

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 42

18. OKTOBER 1934

54. JAHRGANG

Die Bildung von Schattenstreifen in silizierten Stahlblöcken.

Von Friedrich Badenheuer in Essen.

[Bericht Nr. 284 des Stahlwerksausschusses und Nr. 280 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Bereich der Schattenlinienbildung im Gußgefüge; Beziehungen der Sulfidverteilung, Gasblasenseigerung, Desoxydation und Abkühlungsgeschwindigkeit zur Schattenstreifenbildung. Entstehungsbedingungen der Schattenlinien.)

Die Ausbildung örtlicher Seigerungsstreifen in silizierten Stahlblöcken fand im Schrifttum bisher nur wenig Beachtung. Selbst die großzügig durchgeführten Arbeiten des Iron and Steel Institute über Blockseigerungserscheinungen¹⁾ bringen trotz der umfangreichen Versuchsunterlagen über die Entstehung der als „ghost lines“ bezeichneten Seigerungsstreifen nur wenig Klarheit. Älteren Akten²⁾ der Firma Fried. Krupp A.-G. folgend, sind die dem Ausdruck „ghost lines“ entsprechenden Seigerungserscheinungen in der vorliegenden Arbeit als „Schattenstreifen“ bezeichnet worden.

Innerhalb der Felder verschiedenartiger Erstarrung beschränkt sich das Auftreten der Schattenlinien auf das Gebiet der Kontaktdendriten³⁾ derart, daß sie die innere globulare Zone des Blockes als Mantel umgeben (vgl. Abb. 1 bis 4). Durch diese Anordnung unterscheiden sich die Schattenstreifen grundsätzlich von den V-Seigerungsstreifen, die im oberen Teil des globularen Gebietes

entstehen. Soweit der Block nach Abb. 2 kristallisiert, finden sich auch im rein dendritischen Blockteil V-artig ausge-

bildete Seigerungen von ähnlicher Form wie die im globularen Gebiet befindlichen V-Seigerungen. Am Fuße des Blockes (vgl. Abb. 4) haben die Streifen bei geringer Länge einen verhältnismäßig kleinen Querschnitt. Zum oberen Blockteil hin nehmen Länge und Größe zu, wobei sich der Bereich, in dem sie sich bilden, entsprechend dem kleiner werdenden Innendurchmesser der Kegelzone ändert. Der Durchmesser der Schattenstreifen vergrößert sich dabei zum Blockinnern im gleichen Blockquerschnitt in geringem Maße; eine solche Anordnung tritt bei größeren Blockquerschnitten besonders hervor. Bei kleineren Blöcken verläuft die Zone der Schattenstreifenbildung nahezu geradlinig (im Längsschnitt des Blockes). Bei größeren Blöcken, besonders von gedrungener Form, weichen unter dem Einfluß des Massekopfes die Schattenstreifen im oberen Teil in der Regel bogenförmig zum Blockrand hin aus.

Während die Ätzung nach Heyn eine gleichmäßige Dunkelung der Streifen aufweist, zeigen die Sulfide im Baumann-Abdruck eine ungleichmäßige Verteilung. Im Längsschnitt des Schattenstreifens ist dabei die Dichte der Sulfide in Richtung der Randzone des Blockes größer (Abb. 5).

Abb. 6 und 7, die Ausschnitte aus Abb. 4 wiedergeben, verdienen insofern besondere Beachtung, als der Block unter einseitiger Oxydation gegossen wurde, was zu Randblasenseigerungen auf der betreffenden Seite führte (Abb. 7). Diese Seigerungen erstrecken sich dabei einseitig bis in den Massekopf des Blockes, so daß nicht eine örtliche schlechte Beschaffenheit der Kokilleninnenfläche, ungleichmäßiger Teerauftrag u. a. die Ursache der Randblasenseigerung sein kann. Auf der gegenüberliegenden Seite konnten Randblasenseigerungen auch im ursprünglichen Baumann-Abdruck nicht beobachtet werden. Die einseitige Oxydation des Blockes ist zweifellos die Ursache, daß die Schattenstreifenbildung auf der betreffenden Seite, besonders im unteren Drittel, in verstärktem Maße auftritt (Abb. 4, linke Blockseite).

