seiner Arbeit ermöglicht haben¹⁾.

Völklingen (Saar).

Otto Johannsen.

Appell, Pierre, Secrétaire général de l'Office central de chauffe: Combustibles inférieurs et de remplacement. Paris: Gauthier-Villars & Cie. 1926. (V, 197 p.) 8°. 20 Fr.

(Encyclopédie Léauté, 2e Série: Les Économies de Combustibles.)

Das Buch ist im wesentlichen eine aus allen möglichen Quellen zusammengetragene, leider aber nicht sehr vollständige Zusammenstellung von bereits seit langem bekannten Veröffentlichungen, aus der man vieles, jedoch zumeist nichts Genaueres erfahren kann. Die Verwertung minderwertiger Abfallbrennstoffe der Zechen (Nachwaschkohle, Schlamm) ist ganz besonders stiefmütterlich behandelt, obwohl der Verfasser hierüber recht viel aus der vorhandenen Literatur noch hätte hinzufügen können.

Alles in allem ein Buch nur für Anfänger in der Feuerungstechnik!

Sg.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baron, Werner,** Oberingenieur, Altona-Othmarschen, Bellmannstr. 1.
Baum, Gustav, Dr. phil., Chemiker der Verein. Stahlw., A.-G., Hauptverw., Essen, Rütterscheider Str. 101.
Brill, Hermann, Dr.-Ing., bei Nordd. Affinerie, Veddel bei Hamburg, Veddel Brückenstr. 78.
Fleischmann, Erich, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Gaszent. der Verein. Stahlw., A.-G., Stahl- u. Walzw. Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr, Bürgerstr. 10.
Fortmann, Franz Joseph, Betriebsingenieur der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtw., Troisdorf a. d. Sieg, Hornackerstr. 1.
Gerhardt, Rudolf, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Eisen- u. Drahtw. Friedr. Thomée, A.-G., Werdohl i. W.
Groebler, Hans, Dr.-Ing., Röchlingsche Eisen- u. Stahlw., A.-G., Abt. Wärmest., Völklingen a. d. Saar, Walter-Rathenau-Str. 11.
Haniel, Alfred, Dr., Hubbelrath, Kreis Düsseldorf, Gut Bruchhausen.
Hellwig, Max, Dr. phil., Dipl.-Ing., Walzwerkschef des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Eberhardstr. 19.
Houdremont, Eduard, Dr.-Ing., Essen, Hohenzollernstr. 16.
Kelting, Max, Obering. u. Prokurist der A.-G. für Kohleverwertung, Essen.
Leußing, Carl, Hüttendirektor des Stahl- u. Walzw. Hennigsdorf, A.-G., Berlin-Charlottenburg 9, Stuhmallee 1.
Neuhaus, Heinrich, Dr.-Ing., en casa Hierro y Acero de Mexico S. A., Mexiko, D. F., Avenida Morelos 177.
Ottesen, Frederick, Eng., Sales Manager, Steel Works Division, American Brown Boveri Co., Camden, N.-J., Ver. Staaten.
Schneider, Carl, Oberingenieur a. D., Rimsting am Chiemsee.
Springkämper, Heinrich, Dipl.-Ing., Stahl- u. Temperg. Meier & Weichelt, Leipzig-Großschocher, Mittelstr. 18.
Troitzsch, Walter, Fabrikbesitzer, Mitinh. d. Fa. Hugo Brauns, Maschinenf. u. Eiseng., Dortmund, Münster-Str.
Wibberenz, Albert, Hüttendirektor a. D., Bad Pyrmont, Bahnhofstr. 19.
Wiest, Karl, Dr.-Ing., Obering. des Hochofenw. Lübeck, A.-G., Herrenwyk im Lübeckischen.

Neue Mitglieder.

