STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 16 | 18. APRIL 1940 | 60. JAHRGANG

Englands Wirtschaft im Kriege.

Von Paul Osthold in Berlin.

(Die volkswirtschaftlichen Grundlagen der englischen Wehrwirtschaft. Englands wehrwirtschaftliche Vorbereitungen. Die Aufgaben der englischen Kriegswirtschaft: 1. die Frage der äußeren Kaufkraft; 2. die Verkehrsfrage; 3. die Finanzierungsfrage; 4. die Frage des kriegswirtschaftlichen Aufbaus; 5. die Frage der außenwirtschaftlichen Sicherung. Schlußfolgerungen.)

Bei keinem Lande ist der Zusammenhang zwischen Wirtschaft und Politik so eng, ja man kann sagen so schicksalhaft, wie bei England. Das gilt natürlich erst recht im Kriege. Weil das so ist, deshalb hat England seine Kriege immer stärker unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten und mit wirtschaftlichen Mitteln geführt als irgendein anderes Volk der Welt. Es ist daher echt englisch, wenn Chamberlain einige Monate vor Ausbruch des Krieges im Hinblick auf die wehrwirtschaftlichen Vorbereitungen seines Landes ausführte: „In Wirklichkeit ist es so, daß Kriege nicht nur mit Waffen und Männern gewonnen werden; sie werden vielmehr mit Materialreserven und Kredit gewonnen. Das meinen wir, wenn wir von dem Stehvermögen einer Nation sprechen. Das Stehvermögen hängt von der Erhaltung der Wirtschaft und Industrie ab. Wenn wir unsere Geschichte betrachten, dann erkennen wir, daß unser Stehvermögen wichtige Beiträge zum Siege geleistet hat.“ Eine Betrachtung der englischen Wirtschaft im Kriege wäre sinnlos, wenn sie uns nicht am Ende eine Beurteilung des englischen Stehvermögens erlauben würde.

I. Die volkswirtschaftlichen Grundlagen der englischen Wehrwirtschaft.

Die Ungewißheit, vor die England durch jeden größeren Krieg wirtschaftlich gestellt wird, ist nur zu begreifen, wenn man von den Grundlagen des englischen Wirtschaftslebens ausgeht. Dabei ist die erste entscheidende Tatsache, daß England ein Volk von Städtern ist. Rund 80 % aller Engländer leben in Städten oder städtischen Bezirken. Nur rd. 6,5 % der erwerbstätigen Bevölkerung sind in der Land- und Forstwirtschaft und in der Fischerei tätig. 80 % der Bevölkerung dagegen leben von Industrie und Bergbau, Handel und Verkehr. Damit ist das Wohl des englischen Volkes ganz und gar abhängig von dem, was wir in Deutschland „Handel und Wandel“ nennen. Die gewerbliche Wirtschaft aber steht in England auf einer Grundlage, die volks- und kriegswirtschaftlich gleich unsicher ist; denn England bezieht seinen Rohstoff- und Ernährungsbedarf in einem unvergleichlichen Ausmaße aus Uebersee. Für seine Ernährung, einschließlich der Futtermittel, ist England zu 70 % von der Zufuhr abhängig. Aehnlich liegen die Verhältnisse — mit Ausnahme von Kohle und Eisen — auf dem Gebiete der wichtigsten Rohstoffe und der Treibstoffe. Die folgende Zahlentafel gibt eine Uebersicht über den englischen Einfuhrbedarf.

Großbritanniens Einfuhrbedarf.
1913: 56 Mill. t; 1937: 75 Mill. t.
Darunter folgende kriegswichtige Warengruppen:

	Tonnen je Jahr	In % des Verbrauches
Ernährungsstoffe (einschließlich Futtermittel)	22 Mill.	70
Holz	13 Mill.	90
Mineralöl	11 Mill.	95
Erze	6 Mill.	Eisenerz 30
Gespinstfasern	1,5 Mill.	Wolle 75 Baumwolle 100
Nichteisenmetalle	0,75 Mill.	95 bis 100
Kautschuk	0,25 Mill.	100

Die 1931 eingeleitete Politik zum Schutz der eigenen Landwirtschaft hat zwar zu einer gewissen Festigung der Preise in England geführt, den Rückgang der landwirtschaftlichen Tätigkeit im ganzen aber nicht aufhalten können. So nahm die Zahl der Landarbeiter von 894 000 im Jahre 1927 auf 741 000 im Jahre 1937 ab. Die Zahl der Pferde verringerte sich in der gleichen Zeit von 1 046 000 auf 835 000, und der Umfang der bebauten Fläche, der 1927 noch 13,5 Mill. acres[1]) betrug, erreichte im Jahre 1937 keine 12 Mill. acres mehr. Zwar machte kurz vor Kriegsausbruch der parlamentarische Staatssekretär des Ministers für die Landwirtschaft, Drewe, in Manchester zuversichtliche Ausführungen, wonach England 1939 800 000 Rinder und 1,5 Mill. Schafe mehr gehabt habe als 1914; etwa das gleiche gälte von den Schweinen; an Geflügel seien 23 Mill. mehr vorhanden gewesen als bei Ausbruch des Weltkrieges, und dem Zuckerrübenbau stünden 336 000 acres mehr zur Verfügung als 1914. Aber anderseits, so mußte er betonen, sei auch die Abhängigkeit von der Futtermittelzufuhr stark gewachsen, und die mit Gerste besäte Fläche sei um 42 % zurückgegangen. Der große Verlust an landwirtschaftlichen Arbeitern dagegen werde wiederum durch die Mechanisierung in Gestalt einer Erzeugungssteigerung von 30 % je Kopf einigermaßen wettgemacht. Während es 1914 nur wenige Trekker gegeben habe, verfüge die englische Landwirtschaft gegenwärtig über 48 000 Trekker, und die Regierung habe darüber hinaus eine beträchtliche Rücklage an diesen, an sonstigen landwirtschaftlichen Geräten und künstlichem Dünger für den Kriegsfall bereitgestellt. Das mag nun sein, wie es will. Entscheidendes vermögen diese Erfolge an der

[1]) 1 acre = 40,46 a.

englischen Einfuhrabhängigkeit nicht zu ändern. Während des Weltkrieges wurde trotz allen Anstrengungen die Versorgung aus eigener Scholle nur um 4 % verbessert. Es ist aber gleichgültig, ob auf dem Gebiete der Volksernährung die Versorgungsabhängigkeit 70 oder 65 % des Verbrauches beträgt.

Neben dieser Höhe der Einfuhrabhängigkeit steht als besonderes Kennzeichen der englischen Lage ihre Weite. Die ganze Welt ist sozusagen für England Lieferer von Rohstoffen oder Nahrungsmitteln, und bei fast jedem einzelnen Rohstoff- und Nahrungsmittel setzt sich diese weltweite Streuung des Versorgungswesens durch. Hierfür die folgenden Beispiele[2]). Es waren beteiligt an der Lieferung von:

Zinn		Kupfer	
Westeuropa	mit 11 %	Südafrika	mit 27 %
Westafrika	mit 21 %	Vereinigte Staaten	mit 11 %
Südamerika	mit 40 %	Südamerika	mit 29 %
Malaiische Inseln	mit 8 %	Kanada	mit 28 %

Erdöl	
Vereinigte Staaten	mit 12 %
Mexiko	mit 5 %
Mittelamerika	mit 39 %
Irak	mit 19 %.

Das gleiche gilt für die wichtigsten Nahrungsmittel, die England verbraucht. Hierfür geben wir die folgenden Beispiele:

Fleisch		Butter	
aus Sowjetrußland	11 %	aus Skandinavien	38 %
aus Südamerika	37 %	aus Europa (Festland)	7 %
aus Kanada	6 %	aus Australien und Neuseeland	48 %
aus Australien und Neuseeland	30 %	aus Neufundland	7 %

Zucker	
aus Mauritius	11 %
aus Mittelamerika	47 %
aus Australien und Neuseeland	14 %
aus Südafrika	7 %.

Der Wert der englischen Einfuhr ist ungemein groß. England führte — nach dem alten Pfundkurs berechnet, da die äußere Kaufkraft des Pfundes durch die Abwertung des Jahres 1931 unberührt blieb — im Jahre 1936 für 17 Milliarden *RM*, im Jahre 1937 für 20,5 Milliarden *RM* und im Jahre 1938 für 18,5 Milliarden *RM* ein. Die unerhörte Bedeutung dieser Zahlen wird klar, wenn man sie mit den deutschen Einfuhrzahlen vergleicht, die für das Jahr 1936 4,1 Milliarden *RM*, für das Jahr 1937 5,3 und für das Großdeutschland des Jahres 1938 6 Milliarden *RM* betrugen. Die gesamte englische Wirtschaftsführung im Frieden und im Kriege hängt von der Lösung der Frage ab: Wie wird diese ebenso große wie unumgängliche Einfuhr bezahlt? Wie wird sie herbeigeschafft? Was die Bezahlung angeht, so wäre die nächstliegende Lösung natürlich die Begleichung der Einfuhr durch Ausfuhr. Diesem Ziel ist England denn auch wirklich vor dem Weltkriege sehr nahe gewesen. Damals betrug die Wareneinfuhr 659 Mill. £, die Warenausfuhr 525 Mill. £; nach dem Weltkriege hat sich das Verhältnis der Ausfuhr zur Einfuhr ständig, und zwar in einem für England ungemein bedrohlichen Maße, verschlechtert. Ließen sich im Jahre 1913 noch über 80 % der Einfuhr allein aus der Ausfuhr bezahlen, so im Jahre 1938 nur noch 57 %. Nun aber verfügt England — wiederum wie kein zweites Land der Erde — über ungemein hohe Einnahmen unsichtbarer Art; hierzu zählen die Einnahmen aus seiner Schiffahrt, aus seinen überseeischen Kapitalanlagen, aus Vermittlungsgeschäften und anderen Quellen. Diese Einnahmen aus seinen Dienstleistungen waren im Jahre 1913 nicht nur ausreichend, den Einfuhrüberschuß zu tilgen, sondern sie warfen alljährlich noch große Ueberschüsse ab, die der reinen Vermögensbildung dienten. Mindestens seit 1931 ist das Gegenteil der Fall gewesen. Die Einnahmen aus den Dienstleistungen waren nicht mehr imstande — mit der alleinigen Ausnahme des Jahres 1935 —, den Einfuhrüberschuß zu begleichen. Also nicht mehr nur die Handelsbilanz war in dieser Zeit für England passiv, sondern die ganze Zahlungsbilanz. Hiervon vermittelt die folgende Aufstellung ein deutliches Bild.

	In Millionen £		
	1913	1937	1938
1. Warenverkehr[1])	—132	—442	—377
2. Regierungsüberweisungen	— 12	— 4	— 13
3. Schiffahrtseinnahmen	+ 94	+130	+100
4. Einnahmen aus überseeischen Kapitalanlagen	+210	+210	+200
5. Vermittlungsgeschäfte usw.	+ 25	+ 40	+ 35
6. Andere Einnahmen	+ 10	+ 10	—
Dienstbilanz zusammen (2 bis 6)	+327	+386	+322
Ueberschuß oder Abgang der laufenden Posten (1 bis 6)	+195	— 56	— 55

[1]) Einschließlich Silber.

Die Aufstellung läßt erkennen, daß es vorwiegend zwei Posten sind, die neben der Warenausfuhr eine wichtige Rolle bei der Begleichung der Wareneinfuhr spielen, nämlich die Einnahmen aus der Schiffahrt und die Einnahmen aus den überseeischen Kapitalanlagen. Die reinen Ueberschüsse aus der Schiffahrt betrugen 1937 2,6 Milliarden *RM* und 1938 2 Milliarden *RM*. Die Ueberschüsse aus den überseeischen Kapitalanlagen bewegten sich in der gleichen Zeit um 4 Milliarden *RM* und darüber. Aber auch sie reichten, wie erwähnt, seit 1931 nicht mehr aus, die gewaltige Einfuhr zu bezahlen. Infolgedessen hat in den letzten neun Jahren vor dem Ausbruch des Krieges England vom Vermögen zehren müssen. Es verbrauchte seit dieser Zeit von seinen Kapitalanlagen im Auslande mehr, als es erneuerte. Sein Kapitalverzehr in den letzten 8 Jahren kann auf 6 Milliarden *RM* veranschlagt werden. Diese ungünstige Lage der englischen Zahlungsbilanz ist nicht zu unterschätzen. Sie war im Jahre 1938 um rd. 5 Milliarden *RM* schlechter als im Jahre 1913. Dieser unbefriedigende Zustand der englischen Zahlungsbilanz — nach Angaben des „Economist" allein in der Zeit von 1930 bis 1938 mit rd. 260 Mill. £ passiv — würde schon vor 1938 zu einer Erschütterung des Pfundkurses haben führen müssen, wenn dieser nicht durch die Einquartierung von kurzfristigem Auslandskapital in London und die laufende Rückzahlung von Krediten ausländischer Schuldner ausgeglichen worden wäre. Von Januar 1938 an aber setzte sich unaufhaltsam ein ständiger Gebietsverlust des Pfundkurses durch, der schließlich kurz nach Ausbruch des Krieges zum Zerspringen des ganzen Pfundblockes führte.

II. Englands wehrwirtschaftliche Vorbereitungen.

Von dieser ungünstigen Grundlage einer erschütterten Zahlungsbilanz hat England seine wehrwirtschaftlichen Vorbereitungen betrieben. Es handelte sich dabei um mehr als nur um eine ungünstige Konjunkturlage. In seiner ungünstigen Zahlungsbilanz kommt ein Wandel im Gefüge der englischen Wirtschaft zum Ausdruck, der erst recht im Kriege verhängnisvoll werden muß. Das Erlahmen der englischen Ausfuhrkraft ist sehr tief begründet. Einmal ist es die allgemeine Industrialisierung der Rohstoff- und Agrarländer, die das Tätigkeitsgebiet der englischen Ausfuhr

[2]) Angaben der britischen Admiralität für das Jahr 1937.

nach dem Weltkriege wesentlich eingeschränkt hat; hinzu kommen die Verdrängung der Kohle durch Oel und Elektrizität sowie der Ersatz der Naturfasern wie Wolle, Baumwolle und Seide durch die entsprechenden künstlichen Gebilde. Mit dieser Entwicklung wurden gerade diejenigen Wirtschaftszweige in England schwer betroffen, die vor dem Weltkriege in der Hauptsache Träger der gewaltigen englischen Ausfuhr gewesen waren. Es sind damals vor allem der Steinkohlenbergbau, die Schwerindustrie, der Maschinenbau, die Textilindustrie und der Schiffbau gewesen, die diese Aufgabe erfüllt haben. Dazu trat aber noch ein weiterer wichtiger und allgemeingültiger Grund. Während des Weltkrieges hatte England die Löhne und Preise auf einen Stand hinaufschnellen lassen, der rund dreimal so hoch war wie zu Beginn des Krieges. Trotz allen Versuchen gelang nach dem Kriege eine Bereinigung dieser Fehlentwicklung nicht. Als nach dem Weltkriege das Pfund wieder auf die alte Währungsgrundlage gebracht wurde, blieb der Preisstand im Inlande auf einer Höhe, die dem Außenwert des Pfundes nicht mehr entsprach. Die im Kriege geschaffene Kaufkraft behauptete sich also weitgehend, auch nachdem viele der Gründe, die zu dieser Preissteigerung im Kriege geführt hatten, wieder fortgefallen waren. Das Ergebnis war, daß der englische Binnenmarkt der Industrie in einem ungleich höheren Maße Arbeit und Aufträge sicherte als vor dem Weltkriege. Kein Wunder, daß sich nunmehr die englische Industrie weitgehend auf den Bedarf des Binnenmarktes einstellte und in ihren Bemühungen um die Aufrechterhaltung der alten Ausfuhrquote[3]) nachließ. Die Herausstellung dieses Zusammenhangs ist wichtig, weil er natürlich im Kriege alle englischen Bemühungen, eine Ausfuhrsteigerung zum Zwecke der Kriegsfinanzierung zu erzielen, erschweren muß. Die Voraussetzungen für eine derartig schnelle Verlagerung der Industrieerzeugung sind eben nicht gegeben.

Englands wehrwirtschaftliche Vorbereitungen, für Aufbau und reibungsloses Arbeiten der Kriegswirtschaft natürlich von Bedeutung, zerfallen zeitlich in zwei Abschnitte. Der erste reicht von 1935 bis Juni 1939. Er wird im Anschluß an den entsprechenden englischen Ausdruck zweckmäßigerweise gekennzeichnet als die Zeit der kooperativen Wehrwirtschaft. Allbeherrschender Grundsatz ist in dieser Zeit die Freiwilligkeit der Mitwirkung. Die englische Regierung verzichtete also darauf, den unbedingten Vorrang für öffentliche Aufträge gesetzlich durchzusetzen, ja überhaupt den englischen Unternehmer zur Uebernahme von Aufträgen im Rahmen des Aufrüstungsplanes zu zwingen. Der zweite Abschnitt beginnt mit dem Gesetz über den Beschaffungsminister und wird zweckmäßigerweise als die Zeit der autoritären Wehrwirtschaft bezeichnet. Denn der Beschaffungsminister erhält sehr weitgehende Vollmachten zu einer autoritären Steuerung des ihm übertragenen Beschaffungsanteils. Unter den Rechten, die ihm übertragen werden, steht auch die Anordnung des Vorranges von Rüstungsaufträgen. Aber man darf dabei nicht übersehen, daß die wirklich großen Vollmachten des Beschaffungsministers zunächst nur auf einem verhältnismäßig engen Gebiet zur Anwendung kommen konnten, da der Beschaffungsminister nicht, wie die Churchill-Gruppe und die Labour-Opposition es wollten, eine Stellung nach dem Vorbild des Munitionsministers im Weltkrieg erhielt, sondern nur Beschaffungsdiktator für das Heer wurde. Als Chamberlain dem Drängen der erwähnten gegnerischen Gruppen nachgab, hatte er die Möglichkeit, nicht nur für das militärische Beschaffungswesen, sondern für die ganze englische Wehrwirtschaft eine einheitliche Spitze zu schaffen. Er hat von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht, offenbar aus der Sorge heraus, den friedensmäßigen Charakter der englischen Wirtschaft allzusehr zu gefährden. In der Tat ist die englische Wirtschaft in ihrer unvergleichlichen Verquickung mit der Weltwirtschaft ein ungemein empfindsames Gebilde, und es mag vom englischen Standpunkt aus nicht unberechtigt gewesen sein, die äußersten Folgen, nämlich die autoritäre Führung dieser Nationalwirtschaft, auch bis zum äußersten Zeitpunkt zu verschieben. Allerdings verpaßte Chamberlain damit die Möglichkeit, schon im Frieden eine Wirtschaftsform zu schaffen, die einheitlich geführt und gleichgeordnet, ohne ernsthafte Umstellungen die Aufgaben der Kriegswirtschaft hätte übernehmen können. Chamberlain ging dafür einen anderen Weg, einen echt englischen. Er sah in dem Gesetz über den Beschaffungsminister die Möglichkeit vor, im Bedarfsfalle dem Beschaffungsminister weitere Obliegenheiten, besonders Beschaffungsaufgaben auch anderer Wehrmachtsteile als des Heeres, zu übertragen. Das ist denn auch mit Ausbruch des Krieges geschehen. Dem Beschaffungsminister wurde unter anderem auch die Rohstoffbewirtschaftung unterstellt; außerdem regelt er für die ganze englische Industrie die Vorrangfragen bei der öffentlichen Auftragserteilung. Wie sich später zeigen wird, hat sich dieses Verhalten Chamberlains für die englische Kriegswirtschaft nicht als vorteilhaft erwiesen. Infolge der allzu großen Zurückhaltung bei der Ausstattung des Beschaffungsministers mit allgemeingültigen Vollmachten war England bei Ausbruch des Krieges ohne eine ausreichende kriegswirtschaftliche Organisation. Die vorhandenen Planungen waren im wesentlichen papierene Planungen, sie mußten also erstmalig unter den erschwerten Bedingungen des Krieges in Kraft gesetzt werden.

Was nun die materielle Seite der wehrwirtschaftlichen Vorbereitungen angeht, so ist sie ebenfalls leicht gekennzeichnet. England unterwarf sich bewußt der Weltabhängigkeit seines Versorgungswesens und verzichtete darauf, etwa nach deutschem Vorbilde einen Vierjahresplan aufzustellen oder nach italienischem Vorbilde eine Weizenschlacht zu schlagen. Es suchte also auch für den Kriegsfall wirtschaftliche Sicherheit durch Anlehnung an seine weltwirtschaftlichen Beziehungen, insbesondere an das eigene Empire, an Frankreich und die Vereinigten Staaten. Auf dieser allgemeinen Plattform traf es zahlreiche spezielle Sondervorbereitungen. Zunächst einmal erweiterte es seine industrielle Rüstungskraft. Wenn ursprünglich daran gedacht war, das rein vorbeugend zu tun, also unbeschäftigte Reservewerkstätten für den Kriegsfall zu schaffen, dann führte doch die ständige Erweiterung der Aufrüstung zu einer laufenden Indienstnahme aller Erweiterungen und Neuschaffungen auf dem industriellen Fertigungsgebiet. Dabei beschränkte sich England nicht auf die eigene Industrie, sondern regte unter Preisgabe der noch in Ottawa verfolgten Linie die Dominien-Regierungen an, das gleiche zu tun, ein Aufruf, der insbesondere in Kanada und in Australien von Erfolg begleitet war. Daneben regelte es im Jahre 1938 durch ein besonderes Gesetz die Vorratsbildung und im Jahre 1939 auch den planmäßigen Einsatz der Auslandsguthaben für den Kriegsfall. Andere Maßnahmen erstreckten sich auf den Ausbau der Handelsflotte, auf die Erweiterung der Anbaufläche in der Landwirtschaft und auf die zweckmäßige Ausgestaltung der Kriegsschädenregelung.

Unter den Sicherungen nach außen ist besonders der im November 1938 mit den Vereinigten Staaten abgeschlossene Handelsvertrag zu erwähnen, der ebenfalls einen Bruch mit der seit 1932 betriebenen Empirepolitik darstellt, indem er

[3]) Verhältnis der Warenausfuhr zur Wareneinfuhr.

die Einfuhr amerikanischer Lebensmittel nach England erleichtert. In Verbindung damit stand der Abschluß einer Art Rohstoffbündnisses zwischen beiden Staaten, kraft dessen sich beide in allen Fragen, die den Zugang zu Rohstoffen betreffen, zur gegenseitigen Unterstützung verpflichteten. Auf dem Gebiete der Luftaufrüstung wurde durch große Auftragsvergebungen nach den Vereinigten Staaten, die im Einvernehmen mit der dortigen Regierung vorgenommen wurden, auch die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Flugzeugindustrie erweitert und in den Dienst des eigenen künftigen Kriegsbedarfs gestellt. Als daher im November 1939 Roosevelt das amerikanische Neutralitätsgesetz so änderte, daß die Waffenausfuhr — wenn auch nur gegen Barzahlung und auf Schiffen des Käufers — an kriegführende Staaten wieder erlaubt wurde, da war das nur der organische Abschluß dieser friedensmäßigen Vorbereitungen. Im März 1940 ging Roosevelt einen Schritt weiter, indem er sogar die neuesten Flugzeuge der eigenen Wehrmacht zur Ausfuhr nach England und Frankreich freigab.