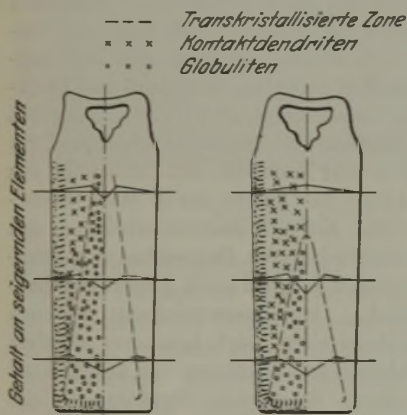


Abbildung 1 und 2.
Schematische Darstellung der Seigerungs-zonen in Stahlblöcken.

Abb. 1 = schwach beruhigter Block.
Abb. 2 = stark beruhigter Block.

aufzutreten. Soweit der Block nach Abb. 2 kristallisiert, finden sich auch im rein dendritischen Blockteil V-artig ausge-

*) Erstattet auf der gemeinsamen Vollsitzung des Stahlwerksausschusses und des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 26. Juli 1934. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ J. Iron Steel Inst. 113 (1926) S. 39/176; 117 (1928) S. 401/571; vgl. Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1196/98; 48 (1928) S. 1138/41; 53 (1933) S. 1339/41.

²⁾ Die ersten planmäßigen Untersuchungen stammen aus den Jahren nach 1880.

³⁾ Vgl. F. Badenheuer: Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 764, Abb. 13 (Stahlw.-Aussch. 142), und C. Gejrot: Jernkont. Ann. 111 (1927) S. 158, Abb. 31.

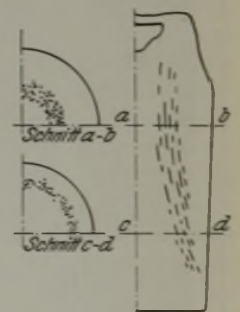


Abbildung 3.
Schematische Darstellung der Verteilung und Größe der Schattenstreifen im Block nach Abb. 1.

(Maßstab rd. 1:14)