- v. Baeckmann, Walter,** Dipl.-Ing., Obering. u. Betriebschef der elektr. Abt. des Stahl- u. Walzw. I der Verein. Stahlw., A.-G., August-Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rh. 4, Kronstr. 20 a.
Bartsch, Hermann, Direktor der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.
Blau, Franz, Ilse der Hütte, Großilsede bei Peine.
Bollmann, Kurt, Dipl.-Ing., Peine, Braunschweiger Str. 49.

¹⁾ Wir werden demnächst an anderer Stelle näher auf den Inhalt des Werkes eingehen. Die Schriftleitung.

- Dahlberg, Axel*, Dipl.-Ing., Duisburg, Feldstr. 5.
Daiber, Hans, Dipl.-Ing., Verein. Stahlw., A.-G., Dortmund. Union, Dortmund, Von-der-Mark-Str. 11.
Eger, Gustav, Fabrikant, Zelezniki (Eisern), S. H. S. Folkhard, Stefan, Ing., Amtsvorstand des Gewerbe-Inspektorates, Leoben (Steiermark).
Geisler, Heinz, Dr. phil., Betriebsing. der Steinf. der Verein. Stahlw., A.-G., Dortmund. Union-Hörder Verein, Hörde i. W.
Gummerl, Heinz, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen.
Junker, Rudolf, Betriebsleiter der Verein. Stahlw., A.-G., Bochumer Verein, Bochum, Helmholtzplatz 17.
Kamphenkel, Andreas, Ingenieur, Peine, Wolterfer Str. 70.
Keller, Alfred, Fabrikbesitzer, Siegburg bei Siegburg.
Neumann, Günther, Dr. phil., Obering., Eisenach, Kaiser-Wilhelm-Str. 5 a.
Papenberg, Heinrich, Prokurist der Verein. Stahlw., A.-G., August-Thyssen-Hütte, Dinslaken a. Niederrh., Duisburger Str. 95.
Patalong, Herbert, Dipl.-Ing., Breslau 1, Bischofstr. 3.
Prötzel, Michael, Dipl.-Ing., Brebach a. d. Saar, Provinzialstr. 26.
Schönrock, Karl, Dr.-Ing., Leiter der Vers.-Anst. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhäusen (Niederrh.)-Friedersheim, Bliersheimer Str. 86.
Schreiber, Edwin, kaufm. Direktor der Gutehoffnungshütte, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 68.
Sdrowok, Victor, Ingenieur, Lloyds Register of shipping, Düsseldorf, Engerstr. 13.
Sommermeier, Julius, Obering., Leiter der techn. Abt. Essen der Kohlenscheidungs-G. m. b. H., Essen, Viehofer Str. 136.
Steinhäus, Hanns, Dipl.-Kaufm., Stahlw. Becker, A.-G., Willich i. Rheinl., Anrather Str. 40.
Wibbeke, August, kaufm. Direktor der Verein. Stahlw., A.-G., August-Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rh. 6, Hohenzollernstr. 21.
Zimmermann, H. J., Dipl.-Ing., Teilh. d. Fa. Zimmermann & Co., Ludwigshafen, Mannheim, Spinozastr. 18.

Gestorben.

- Schütte, Reinhard*, Fabrikbesitzer, Letmathe. 8. 2. 1927.
Sutor, Karl, Essen. 3. 2. 1927.
Zuckerkindl, Victor, Dr.-Ing. & h., Generaldirektor a. D., Berlin-Grünwald. 9. 2. 1927.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Mit dem Erscheinen der zwölften Lieferung (Abhandlung Nr. 71) ist vor kurzem Band VIII der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“, herausgegeben von Friedrich Körber, vollständig geworden. Der Band, der wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H. zu Düsseldorf (Postschließfach 658) zu beziehen ist, bringt, in derselben Ausstattung wie die früher erschienenen Bände, auf 181 Seiten (mit 91 Zahlentafeln und 223 Abbildungen im Text und auf 12 Tafeln) in der Größe von „Stahl und Eisen“ folgende Einzelabhandlungen (Nr. 60 bis 71):

60. Versuche über die Anstrengung und die Formänderungen gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch inneren Druck (II. Bericht). Von Erich Siebel und Friedrich Körber.