III. Die Aufgaben der englischen Kriegswirtschaft.

Für England ist der Krieg wirtschaftlich nur zu führen, wenn es die Zahlungsmittel aufbringen kann, um seine Versorgung aufrechtzuerhalten, und wenn es in der Lage ist, die Anlieferung der erworbenen Güter durchzuführen. Endlich bildet natürlich eine weitere Voraussetzung für die erfolgreiche wirtschaftliche Durchführung des Krieges eine zweckmäßige Finanzierung des Krieges. Damit steht die englische Kriegswirtschaft vor der Lösung folgender Teilfragen:

1. Die Frage der äußeren Kaufkraft.
2. Die Verkehrsfrage.
3. Die Finanzierungsfrage.
4. Die Frage des kriegswirtschaftlichen Aufbaus.
5. Die Frage der außenwirtschaftlichen Sicherung.

1. Die Frage der äußeren Kaufkraft.

Die Sicherstellung der Zahlungsmittel, die notwendig sind, um die Kriegskäufe auf dem Weltmarkt zu tätigen, macht England die größte Sorge. Das ist kein Wunder, wenn man sich des ungünstigen Zustandes entsinnt, in dem sich die englische Zahlungsbilanz seit Jahren befindet. Die vom Führer für das deutsche Volk aufgestellte Forderung: „Führe aus oder stirb!“ ist daher in England mit tiefer Ueberzeugung aufgenommen worden und hat dort in Verbindung mit den eigenen Ausfuhrnöten Anlaß zu weitläufigen Erörterungen gegeben, mit welchen Mitteln die englische Ausfuhr am erfolgreichsten gesteigert werden könnte. Dabei standen diese Erörterungen unter dem Druck der Tatsache, daß die englische Ausfuhr bei Kriegsbeginn sehr stark abstürzte und sich nur recht langsam erholte. Anfang Februar 1940 kam es schließlich zur Gründung eines Ausfuhrrates, der die Ausfuhr mit Mitteln weitertreiben soll, die man früher gern ausschließlich als den Ausfluß einer bösen und wirtschaftsfeindlichen Gesinnung auf seiten der autoritären Mächte zu bezeichnen pflegte. Schon bei Ausbruch des Krieges war es zu anderen wichtigen Maßnahmen im Hinblick auf die Ausfuhr gekommen. Als in den letzten Wochen des August 1939 große Rohstoffkäufe auf dem Londoner Markt getätigt wurden, machte die englische Regierung — noch vor Kriegsausbruch — die Ausfuhr zahlreicher kriegswichtiger Waren genehmigungspflichtig. Kriegsgerät durfte — zunächst mit Ausnahme von Verschiffungen nach den Dominien, Protektoraten und Mandaten — überhaupt nicht ausgeführt werden. Dann wurde die Waffenausfuhr nach den Bedürfnissen des Krieges neu geordnet. Unter den Waren, deren Ausfuhr genehmigungspflichtig gemacht wurde, befinden sich Aluminium und seine Legierungen, Antimon und seine Legierungen, Wismut, Kobalt, Rohkupfer, Rohbaumwolle, Quecksilber, Nickel und Nickellegierungen, Palladium, Iridium, Radium, Osmium usw. und deren Legierungen, Platin und seine Legierungen, Eisenlegierungen aller Art, Silizium, Zinn, Rohzink, Nichteisenschrott, Eisen- und Stahlschrott, Flachs, Hanf, Rohjute, Seidenkokons und Rohseide, Erdnüsse, Leinsaat, Palmöl, Leinsaatöl, Kokosnußöl, Walöl, Oelsaatkuchen, Erdölerzeugnisse wie Benzin und Gasöl, Gummi und Harz, Kautschuk, Toluol, Glyzerin, Radiumverbindungen und Rohblei. Mit andern Worten: England gab den Grundsatz: „Ausfuhr um jeden Preis“ auf, da natürlich die Bedürfnisse der Kriegführung an erster Stelle stehen und es nicht abzusehen ist, wie weit diese die eingeführten Rohstoffe und Waren, die mit ihrer Bearbeitung beschäftigten Arbeitskräfte und den für ihren Versand benötigten Schiffsraum beanspruchen. Im Weltkrieg hat England aus diesen Gründen einen außerordentlichen Ausfuhrrückgang hinnehmen müssen.

Wenn es zutrifft, daß die Aufbringung der internationalen Zahlungsmittel Englands schwierigste Aufgabe in diesem Kriege ist, dann muß naturgemäß diese Tatsache ihre Wirkungen auch auf die englische Einfuhrpolitik ausüben. Wer knapp bei Kasse ist, kauft nur das Notwendige, und so setzte sich auch in England mit Kriegsausbruch der Grundsatz durch: „Führe nur das Notwendige ein!“ Von der Einfuhrbeschränkung — auch die Einfuhr wurde genehmigungspflichtig — wurden besonders solche Waren betroffen, von denen im Inland genügend Vorräte vorhanden waren, wie irdene Erzeugnisse, Glas, Webwaren, Bekleidung und Schuhe, Chemikalien und Farben, Seifen, Büromaschinen, Kraftfahrzeuge, Mittel zur Körperpflege, Musikgeräte, Spielzeuge sowie Luxus- und Genußmittel. Wie im Weltkriege, kam es auch dieses Mal wegen der Einfuhrbeschränkung von französischen Waren zu Auseinandersetzungen mit Frankreich, bei denen England nachgeben mußte.

Es lag weiter nahe, bei dem Mangel an ausländischen Zahlungsmitteln, dessen ständige Verschärfung mit der Dauer des Krieges zu erwarten ist, auch den zweckmäßigen Gebrauch der Devisen zu überwachen. Infolgedessen führte England die

Devisenzwangsbewirtschaftung

ein. Zunächst wurde verordnet, daß Gold und Devisen anbietungspflichtig wurden und daß Anleihen nur mit Genehmigung des Finanzministers und nur für nationale Belange ausgelegt werden durften. Der Handel in Devisen wurde auf eine kleine Zahl listenmäßig festgelegter Firmen beschränkt; der Erwerb von Devisen wurde nur für bestimmte Zwecke erlaubt. Es waren aber nur die für England wichtigsten 10 Währungen, die diesen Regelungen unterworfen wurden, darunter der amerikanische und kanadische Dollar, der Gulden, die Belga, der Schweizer Franken, die skandinavischen Kronen usw. Für diese Währungen wurde ein amtlicher Kurs festgelegt und der Einkauf von Waren in England zu freitreibenden Pfunden durch eine Anzahl von Staatsverträgen erschwert. Anfang Januar 1940 erfolgte eine Verschärfung der Bestimmungen. Der Transfer von englischen Pfunden in ausländische Währungen wurde erlaubnispflichtig gemacht, das gleiche gilt von dem Verkauf ausländischer Wertpapiere gegen fremdes Geld. Zu gleicher Zeit begann England mit der Abstoßung marktgängiger Wertpapiere in Stockholm, Amsterdam und besonders in New York. Am 19. Februar schon veröffentlichte das britische Schatzamt die erste Verordnung zur förmlichen Beschlagnahme ameri-

kanischer Wertpapiere in britischem Besitz. Die Besitzer bestimmter — vorwiegend industrieller — Wertpapiere mußten diese bis zum 4. März bei der Bank von England oder bei der Bank von Irland in Belfast abliefern. Die Entschädigung erfolgt in Pfunden. Der Wert der einberufenen Papiere wurde auf 400 Mill. $ veranschlagt.

Die umfassendsten Maßnahmen zum Schutz und zur Stärkung seiner Kaufkraft auf dem Weltmarkte traf England in einer Anzahl von

Kaufkraftsicherungsverträgen

mit den Empire-Staaten. Diese Verträge fanden die Unterstützung Australiens und Neuseelands unbegrenzt, diejenige Kanadas und Südafrikas mit Einschränkungen, während Irland Widerstand leistete. Zunächst einmal wurde in diesen Ländern — erst recht natürlich in den Kolonien und Mandaten — nach englischem Vorbild der Außenhandel genehmigungspflichtig gemacht. Besonders die Ausfuhr soll weitgehend zu Preisen erfolgen, die mit England vereinbart sind. Das Ziel ist die Erreichung von Höchstpreisen und das Hereinholen von Devisen; denn für die Ausfuhrwaren besteht Zwang zur Rechnungserteilung in freier Währung, möglichst in Dollar. Die eingehenden Erträgnisse stehen weitgehend zur Verfügung Englands, das gegen sie Registersterling bereitstellt. Das geschieht in der Form, daß die Regierungen der Empirestaaten in London Konten unterhalten, auf denen ihnen die Ablieferungen gutgeschrieben werden. Aber diese Guthaben sind natürlich nicht transferierbar. Sie können nur aufgezehrt werden durch den Bezug von Waren aus England und durch den Rückkauf von Schuldtiteln. Wenn darüber hinaus über die Guthaben verfügt werden soll, müssen sie durch Barzahlung in Landeswährung erworben werden.

Auf diese Weise versucht offensichtlich England mehrere Fliegen mit einer Klappe zu schlagen. Einmal strebt es danach, die devisenschöpfende Kraft des Empire in den Dienst des Mutterlandes zu stellen. Gleichzeitig schränkt es mit den nämlichen Mitteln, durch die es das erste Ziel erreicht, die Kaufkraft des Empire während des Krieges auf dem Weltmarkt ein. Der Wettbewerb neutraler Staaten, wie etwa der Vereinigten Staaten, Italiens oder Japans, wird damit ausgeschlossen. England hofft auf diese Weise sich seine Vorzugsstellung auf den Märkten des Empire zu erhalten; im Jahre 1938 gingen immerhin 49 % der englischen Ausfuhr dorthin.

Aber Englands Ueberlegungen gehen noch weiter: Es selbst hat sich das Recht vertraglich gesichert, die Güter seiner Empirestaaten für die Dauer des Krieges und ein halbes Jahr darüber hinaus zu Festpreisen zu erwerben, die etwas über den Preisen von August 1939 liegen. Derartige Abkommen beziehen sich beispielsweise auf die Wollschur in Neuseeland, auf die Gewinnung Australiens und Neuseelands an Fleisch, Butter. Käse, Weizen und Buntmetallen. Grundsätzlich gilt diese Regelung für alle Vertragslieferungen aus dem Empire. Wenn England — sozusagen als Agent des Empire — diese Waren weiterverkauft, möglicherweise im Direktgeschäft, wird der Gewinn zwischen dem britischen Beschaffungsminister und der Regierung des betreffenden Empirestaates zu gleichen Teilen geteilt. Der Anteil des Empirestaates steht diesem dann nur wieder in der Form von Registerpfunden zur Verfügung. Wieweit dieses großangelegte Kaufkraftsicherungsverfahren seine Zwecke erfüllen wird, muß abgewartet werden. Die ursprünglichen Abreden über einen festen Zinnpreis sind zum Beispiel aufgegeben worden; ebenso sind für kanadischen Weizen Festpreise nicht zustande gekommen, da die kanadischen Farmer auf die Kriegskonjunktur nicht verzichten wollen. Wohl aber wird Kanada seine gesamte Erzeugung an Elektrolytkupfer und 80 % seiner Metall- und Erzgewinnung für ein Jahr zu Vorkriegspreisen liefern; allerdings lauten diese auf kanadischen Dollar, der die Pfundentwertung bekanntlich nicht mitgemacht hat.

Aber es wäre darauf hinzuweisen, daß die Ertragsfähigkeit des Empires an Devisen nicht allzu günstig beurteilt werden kann. Zunächst einmal ist auch die Handelsbilanz des Empires — ohne Großbritannien und Nordirland — im Verkehr mit dem Ausland passiv, im Jahre 1937 um nicht weniger als 328 Mill. £. Aktiv war die Handelsbilanz des Empire mit Großbritannien und Nordirland, allein im Jahre 1937 um 146 Mill. £. In dem Maße also, als England aus Kaufkraft- oder Frachtraumgründen seine Einfuhr einschränken muß, wird die Passivität der Handelsbilanz für das außerenglische Empire zunehmen müssen; denn die Ausfuhr des Empire nach England betrug im Jahre 1937 immerhin 64 % seiner Ausfuhr nach Ländern außerhalb des Empire. Nun kommt noch hinzu, daß auch schon in gewöhnlichen Zeiten die Zahlungsbilanz des gesamten Empire passiv ist, woran vorwiegend die passive Zahlungsbilanz von England selbst schuld ist, aber auch diejenige Australiens, Neuseelands, Indiens, Südafrikas und eines nicht unwesentlichen Teiles der Protektorate und Mandate. Schließlich wäre in diesem Zusammenhang ein weiterer wichtiger Umstand zu betonen: die Schiffseinnahmen Englands und seine Erträgnisse aus Kapitalbesitz stammen zu rd. 60 % aus dem Empire. Die Rückwirkungen der englischen Einfuhrbeschränkungen und Schiffahrtsüberwachung auf den Empirehandel müssen daher zur Einschrumpfung der Leistungsfähigkeit des Empire führen. Dessen Aufgabe, zum Ausgleich der englischen Zahlungsbilanz wirksam beizutragen, hängt eben davon ab, daß England in dem überragenden Maße, wie es das während des Friedens war, sein wichtigster Kunde bleibt. Nun bestände natürlich die Möglichkeit, daß das Empire bei einem Wegfall Englands als Kunden seine Warenausfuhr nach den Ländern außerhalb des Empire steigert. Das wird aber zur Voraussetzung haben, daß es auch in einem angemessenen Umfange bei diesen Ländern kauft. Gerade diese Möglichkeit aber wird durch die erwähnten Kaufkraftsicherungsverträge ausgeschlossen. Im ganzen muß man also zu dem Ergebnis kommen, daß auch diese Empireverträge kein wirksames Mittel darstellen, dem englischen Mangel an Kaufkraft auf dem Weltmarkt zu steuern.

2. Die Verkehrsfrage.

In der Verkehrsfrage ist Englands Lage wesentlich ungünstiger als 1914. Im Jahre 1937 waren neutrale Schiffe zu 44 % an der Versorgung Englands beteiligt, im Jahre 1913 nur zu 34 %. Das hängt damit zusammen, daß England an der Zunahme des Weltschiffsraums seit dem Weltkrieg um über 50 % nicht beteiligt ist; infolgedessen fährt heute nur noch knapp ein Drittel des seegängigen Handelsschiffsraums unter dem Union Jack gegen rund die Hälfte im Jahre 1913. Aus dem Grunde hat denn England auch schon im Frieden ein Schiffahrtsministerium vorbereitet, das den Vorrat an Handelsschiffsraum im Kriege zu bewirtschaften und in Uebereinstimmung mit den Kriegsbedürfnissen einzusetzen hat. Am 1. Februar 1940 wurde eine verschärfte Staatsaufsicht über den britischen Schiffbau und die englische Schiffahrt verhängt. Der Bau von Handelsschiffen, der früher dem Direktor für Schiffbau und -reparaturen beim Handelsministerium unterstand, wurde in die Obhut der Admiralität übergeführt, und dort Sir James Lithgow unterstellt, der bisher diese Fragen für die Kriegsmarine regelte. Gleichzeitig wurde der größte

Teil der britischen Handelsflotte durch das Schiffahrtsministerium beschlagnahmt. Die neue Regelung erfolgte in der Form von Charterverträgen, so daß die Reeder den Betrieb auf eigene Rechnung fortsetzen. Das Schiffahrtsministerium hat indessen das Recht, in jedem einzelnen Fall den Reiseweg zu bestimmen sowie jede einzelne Reise und Verladung anzuordnen. Die geheuerten Schiffe fahren zu einem von der Regierung aufgestellten Frachtsatz, der wesentlich geringer ist als die Frachten, die neutralen Schiffen gezahlt werden müßten. Damit wird klar, daß die Handelsschiffahrt als Devisenbringerin weitgehend ausfällt, weil England zahlreiche gewinnbringende Strecken aufgeben muß, die von neutralen Ländern übernommen werden. Die englischen Reeder befürchten daher, daß auch dieser Krieg wie der Weltkrieg zu einem weiteren Stellungsverlust Englands im Rahmen der Weltschiffahrt führt.

3. Die Finanzierungsfrage.

Ueber die englische Haushaltsentwicklung gibt folgende Uebersicht I Aufschluß:

I. Friedenshaushalt und Kriegshaushalt.

	Friedenshaushalt		Kriegshaushalt	
	1938/39	1939/40	1939/40	1940/41
Schuldendienst . . .	244,3	247,2	247,2	270,0
Zivile Verwaltung . .	502,4	478,0	478,0	478,0
Wehrdienste	382,5	670,2	1208,0	2252,0
Luftschutz	17,9	75,8		
Sämtliche Ausgaben .	1147,1	1471,2	1933,2	3000,0
Ordentliche Einnahmen	1019,0	942,0	997,0	1070,0[1])
Fehlbetrag	128,1	529,2	936,2	1930,0

[1]) Schätzung 1939/40: Erhöhung der Einkommensteuer, der Steuern auf Bier, Whisky, Wein, Tee, Zucker und Tabak. Neu: Kriegsgewinnsteuer.

Wie sich aus der Aufstellung ergibt, rechnet England nach Angaben seines Schatzkanzlers für das Jahr 1940/41 mit Staatsausgaben von 3 Milliarden £. Das sind immerhin 60 % des Volkseinkommens, wie es in dem Jahr vor dem Kriege bestand. Wie groß die fiskalische Aufgabe ist, vor der England steht, ergibt sich aus der folgenden Uebersicht II.

II. Oeffentliche Ausgaben in Prozent des Volkseinkommens.

Staatsschuld (in Mill. £):

31. März 1914: 649,7; 31. März 1939: 8160 (brutto).

1913 . . .	10 %	1938/39 . . .	23 %
1914 . . .	31 % (Krieg)	1939/40 . . .	39 % (Krieg)
1915 . . .	49 %	1940/41 . . .	60 %
1916 . . .	67 %	1941/42 . . .	?

Es zeigt sich, daß im letzten Jahr vor dem Weltkriege nur 10 % des englischen Volkseinkommens für öffentliche Zwecke in Anspruch genommen wurden — Sozialversicherung ausgenommen —, im letzten Jahre vor dem gegenwärtigen Kriege dagegen 23%. Das erste Kriegsjahr ließ 1914 die Staatsausgaben auf 31 % des Volkseinkommens ansteigen, das Finanzjahr 1939/40 dagegen erhöht die öffentlichen Kriegsausgaben auf 39 % des Volkseinkommens. Das erste durch den Weltkrieg voll erfaßte Finanzjahr 1915/16 ließ den Kriegshaushalt auf 49 % des Volkseinkommens steigen, das erste volle Finanzjahr dieses Krieges nimmt dagegen schon rd. 60 % des Volkseinkommens ausgabenmäßig in Anspruch. In diesen wenigen Linien kommt finanzpolitisch die gegen 1914 verschlechterte Ausgangsstellung Englands zum Ausdruck. Während im Jahre 1913 der Einkommensteuersatz 1 sh 2 d betrug, stand er vor Ausbruch des gegenwärtigen Krieges auf 5 sh 6 d und wurde mit Ausbruch des Krieges auf 7 sh 6 d je £ erhöht. Daneben wurden zahlreiche indirekte Steuern verschärft. Trotzdem kann mit diesen Mitteln der Krieg, wie die Aufstellung I zeigt, noch nicht zur Hälfte finanziert werden, der Fehlbetrag des Finanzjahres 1940/41 beträgt annähernd 2 Milliarden £. Dabei scheint jetzt schon sicher zu stehen, daß dieser Krieg wesentlich teurer werden wird als der Weltkrieg. Denn wenn im Oktober 1918 die Tageskosten für die Kriegführung Englands 7,44 Mill. £ betrugen, dann lagen sie Anfang 1940 schon bei 6,32 Mill. £, und man rechnet in England in aller Kürze mit Tagesausgaben von 10 Mill. £ täglich. England steht finanzpolitisch also vor einer ungemein schwierigen Aufgabe.

England wünscht, diesen Krieg anders zu finanzieren als den Weltkrieg, dessen Kosten es weitgehend mit inflationären Mitteln gedeckt hat. Während des Weltkrieges stiegen die Preise und Löhne im groben Durchschnitt auf das Dreifache des Standes von 1914. Dieser Preisinflation hatte sich der Zinssatz für langfristige Staatsanleihen, Englands wichtigstes Kriegsfinanzierungsmittel, angepaßt. Er betrug 5 % für Kriegsanleihen im Betrage von über 2 Milliarden £, die in der Zeit von 1927 bis 1947 rückzahlbar sein sollten. Dieser gewaltige Block an 5prozentigen Papieren wurde die beherrschende Grundlage für die Ertragsverhältnisse aller langfristigen Anlagen nach dem Weltkriege. Insbesondere mußte sich auch der Diskontsatz der Bank von England, der vor dem Weltkriege durchweg 3 % betrug, der beherrschenden Stellung dieses Anleiheblocks anschließen, so daß in der Zeit von 1925 bis 1929 der Diskontsatz der Bank von England im Durchschnitt 4,85 % betrug. Die Bankrate verlor eben völlig an steuernder Wirkung, sobald sie wesentlich und längere Zeit unter 5 % sank. Daneben gab es einen hohen Bestand an Schatzwechseln, dessen laufende Unterbringung die Aufmerksamkeit der Bank von England stark in Anspruch nahm. Sie verlor infolgedessen auch von dieser Seite in ihrer Diskontpolitik Fühlung mit den Bedürfnissen der Erzeugungswirtschaft.

Diese beiden Tatsachen: ein zu hoher Zinssatz für langfristige Anleihen und die große schwebende Schuld, hemmten und verteuerten die Kredit- und Geldpolitik Englands. Sie waren das Ergebnis der inflationären Kriegsfinanzierung 1914 bis 1918. Dieser Zustand mußte in einem Lande besonders schwer empfunden werden, in dem dem Preis- und Zinsautomatismus noch die alte Aufgabe der volkswirtschaftlichen Steuerung zuerkannt wird. Die Voraussetzung für die Ueberwindung des wirtschaftlichen Tiefstandes der Nachkriegszeit war daher die Verbilligung des Kredits. England hat, als es nach Ueberwindung der zweiten Labour-Regierung im Jahre 1932 zum ersten Male wieder einen haushaltsmäßigen Ueberschuß hatte, gewaltige Anstrengungen gemacht, um diesen Berg überhöhter Kreditkosten abzutragen. Hinzu kam, daß sich damals infolge der Wirtschaftskrise die Kosten für langfristigen Kredit auf 4 % verbilligten. Beide Umstände benutzte die englische Regierung im Sommer 1932 dazu, den Zinsfuß ihrer 5prozentigen Kriegsanleihe in Höhe von 2,1 Milliarden £ auf 3½ % herabzusetzen. Gleichzeitig wurde die Anleihe fundiert, d. h. das Schatzamt entschied allein darüber, ob nach 1952 die Anleihe zurückgezahlt oder der Zinsfuß abermals gesenkt werden sollte. Im ganzen konvertierte die englische Regierung in den Jahren 1932/38 3 Milliarden £ an Anleihen. So begann England unter schwersten Opfern seine Politik des billigen Geldes, des cheap money. Die Bankrate wurde auf 2 % heruntergeholt und hielt diesen Stand von Juni 1932 an nicht weniger als 7 Jahre hindurch. Als die englische Regierung daher zur Finanzierung ihres gewaltigen Aufrüstungsplanes im April 1937 die National Defence Bonds

im Betrage von 100 Mill. £ auflegte, da geschah das zu 2½ %, und als sie im Juni 1938 die Defence Loan von 80 Mill. £ auflegte, da gewährte sie eine Verzinsung von 3 %. Mit Ausbruch des Krieges führte England Mindestsätze für den Kurs staatlicher Schuldtitel ein, die es ständig bis zur Ausgabe der ersten Kriegsanleihe im Betrage von 300 Mill. £ Anfang März 1940 erhöhte. Der Zinssatz für diese Anleihe betrug planmäßig 3 %. Für das Finanzjahr 1940/41 ließ sich der Schatzkanzler eine Neuverschuldung um 700 Mill. £ bewilligen. Diese Plattform niedriger Zinsen ist aber auch für England fiskalisch von hoher Bedeutung. Denn der Schuldendienst, der 1914 nur rd. 24 Mill. £ betrug, machte im Finanzjahr 1939/40 über das Zehnfache aus. Für England ist es daher äußerst wichtig, zur Entlastung seines Haushalts die Anleihezinsen so niedrig zu halten wie möglich, da damit die Kreditfähigkeit des Staates wächst. Die Plattform eines 3prozentigen Staatskredits ist mithin das, was England in seiner Finanzpolitik gegenwärtig mit allen Mitteln zu verteidigen sucht. Der Weltkrieg war ein 5-Prozent-Krieg; der gegenwärtige Krieg soll ein 3-Prozent-Krieg werden. Auf dieses Ziel sind die Maßnahmen zur Ausschöpfung der englischen Sparkraft abgestellt. Dabei herrscht in England Klarheit darüber, daß es allen Anstrengungen zum Trotz ohne einen starken inflationären Einschlag nicht geht. Die kurzfristige Verschuldung Englands wird daher zwangsläufig in England wesentlich zunehmen. Im Mittelpunkt der englischen Erörterungen um den Finanzausgleich steht die Erkenntnis, daß eine scharfe Einschränkung des privaten Verbrauchs und eine Erfassung auch der kleinen Einkommen unvermeidbar ist. Die Finanzierung des Krieges muß daher für England zu folgenden Ergebnissen führen.

a) Weitgehende Einschmelzung der Einkommen und Vermögen durch den Krieg;

b) starke Verarmung auch von außen durch den Wegfall der Schiffahrtseinnahmen, der Finanz- und Handelsgebühren, durch die Einschrumpfung der Einnahmen aus ausländischen Kapitalanlagen, der Ausfuhr und

c) Verarmung durch die Verteuerung des Verkehrs und der Warenbezüge. [Schluß folgt.]

Röntgen-Durchstrahlbarkeit von Stahl bei Röhrenspannungen bis 1 Million Volt.

Von Rudolf Berthold, Fritz Ebert und Otto Vaupel in Berlin.

[Mitteilung der Reichs-Röntgenstelle beim Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem.]

(Angaben über die für die Versuche benutzte Röntgenanlage. Ermittlungen über die Durchstrahlbarkeit von Stahl bei einer gleichbleibenden Röhrenspannung von 500 bis 1000 kV und einer Belichtungsgröße von 30 mA · min sowie über die dabei erreichbare Fehlererkennbarkeit.)

Durch die deutschen Tages- und Fachzeitschriften gingen vor kurzem Berichte über eine Röntgenanlage für eine Spannung bis 1 Mill. V, die im Auftrage der Hansestadt Hamburg entwickelt worden war und im Krankenhaus Hamburg-Barmbeck zur Krebsbekämpfung aufgestellt werden soll. Dank dem Entgegenkommen der Herstellerwerke konnten von der Reichs-Röntgenstelle mit dieser Anlage im Prüffeld einige für die technische Anwendung bemerkenswerte Messungen vorgenommen werden, die die Durchstrahlbarkeit von Stahl mit Röhrenspannungen bis 1000 kV und die dabei erreichbare Fehlererkennbarkeit betreffen.

Eine Ansicht der gesamten Anlage im Prüffeld zeigt *Bild 1*; in *Bild 2* ist das Schaltbild wiedergegeben. Der Hochspannungserzeuger (hergestellt von Siemens-Reiniger, A.-G.) besteht aus einem Umspanner für 100 kV, die in einer „Kaskadenschaltung" mit Hilfe von Kondensatoren und Ventilröhren in 6 Stufen unter Ausnutzung beider Phasen bis auf 1200 kV gegen Erde gebracht werden können. Die Röntgenröhre (hergestellt von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, A.-G., gemeinsam mit der Osram-A.-G.) ist gleichfalls in 6 Stufen gebaut, die mit den entsprechenden Stufen des Hochspannungserzeugers verbunden sind, und hat eine geerdete Hohlanode, an deren Ende der Brennfleck liegt. Der Durchmesser des

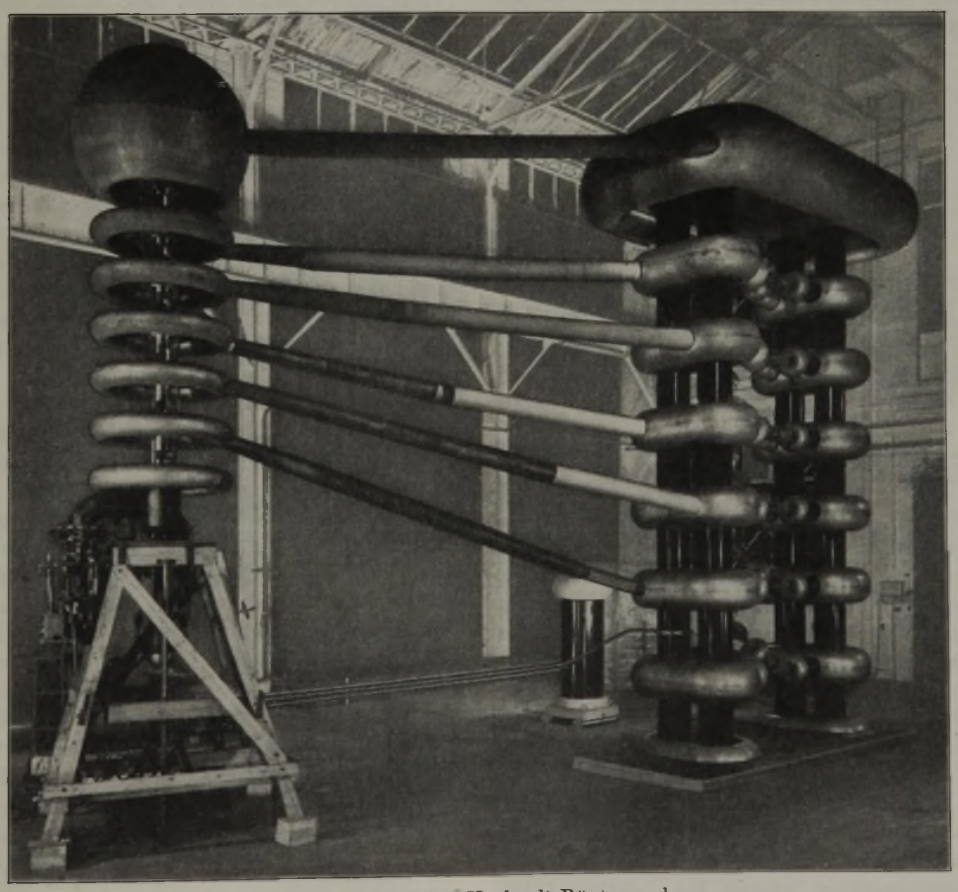


Bild 1. Ansicht der Hochvolt-Röntgenanlage.

Brennflecks beträgt 10 bis 12 mm bei 5 mA Dauerbelastung. Die Röhre, die ständig an einer Hochvakuumpumpe liegt, kann im Leerlauf mit der vollen Spannung von 1200 kV beschickt werden; beim Betrieb mit 5 mA erniedrigt sich diese Spannung auf 1000 kV. Da der Anlage eine sogenannte Greinacher-Schaltung zugrunde liegt, bleibt die Röhrenspannung praktisch zeitlich gleich. Der gegenüber üblichen Röntgenröhren verringerte Durchgriff der Röhre erlaubt

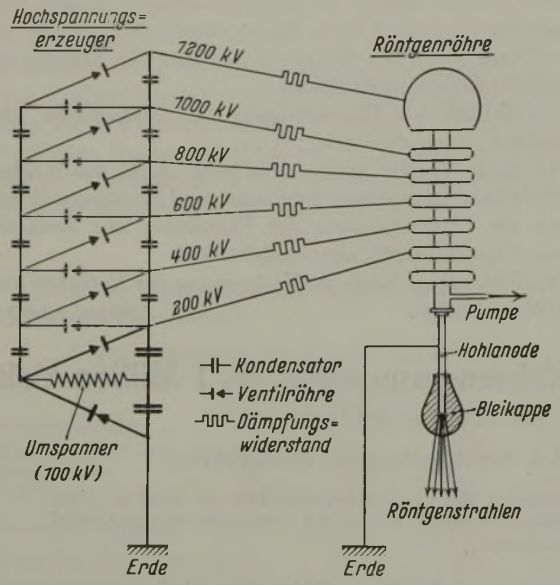


Bild 2. Schaltbild der Hochvolt-Röntgenanlage.

eine Aussendung von Röntgenstrahlen erst von rd. 400 kV an. Die austretende Strahlung war durch 2 mm Wolfram, 10 mm Kupfer und 40 mm Wasser (Kühlwasser!) vorgefiltert; diese Vorfilterung entspricht bei Spannungen zwischen 500 und 1000 kV etwa 19 mm Stahl.

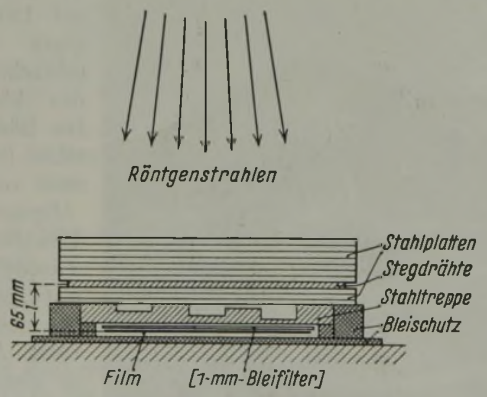


Bild 3. Versuchsanordnung zur Ermittlung der durchstrahlbaren Stahldicke und der Fehlererkennbarkeit.

Die Versuchsanordnung zur gleichzeitigen Ermittlung der durchstrahlbaren Stahldicken und der dabei erreichbaren Fehlererkennbarkeit ist in *Bild 3* wiedergegeben. Bei Benutzung von hochverstärkenden Folien wurden an Stahlplatten Filmaufnahmen mit Röhrenspannungen zwischen 500 und 1000 kV hergestellt. Die Verwendung einer in 5-mm-Stufen ansteigenden Stahltreppe ermöglichte für jede Versuchsspannung die bequeme Ermittlung derjenigen Stahldicke d, welche die Filmschwärzung S = 0,7 liefert (Vergleich mit geeichten Filmstreifen dieser Schwärzung); als „durchstrahlbare Grenzdicke" bei der jeweiligen Versuchsspannung wurde dann die um 19 mm (Vorfilterung) vermehrte Stahldicke D angesehen. Die Durchstrahlung erfolgte bei „großem Feld" (rd. 15 × 20 cm²) und bei einer gleichbleibenden Entfernung zwischen Brennfleck und Film von 150 cm. Die Aufnahmen wurden sowohl ohne Streustrahlenfilterung als auch mit Vorfilterung durch eine 1 mm dicke Bleischicht vorgenommen. Zur Ermittlung der jeweils erreichbaren Fehlererkennbarkeit benutzte man in üblicher Weise Drähte verschiedener Dicke, die quer zur Stahltreppe aufgelegt waren; sie befanden sich stets im gleichen Abstande (65 mm) vor dem Film. Unter „prozentualer Fehlererkennbarkeit" versteht man dann den in Prozenten der durchstrahlten Stahldicke ausgedrückten Drahtdurchmesser, der eben noch auf dem Film erkennbar ist.

Die Ergebnisse der Messungen sind in *Bild 4* zusammengestellt.

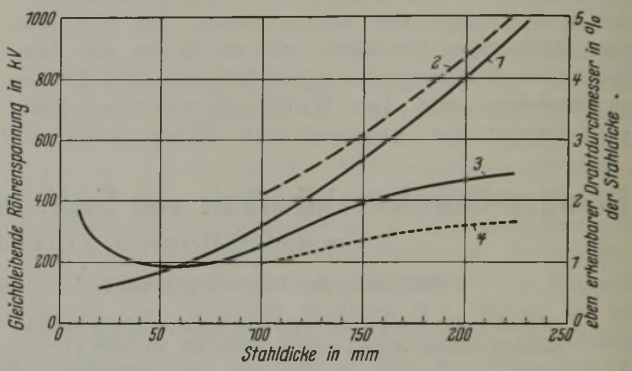


Bild 4. Ergebnisse über durchstrahlbare Stahldicken und Fehlererkennbarkeit bei Röntgenaufnahmen mit Röhrenspannungen bis 1000 kV.

Kurve 1 und 2 = Durchstrahlbarkeitskurven für Filmaufnahmen ohne Streustrahlenfilterung (1) und mit 1 mm Bleifilterung (2), gültig für einen Abstand zwischen Fokus und Film von 100 cm, für hochverstärkende Folien 1938, eine Belichtungsgröße von 30 mA · min und eine Filmschwärzung S = 0,7.

Kurve 3 und 4 = Fehlererkennbarkeitskurven für Filmaufnahmen bei Benutzung hochverstärkender Folien 1938, (3) ohne Streustrahlenfilterung, (4) bei 1 mm Bleifilterung.

Die mit Spannungen zwischen 500 und 1000 kV erhaltenen Werte der durchstrahlbaren Stahldicken sind auf 100 cm Abstand zwischen Brennfleck und Film und eine Belichtungsgröße von 30 mA · min umgerechnet; die erhaltenen Kurven sind an die bekannten Werte für Durchstrahlungen von Stahl mit Spannungen bis zu 300 kV angeschlossen. Kurve 1 zeigt die Ergebnisse ohne Anwendung eines Streustrahlenfilters, Kurve 2 die bei Einschaltung einer 1 mm starken Bleifolie zwischen Werkstoff und Film. Danach können mit 1000 kV unter den angegebenen Bedingungen Stahldicken von 230 oder 220 mm durchstrahlt und auf Film aufgenommen werden.

Die Kurve 3 gibt in Abhängigkeit von der durchstrahlten Stahldicke (und damit von der Röhrenspannung) die erreichbare Fehlererkennbarkeit wieder, wenn ohne Streustrahlenfilter gearbeitet wird, Kurve 4 die Fehlererkennbarkeit bei Filterung der den Stahlblock verlassenden Strahlung mit 1 mm Blei. Die prozentuale Fehlererkennbarkeit beträgt danach bei 1000 kV 2,4 bzw. 1,6 % der Stahldicke. Die mitgeteilten Fehlererkennbarkeitskurven gelten streng für einen Abstand zwischen dem 10 mm großen Brennfleck und dem Film von 150 cm sowie für einen Abstand zwischen Steg und Film von 65 mm, bei Stahldicken über 65 mm also für den Nachweis eines Fehlers, der innerhalb eines Stahlblockes (nämlich 65 mm vor dem Film) liegt. Nach R. Berthold[1]) wird die gleiche Abbildungsschärfe eines weiter vom Film entfernt liegenden Fehlers erzielt, wenn Röhrenabstand und Belichtungszeit ent-

[1]) Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 597/602 (Werkstoffaussch. 468).

sprechend vergrößert werden; die Aufstellung der Röntgenröhre im Prüffeld erlaubte aber nur die Wahl eines Höchstabstandes von 150 cm, dem eine schärfstmögliche Abbildung eines 65 mm vor dem Film liegenden Fehlers (oder Testkörpers) entspricht. Anderseits wirkt sich die mit zunehmender Werkstückdicke und Röhrenspannung wachsende Streustrahlung auf die Fehler-Erkennbarkeit um so ungünstiger aus, je weiter entfernt der Fehler (Testkörper) vom Film ist. Die Fehlererkennbarkeit im üblichen Sinne, d. h. für einen auf der der Röhre zugekehrten Werkstückoberfläche gelegenen Fehler, dürfte daher bei größeren Stahldicken etwas schlechter sein, als es durch die Kurven 3 und 4 angegeben wird.

Die bekannte Verbesserung der Fehlererkennbarkeit durch Einschaltung eines Schwermetallfilters zwischen Werkstück und Film[2]) tritt sehr deutlich in Erscheinung. Sie hat allerdings, wie der Vergleich der Kurven 1 und 2 zeigt, eine Verringerung der durchstrahlbaren Stahldicke zur Folge.

[2]) Berthold, R.: Arch. Eisenhüttenw. 8 (1934/35) S. 21/24 (Werkstoffaussch. 274).

Umschau.

Die Anlagen der Tennessee Coal, Iron and Railroad Comp. in Ensley, Fairfield und Bessemer bei Birmingham (Alabama).

Charles Longenecker beschreibt[1]) die Anlagen dieser Gesellschaft, die im Umkreis von etwa 15 km über reichliche Vorkommen von Erz, Kohle, Kalkstein und Dolomit verfügt *(Bild 1)*.

Die drei Gruppen von Eisenerzgruben lieferten im Jahre 1938 etwa 2,3 Mill. t Roteisenstein, dessen Zusammensetzung aus *Zahlentafel 1* zu ersehen ist. Das Muscoda-Erz ist wegen seines hohen Kalkgehaltes selbstgehend; es wird auf 50 mm Stückgröße gebrochen und in Eisenbahnwagen zu den Bunkern der Hochöfen gebracht.

Die Kalksteinbrüche liefern den Kalkstein in 65 bis 175 mm Stückgröße für die Siemens-Martin-Oefen und in Stücken von etwa 30 mm Dicke für das Werk in Ensley, wo er vor dem Aufgeben in die Oefen gebrannt wird. Der rohe Kalkstein wird mehrmals gebrochen und das Feine abgesiebt und gewaschen; er hat dann folgende Zusammensetzung: 0,91 % SiO_2, 0,29 % ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$), 98,05 % $CaCO_3$ und 0,26 $MgCO_3$. Die Leistung der Kalksteinbrüche beträgt etwa 130 t/h.

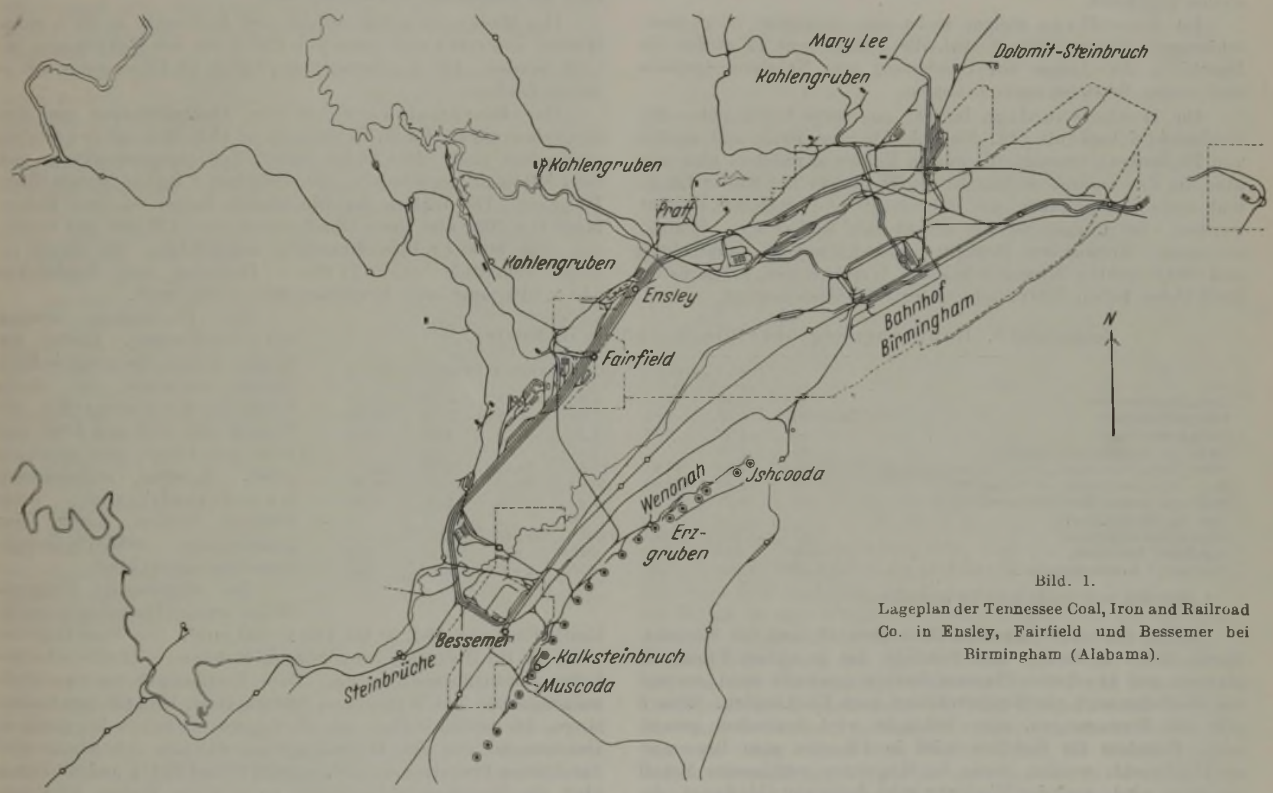


Bild. 1.
Lageplan der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. in Ensley, Fairfield und Bessemer bei Birmingham (Alabama).