61. Einfluß der Ausbildungsform des Zementits auf die Härtebarkeit des Stahles. Von Anton Pomp und Rutjer Wijkander.

62. Der Zusammenhang zwischen der Spannungsverteilung und der Fließlinienbildung an Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch inneren Druck. Von Erich Siebel und Anton Pomp.

63. Der Herbert-Pendelhärteprüfer und seine Eignung für die Werkstoffprüfung. Von Anton Pomp und Hans Schweinitz.

64. Fluchtlinientafel für das sichtbare Spektralgebiet der Wienschen Strahlungsgleichung. Von Hermann Schmidt und Wilhelm Liesegang.

65. Ueber den Einfluß der Linsenabsorption bei Messungen mit Gesamtstrahlungs-pyrometern. Von Hermann Schmidt und Ernst Furthmann.

66. Ueber den Einfluß von Oxydationsvorgängen auf den Hochofenprozeß. Von Fritz Wüst.

67. Ueber den Einfluß der Probenbreite und der Temperatur auf den Kraftverlauf beim Kerbschlagversuch. Von Friedrich Körber und Hans Arnold v. Storp.

68. Rißbildungen und Anfrassungen an Dampfkessel-elementen. Von Friedrich Körber und Anton Pomp.

69. Zur Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens I. Ueber Theorie und Bau eisenloser Induktionsöfen. Von Franz Wever und Wilhelm Fischer.

70. Zur Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens II. Ueber die Metallurgie des eisenlosen Induktionsofens. Von Franz Wever und Heinz Neuhauß.

71. (Lieferung 12.) Die Verfestigung metallischer Werkstoffe beim Zug- und Druckversuch. Von Friedrich Körber und Herbert Müller. (19 S. mit 32 Abb. und 24 Zahlentafeln.) 2,50 M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 2 M.

Auszüge aus diesen Arbeiten sind an folgenden Stellen unserer Zeitschrift abgedruckt: 46 (1926) S. 847/9; 1059; 1295/8; 1213/21; 1641/9; 1688/91; 47 (1927) S. 275. Titelblatt und Inhaltsverzeichnis zum VIII. Bande sind der Lieferung 12 beigegeben.

Der Preis des gehefteten Bandes beträgt 16 R.-M., der des gebundenen 19 R.-M.

* * *

Neuerschienen ist im Verlag Stahleisen m. b. H. des weiteren Lieferung 1 des neunten Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung“ mit folgender Einzelabhandlung:

Die Auffindung der technischen und wirtschaftlichen Höchstleistung eines Aufbereitungsprozesses und die Beziehung beider zueinander. Von Walter Luyken¹⁾. (12 S. mit 7 Abb. und 2 Zahlentafeln.) 1,50 M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,20 M.

Auch für den neuen Band der „Mitteilungen“ hat man wieder die Ausgabe in zwanglosen, mit fortlaufender Seitenzählung versehenen Lieferungen gewählt, um die Ergebnisse der abgeschlossenen Untersuchungen des Eisenforschungsinstitutes der Öffentlichkeit schneller zugänglich zu machen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 275/6.

Mitgliederverzeichnis 1927.

Wir bereiten den Neudruck des Mitgliederverzeichnisses vor und bitten die Mitglieder, in deren Anschriften Änderungen eingetreten sind, über die wir noch keine Mitteilung haben, uns eine Angabe darüber **spätestens bis zum 20. Februar 1927** zu machen, damit wir die Fertigstellung des neuen Mitgliederverzeichnisses baldig bewirken können. Wir bitten, die Angaben, die nur Namen, Stand, Firma und Wohnung enthalten sollen, so kurz wie möglich zu halten. Ein Mitgliederverzeichnis wird jedem Mitgliede nach Fertigstellung kostenfrei zugesandt werden.

Die Geschäftsführung.