Zahlentafel 1. Zusammensetzung des Erzes.

	Muscoda-Erz Grube Nr. 6 %	Wenonah-Erz Grube Nr. 8 %	Ishcooda-Erz Grube Nr. 13 %
Feuchtigkeit	1,75	2,03	2,42
Eisen	35,92	37,04	36,97
Kieselsäure	11,63	15,16	18,36
Tonerde	3,21	3,24	3,01
Kalk	17,57	14,68	13,01
Mangan	0,15	0,17	0,18
Phosphor	0,30	0,34	0,36

Die Rohkohle aus verschiedenen Gruben hat nach dem Waschen die in *Zahlentafel 2* angegebene Zusammensetzung; alle Kohle wird vor dem Versand zu den Koksöfen gewaschen, um Asche- und Schwefelgehalt zu vermindern, wie aus dem in *Zahlentafel 3* angegebenen Beispiel zu ersehen ist. Vier Gruben lieferten im Jahre 1938 2½ Mill. t Rohkohle.

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der Rohkohle nach dem Waschen.

Grube	Flüchtige Bestandteile %	Fester Kohlenstoff %	Asche %	Schwefel %
Pratt	29,0	65,0	6,0	1,15
American	30,5	64,0	5,5	1,10
Mary Lee	27,0	63,5	9,5	0,80

Zahlentafel 3. Zusammensetzung der ungewaschenen und gewaschenen Kohle.

	Ungewaschen %	Gewaschen %
Flüchtige Bestandteile	26,12	27,94
Fester Kohlenstoff	61,95	67,02
Asche	11,95	5,04
Schwefel	1,62	1,27

Der Dolomit kommt aus dem Steinbruch in Stücken und wird nach dem Brechen gesiebt, wobei die Siebe mit Wasser bespritzt werden. Der Dolomit über 18 mm Körnung geht zu den Hochöfen, unter dieser Stückgröße und über 3 mm Körnung zu den Brennöfen, von dort zu den Stahlwerken. Die Zusammensetzung des Rohdolomits ist folgende: 1,09 % SiO_2, 0,60 % ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$), 55,78 % $CaCO_3$ und 42,0 $MgCO_3$.

[1]) Blast Furn. 27 (1939) S. 789/834.

I. Werksanlagen in Ensley.

Die Koksofenanlage besteht aus fünf Gruppen mit zusammen 363 Oefen, die jährlich etwa 1,9 Mill. t Hochofenkoks, 90 000 t Kleinkoks und 15 000 t Hausbrandkoks liefern. Jede Tonne verkokter Kohle ergibt eine Ausbeute von 11,8 kg Ammoniumsulfat, 13,6 l Benzolerzeugnisse, etwa 43 l Teer und 353 m³ Gas von 4900 kcal/m³. Das erzeugte Gas dient zu etwa 40 % zum Heizen der Koksöfen und zu 60 % zum Heizen der Siemens-Martin-Oefen, Wärmöfen usw. und zur Dampferzeugung.

Zahlentafel 4. Angaben über die Koksöfen.

Koksofengruppen	Länge m	Breite mm	Höhe m	Leistung t/24 h
Gruppe 1 und 2	11,43	463	3,66	16
Gruppe 5 und 6	11,38	463	3,00	13
Gruppe 7	13,07	419	4,27	18

Die Maße der Oefen sind aus *Zahlentafel 4* zu ersehen. Die Garungszeit beträgt 16 bis 20 h. Der fertige Koks wird gesiebt und in Trichterwagen den Hochöfen in Ensley zugeführt, während der für die Hochöfen in Fairfield bestimmte Koks über Förderbänder in die bei diesen Hochöfen angeordneten Bunker geschafft wird. Das Koksofengas wird zuerst in einer Anlage zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen ausgenutzt und dann den Verwendungsstellen zugeleitet.

Im Kesselhaus stehen sechs mit Koksgrus oder überschüssigem Gas geheizte Kessel, die Dampf von 12 at für die Maschinen der Anlage zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen und andere Betriebszwecke erzeugen.

Die Hochofenanlage besteht aus sechs Oefen, über die *Zahlentafel 5* Auskunft gibt. Sie stehen in einer Reihe und werden von 79 Bunkern versorgt, die in drei Reihen angeordnet sind und über die Regelspurgleise führen; das Erzlager hat 330 m Länge und sechs Betonbunker, die mit einem 5-t-Portalkran bedient werden. Im übrigen ist die Anlage mit Möllerwagen, Schrägaufzügen, Brownschen Begichtungsvorrichtungen, senkrechten und waagerechten Staubabscheidern, Wirblern usw. ausgerüstet. Zwei Oefen haben Cottrellsche elektrische Gasreinigung.

Zahlentafel 5. Hauptangaben über die Hochöfen in Ensley.

		Ofen 1	Ofen 2	Ofen 3	Ofen 4	Ofen 5	Ofen 6
Gestelldurchmesser	m	6,40	5,64	5,95	6,71	5,18	4,12
Rastdurchmesser	m	6,86	7,85	7,51	8,21	7,74	5,72
Gichtdurchmesser	m	5,49	5,79	5,18	5,79	4,88	4,42
Dicke des Schachtmauerwerkes	m	1,14	1,14	1,14	1,14	0,91	1,06
Mitte Eisenabstichloch bis zur Unterkante große Glocke	m	27,70	28,65	28,65	28,57	24,36	23,78
Mitte Eisenabstichloch bis Gichtbühne	m	29,00	30,00	30,00	30,00	25,50	25,00
Höhe der Düsen über Eisenabstichloch	m	2,23	2,23	2,23	2,23	2,06	2,02
Zahl der Winderhitzer		5	6	6	7	5	3
Winderhitzerheizfläche	m²	41 385	25 668	25 668	29 946	19 530	25 110
Ungefähre Erzeugung	t/24 h	625	500	625	650	425	350*
Ungefährer Koksverbrauch	kg/t RE	1 204	1 227	1 116	1 138	1 095	761

* Roheisen zum Rückkohlen im Stahlwerk.

Neben Roheisen für das Bessemerwerk und die Siemens-Martin-Oefen in Ensley und Fairfield, das in sieben Trommelpfannen und 14 offenen Pfannen dorthin geschafft wird, erzeugt das Hochofenwerk ein Sonderroheisen zum Rückkohlen. Ofen 5 geht auf Ferromangan, seine Schlacke wird besonders gesammelt. Roheisen für Kokillen wird in Pfannen zum Bessemerwerk gebracht, wo ihm etwas im Konverter verblasenes Metall zugesetzt wird, und die Mischung geht dann zur Gießerei, die eine jährliche Leistung von 32 000 t hat.

Den Gebläsewind liefern 20 Dampfmaschinen und fünf Dampf-Turbogebläse; den Dampf erzeugen 40 Kessel, die zum Teil mit Kohle, Staubkohle oder Gas geheizt werden. Zwei Kraftwerke mit Dampfmaschinen und -turbinen liefern Drehstrom von 6600 V mit 25 und 60 Perioden; auch kann Strom von einem Ueberlandnetz bezogen werden.

Das Stahlwerk umfaßt zwei Siemens-Martin-Werke, davon eins mit fünf, das andere mit vier Wellman-Oefen von je 140 t. Zwischen diesen beiden Gruppen liegt das Bessemerwerk. Die Oefen haben Herde von 12 × 4,6 m². Gewöhnlich werden die Oefen mit 75 % Teer und 25 % Koksofengas geheizt, doch kann auch Naturgas als Ersatz dienen.

Bei der dort üblichen Betriebsweise beträgt das Gewicht einer Schmelze 130 t. Zwei verschiedene Einsätze werden angewendet, einer für Schienen aus 68 % vorgeblasenem Stahl mit 0,09 % C, 0,02 % Mn, 0,008 % Si, 0,89 % P und 0,045 % S, 17 % nur teilweise vorgeblasenem Vormetall mit 1 bis 3,75 % C, und 15 % Rückkohlungseisen mit 4 % C, 1,0 bis 1,4 % Mn, 0,90 bis 1,4 % Si, höchstens 0,065 % P und S. Das vorgeblasene Metall kommt von einem der drei Bessemerkonverter auf einem vor den Oefen liegenden Gleis an und wird in den Ofen gegossen, in dem die Schlacke der vorhergehenden Schmelze sowie 18 bis 23 t Stahl zurückgeblieben sind. Kurz nach dem Zusatz des weichen Vormetalls wird der Ofen gekippt und die vorher zurückgebliebene Schlacke abgegossen, hierauf werden 6,8 t gebrannter Kalk und 5,4 t Walzsinter eingebracht, worauf sich eine neue Schlacke bildet; wenn dann das Bad den gewünschten Zustand erreicht hat, wird das härtere Vormetall hinzugefügt. Bei weichen Schmelzen wird der Einlauf-Kohlenstoffgehalt um 0,2 % höher gehalten als die Fertiganalyse.

Während der Schmelzung wird die Entkohlungsgeschwindigkeit durch chemische Analysen sowie durch Karbometer überwacht. Der Phosphorsäuregehalt in der Schlacke, die im Ofen vor dem Zusatz des vorgeblasenen Metalls zurückgehalten wurde, beträgt etwa 7 %, und bei der Fertigschlacke steigt er auf etwa 14 %. Diese Schlacke im Gewicht von etwa 10 t je Schmelzung wird gemahlen und als Düngemittel verkauft. Im Jahre 1938 wurden etwa 74 000 t Schlacken vermahlen.

Der Stahl wird bei 1580 bis 1625° in 140-t-Pfannen und dann durch Ausgüsse von 51 mm Dmr. in Kokillen von 610 × 610 mm² oder 610 × 915 mm² lichter Weite und 2130 mm Länge gegossen. Die monatliche Leistung der neun Oefen beträgt 90 000 t, der durchschnittliche Wärmeverbrauch je t Stahl 567 225 kcal und die Zahl der Schmelzen je Ofenreise 850.

Das Bessemerwerk enthält drei Konverter zu 25 t, einen Mischer von 600 t und einen von 250 t, die mit Koksofengas beheizt werden. Die Konverterböden haben 25 Düsensteine mit je sieben Löchern.

Das Blockwalzwerk hat zwei Abstreiferkrane und drei Blockeinsetzkrane für 39 Tieföfen, die in 10 Reihen mit je 4 Gruben angeordnet sind. Alle Oefen haben Koksofengasfeuerung, und zwar 8 Reihen Regenerativ-, die restlichen 2 Reihen unmittelbare Feuerung. Die Walzen der Blockstraße haben bei einer Ballenlänge von 2030 mm einen Durchmesser von 1120 mm und werden von einer 8000-PS-Dampfmaschine angetrieben. Die Straße erzeugt monatlich etwa 77 000 t Halbzeug von Rohblöcken 610 × 610 mm² oder Brammen 610 × 915 mm².

Die Blockschere arbeitet mit Druckwasser. Hinter der Schere gehen die vorgewalzten Blöcke entweder zu einem Umkehr-Vorwalzgerüst mit Walzen von 915 mm Dmr. und 1930 mm Länge oder zu einem gleich daneben angeordneten Knüppelwalzgerüst; beide Gerüste werden durch eine gemeinsame 8000-PS-Dampfmaschine angetrieben.

Die eingerüstige Knüppelstraße erzeugt Halbzeug in Spießkantkaliber von 50 × 50 bis 150 × 150 mm². Das Vorwalzgerüst stellt die für die gleich anschließende Schienenstraße erforderlichen ersten Formstiche her. Diese Fertigstraße hat zwei Dreiwalzengerüste mit Walzen von 710 mm Dmr. bei 1420 mm Ballenlänge. Die beiden Walzen des Fertiggerüstes haben bei gleichem Durchmesser nur eine Ballenlänge von 815 mm. Die Straße wird durch einen Drehstrommotor von 5000 PS bei 6600 V und 595 U/min über ein Vorgelege angetrieben, so daß die Walzen 85 U/min machen. Bei der Schienenwalzung erhält der Anstichquerschnitt von 197 × 197 bis 197 × 244 mm² auf dem Umkehrvorgerüst die ersten 5 Stiche, je 2 weitere Formstiche in den ersten beiden Gerüsten der Fertigstraße und im letzten Gerüst den Fertigstich.

Die fertige Schiene wird durch vier Sägen in drei Stücke von gewöhnlich 12 m Länge geteilt. Die Schiene hat beim Verlassen des Fertiggerüstes ungefähr 1005 bis 1020°. Nach dem Sägen werden die Schienen um 75 bis 150 mm vorgebogen, so daß sie nach dem Kühlen fast gerade sind. Auf den Kühlbetten kühlen die Schienen in aufgerichteter Stellung bis auf 538° ab und werden dann durch einen Kran in Kühlkisten getan, worin sie bis zum Absinken ihrer Temperatur unter 150° verbleiben; hierauf werden sie gerichtet und gebohrt. Die monatliche Leistung dieser Straße liegt bei etwa 50 000 t Schienen von 22,5 bis 60 kg/m.

An Nebenbetrieben sind vorhanden: eine Walzendreherei mit sieben Drehbänken, eine Ausbesserungswerkstätte, Werkstätte für elektrische Einrichtungen, Maurerabteilung usw.

II. Werksanlagen in Fairfield.

Erz kommt von den eigenen Gruben und Koks von dem Ensley-Werk; beides wird durch Förderbänder in Bunker verteilt, ebenso Dolomit und andere Rohstoffe. An Dolomit werden etwa 317 kg als Flußmittel je t Roheisen gebraucht.

Jeder der beiden Hochöfen *(Zahlentafel 6)* hat eine tägliche Leistung von 700 t und bei Schrottzusatz von 750 t; zu jedem Ofen gehören vier Winderhitzer. Den Wind liefern drei Turbogebläse. Das Gas wird nach dem Abscheiden des groben Staubes

Zahlentafel 6. Hauptangaben über die Hochöfen in Fairfield.

		Ofen 5	Ofen 6
Gestelldurchmesser	m	6,86	7,01
Rastdurchmesser	m	8,46	8,17
Gichtdurchmesser	m	5,79	5,79
Mitte Eisenabstichloch bei Gichtbühne	m	30,48	30,48
Inhalt	m³	1150	1087
Durchmesser der großen Glocke	m	4,27	4,27
Durchmesser der kleinen Glocke	m	1,45	1,45
Wanddicke	m	1,14	1,14
Zahl der Düsen		16	16
Rastwinkel		80°	82°
Schachtfutterneigung in mm auf 1 m Länge		83	67

durch eine elektrische Gasreinigungsanlage geführt, durch die der Staubgehalt von 8 g/m³ auf 1,8 g/m³ vermindert wird. Etwa 23 % des Gases werden in den Winderhitzern verbrannt, und diese Menge geht durch drei weitere Reiniger, die den Staubgehalt auf 0,34 g/m³ verringern; der Rest wird unter Kesseln verbrannt. Das Roheisen geht größtenteils in Trommelpfannen von 150 t Inhalt oder in offenen 70-t-Pfannen zum Siemens-Martin-Werk, es kann aber auch in Masseln oder mit einer Gießmaschine vergossen werden.

Von drei Kesselanlagen erzeugt eine Dampf von 24,5 at in sechs Kesseln, die mit Hochofengas, Staubkohle oder Naturgas betrieben werden können. Strom kann sowohl vom Ueberlandnetz als auch von den Kraftwerken im Ensley- und Fairfield-Werk bezogen werden, ebenso ist es möglich, Strom an das Ueberlandnetz abzugeben. Drehstrom von 60 Perioden wird im Fairfield-Kraftwerk durch zwei Turbinensätze für je 20 000 kW erzeugt. Zwei Umformersätze liefern Gleichstrom für Krane, Einsetzmaschinen usw. Drei Dampf-Turbogebläse erzeugen den Wind für die Hochöfen.

Das Siemens-Martin-Werk hat neun feststehende Oefen von je etwa 165 t und einen Mischer mit 1000 t Fassungsvermögen. Die Oefen haben Herde von 14,0 m Länge, 4,6 m Breite und 0,8 m Tiefe sowie schräge Rückwände; sechs davon können mit Teer oder Oel und Koksofengas, drei mit Naturgas oder Koksofengas oder auch Mischgas aus Natur- und Hochofengas geheizt werden. Die Abgase von acht Oefen gehen zu Kesseln, die Dampf zum Zerstäuben des Teers und für andere Betriebszwecke liefern. Der Einsatz wiegt etwa 175 t und besteht für gewöhnlich aus 58 % flüssigem Roheisen, 42 % Schrott und 13,6 t Kalkstein, doch ändern sich diese Zahlen je nach der Stahlart. Gewöhnlich wird flüssiges Mischereisen eingesetzt, doch kann es auch mit 70-t-Pfannen unmittelbar vom Hochofen aus zu den Oefen gebracht werden. Die monatliche Erzeugung schwankt zwischen 61 000 und 64 000 t.

Walzwerksanlagen in Fairfield.

Von den elf Reihen mit Koksofengas beheizten Tieföfen haben acht Reihen je vier Gruben von 1,9 × 2,8 m², und zwar je vier Reihen Regenerativfeuerung und unmittelbare Feuerung. Jede Grube faßt sechs Blöcke von 610 × 610 mm². Drei andere Reihen Tieföfen mit Rekuperativfeuerung haben je zwei Gruben von 4,6 × 4,6 m² für je 16 Blöcke von 610 × 610 mm². Zwei 20-t-Abstreiferkrane heben die Kokillen von den Blöcken ab. Die Lage der Tieföfen und der beiden Blockstraßen ist aus *Bild 2* zu ersehen.

Die ältere 1145er Blockstraße hat zwei Walzen von 965 mm Kaliber- und 815 mm Flachbahndurchmesser sowie 2340 mm Ballenlänge und wird von einem 5600-PS-Motor mit 42/120 U/min angetrieben. Die Leistung an Brammen von 200 × 63 bis 1065 × 355 mm², Knüppeln und Vorblöcken von 100 × 100 bis 355 × 355 mm² sowie Vorblöcken für Träger von 150 bis 457 mm Höhe beträgt etwa 68 000 t im Monat. Die gleichzeitig elektrisch und mit Druckwasser betriebene Blockschere kann Querschnitte bis zu 1065 × 380 mm² schneiden.

Das neben dieser Straße stehende Knüppel- und Platinenwalzwerk umfaßt fünf hintereinanderliegende Gerüste mit je zwei Walzen von 535 mm Dmr. und einem davor angeordneten Stauchgerüst mit waagerechten Walzen von 815 mm Dmr. Sie liefert Knüppel von 102 × 102 bis 38 × 38 mm² sowie Platinen von 200 bis 355 mm Breite, die von einer fliegenden Schere in Stücke von 4,9 bis 9,8 m Länge zerschnitten werden.

Die neuere 1170er Blockstraße mit einer Leistung von etwa 73 000 t im Monat hat zwei Walzen von 1092 mm Kaliber- und 1041 mm Flachbahndurchmesser sowie 2540 mm Ballenlänge. Die Ständer sind aus Stahlguß.

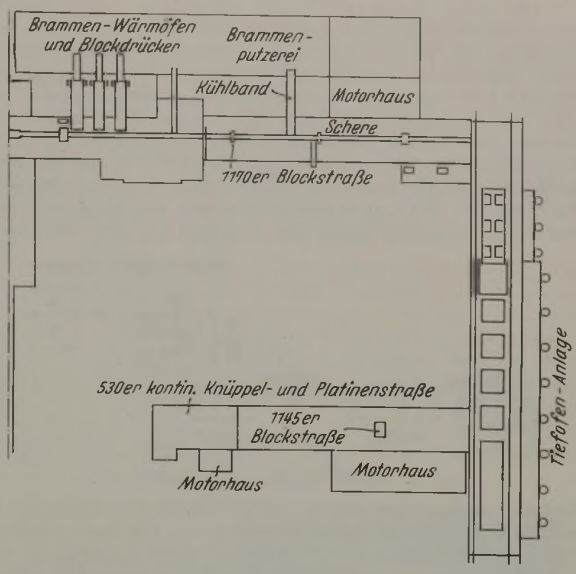


Bild 2. Lageplan der Tieföfen und Blockstraßen im Fairfield-Werk. (Annähernde, gegenseitige Lage der Tieföfen, 1145er und 1170er Blockstraßen.)

Der Antriebsmotor von 7000 PS und 50/100 U/min erhält seine 700-V-Gleichstromspannung von einem Ilgnersatz mit einem 5000-PS-6600-V-Drehstrommotor und 2000- bis 3500-kW-Gleichstrommaschinen. Zwei weitere Umformersätze, jeder aus einem 900-PS-Drehstrommotor mit drei 150-kW- und einer 300-kW-Gleichstrommaschine bestehend, versorgen die Antriebsmotoren der Druckschrauben, der Verschiebeleisten, der Rollgänge und der Schere mit dem erforderlichen Gleichstrom. Alle Antriebsmaschinen haben Leonardsteuerung.

Vor und hinter den Walzen sind Kant- und Verschiebevorrichtungen angeordnet. Die Blöcke haben einen Querschnitt von 610 × 610, 610 × 915 oder 610 × 1220 mm². Die mit zwei Motoren von 300 PS angetriebene Brammen- und Blockschere schneidet Querschnitte von 1145 × 190 oder 915 × 250 mm².

Beide Blockstraßen sowie die Blockstraße in Ensley liefern das Halbzeug für die neue Bandblechstraße, die 2,8-m-Blechstraße, die 600er Stab- und Formstahlstraße, die 280er Stabstahlstraße und die 300er Bandstahlstraße.

Die 2,8-m-Blechstraße hat vier Regenerativschweißöfen für Brammen mit je einem Herd von 12,5 m Länge und 3,35 m Breite für eine Leistung von je etwa 12,5 t/h, das Mindestgewicht der Brammen beträgt 455 kg und das Höchstgewicht 7,7 t. Zum Einsetzen und Ausziehen der Brammen dient ein Drehkran. Vor der Straße ist eine Wendevorrichtung angeordnet, um die Unterseite der Brammen besichtigen zu können. Das Gerüst hat drei Walzen, von denen die angetriebenen Ober- und Unterwalzen 915 mm und die geschleppte Mittelwalze 610 mm Dmr. haben. Der Drehstrom-Antriebsmotor hat 4000 PS und macht 82 U/min. Die jährliche Leistung beträgt etwa 188 000 t Bleche von 4,75 bis 28,5 mm Dicke. Nach dem Walzen gehen die Bleche zu einer Rollenrichtmaschine, worauf sie auf einem Kühlbett gestempelt und bezeichnet, sodann an Kopf- und Besäumscheren fertig geschnitten werden. Die Unterseite jedes Bleches kann mit Hilfe einer Wendevorrichtung besichtigt werden.

Die 610er Stab- und Formstahlstraße hat vier Regenerativöfen von je 12,8 m Länge und 4,3 m Breite und einen 30-t-Stoßofen von 18,3 m Herdlänge und 5,5 m Weite; alle Oefen werden mit Koksofen- oder Naturgas beheizt. Die Straße hat sechs Gerüste in Zick-Zack-Anordnung. Das erste hat drei Walzen von 710 mm Dmr. und wird von einem 2500-PS-Motor (82 U/min) angetrieben; vor und hinter dem Gerüst sind Hebetische und eine Kant- und Verschiebevorrichtung angeordnet. Das zweite Gerüst hat zwei und das dritte Gerüst drei Walzen von je 660 mm Dmr. Gerüste 4, 5 und 6 haben Walzen von 610 mm Dmr., und zwar das fünfte Gerüst drei und die anderen nur zwei. Gerüste 2, 3, 4 und 5 werden durch Wellen und Kegelräder von einem 3000-PS-Motor, das sechste Gerüst von einem 2000-PS-Motor über ein Stirnradvorgelege angetrieben. Die beiden Kühlbetten haben je ~ 33 m Länge und ~ 47 m Breite. Gewalzt werden: Winkel von 200 bis 76 mm Schenkellänge, U-Stahl von 380 bis 125 mm, I-Stahl von 460 bis 150 mm Höhe, Unterlagsplatten, Laschen, leichte Schienen, Rundstahl von 75 bis 50 mm Dmr., Vierkantstahl von 100 bis 50 mm Dmr. Die Leistungsfähigkeit beträgt etwa 235 000 t jährlich, wird aber nur bis 162 000 t ausgenutzt.

Die 280er Stabstahlstraße *(Bild 3)* hat einen Stoßofen mit geneigtem Herd von 6,7 m Breite und 13,7 m Länge für einen Durchsatz von 30 t/h, der mit Koksofen- oder Naturgas beheizt wird. Der Einsatz besteht aus Knüppeln 100 × 100 mm² von 4,6 bis 6,4 m Länge, die an einer Seite des Ofens eingesetzt und auch seitlich durch Stoßstange und Klemmrollen ausgestoßen werden. Unmittelbar nach dem Austritt aus dem Ofen geht der Knüppel zu einer Schere, die ihn nach Bedarf teilt, und tritt dann in die aus sechs hintereinander angeordneten Gerüsten bestehende Vorstraße mit 405 mm Walzendurchmesser ein, Gerüst 1 bis 6, und aus dem sechsten Gerüst mit etwa 1,42 m/s aus. Diese sechs

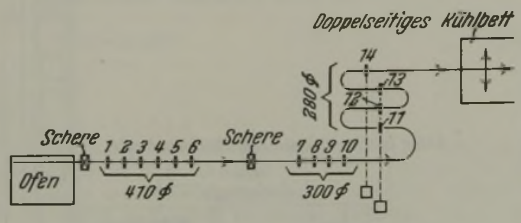


Bild 3. Stabstahlstraße der Fairfield-Werke.

Gerüste werden von einem 1500-PS-6600-V-Drehstrommotor mit 593 U/min über Kegelräder angetrieben. Der Stab geht dann über einen Rollgang zu einer Teilschere und von dort in eine 300er Straße, deren vier Gerüste Nr. 7 bis 10 ebenfalls hintereinander angeordnet sind. Sie werden durch einen 1500-PS-Motor mit 540/890 U/min über Kegelräder angetrieben; die Austrittsgeschwindigkeit des zehnten Gerüstes beträgt 4,72 m/s. Hierauf folgen die vier letzten nebeneinanderstehenden Gerüste Nr. 11 bis 14 mit 280 mm Walzendurchmesser, in die rundes und quadratisches Walzgut bis zu einer bestimmten Dicke durch Umführungen läuft. Die Gerüste 11, 12 und 13 werden durch einen 1250-PS-Motor mit veränderlicher Drehzahl angetrieben, wobei das dreizehnte Gerüst eine Walzgeschwindigkeit von 5,58 m/s hat, das vierzehnte Gerüst hat einen 500-PS-Motor mit veränderlicher Drehzahl, aber auch 5,58 m/s Austrittsgeschwindigkeit. Das zweiseitige Kühlbett ist 76,5 m lang und 7,3 m breit; Flachstäbe von 9,5 bis 19,0 mm Breite können auch gehaspelt werden. Gewalzt wird: Rundstahl von 9 bis 44,5 mm Dmr., Vierkantstahl von 9,5 bis 32 mm Dmr., Flachstahl von 25 × 5 bis 75 × 25 mm², sowie Betonstahl von 9,5 bis 32 mm Dmr. Die jährliche Leistung beträgt etwa 140 000 t.

Die 300er Bandstahlstraße *(Bild 4)* hat einen mit Koksofengas beheizten Stoßofen von 11 m Länge und 10 m Breite, in den die Knüppel von 38 bis 50 mm Vierkant von der Seite eingesetzt und ebenfalls seitlich durch Stoßstange mit Klemmrollen ausgestoßen werden; der Durchsatz beträgt 30 t/h. Unmittelbar nach dem Ausstoßen wird der Knüppel in einer Teilschere auf Länge geschnitten und gelangt dann in die aus vierzehn

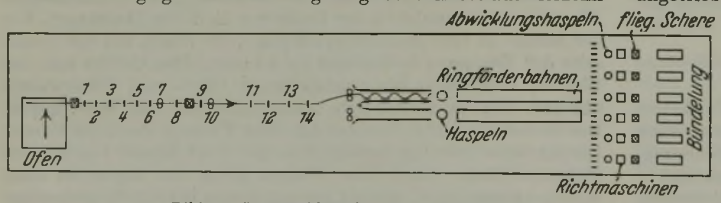


Bild 4. Bandstahlstraße der Fairfield-Werke.

Gerüsten bestehende kontinuierliche Straße mit 300 mm Walzendurchmesser, worunter zwei Stauchgerüste, deren erstes Gerüst eine Walzgeschwindigkeit von 0,11 bis 0,33 m/s, das letzte dagegen eine Walzgeschwindigkeit von etwa 14,42 m/s hat. Die Gerüste 1 und 2 haben einen 300-PS-Motor, 3 und 4 einen von 400 PS, 5 und 6 von 600 PS, 7 und 10 zwei 125-PS-Motoren, 8, 9 und 11 drei 600-PS-Motoren, 12 und 14 zwei 625-PS-Motoren, 13 einen von 675 PS. Zwischen Gerüst 8 und 9 befindet sich eine fliegende Schere mit umlaufenden Messern, die 51 bis 113 Schnitte in der Minute machen kann. Nach dem Austritt aus dem vierzehnten Gerüst geht das Band über einen Wimmler durch zwei Klemmrollen zu zwei Haspeln; die Bunde kühlen auf einem der beiden je 40,5 m langen Förderbänder ab. Das Band wird sodann auf einem der sechs Haspeln abgewickelt und auf Scheren in Stücke von solcher Länge geteilt, daß sie zum Bereifen der Baumwollballen geeignet sind. Die Teilstücke werden anschließend gebündelt. Gewalzt wird Bandstahl von 24 mm Breite und 1,1 bis 1,3 mm Dicke, Bandstahl für die Ausfuhr von 19 mm Breite und 0,95 bis 1,1 mm Dicke sowie Bandstahl für Faßreifen von 25 bis 91 mm Breite in Dicken von 0,6 bis 3,2 mm. Die jährliche Leistung beträgt etwa 53 000 t.

Kleineisenzeug für den Eisenbahnoberbau, wie Unterlagsplatten aus den auf der 610er Straße gewalzten Stäben, Laschen, Schienennägel, Bolzen, Muttern usw. werden in besonderen Werkstätten hergestellt.

Die Bandblechstraße für 965 bis 1115 mm Bandbreite, sowie die Kaltwalzwerke, Glüherei und Verzinnerei wurden schon früher beschrieben[1]).

Im Drahtwalzwerk werden die etwa 125 kg schweren Knüppel in einen der beiden Durchstoßöfen mit einem Durchsatz von je 15 t/h eingesetzt. Die Oefen haben eine Heizfläche von 15,24 × 3,5 m² und werden mit Naturgas beheizt. Die Drahtstraße setzt sich zusammen aus zehn hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten mit je zwei Walzen von 432 mm Dmr., weiteren vier Zwischengerüsten mit Walzen von 355 mm Dmr. und schließlich acht in einem Seitenstrang stehenden Fertiggerüsten mit 305 mm Walzendurchmesser. In der Vorstraße wird der Knüppel von 102 × 102 mm² auf 14 × 14 mm² Querschnitt heruntergewalzt, worauf der Stab nach dem Schopfen in das erste Zwischengerüst tritt. Der das letzte Gerüst verlassende Stab geht durch Umführungen durch die vier ersten Gerüste des Fertigstranges, wobei die Austrittsgeschwindigkeit am achtzehnten Gerüst etwa 7,5 m/s beträgt. Ein Umwalzer steckt den Draht in das neunzehnte Gerüst, worauf das Walzgut die übrigen drei Gerüste ebenfalls mittels Umführungen durchläuft, mit 11,6 m/s das zweiundzwanzigste Gerüst verläßt und von einem der sieben Haspel aufgewickelt wird. Bei vollem Betrieb laufen in der Vorstraße gleichzeitig vier Adern und vier bis fünf Adern im Fertigstrang. Die vierzehn ersten Gerüste werden von einem 2600-PS-Motor mit 6600 V Drehstrom und 25 Perioden mit 81,5 U/min über Kegelräder angetrieben, wobei die Walzen des ersten Gerüstes 40,75 und die des vierzehnten Gerüstes 216,3 U/min machen. Die Gerüste 15, 16, 17 und 18 werden von einem 1300-PS-Motor und die Gerüste 19 bis 22 durch einen 1600-PS-Motor angetrieben. Die jährliche Erzeugung an Draht beträgt 140 000 t, davon haben 80 % 5,5 mm Dmr. und der Rest bis zu 12,8 mm Dmr., die größte Stärke beträgt etwa 16 mm. Die Drahtbunde gehen dann zur Beizerei und Glüherei und werden in der Zieherei, Nagelfabrik, Verzinkerei usw. weiterverarbeitet.

Das Mittelblech- und Feinblechwalzwerk hat eine jährliche Leistung von etwa 200 000 t. Es verarbeitet sowohl Platinen als auch Tafeln, die aus Bandblechbunden geschnitten und nach dem Wärmen in Oefen zu Feinblechen ausgewalzt werden. Etwa 80 % der Bleche haben eine Durchschnittsstärke unter 1 mm; bei dem Rest liegt diese über 1 mm; etwa 15 % der Bleche dienen zur Herstellung von Trommeln, 62 % werden verzinkt und 23 % sind Schwarzbleche. Von den vier Straßen besteht die erste aus zwei Mittelblechgerüsten, einem Dreiwalzengerüst und zwei Zweiwalzengerüsten, die zweite aus zwei Dreiwalzengerüsten und drei Zweiwalzengerüsten, die dritte aus fünf Zweiwalzengerüsten und einem Dreiwalzengerüst, die vierte aus zwei Dreiwalzengerüsten. Alle Straßen werden über Vorgelege angetrieben, und zwar die erste und zweite durch je einen 2000-PS-Drehstrommotor mit 2200 V, 60 Perioden und 30 U/min, die dritte durch einen 2000-PS-Motor mit 30 U/min und die vierte mit einem 1250-PS-Motor mit 35 U/min. Die beiden Mittelblechgerüste haben je zwei Walzen von 812 mm Dmr. und 965 bis 2285 mm Ballenlänge. Die in zwei Stoßöfen erwärmten Platinen können bis zu 450 kg wiegen. Die Bleche haben eine größte Länge von 9,14 m, größte Breite von 2130 mm in Dicken von 4,3 bis 1,6 mm. An den Dreiwalzengerüsten werden die Platinen zu Sturzen vorgewalzt, anschließend nachgewärmt und in den Zweiwalzengerüsten fertiggewalzt. Ober- und Unterwalze der Dreiwalzengerüste haben 812 mm Dmr. und die Mittelwalze 457 mm Dmr. bei einer Ballenlänge von 1117 bis 1525 mm, die Walzen der Zweiwalzengerüste haben 812 mm Dmr. und 812 bis 1825 mm Ballenlänge. Alle Gerüste mit Ausnahme der Mittelblechgerüste und eines Zweiwalzengerüstes der zweiten Straße haben selbsttätige Hebetische vor und hinter den Walzen. Die Dreiwalzengerüste haben unmittelbar gekühlte Walzen.

Die Kaltnachwalzwerke stehen zwischen der dritten und vierten Straße. Das erste hat sieben Zweiwalzengerüste, die von einem 500-PS-Motor über ein Vorgelege angetrieben werden, das zweite fünf von einem 300-PS-Motor über ein Vorgelege angetriebene Zweiwalzengerüste. Die Lagerschalen der Walzenzapfen sind aus Kunstharz mit Faserstoffeinlagen.

In der Glüherei sind 32 Einzelkistenglühöfen und drei Strahlheizrohr-Glühhauben, sowie ein Normalglühofen, die mit Naturgas beheizt werden, ferner zwei Durchlauföfen zum Blankglühen von Mittelblechen.

Die Beizerei enthält drei Tauchkolben-Beizmaschinen und die Verzinkerei sieben Kessel mit Kettenförderband, Wasch-

[1]) Vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1250/53.

behälter, gasbeheizten oder mit Warmluft betriebenen Trockenöfen und ferner Rollenrichtmaschinen. Die verzinkten Bleche können zu Wellblechen, Teilen für die Dachbedeckung usw. verarbeitet werden, wozu die nötigen Scheren, Umrollmaschinen und Pressen vorhanden sind.

An Walzendrehereien sind mehrere kleine vorhanden, die zu den einzelnen Walzwerksabteilungen gehören, wie Feinblechwalzwerk, Drahtwalzwerk usw., dagegen wird in einer großen Walzendreherei und -schleiferei der Hauptteil der für die Walzwerksanlagen benötigten Walzen bearbeitet.

Die Stahlgießerei kann Gußstücke vom kleinsten Gewicht bis zu 44 t Stückgewicht herstellen und enthält zwei Siemens-Martin-Oefen von 25 t, die mit festem Roheisen und Schrott beschickt und mit Koksofengas oder Teer beheizt werden. Diese Gießerei hat alle Maschinen und Einrichtungen, die für die Herstellung leichter und schwerer Gußstücke der dazugehörigen Kerne sowie zu deren Trocknung nötig sind. Ihre monatliche Leistung beträgt etwa 1350 t.

Von den aufgeführten Neben- und Hilfsbetrieben muß vor allem die ausgedehnte Wasserversorgungsanlage hervorgehoben werden. Das in allen Werksanlagen der Gesellschaft benötigte Kühl- und Gebrauchswasser wird in einem Becken bei Bayview gesammelt. Dieses Becken vereinigt die gesamten Wasserläufe von einem Gelände von ungefähr 195 km² und hat eine Aufnahmefähigkeit von über 19 Mill. m³. Durch einen fast 2,75 km langen Wasserkanal wird das Wasser dem Pumpwerk Edgewater zugeleitet, das durch großzügige Maschinenanlagen einen in der Nähe von Wylam befindlichen Hochbehälter speist, von dem das Wasser den einzelnen Werken zuläuft. Die Fairfield-Werke haben nebenbei eine Umlaufleitung, die das an den Hochöfen, in den Stahl- und Walzwerken verbrauchte Wasser wieder sammelt, Reinigungs- und Klärbecken zuführt und durch besondere Pumpanlagen wieder verteilt. Für den Notfall besteht die Möglichkeit der Teilversorgung aus der öffentlichen Wasserleitung.

Weiter sind vorhanden: eine mechanische Werkstätte, eine Ausbesserungswerkstätte für den Elektrobetrieb, je eine Achsendreherei, Stahlbauwerkstätte, Schreinerei und Anstreicherei.

III. Werksanlagen in Bessemer.

Erwähnenswert sind zwei Sonderwalzwerke, und zwar:

1. Eine 400er Stabstahlstraße für Flachstahl bis 355 mm Breite, Rund- und Vierkantstahl bis zu 88 mm Dmr., Winkel-, U- und I-Stahl bis zu 100 mm und besondere Profile für die Landwirtschaft mit hohem und niedrigem Kohlenstoffgehalt. Der Walzplan umfaßt 130 Profile in etwa 800 verschiedenen Größen. Die jährliche Leistung beträgt etwa 45 000 t. Die Anlage besteht aus einem mit Naturgas beheizten Stoßofen von 14,7 m Länge und 3,0 m l. W. für Knüppel, einer dreigerüstigen Straße mit einem Dreiwalzenvorgerüst, einem danebenstehenden Dreiwalzengerüst und einem Zweiwalzenfertiggerüst. Alle drei Gerüste werden durch einen 1000-PS-Motor mit 81 U/min angetrieben. Das Kühlbett ist 22 m lang und 8,5 m breit und hat am Ablaufende eine Teilschere.

2. Eine 200er Stabstahlstraße für Rund- und Vierkantstahl bis 28,5 mm Dmr., Flachstahl bis 90 mm Breite, Winkel bis 50 mm Schenkellänge und noch andere Profile; auf dieser Straße wird viel Stahl für Werkzeuge, Federn, Pflugschare, Bohrer, Nieten usw., aber auch weicher Stahl gewalzt. Die jährliche Leistung beträgt etwa 31 000 t. Die Anlage besteht aus einem Stoßofen mit einer Herdfläche von 7,4 m Länge und 3,6 m Breite sowie einem Vorgerüst mit dem dahinterliegenden fünfgerüstigen Fertigstrang. Der Knüppel geht zuerst zu dem von einem 500-PS-Motor angetriebenen Dreiwalzenvorgerüst mit 300 mm Walzendurchmesser, dann über einen Rollgang zu dem Fertigstrang mit Walzen von 200 mm Dmr., von denen das erste ein Dreiwalzenvorstreckgerüst, das zweite und dritte Dreiwalzengerüste, das vierte ein Zweiwalzenvorstichgerüst und das fünfte ein Zweiwalzenfertiggerüst ist. Gerüste 1, 2, 3 werden von einem 600-PS-Motor mit 475/720 U/min und Gerüste 4 und 5 von einem zweiten, aber gleichen Motor angetrieben. Das Kühlbett ist 36 m lang. Für die Wärmebehandlung der harten Stähle sind entsprechende Einrichtungen vorgesehen worden.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß alle vorbeschriebenen Werksanlagen Geräte jeder Art für die Regelung, Ueberwachung und Messung von Mengen, Temperaturen, Drücken von Gasen, Wind, Luft usw. haben. *H. Fey.*

Verhalten von Hüttensteinen bei einem Schadenfeuer.

Der Brand einer Spinnerei gab Gelegenheit, das Verhalten von Hüttensteinen bei der Beanspruchung durch ein Schadenfeuer zu beobachten. Die zum Bau der Spinnerei verwendeten Hüttensteine stammten aus einem Hüttenwerk, das nach dem Dreslerschen Verfahren arbeitet. Bei diesem Verfahren werden die Steine aus einer Mischung von Schlackensand und gemahlener Stückschlacke, meist im Verhältnis 70 : 30, hergestellt und anschließend mit den kohlensäurehaltigen Abgasen von Gasmaschinen gehärtet. Bei dieser Härtung sind die Temperatur und der Kohlensäuregehalt der Abgase wirksam. Der bei der Berührung mit Wasser frei werdende Kalk setzt sich mit der Kohlensäure zu Kalziumkarbonat um, gleichzeitig wird auch Kalziumsulfid in Kalziumkarbonat umgewandelt. Die Härtezeit beträgt etwa 24 h.

Die Spinnerei war vor etwa 20 Jahren gebaut worden. Für das Mauerwerk waren Hüttensteine wechselweise mit Ziegelsteinen, als Fensterstürze eisenbewehrter Kiesbeton verwendet worden. In den auf *Bild 1* gezeigten Maschinenräumen bestanden z. B. nur die Pfeiler aus Hüttensteinen, in anderen Räumen waren nur die Felder zwischen den Pfeilern in Hüttensteinmauerwerk errichtet. Die Temperatur während des Brandes ist offenbar außerordentlich hoch gewesen, wie der Zustand der zerstörten Maschinen und Trägerbauwerke zeigte. Das Rohstofflager ist durch den Brand völlig vernichtet worden.

Bild 1. Wand aus Hüttensteinen und anderen Baustoffen nach einem Brande.

Der Unterschied zwischen dem Mauerwerk aus Hüttensteinen und dem übrigen Mauerwerk war in jedem Fall augenfällig. Das Mauerwerk aus Hüttensteinen war in seiner Oberfläche noch völlig erhalten. Die einzelnen Steine waren unversehrt, und auch der Fugenmörtel zeigte keine Absprengungen und Auflockerungen. Die Spinnerei teilte selbst mit, daß sie bei keinem Hüttenstein auch nur die geringste Beschädigung hat feststellen können. Das übrige Mauerwerk dagegen war durch das Feuer sehr stark angegriffen worden; die meisten Steine waren gesprungen und abgeblättert. Auch der Fugenmörtel war aufgelockert und teilweise ausgebrochen.

Von den Hüttensteinen, die dem Feuer ausgesetzt waren, wurden einige an der Brandstelle entnommen und im Laboratorium auf ihre Druckfestigkeit geprüft, und zwar sind die Steine A und D an der Längsseite, die Steine B und C an der Kopfseite dem Feuer ausgesetzt gewesen. Aus dem Stein A wurden vier Würfel, aus dem Stein D drei Würfel und aus den Steinen B und C je ein Würfel von etwa 5 cm Kantenlänge auf der Brandseite und außerdem auf der Seite ohne Feuereinwirkung herausgeschnitten, an der Luft getrocknet und geprüft. Die Prüfungsergebnisse zeigt *Zahlentafel 1.*

Die Druckfestigkeit der Würfel von 5 cm Kantenlänge ist zwar nicht unmittelbar vergleichbar mit der nach DIN 398 ermittelten Festigkeit. Sie zeigt aber, daß die Druckfestigkeit der Hüttensteine auf der dem Feuer zugewandten Seite entweder

Zahlentafel 1. Druckfestigkeit der auf der Brandstelle entnommenen Hüttensteine.

Stein	Probe	Brandseite	ohne Feuereinwirkung
		Druckfestigkeit kg/cm² (Rg. = Raumgewicht)	
A	1	172	107
	2	173	143
	3	150	150
	4	140	131
	Mittel	160 (Rg. 1,81)	133 (Rg. 1,79)
D	1	248	176
	2	222	178
	3	175	143
	Mittel	215 (Rg. 1,97)	168 (Rg. 1,98)
B		107 (Rg. 1,63)	114 (Rg. 1,68)
C		159 (Rg. 1,95)	170 (Rg. 1,98)

praktisch gleich der Druckfestigkeit auf der Seite ohne Feuereinwirkung oder deutlich höher war. Offenbar hat unter der Einwirkung von Hitze und Dampf eine Nachhärtung der Steine stattgefunden. Der niedrige Wert des Steines B ist auf das geringe Raumgewicht (1,65 gegen 1,8 bis 2,0) zurückzuführen.

Die Beobachtungen auf der Brandstätte und die Prüfungen haben also gezeigt, daß die Hüttensteine in ihrer Festigkeit durch die Einwirkung des Schadenfeuers nicht verschlechtert, sondern teilweise sogar verbessert wurden, und daß deshalb das Mauerwerk aus Hüttensteinen dem übrigen Mauerwerk deutlich überlegen war. Damit werden auch früher gelegentlich mitgeteilte Beobachtungen über die hohe Widerstandsfähigkeit von Schlackensteinen gegen Feuereinwirkung bestätigt. Fritz Keil.

Großzahl-Untersuchungen bei der Werkstoffüberwachung.

Ueber Erfahrungen in der Anwendung der Großzahl-Forschung bei der Werkstoffüberwachung macht K. Daeves in einer neueren Arbeit[1]) bemerkenswerte Angaben.

Wesentlicher Zweck der Werkstoffüberwachung ist die Sicherstellung von Lieferungen mit einheitlichen Eigenschaftswerten. Die Betriebseigenschaften können nur in seltenen Fällen durch eine Kurzprüfung erfaßt werden. Wenn aber zwei oder mehrere möglichst nicht in naher Beziehung zueinander stehende rasch meßbare Eigenschaften innerhalb der Lieferungen eine gleichmäßige Verteilung zeigen, so ist mit großer Wahrscheinlichkeit mit gleich guter praktischer Bewährung zu rechnen. Erst dadurch wird der Zusammenhang zwischen Kurzprüfeigenschaften und praktischer Bewährung hergestellt und nachgewiesen.

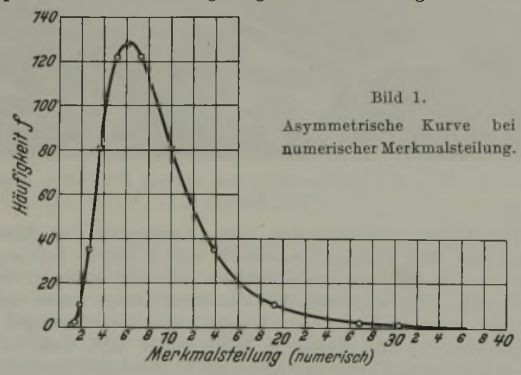


Bild 1. Asymmetrische Kurve bei numerischer Merkmalsteilung.

Die Nachprüfung der Gleichmäßigkeit und Uebereinstimmung mit früheren bewährten Lieferungen wird durch die Anwendung des Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitspapiers[2]) wesentlich erleichtert. Beim Wahrscheinlichkeitspapier ist die Abszisse für die Summenhäufigkeit Σf (%) nach dem Gaußschen Gesetz aufgeteilt. Reine Gaußsche Kurven ergeben also in der Summenhäufigkeit auf diesem Papier eine Gerade, wodurch der Nachweis einer normalen Gaußschen Verteilung geführt ist. Auf dem Häufigkeitspapier wird die Normalhäufigkeitskurve zu einer Hyperbel, bei der die am schwächsten belegten Enden zu einer bequem auswertbaren praktisch geraden Linie auslaufen. Bei Anwendung dieser Papiere kann ein gegebenes zusammengesetztes Kollektiv auch leicht in seine einzelnen Normal-Teilkollektive zerlegt werden, die allein die Grundlage von Untersuchungen über den Einfluß von Betriebs- oder Eigenschaftsveränderlichen auf ein Mischkollektiv bilden können, wie es in der Technik meist vorliegt.

In manchen Fällen zeigen technische oder naturwissenschaftliche Häufigkeitskurven zwar eine einheitliche, aber asymmetrische Form. Dieser Fall liegt z. B. dann vor, wenn ein bestimmter Grenzwert aus naturgesetzlichen Gründen nicht überschritten werden kann. Asymmetrische Kurven können aber auch entstehen, wenn zwei streuende Eigenschaften, wie z. B. Beanspruchung und Lebensdauer, durch eine Gesetzmäßigkeit miteinander verknüpft sind. Es ist dann für jeden Punkt der Gesetzmäßigkeit ein Streuungsberg vorhanden, der sich mit einer Achse der Kurve der Gesetzmäßigkeit anschmiegt. Wird der Streuungsberg, wie es bei Aufstellen einer Lebensdauer-Häufigkeits-Kurve geschieht, in schräger Richtung angeschnitten, so entsteht die asymmetrische Form der Häufigkeitskurve *(Bild 1)*. Solche Kurven können auf eine bequem auswertbare Häufigkeitskurve zurückgeführt werden, wenn an Stelle der Meßwerte selbst deren Logarithmen aufgetragen werden *(Bild 2)*. Man erhält dann wieder die Gaußsche Normalkurve.

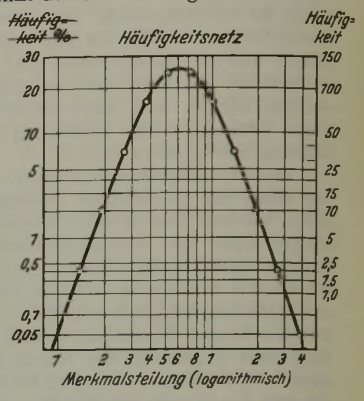


Bild 2. Kurve des Bildes 1 in logarithmischer Merkmalsteilung im Häufigkeitsnetz.

Eingehend beschäftigt sich Daeves mit Fehlschlüssen, die durch die bisher vielfach üblichen Betrachtungen auf Grund des Mittelwerts an Stelle von Häufigkeitsuntersuchung entstehen können. Eine Mittelwertsrechnung ist dann sinnlos, wenn von vornherein kein einheitliches Kollektiv vorliegt. Bei zusammengesetzten Kollektiven kann nämlich eine Verschiebung des Mittelwerts durch ganz verschieden zu bewertende Umstände eintreten.

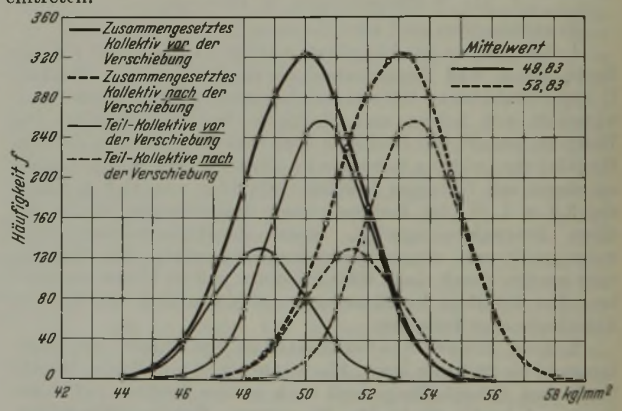


Bild 3. Verschiebung des Mittelwertes eines zusammengesetzten Kollektivs durch gleichzeitige und gleichmäßige Verschiebung der Teilkollektive ohne Veränderung des Anteils der Teilkollektive.

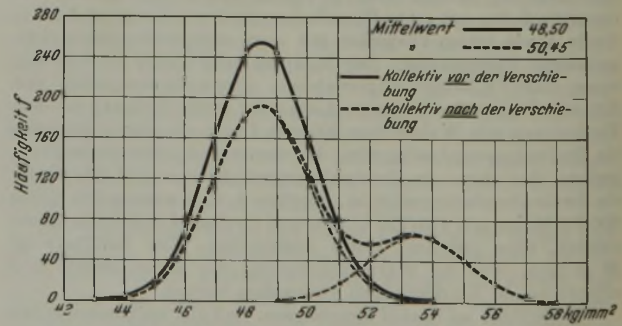


Bild 4. Verschiebung des Mittelwertes durch Auftreten eines zweiten Teilkollektivs.

1. Bewirkt ein Betriebsfaktor eine Verschiebung sämtlicher Teilkollektive des Mischkollektivs um den gleichen Betrag, ohne daß sich auch das Verhältnis des Umfangs der Teilkollektive ändert, so wird auch der Mittelwert um den gleichen Betrag verschoben und behält in diesem seltenen Fall als Kennwert der Verschiebung durch den Einfluß des Betriebsfaktors einen Sinn *(Bild 3)*.

[1]) Privatdruck. Düsseldorf 1939.

[2]) Beckel, A., und K. Daeves: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1305/09.

2. Entstehen aber durch Veränderung des Betriebsfaktors neue Teilkollektive, so täuscht die dadurch bedingte Verschiebung des Mittelwertes eine nicht vorhandene Verschiebung des Normalwertes vor *(Bild 4)*. Das gleiche gilt, wenn nur ein vorhandenes Teilkollektiv, das für den Normalwert nicht allein maßgebend ist, eine Verschiebung erfährt *(Bild 5)*.

3. Sehr häufig bewirkt aber eine Aenderung der Betriebsfaktoren bei unveränderter Lage der häufigsten Werte einzelner Teilkollektive eine Verschiebung ihrer relativen Anteile. Die dadurch bedingte Verschiebung des Mittelwertes kann die tatsächliche Wirkung der Betriebsfaktoren und damit die wirksamen Maßnahmen zur Erzielung des erwünschten Teilkollektivs gar nicht erschließen; dazu gehört immer die Erkennung des Verhaltens der unerwünschten Teilkollektive, deren Ausschaltung erst zur Beseitigung der Entstehungsfaktoren führt *(Bild 6)*.

Aus diesen Beispielen erkennt man, welche Bedeutung der Großzahl-Auswertung zur Verbesserung der betrieblichen Bedingungen zukommt. Das Erkennen der Teilkollektive ermöglicht nicht nur das Herstellen eines Werkstoffes mit einheitlichen Eigenschaften, sondern durch Ermittlung und Einhalten der Herstellungsbedingungen für ein einheitliches Kollektiv mit erwünschten Eigenschaften können auch Werkstoffe mit neuen bisher nicht erzielten Eigenschaften oder Eigenschaftsverbindungen herausgezüchtet werden, vor allem aber unerwünschte Eigenschaften und die Fehleranfälligkeit ganz wesentlich vermindert werden. Bei der Herabsetzung der Fehleranfälligkeit geht man so vor, daß der Prozentanteil von gleichartigen Fehlstücken an der Gesamterzeugung in verschiedenen Bereichen eines Wirkfaktors (z. B. der Temperatur) ermittelt wird. Man wird dann den für geringste Fehleranfälligkeit gültigen Bereich bei allen beeinflußbaren Wirkfaktoren gleichzeitig anstreben. Der oft überraschende Erfolg dieses Verfahrens beruht darauf, daß Fehler fast nie durch eine Ursache entstehen, sondern daß ihr Auftreten von einer großen Zahl von Umständen abhängt, die sich als Veranlagungen oder Auslösungsfaktoren bemerkbar machen.

Karl-Friedrich Mewes.

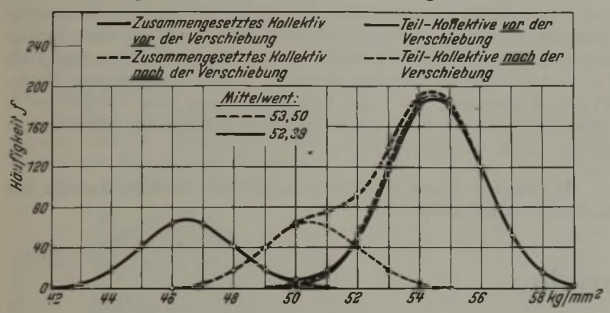


Bild 5. Verschiebung des Mittelwertes eines zusammengesetzten Kollektivs durch alleinige Verschiebung des kleinen Teilkollektivs.

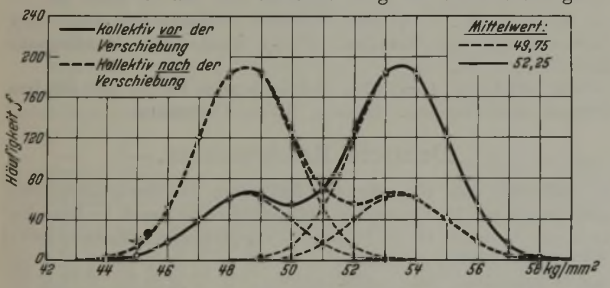


Bild 6. Verschiebung des Mittelwertes eines zusammengesetzten Kollektivs unter Beibehaltung der Lage der Teilkollektive nur durch Veränderung des Anteils der Teilkollektive.

Zeit-Potential-Kurven von Chrom-Nickel- und Chrom-Nickel-Molybdän-Stählen.

Im Rahmen eingehender Untersuchungen über die Natur der Passivität von säurebeständigen Stählen und anderen Legierungen stellte H. H. Uhlig[1]) eine Reihe von Zeit-Potential-Kurven von Stählen mit 0,05 % C, 17,3 bis 20,9 % Cr, 9,5 % Ni, 0 bis 3,5 % Mo auf *(Zahlentafel 1)*. Die Potentialmessungen wurden in einer 4prozentigen Kochsalzlösung vorgenommen gegen eine Silber-Silberchlorid-Elektrode als Bezugselektrode. Die Vorrichtung wurde durch einen Thermostaten auf gleicher Temperatur von 25° ± 0,1 gehalten. Die Entpassivierung der fein geschmirgelten Proben wurde durch eine 20prozentige Salzsäure vorgenommen, die nach Einwirkung von 10 min durch die Kochsalzlösung ausgespült wurde. Die Messung wurde erst begonnen, wenn die Salzsäure vollständig entfernt war.

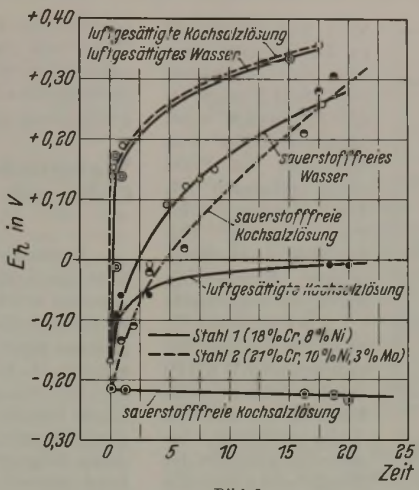


Bild 1. Zeit-Potential-Kurven für Stahl 1 und 2.

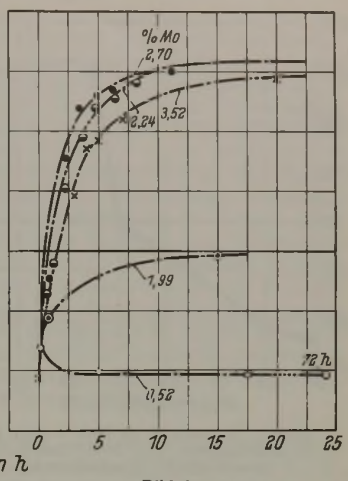


Bild 2. Zeit-Potential-Kurven für Stahl 3 mit unterschiedlichem Molybdängehalt in sauerstofffreier Kochsalzlösung.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der von H. H. Uhlig untersuchten Stähle.

Stahl Nr.	% C	% Cr	% Ni	% Mo
1	0,05	17,25	9,37	—
2	0,06	20,92	9,75	2,90
3	rd. 0,05	rd. 19,50	rd. 9,5	0,50 bis 3,5

Die 4prozentige Kochsalzlösung wurde einmal vollständig sauerstofffrei verwendet, ein anderes Mal mit Luft gesättigt. Statt Kochsalz wurde in gleicher Weise Wasser angewandt.

In *Bild 1* sind die Ergebnisse für die Stähle 1 und 2 zusammengestellt. Der Chrom-Nickel-Stahl 1 bleibt nach der Entpassivierung durch die Salzsäure in der sauerstofffreien Kochsalzlösung auch nach 20 h weiter aktiv. Bei Gegenwart von Sauerstoff in der luftgesättigten Kochsalzlösung nimmt dagegen das aktive Potential sehr schnell ab, ohne allerdings nach 20 h passiv zu werden. Bei Anwendung von Wasser als Elektrolyt wird Stahl 1 stets sehr schnell passiv, unabhängig davon, ob Sauerstoff vorhanden ist oder nicht. Ein anderes Verhalten zeigt dagegen der molybdänhaltige Stahl 2. Schon nach 5 h ist in der sauerstofffreien Kochsalzlösung der aktive Zustand überwunden und der Stahl ist wieder passiv, obwohl Sauerstoff in freier Form überhaupt nicht an die Probe herangetragen worden ist. Noch schneller geht die Passivierung in Gegenwart von Sauerstoff z. B. in luftgesättigter Kochsalzlösung vor sich.

Der Einfluß des Molybdäns auf die Passivierung in sauerstofffreier Kochsalzlösung ist aus *Bild 2* ersichtlich, das die Zeit-Potential-Kurven für Stähle mit steigendem Molybdängehalt entsprechend Stahl 3 wiedergibt. Hiernach erreichen die Stähle mit 19 % Cr, 9,5 % Ni und mehr als 2 % Mo nach der Entpassivierung durch Salzsäure auch bei Fehlen von Sauerstoff in der 4prozentigen Kochsalzlösung sehr schnell volle Passivität. Das erreichte Potential ist vom Molybdängehalt unabhängig. Der Einfluß des Molybdäns auf die Wiedererlangung der Passivität von Stahl 3 geht noch deutlicher aus *Bild 3* hervor, das aus verschiedenen von Uhlig nach 20 h in sauerstofffreier Kochsalzlösung gemessenen Werten zusammengestellt ist (diese Werte wie auch die der *Bilder 1 und 2* sind vom Berichterstatter auf das Wasserstoffpotential umgerechnet). Bei mehr als 2,25 % Mo erlangt der Stahl mit 19 % Cr und 9,5 % Ni seinen höchsten positiven Wert, d. h. der Stahl erhält durch diesen Molybdängehalt nach der Entpassivierung auch bei Fehlen von Sauerstoff in der Kochsalzlösung volle Passivität.

Im Zusammenhang mit weiteren Messungen zieht Uhlig den Schluß, daß die Passivität der Versuchsstähle nicht mit der Bildung einer Oxydschicht erklärt werden kann, es kommt allenfalls die Bildung einer Hydroxydschicht in Frage, die aber bei dem Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni an die Gegen-

[1]) Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 1121, 18 S., Metals Techn. 6 (1939) Nr. 7.

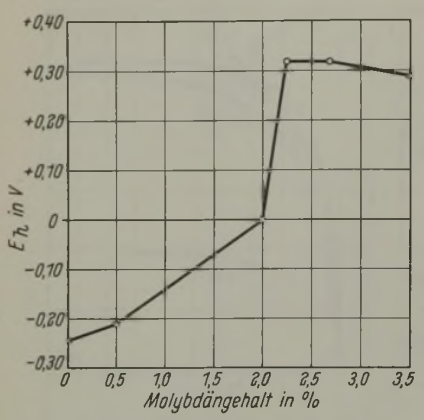


Bild 3. Potentiale von Stahl 3 nach 20 h in Abhängigkeit vom Molybdängehalt in sauerstofffreier Kochsalzlösung.

wart von Sauerstoff in der Lösung oder, wie das Verhalten von Stahl 3 zeigt, an die Gegenwart eines Mindestgehaltes von Molybdän im Stahl selbst gebunden ist. Die Vorgänge der Passivierung finden ihre wahrscheinlichste Erklärung durch die sogenannte Elektronentheorie, die Uhlig zusammen mit J. Wulff[1]) bereits früher veröffentlicht hat und von Uhlig nochmals besprochen wird. Bei der Passivierung tritt eine Verschiebung eines Elektrons des einen Legierungselementes auf das andere ein. Für den Stahl mit 19 % Cr, 9,5 % Ni und mehr als 2 % Mo bedeutet dies, daß ein Elektron aus der Molybdänhülle auf die Chromhülle übertritt und dadurch Passivierung bewirkt.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die von Uhlig und Wulff aufgestellte Elektronentheorie zur Erklärung der Passivität bereits im Jahre 1925 von R. Swinne[2]) ausgesprochen worden ist, der eine Umgruppierung der Valenzelektronen an der Oberfläche von Zwischenschalenelementen für die Passivierung verantwortlich macht. Unter anderen Elementen hat auch Molybdän Zwischenschalenelemente und ist dadurch zu einer solchen Umgruppierung und damit zur Passivierung fähig. *Hans Hougardy.*

[1]) Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 1050, 29 S., Metals Techn. 6 (1939) Nr. 4; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 33/34.

[2]) Z. Elektrochem. 31 (1925) S. 422.

Vorversuche zum Betrieb von Siemens-Martin-Oefen mit Gichtgasbeheizung unter Verwendung von sauerstoffreicher Luft.

In der Erörterung des obigen Vortrages von G. Bulle[1]) sind über das Verhalten des Azetylens in Sauerstoffanlagen Angaben gemacht worden, welche den Schluß nahelegen, daß das Azetylen in Sauerstoffanlagen zu Explosionen führen müsse. Zur Klarstellung dieser Angaben teilt die Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, A.-G., Höllriegelskreuth bei München, folgendes mit:

Das von der Luft etwa mitgeführte Azetylen lagert sich in Linde-Fränkl-Anlagen nicht in den Regeneratoren ab, wo es übrigens ganz harmlos wäre, weil es im Umschaltwechselbetrieb dieser Regeneratoren wieder raschestens durch Verdampfen entfernt würde. Das Azetylen kondensiert vermöge seiner kleinen Konzentrationen zusammen mit der Luft in der Trennsäule. Es findet sich im flüssigen Sauerstoff. Dieser wird fortlaufend aus der Trennsäule entnommen. In einem besonderen Zusatzverdampfer wird das Azetylen abgeschieden und aus dem Trennapparat entfernt. In den bisher von uns ausgeführten und auch für metallurgische Zwecke allein in Frage kommenden Linde-Fränkl-Apparaten, die eine Gesamtleistung von 120 000 m³/h Sauerstoff liefern, sind durch Azetylen verursachte Explosionen bisher nicht aufgetreten.

[1]) Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 201/06 (Stahlw.-Aussch. 364 u. Wärmestelle 279).

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 14 vom 4. April 1940.)

Kl. 7 a, Gr. 7, D 77 374. Walzgerüst mit senkrecht angeordneten Walzen. Erf.: Karl Backhaus, Duisburg. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 21, H 147 512. Vorrichtung zur Außenkühlung der Walzen von Mehrrollenwalzwerken mittels Kühlöles. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., Hanau a. M.

Kl. 7 a, Gr. 22/03, Sch 115 329. Walzgerüst mit einem Wechselrahmen für die Walzen. Erf.: Josef Klütsch, Düsseldorf-Gerresheim. Anm.: Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 23, Sch 116 510. Vorrichtung zum Verstellen der Walzen von Walzwerken in achsiger Richtung. Erf.: Karl Albedyhl, Düsseldorf. Anm.: Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 18/05, B 182 643. Verfahren zur Herstellung von Koks und einer teilweise entgasten Kohle. Erf.: Maurice D. Curran, Glendale, Mo. (V. St. A.). Anm.: H. A. Brassert & Co., Berlin.

Kl. 18 a, Gr. 4/01, B 181 924. Kühlkasten für Schachtöfen, insbesondere für Hochöfen. Erf.: Hermann Alexander Brassert, Berlin-Charlottenburg. Anm.: H. A. Brassert & Co., Berlin.

Kl. 18 d, Gr. 2/50, K 139 598. Gegen die Verbrennungsgase von Brennstoffen, die Bleitetraäthyl enthalten, widerstandsfähige Ventilkegel. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 21 c, Gr. 62/62, D 76 878. Steuerung des elektromotorischen Antriebes einer rotierenden Schere zum Unterteilen von laufendem Walzgut. Erf.: Dipl.-Ing. Paul Paech, Duisburg. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 22 h, Gr. 7, D 76 719. Vorrichtung zum Verflüssigen von Karburierungsmitteln, insbesondere von Pech. Erf.: Dipl.-Ing. Emil Lange, Mülheim (Ruhr). Anm.: Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Kl. 24 e, Gr. 11/03, D 80 085. Gaserzeuger mit einer drehbaren Aschenschüssel. Karl Hermann Dönicke, Leipzig.

Kl. 31 c, Gr. 25/01, B 166 585. Verfahren zum Herstellen von gegossenen Dauermagneten. Bergische Stahl-Industrie, Remscheid.

Kl. 42 k, Gr. 23/01, G 99 567. Vorrichtung zum Ausmessen der Durchmesser von bei der Härteprüfung nach dem Eindringverfahren sich ergebenden Eindrücken, insbesondere von Kugeleindrücken. Dr.-Ing. Karl Schimz, Berlin.

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

Kl. 48 b, Gr. 10, V 33 489. Verfahren zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit von Gegenständen aus Eisen oder Eisenlegierungen. Erf.: Dr.-Ing. Paul Brenner, Hannover-Kleefeld. Anm.: Vereinigte Leichtmetall-Werke, G. m. b. H., Hannover-Linden.

Kl. 75 c, Gr. 6, K 152 490. Voranstrich für Korrosionsschutzschichten. Erf.: Dr. Franz Eisenstecken, Dortmund. Anm.: Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

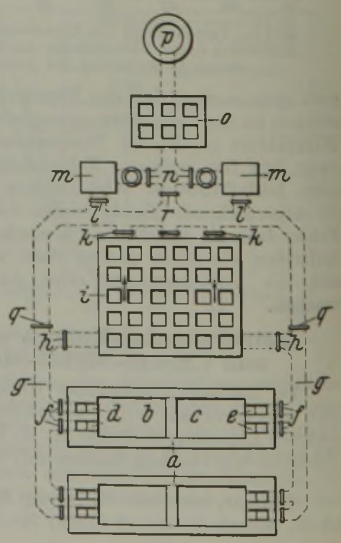
(Patentblatt Nr. 14 vom 4. April 1940.)

Kl. 4 g, Nr. 1 483 398. Brenner, insbesondere zum Oberflächenhärten von Metallen. Firma Paul Ferd. Peddinghaus, Gevelsberg i. W.

Kl. 48 d, Nr. 1 483 179. Beizkorb zum Beizen von Blechen, Sturzen und Platinen. Hoesch, A.-G., Dortmund.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 10_{03}, Nr. 685 089, vom 28. September 1937; ausgegeben am 11. Dezember 1939. Ofenbau und Industrieanlagen G. m. b. H. in Düsseldorf. (Erfinder: Gustav Grewel in Düsseldorf.) *Tiefofenanlage zur stufenweisen, fein regelbaren Aufheizung von Stahlblöcken u. dgl.*



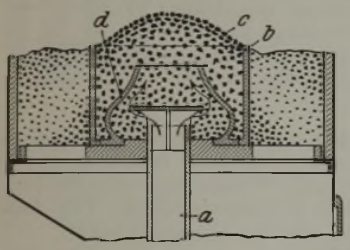
Beide Tieföfen a bestehen aus je zwei durch eine unten offene Wand getrennten und mit den Schmalseiten aneinanderliegenden Hocherhitzungskammern b, c, die an den Längsseiten Brenner, an den äußeren Schmalseiten Rauchgasabgänge d, e haben; diese sind so bemessen, daß jeder für sich das aus beiden Kammern b, c abziehende Rauchgas allein aufnehmen kann. Stehen die Blöcke in Kammern b unter Vollgas, so werden die kälteren Blöcke in Kammern c durch die Abgase der Kammern b vorgewärmt, d. h. es werden keine Regeneratoren benötigt, und

umgekehrt nach der Umstellung der Gasrichtung. Die Abgase ziehen durch Schieber f, Kanäle g, Schieber h in den Zellenofen i, wo sie die Blöcke langsam anwärmen, dann durch Schieber k und l in die Rekuperatoren m, in denen die Verbrennungsluft vorgewärmt wird, weiter durch Schieber n in die Zellengrube o, in die kalte Edelstahlblöcke zum langsamen Anwärmen eingesetzt werden, von da ziehen sie in den Kamin p. Schieber q, r gestatten den Ofen i oder Rekuperatoren n ganz oder teilweise zu umgehen.

Kl. 42 k, Gr. 20_{02}, Nr. 685 106, vom 30. August 1936; ausgegeben am 16. Dezember 1939. Dr.-Ing. Ernst Justus Kohlmeyer in Berlin-Grunewald und Dr.-Ing. Erich Mohr in Bitterfeld. *Verfahren zum Bestimmen der Dauerfestigkeit von Werkstoffen.*

Mehrere gleichartige Probestäbe werden verwendet, wobei die einzelnen Stäbe gleichzeitig einer Zug- und Hinundherbiege-Beanspruchung bis zum Bruch unterworfen werden; der nächste zu prüfende Probestab erfährt jeweils eine größere Zugbeanspruchung als der vorher geprüfte Stab. Die einzelnen Probestäbe werden nur um einen solchen von der Art des zu prüfenden Werkstoffes abhängigen Winkel hin und her gebogen, daß bei diesem gegenüber dem Normalbiegewinkel von 180° kleineren Biegewinkel praktisch eine zusätzliche Reckung der Probestäbe an der Biegestelle eintritt und daß als Maß für die Dauerfestigkeit des zu prüfenden Werkstoffes die Zugbeanspruchung angenommen wird, bei der die sonst stetig abnehmenden Biegezahlen mit zunehmender Zugbeanspruchung eine charakteristische Abweichung zeigen.

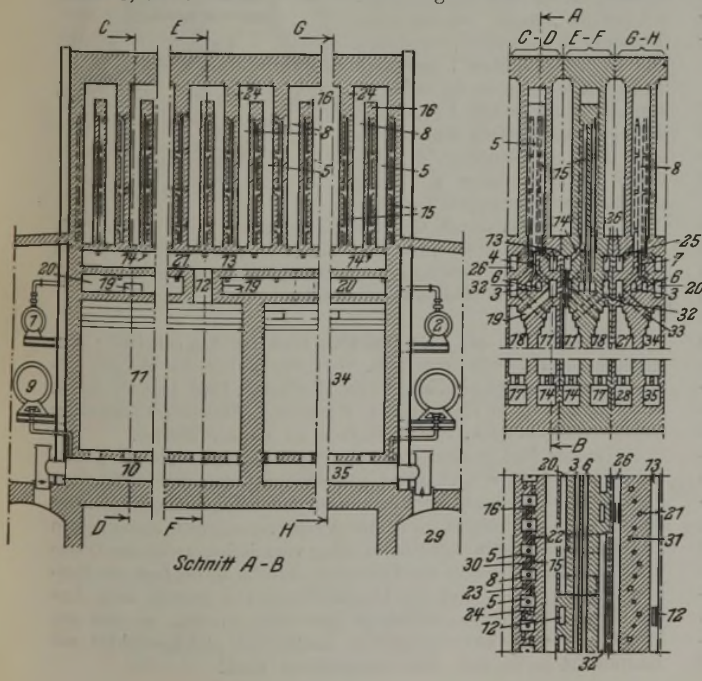
Kl. 24 e, Gr. 10_{01}, Nr. 685 167, vom 29. Oktober 1937; ausgegeben am 13. Dezember 1939. Zusatz zum Patent 675 142. Klöckner-Humboldt-Deutz A.-G. in Köln. *Gaserzeuger mit einem Rost zum Austragen der Asche und einer von unten her durch den Rost in den Gaserzeugerschacht hineinreichenden Mitteldüse zur Zufuhr der Vergasungsluft.*



Düse a wird von einem Ring b umgeben, der ein Bett c aus hochfeuerfesten Bruchstücken oder Formlingen zusammenhält; dieses schützt den den Rost überragenden Teil der Düse vor der Einwirkung der hohen Temperatur der außerhalb des Bettes liegenden Feuerzone. Leitring d zwingt die austretende Luft, nur aus einem Teil des Bettes c auszutreten, z. B. bei hochreaktionsfähigen Brennstoffen, wie Schwelkoks.

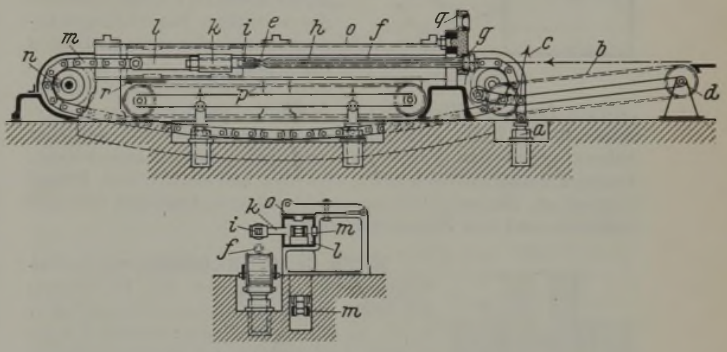
Kl. 10 a, Gr. 5_{01}, Nr. 685 239, vom 21. Januar 1936; ausgegeben am 14. Dezember 1939. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Regenerativ-Koksofen mit Zwillingszügen.*

Von den Starkgasleitungen 1 und 2 geht das Gas durch den sich über die ganze Länge jeder Heizwand erstreckenden Verteilkanal 3, durch Düsen 4 an die Heizzüge 5 und durch Kanal 6 und Düsen 7 an die Heizzüge 8. Das Schwachgas geht von der Leitung 9 durch Regeneratorsohlkanal 10 und wird in der Regeneratorkammer 11 vorgewärmt, geht dann durch Kanal 12 in den Sohlkanal 13 und durch Abzweigkanäle 14 und Binderkanäle 15 der Bindertrennwände 16 in die Heizzüge 5. Die Verbrennungsluft wird durch die Sohlkanäle 17 den Kammern 18 zugeführt und nach dem Vorwärmen durch Kanäle 19 in die Sohlkanäle 20 geleitet, von wo sie durch die Abzweigkanäle 21 und Binderkanäle 22 der Bindertrennwände in verschiedener Höhenlage gleichfalls in die Heizzüge 5 eingeführt wird. Die Abgase gehen durch die Heizzüge 8 in abfallender Richtung zum Teil über die Binderkanäle 23 der Wände 24, Kanäle 25, Sohlkanäle 26 in die Regeneratorenkammern 27 und von dort durch Kanäle 28 in den Sammelkanal 29. Ein anderer Teil der Abgase gelangt aus den Heizzügen 8 durch Kanäle 30, Zweigkanäle 31, Kanäle 32 und 33 in die Kammern 34 und von dort über Kanäle 35 gleichfalls in den Sammelkanal 29. Bei Zugwechsel werden die Verbrennungsmittel in entgegengesetzter Richtung geführt.



Kl. 7 b, Gr. 3_{30}, Nr. 685 247, vom 19. Januar 1936; ausgegeben am 14. Dezember 1939. Maschinenfabrik Meer, A.-G., in München-Gladbach. (Erfinder: Gerhard Rudzki in Gröditz über Riesa.) *Warmziehbank zum Warmziehen von Rohren in einer Hitze.*

Druckkolben a schwenkt Förderband b in Pfeilrichtung c um Punkt d derart, daß das Ende e des Werkstückes f, z. B. ein Rohr, vor den Ziehring g gelangt und durch das Förderband in



Pfeilrichtung h in diesen hineingetrieben wird. Zange i ist an einem Arm k des Schlittens l befestigt, den eine Gallsche Kette m bewegt; diese wird von einem seitlich neben der Ziehbahn angeordneten Antrieb über Rad n angetrieben. Die obere Führung o ist zum raschen Ein- und Ausbau des Schlittens umklappbar. Nach dem Zug löst sich das Rohr aus der Zange und gelangt von selbst auf ein Fördermittel, z. B. Band p, das das Rohr durch eine Oeffnung unter dem Ziehring g hindurch auf das Band b zurückschafft, worauf dieses angehoben wird und das Rohr nochmals, z. B. durch einen anderen in dem Drehkopf q untergebrachten engeren Ziehring, gezogen werden kann. Das fertiggezogene Rohr wird vom Band p in Richtung r weggeschafft.

Kl. 10 a, Gr. 6, Nr. 685 273, vom 24. Oktober 1933; ausgegeben am 15. Dezember 1939. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Regenerativbeheizter Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Die zwischen den Ofenkammern a reihenweise angeordneten Heizzüge b werden durch U-förmige sich allmählich verengende über dazwischenliegende Ofenkammern führende Kanäle c verbunden, in die Regelsteine d einsetzbar sind. Diese geben entweder den Kanalquerschnitt frei oder bilden wiederum allmähliche Verengerungen, z. B. nach Art eines Venturirohres. Die Schlitze für die Steine d stehen senkrecht zu den Kanälen c; sie sind von der Ofendecke zugänglich und können durch weitere Steine e zugedeckt werden.

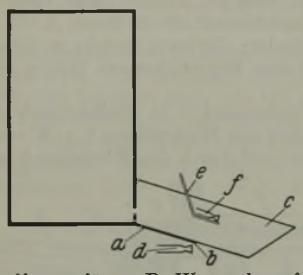
Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 685 274, vom 10. Juli 1935; ausgegeben am 15. Dezember 1939. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Ferromangan.*

Ein manganarmes Eisenerz wird als Frischmittel auf ein Eisenbad aufgegeben und so lange zur Einwirkung gebracht, bis der an Eisen gebundene Sauerstoff des Erzes zum Frischen verbraucht und das Eisen in das Bad übergeführt worden ist, während die mit Mangan angereicherte Schlacke abgezogen und in üblicher Weise auf Ferromangan verarbeitet wird.

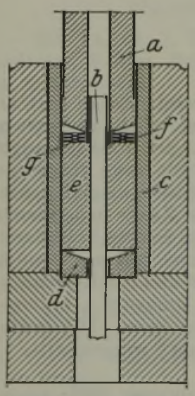
Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 685 275, vom 18. Juni 1936; ausgegeben am 15. Dezember 1939. Großbritannische Priorität vom 19. Juli 1935 und 9. Januar 1936. Swift Levick & Sons Limited, George Donald Lee Horsburgh und Frederick William Tetley in Sheffield, Yorkshire (England). *Verfahren zum Herstellen von Dauermagnetlegierungen.*

Die Legierungen der im wesentlichen aus Eisen, Aluminium, Nickel, Kupfer und Kobalt bestehenden Legierungen werden durch Schmelzen der Ausgangsstoffe hergestellt, wobei der erforderliche Kobalt- und Kupfergehalt der Legierung ganz oder teilweise durch Miteinschmelzen eines beim Raffinieren von Kupfer-Kobalt-Erzen anfallenden Zwischenerzeugnisses einverleibt wird, das im wesentlichen aus Kobalt, Kupfer, Eisen, Schwefel und Silizium besteht und daneben Spuren von Kohlenstoff, Blei, Mangan, Nickel, Antimon, Zink und Schlacke enthält.

Kl. 80 b, Gr. 5_{07}, Nr. 685 358, vom 11. Januar 1938; ausgegeben am 16. Dezember 1939. Hein & Co. vormals Haigerer Hütte in Dortmund. (Erfinder: Karl Friedrich Muthmann in Haiger, Dillkreis.) *Verfahren zur Herstellung von Schlacken- oder Gesteinswolle durch Zerblasen schmelzflüssiger Stoffe.*



Der schmelzflüssige Ausgangsstoff fließt über eine geneigte U-förmige Rinne mit ebenem Boden a, der bei b endet, während die seitlichen Begrenzungswände c weitergeführt sind. Düse d mit kegelig zur Ein- und Austrittseite hin erweiterter Austrittsöffnung für z. B. Wasserdampf bestreicht als Flachdüse die gesamte lichte Weite zwischen den Wänden c, die als seitlicher Schutz gegen das Verstreuen von Schlackenteilchen wirken. Gegen Zerstäuben nach oben wird das Leitblech e und Düse f angeordnet, die zusammen ein injektorartiges Ansaugen der Luft bewirken und den Streukegel einengen.

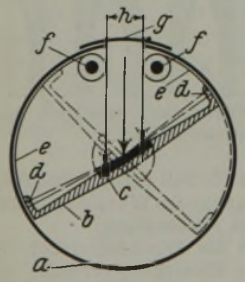


Kl. 7 b, Gr. 10_{70}, Nr. 685 369, vom 1. September 1936; ausgegeben am 16. Dezember 1939. Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., in Riesa. (Erfinder: Arthur Koning in Riesa und Bernhard Ulbricht in Riesa-Gröba.) *Verfahren zur Herstellung von Rohren od. dgl. in einem Arbeitsgang mittels schnell arbeitender Warmstrangpressen.*

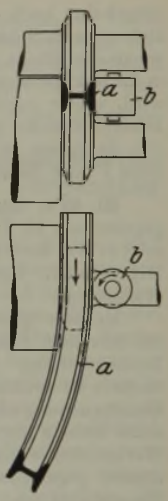
Preßstempel a mit Lochdorn b wird in der Büchse c geführt. Durch Preßmatrize d wird der zu verarbeitende Werkstoff e hindurchgespritzt. Um den Werkstoff ohne Rest auszubringen, werden zwischen Stempel a und Werkstoff e Einlagen f aus wärmeschützendem unverbrennlichem Stoff, z. B. Asbest, Klingerit usw., eingelegt, die Löcher g zum bequemen Verteilen des Schmiermittels haben.

Kl. 42 h, Gr. 20_{02}, Nr. 685 393, vom 18. September 1935; ausgegeben am 16. Dezember 1939. C. H. F. Müller A.-G. in Hamburg-Fuhlsbüttel. (Erfinder: Ronald Austin Stephen in Eindhoven, Niederlande.) *Vorrichtung zur Herstellung von Strukturaufnahmen mittels Röntgenstrahlen.*

Zylinderwand a der Aufnahmekammer bildet die Befestigungsunterlage für den photographischen Film. Zwischenwand b ist um die Achse des Zylinders drehbar gelagert und trägt den Prüfkörper c, z. B. einen Kristall. Die vorstehenden Ränder der Wand b haben axiale Schlitze d. An den Rändern ist je ein biegsames Band e aus einem die Röntgenstrahlen aufnehmenden Stoff befestigt, deren freie Enden sich beim Drehen des Trägers b an den Spannrollen f auf- oder abrollen. Röntgenstrahlendurchlässige Deckplatte g verhindert den Eintritt von sichtbarem Licht durch die Oeffnung h für ein Röntgenstrahlenbündel. Bänder e und Träger b entziehen den Film zum größten Teil den Röntgenstrahlen. Durch die Schlitze d kann ein unter einem sehr kleinen Winkel mit der im Bereich e der Röntgenstrahlen ebenen Vorderfläche des Prüfkörpers austretendes reflektiertes Strahlenbündel auf den Film auftreffen. Dreht sich der Träger b mit regelmäßiger Geschwindigkeit, so tasten die reflektierten Strahlen den ganzen Film ab, und es entsteht auf diesem das spektral zerlegte Reflexionsbild.

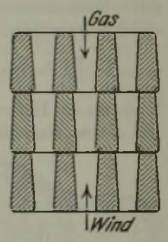


Kl. 49 h, Gr. 15, Nr. 685 401, vom 15. Juli 1936; ausgegeben am 18. Dezember 1939. August-Thyssen-Hütte, A.-G., in Duisburg-Hamborn. *Verfahren zur Herstellung von aus Steg und Flansch bestehenden, in der Stegebene gebogenen Profileisen.*



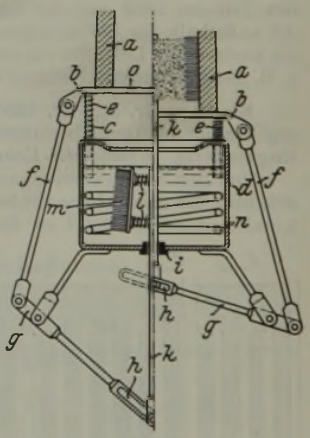
Durch eine Warmsäge wird das Profileisen in Stücke von gewünschter Länge geschnitten, und diese werden noch in der Walzhitze innerhalb des Fertigkalibers der Walzenstraße durch Strecken der Biegungsaußenkante a gebogen mit Hilfe der mit einstellbarem Druck an die Kante a angedrückten, mit ihrer Achse die Achsen der Profilwalzen des letzten Kalibers schneidenden Rolle oder Walze b, wobei diese angetrieben wird oder lose mitläuft.

Kl. 24 c, Gr. 5_{01}, Nr. 685 433, vom 17. Juli 1932; ausgegeben am 18. Dezember 1939. Jenny Pohl, geb. Hohl, in Rhöndorf a. Rh. *Gitterwerk für Wärmespeicher.*



Die Durchgangskanäle der einzelnen Steinlagen des Gitterwerkes werden durch die im Schnitt keilförmige Gestaltung der Kanalwände als Düsen mit einem in der Strömungsrichtung der Heizgase abnehmenden Durchlaßquerschnitt unter Abrundung der Kanten an den Stirnflächen der Steine ausgebildet; der Wind trifft von einer Steinlage zur anderen auf plötzliche Verengungen des Strömungsquerschnittes, die in jeder Steinlage eine Wirbelbildung veranlassen.

Kl. 31 c, Gr. 4, Nr. 685 460, vom 7. Oktober 1938; ausgegeben am 18. Dezember 1939. August-Thyssen-Hütte, A.-G., in Duisburg-Hamborn. (Erfinder: Wilhelm Kapicza in Duisburg-Hamborn und Nikolaus Zehner in Duisburg-Alsum.) *Vorrichtung zum Auskleiden von Kokillen mit einer Ueberzugsschicht.*



Wird Kokille a auf den Träger b gesetzt, der mit Zapfen c auf dem Behälter d geführt und durch Federn e gestützt wird, so bewegt er sich aus der in der linken Bildhälfte dargestellten Lage in die auf der rechten Hälfte wiedergegebene Lage. Dabei senken sich die Stangen f und bewegen die doppelarmigen Hebel g mit der für Kokillen verschiedener Länge verstellbaren Führung h aufwärts, wodurch die in Stopfbüchse i geführte Stange k mit den daran befestigten und durch Federn l gegen die Stange abgestützten Bürsten m aus dem im Behälter d etwa durch Heizschlangen n flüssig gehaltenen Ueberzugsmittel, wie Teer oder Lack, durch Oeffnung o gehoben wird, so daß die Bürsten vor der Innenwand der Kokille entlang geführt werden und diese mit dem Ueberzugsmittel bestreichen, wobei die Federn die Bürsten an die Innenwand drücken.

Kl. 18 b, Gr. 14_{01}, Nr. 685 492, vom 10. August 1937; ausgegeben am 19. Dezember 1939. Oesterreichische Magnesit-A.-G. in Radenthein, Kärnten. (Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. mont. Josef Carmann in Radenthein, Kärnten.) *Flammofen, besonders Siemens-Martin-Ofen, und Verfahren zu seinem Betrieb.*

Um das Bad in seiner ganzen Ausdehnung möglichst gleichmäßig zu erhitzen und dabei höhere Temperaturen einzuhalten als bisher bei gleichmäßiger Verbrennung, werden der durch die Züge eingeführte Brennstoff und die Verbrennungsluft durch einen Druckluft- oder Druckgasstrom innig vermischt, wobei die Düsen für diesen Strom durch die Ofendecke hindurch bis fast zur Badoberfläche geführt und die Düsenmündungen jeweils nach dem die Gase abführenden Ofenkopf gerichtet werden, so daß der Druckluft- oder Druckgasstrom annähernd gleichgerichtet zur Badoberfläche in den Herd eingeblasen wird.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der französische Eisenmarkt im März 1940.

Wie in den Vormonaten, waren die Hauptanstrengungen darauf gerichtet, die Erzeugung möglichst zu steigern. Trotz den getroffenen Maßnahmen hält man in sachverständigen Kreisen die Ergebnisse für unzureichend. Der Mangel an Facharbeitern läßt sich kaum beseitigen, aber gerade hiervon hängt die Lösung der Aufgabe ab. Hinzu kommt die in zahlreichen Fällen festgestellte langsame Versorgung der Werke und Betriebe mit Rohstoffen. Wenn auch die Lieferungen für die nationale Verteidigung und an die öffentlichen Stellen in mehr oder weniger zufriedenstellendem Umfange erfolgen konnte, so gilt das in keiner Weise für die Deckung des privaten Bedarfes, wo vielmehr völlige Unordnung herrschte. Frankreich bleibt nichts anderes übrig, als in immer stärkerem Maße zu umfangreicher und kostspieliger Einfuhr überzugehen. Zu den entmutigenden Ereignissen trat noch die Abschwächung des französischen Franken. Eine schwere Sorge bildet weiterhin die Unmöglichkeit, der Landwirtschaft die nötigen Geräte zur Verfügung zu stellen. Man hat große Anstrengungen gemacht, die Herstellung vor allem an Treckern zu steigern; trotzdem mußten beträchtliche Mengen eingeführt werden. Der Bedarf an landwirtschaftlichen Geräten aller Art ist um so dringender, als es der Landwirtschaft an Arbeitern für die Bestellung der Felder durchaus fehlt. Ein zu Monatsbeginn veröffentlichter Erlaß kennzeichnet noch besser den nicht gedeckten Bedarf. Danach sind bis sechs Monate nach Einstellung der Feindseligkeiten die Einfuhrzölle nach Frankreich und Algier auf gewalzte und geschmiedete Blöcke, Walzdraht, Bandstahl, Bleche, Träger, Schwellen und Leitrahmen aufgehoben worden.

In Paris ist eine Gesellschaft für die Einfuhr und Verteilung von Stahlguß für die Zwecke der nationalen Verteidigung, der amtlichen Stellen, der Industrie usw. geschaffen worden.

Die Behörden haben Aufträge auf 30 000 Eisenbahnwagen für 1940 erteilt, wovon 8500 Wagen auf Frankreich entfallen und der Rest auf England und Belgien. Für 1941 sind Aufträge in Höhe von 20 000 Eisenbahnwagen vorgesehen. Dem neu errichteten Gießereiroheisen-Verband in Brüssel[1]) sind nicht alle belgischen Werke beigetreten, da der Verband mehr die Rolle einer Verteilungsstelle hat. Der belgische Markt ist früher in sehr großem Umfange mit phosphorreichem Gießereiroheisen von Luxemburg und namentlich Frankreich versorgt worden und bildete für diese Länder immer ein wichtiges Absatzgebiet. Die belgischen Konstruktionswerkstätten und weiterverarbeitenden Betriebe erklärten, daß die gegenwärtigen Lieferungen französischen Roheisens noch ausreichend seien. Zu gewissen Zeiten haben sich die französischen Behörden bei der Erteilung von Ausfuhrbewilligungen allerdings zurückhaltend gezeigt; so blieben die Bewilligungen Ende März hinter dem gewöhnlichen Umfange zurück.

Die französische Eisenausfuhr beharrte im allgemeinen auf äußerst niedrigem Stande. In industriellen Kreisen bemühte man sich, die Lage nach Möglichkeit zu bessern. Die Regierung hat der Kammer einen Gesetzentwurf vorgelegt, der Aenderungen im Bereich des Handelsministeriums vorsieht; und zwar soll ein Ausfuhrausschuß gebildet werden, der sich zusammensetzt aus Vertretern der verschiedenen an der Ausfuhr unmittelbar beteiligten Ministerien und nichtbeamteten Mitgliedern aus industriellen und Handelskreisen, die in ihren Verbänden bereits für die Ausfuhr tätig waren. Aufgabe dieses Ausschusses wird es zunächst sein, eine Ausfuhrpolitik zu treiben, die den Notwendigkeiten der nationalen Verteidigung, dem privaten Bedarf, den Blockademaßnahmen, den Belangen des französischen Kolonialreiches und den Währungsfragen Rechnung trägt. Infolge seiner Zusammensetzung wird der Ausschuß zwischen der Erzeugung und den Behörden erfolgreich vermitteln können. Er soll bei den Verbänden die nötige Erzeugung sichern und bei den Behörden Maßnahmen durchsetzen, die zur Ausfuhrförderung geeignet sind. Vorgesehen sind folgende Unterabteilungen: Landwirtschaft, Webwarenindustrie, eisenschaffende und -verarbeitende Industrie, chemische Industrie und Luxusindustrie.

Der belgische Eisenmarkt im März 1940.

Zu Monatsbeginn war die belgische Industrie voll beschäftigt; Schwierigkeiten in der Beschaffung von Arbeitern verursachten auf verschiedenen Werken große Sorgen. Im Inland war die Nachfrage der Konstruktionswerkstätten häufig sehr dringend, wogegen die Verhältnisse auf dem Baumarkt sich wenig günstig gestalteten. Die Ausfuhr nach den üblichen Absatzmärkten war sehr lebhaft. Besonders gefragt war Handelsstabstahl, wo alles darauf hinwies, daß bei dem nächsten Versande Preiserhöhungen Platz greifen würden. Die Nachfrage aus Holland und der Schweiz, Frankreich, Portugal und den skandinavischen Ländern genügte vollauf, die Hüttenwerke zu beschäftigen. Im Verlauf des Monats blieb die Lage unverändert gut. Die Nachfrage im Inlande war nach wie vor sehr fest, so daß verschiedene Walzwerke ihre Belegschaft verstärken mußten. Man kann sagen, daß der Inlandsmarkt eine durchgreifende Wiederbelebung erfuhr. Die Arbeiten für Rechnung der nationalen Verteidigung, die umfangreichen Lieferungen an die Zechen und neue Ausfuhrgeschäfte sicherten einer großen Zahl weiterverarbeitender Betriebe volle Beschäftigung. Beträchtliche Aufträge in rollendem Eisenbahnzeug, Brücken und Baukonstruktionen standen kurz vor dem Abschluß. Die Lieferfristen betrugen mindestens zwei Monate. Der neuerliche starke Bedarf an Brennstoffen dürfte eine abermalige Erhöhung der Kokspreise zur Folge haben und die Gestehungskosten der Hüttenwerke entsprechend beeinflussen. Man rechnet damit, daß auch die Gütertarife eine Erhöhung erfahren werden.

Die Ausfuhr behauptete sich gut, namentlich in Grobblechen, Halbzeug, Formstahl und Handelsstabstahl. Die Grundpreise für die letztgenannten wurden um 100 Fr erhöht. In Uebersee machte sich der amerikanische Wettbewerb mehr und mehr fühlbar, so daß die belgischen Werke bei ihren Geschäften auf Schwierigkeiten stießen. Trotzdem wurden umfangreiche Bestellungen hereingeholt, so mehrere 1000 t Handelsstabstahl und Mittelbleche für Italien und die Balkanländer. Greifbare Mengen waren bei verschiedenen Erzeugnissen überhaupt nicht vorhanden.

Die Gesamtbuchungen des belgischen Stahlwerksverbandes (Cosibel) an syndizierten Eisenerzeugnissen betrugen im März etwa 226 000 t gegen 222 000 t im Februar und 133 000 t im Januar. Angesichts dieser guten Abschlußtätigkeit hat die Cosibel ihre Ausfuhr zeitweilig eingestellt, und man nimmt jetzt an, daß diese Einstellung der Ausfuhrtätigkeit mehrere Wochen, also länger dauern wird, als man ursprünglich angenommen hatte.

Ende März war der gesamte Eisenmarkt nach wie vor sehr lebhaft. Cosibel verfügte über Aufträge für mehrere Monate und stellte deshalb Lieferungen an das Ausland ein, zumal da die Lieferfristen viel zu ausgedehnt waren. Die belgische Erzeugung erreichte Höchstzahlen, aber die Lieferungen erforderten trotzdem sehr viel Zeit; obwohl die Werke mit aller Anspannung tätig waren, vermochten sie die Kundschaft nicht zu befriedigen. Die Nachfrage galt, wie bisher, hauptsächlich dem Halbzeug und Formstahl sowie den Grobblechen. Aber auch Walzdraht und Drahterzeugnisse wurden stark verlangt. Mit Uebersee ließen sich wegen der belgischen Preise kaum noch Geschäfte abschließen, die vielmehr den Amerikanern zufielen. Die Werke waren im übrigen auch gar nicht in der Lage, diesen Geschäften nachzugehen, da ihre Lieferungen bereits für den Inlandsmarkt und die benachbarten Länder nicht ausreichten. Die offiziellen Ausfuhrpreise für Handelsstabstahl stellten sich auf 1750 Fr je t und die für Grobbleche auf 2000 Fr. Am 1. April traten wichtige Lohnänderungen bei den für die Behörden tätigen Unternehmen ein.

Der unmittelbare Bedarf an Gießereiroheisen wurde in den ersten Märztagen regelmäßig gedeckt; Aufträge, für die eine Bewilligung nötig war, kamen dagegen nur selten zur Ausführung. Die Preise zogen infolge der erhöhten Kokspreise an. Im Inlande kostete in Fr je t: Gießereiroheisen 900 bis 975 Fr, phosphorarmes Gießereiroheisen 1025 Fr, Hämatit 1300 Fr und Thomasroheisen 900 Fr. Im Verlauf des Monats versteiften sich die Rohstoffpreise weiter. Schrott wurde fortgesetzt teurer und knapper. Im übrigen schwankte die Geschäftslage je nach den Roheisensorten. Während sich Gießereiroheisen behauptete, war Hämatit aller Art gesucht bei festen Preisen; mit neuen Preiserhöhungen muß gerechnet werden. Ende April hielten die Preissteigerungen für die Roheisensorten, in denen die Werke stark beschäftigt sind, an. Phosphorreiches Gießereiroheisen kostete 25 Fr und phosphorarmes Roheisen 50 Fr mehr.

Der Halbzeugmarkt lag zu Monatsbeginn sehr fest. Das Inland hatte dringenden Bedarf, und die Konstruktionswerkstätten bemühten sich eifrig, günstigere Lieferfristen zu erhalten. Die den Weiterverarbeitern zur Verfügung stehenden Knüppelmengen dürften in absehbarer Zeit zunehmen. Im Inlande kosteten vorgewalzte Blöcke 1115 bis 1240 Fr, Platinen 1175 bis 1300 Fr. In diesen Erzeugnissen blieb die Lage im Verlauf des Monats sehr günstig. Die greifbaren Mengen waren gering, und die Preise behaupteten sich sehr fest.

Die Nachfrage des Auslandes nach Fertigerzeugnissen blieb zu Monatsanfang beträchtlich. Namentlich wurde Handels-

[1]) Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 167.

stabstahl von allen Seiten verlangt, so daß man mit Preissteigerungen rechnete. „Cosibel" verfügte über Ausfuhraufträge für mehrere Monate. Am 1. März lagen die Auftragsbestände um 40 bis 50 % über denen vom 1. Februar. In allen Erzeugnissen herrschte angestrengte Tätigkeit, und die Werke blieben praktisch dem Markte fern. Die Preise behaupteten sich. Für die benachbarten Länder kostete Stabstahl 1750 Fr. Die Ueberseemärkte wurden vom amerikanischen Wettbewerb bearbeitet, der sich dort zahlreiche Aufträge holte. Im Verlauf des Monats wickelte sich das Ausfuhrgeschäft zu günstigen Bedingungen und verhältnismäßig erhöhten Preisen ab. An verschiedene Länder des Mittelmeerbeckens wurde lediglich Handelsstabstahl verkauft. Der Inlandsmarkt war sehr lebhaft und der Auftragsbestand wuchs an. Zu bemerken ist jedoch, daß die Aussichten der Konstruktionswerkstätten wenig erfreulich sind. Mit Auslandslieferungen sind die Werke für lange Monate besetzt. In Betonstahl festigten sich die Preise auf 1700 bis 1725 Fr je t. Ende März konnte die Nachfrage nach Siemens-Martin-Stahl infolge einer gewissen Erzeugungseinschränkung nur sehr schwer befriedigt werden. Dasselbe gilt für Sonderstähle, die mehr und mehr gefragt werden. Ende März stellte sich der Ausfuhrpreis für Handelsstabstahl auf 1750 Fr.

Der Blechmarkt lag während des ganzen Monats sehr fest. Grobbleche kosteten 2050 bis 2100 Fr. In den Ländern des Mittelmeerbeckens verkauften die Amerikaner unter den belgischen Preisen. Trotz den Verkehrsschwierigkeiten und den hohen Frachtkosten schlossen die amerikanischen Werke Geschäfte in Grobblechen mit Dänemark ab. Ende März fehlten namentlich Schiffsbleche auf dem Markte. Anhaltende Festigkeit der Rohstoffpreise und Beschränkung der verfügbaren Mengen waren in besonderem Maße festzustellen. Die Preise für Sonderschrott zogen in fast schwindelndem Maße an, wenn man sich auf die Ergebnisse der Verdingungen bei dem National-Verband der belgischen Eisenbahnen stützt. Man betonte jedoch die Möglichkeit, Sonderschrott amerikanischer Herkunft zu Preisen kaufen zu können, die unter den bei den Verdingungen erzielten lagen. Im Verlauf des Monats wurde es offensichtlich, daß ein Preishöchststand erreicht war und verschiedene Schrottsorten sich nicht behaupten konnten. Die Verbraucherwerke hatten anscheinend ihre Käufe eingestellt, um das außerordentliche Anziehen der Preise abzubiegen. Ende März war der Schrottmarkt ruhiger. Natürlich läßt sich nicht voraussehen, ob diese Ruhe anhalten wird. Denn, wenn einerseits etwas mehr Schrott vorhanden ist, so sind anderseits die Verbraucher reichlich mit Aufträgen versehen, was vermuten läßt, daß sie plötzlich wieder auf dem Markte erscheinen werden.

Ein großer französischer Auftrag auf 6000 Güterwagen ist endgültig nach Belgien gefallen. Ferner haben die belgischen Werke einen Auftrag auf 1000 Kesselwagen aus Deutschland angenommen; weiterhin bestehen Aussichten auf umfangreiche Bestellungen an rollendem Eisenbahnzeug aus Siam und dem Iran. Abgesehen hiervon kamen noch Schienenaufträge in zufriedenstellendem Umfang herein. Die Konstruktionswerkstätten verfügen über Beschäftigung für viele Monate, dank den Aufträgen an rollendem Eisenbahnzeug aus dem Auslande. So haben die Ateliers de Familleureux, obgleich außerhalb des Verbandes der Konstruktionswerkstätten stehend, umfangreiche Aufträge erhalten, u. a. eine Bestellung auf 300 Eisenbahnwagen aus Schweden.

Buchbesprechungen.

Der Chemie-Ingenieur. Ein Handbuch der physikalischen Arbeitsmethoden in chemischen und verwandten Industriebetrieben. Unter Mitarbeit zahlr. Fachgenossen hrsg. von A. Eucken, Göttingen, und M. Jakob, Berlin. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 8°.

Bd. 3: Chemische Operationen. T. 3: Operationen bei normalem Druck und normaler Temperatur. Hrsg. von A. Eucken. Mit 162 Fig. im Text. 1939. (XII, 332 S.) 33 *RM*, geb. 35 *RM*.

Mit dem vorliegenden Teilband wird die Reihe der Bände des „Chemie-Ingenieurs"[1]), die die Durchführung chemischer Arbeitsgänge behandeln, nicht nur fortgeführt, sondern gleichzeitig werden auch die vor einigen Jahren bereits im ersten Band besprochenen physikalischen Grundlagen chemischer Arbeitsverfahren in wesentlichen Punkten ergänzt und auf den heutigen Stand der Erfahrungen gebracht. Dies gilt insbesondere für die wissenschaftliche Durchdringung und Wiedergabe solcher Vorgänge, die, wie Verdampfung, Rektifikation und Adsorption, zur Trennung oder Bildung zweier Phasen führen.

Der Stoff ist entsprechend den bei den einzelnen Verfahren auftretenden Aggregatzuständen übersichtlich, aber stark schematisierend eingeteilt. Daß, insgesamt betrachtet, die Physik etwas stärker zu Worte kommt als chemische Reaktionen selbst, liegt in der Natur der in Frage kommenden Arbeitsgänge begründet. So werden die Umsetzungen in gasförmig-flüssigen Systemen und in Systemen, die aus zwei flüssigen Phasen oder flüssigen und festen Phasen bestehen, vornehmlich vom physikalischen Standpunkte unter Zugrundelegung der Gesetze der Diffusion behandelt. Dem Hüttenmann bringen sicherlich die sehr eingehende Betrachtung der Gastrocknung, der Gaswäsche und der Gasreinigung sowie die Abschnitte über die Extraktion fester Stoffe mit Flüssigkeiten viel Bemerkenswertes. Hervorzuheben ist, daß, wie bei allen bisher erschienenen Einzeldarstellungen chemisch-technischer Vorgänge, den theoretischen Grundlagen weiteste Beachtung geschenkt wird.

Auch diesmal ist es den Herausgebern des Sammelwerkes gelungen, sich für die Darstellung der Sondergebiete die Mitarbeit einer Reihe ausgezeichneter Fachleute zu sichern.

Oskar Meyer.

[1]) Vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1040.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Arauner, Rudolf, Dipl.-Ing., Direktor, A.-G. Reichswerke „Hermann Göring", Hüttenbau-Abt., Berlin-Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 99; Wohnung: Berlin-Zehlendorf-West, Wolzogenstraße 20. *28* 004

Flügge, August, Dipl.-Ing., Bismarckhütte (Oberschles.), Hermann-Göring-Str. 151. *34* 056

Janicke, Otto, Ingenieur, Krefeld, Dürerstr. 14, I. *38* 076

Schmidt, Robert, Bergassessor a. D., Wirtschaftsbeauftragter F für Gruben und Hütten im Regierungsbezirk Saarland, z. Zt. Dudweiler (Saar), Lager 1 a. *06* 085

Tarmann, Bruno, Dipl.-Ing., Oberkommando des Heeres, Heereswaffenamt, Berlin W 35, Margaretenstr. 2—3; Wohnung: Lützowufer 5 a (b. Haase). *39* 281

Theurich, Konrad, Ingenieur, Bauleiter, Friedrich Siemens K.-G., Berlin NW 7, Schiffbauerdamm 15; Wohnung: Braunschweig, Kaiser-Wilhelm-Str. 5. *38* 290

Trzaskalik, Fritz, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Friedenshütte A.-G., Friedenshütte (Oberschles.); Wohnung: Schulstr. 2. *34* 215

Tuke, Willy, cand. rer. met., Dortmund-Hörde, Papengasse 1. *40* 033

Tunder, Siegfried, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Hugo Schneider A.-G., Abt. Metallwerk, Leipzig O 5. Wohnung: Leipzig N 22, Kaiser-Friedrich-Str. 8. *30* 156

Walther, Jakob, Hüttendirektor, Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Abt. Gelsenkirchen, vorm. Boecker & Comp., Gelsenkirchen; Wohnung: Essen-Heisingen, Am Hagenbusch 42. *07* 134

Witte, Hans, Oberingenieur, Berlin-Seegefelder Industrie-A.-G., Falkensee. *22* 210

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder:

Jeutner, Ludwig, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Leiter des Edelstahlwerks der Bismarckhütte A.-G., Bismarckhütte (Oberschles.); Wohnung: Hermann-Göring-Str. 49. *40* 189

Langebeck, Hanns Heinz, Dr.-Ing., A.-G. Reichswerke „Hermann Göring", Watenstedt über Braunschweig; Wohnung: Braunschweig, Kaiser-Wilhelm-Str. 74. *40* 190

Lares, Heinrich, Dr. mont., Direktor, Alpine Montan A.-G. „Hermann Göring", Leoben (Steiermark); Wohnung: Massenbergsiedlung C 3. *40* 191

Pflüger, Robert, Ingenieur, Direktor, Stahl-Contor A.-G., Zürich (Schweiz); Wohnung: Wonnebergstr. 55. *40* 192

Schimetschek, Anton, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Fa. Hille & Müller, Großschönau (Kr. Schluckenau/Sudetenland); Wohnung: Haus Nr. 184. *40* 193

B. Außerordentliche Mitglieder:

Strasmann, Wolfgang, cand. rer. met., Düsseldorf 1, Bismarckstraße 29. *40* 194