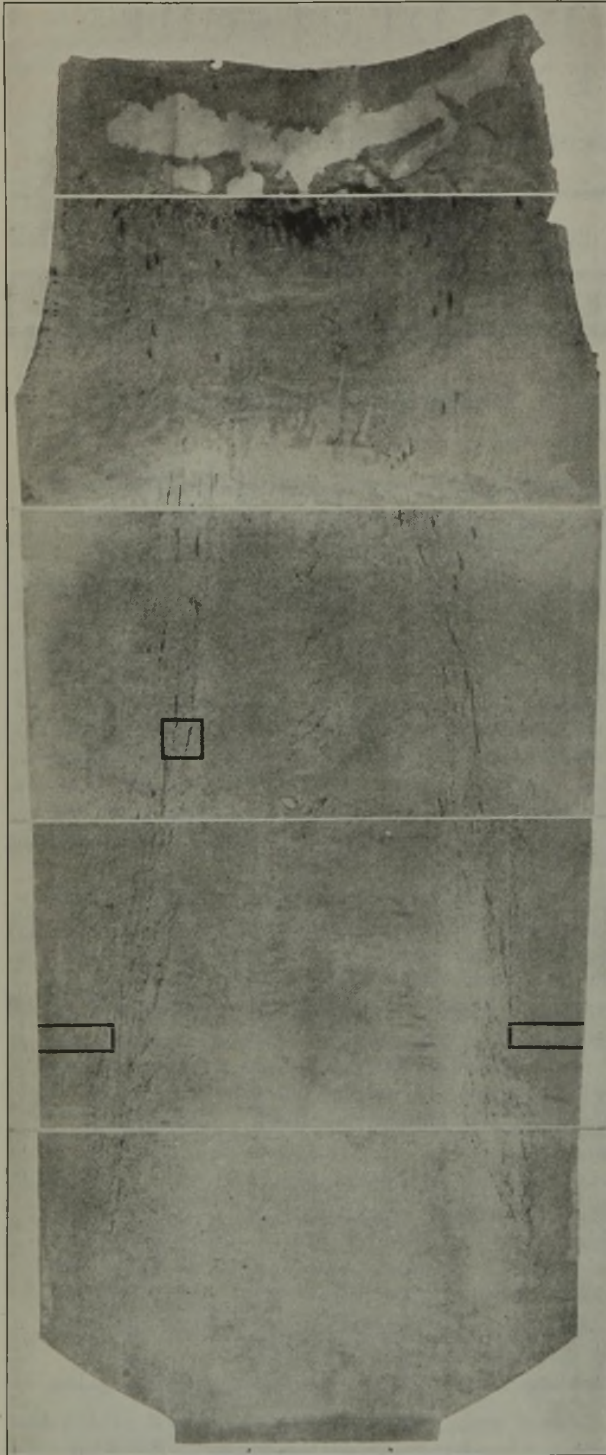


Abb. 5

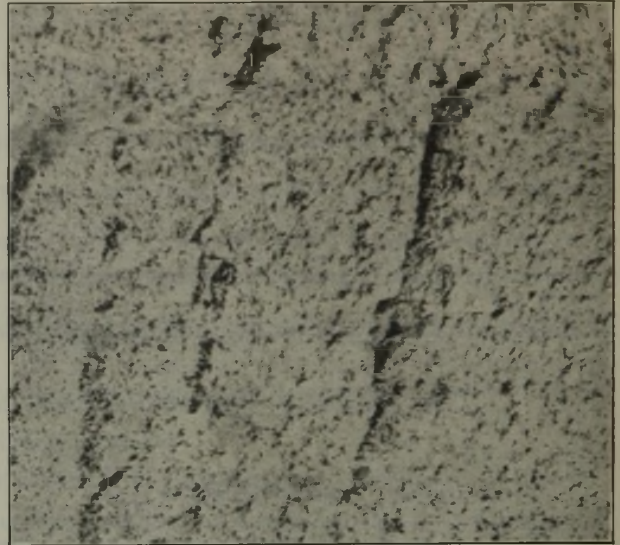
Abb. 7

Abbildung 4. Baumann-Abdruck eines 14 700 kg schweren Blockes von 1000 mm Dmr. aus Stahl mit 0,25 % C, 0,24 % Si, 0,52 % Mn, 0,013 % P, 0,022 % S und 1,08 % Ni.

Es sei schon hier bemerkt, daß ein Zusammenhang zwischen Oxydationsvorgängen und Schattenstreifenbildung sich am ungezwungensten unter der Annahme finden läßt, daß Gasblasen die Ursache der Schattenstreifenbildung sind, ein Schattenstreifen demnach den Weg einer Gasblase bezeichnen würde, die als solche ihren Weg durch Nachziehen angereicherter Schmelze kenntlich gemacht hat. So konnte in einem Falle in Verlängerung des Schattenstreifens eine örtliche Vertiefung in der Kokillenwand gefunden werden, die beim Anstreichen der Blockform wahr-

Kontakt-
dendriten

Kontaktendriten bzw. Uebergangsgebiet

Globuliten
× 1

← Blockrand

Abbildung 5. Baumann-Abdruck aus dem Uebergangsgebiet zwischen Kontaktendriten und Globuliten des Blockes. (Ausschnitt aus Abb. 4. Der Unterschied in der Kristallausbildung kam bei der am gleichen Stück vorgenommenen Heyn-Aetzung klar zum Ausdruck.)

scheinlich mit Teer gefüllt wurde und Anlaß zur Blasenbildung gab. Diese Annahme wird um so wahrscheinlicher, als sich Blasen ähnlicher Art vielfach im Kopf eines Blockes bilden, wenn der Massekopf auf die mit Teer oder einem ähnlichen Stoff gestrichene Blockform aufgesetzt wird, besonders, wenn gleichzeitig die Stirnfläche der Blockform mit einem Anstrich versehen wird. Aus der Lage der Gasblase in Abb. 8 läßt sich zwanglos folgern, daß ihre Entwicklung von der Trennfuge zwischen Massekopf und Blockform aus begann. Eine metallographische Untersuchung läßt dabei zwischen Gasblase und Blockrand keine Spur ihres

Abb. 6

Weges entdecken. Der Nachweis, daß tatsächlich aus dem Teer entstandene Gase die Ursache der in Abb. 8 wiedergegebenen Gasblasen sind, ließ sich dadurch erbringen, daß ihr Auftreten sich willkürlich durch Bestreichen der Stirnfläche mit Teer hervorrufen ließ, bei nicht geteereten Blockformen aber unterblieb. Den Zusammenhang zwischen Gasblasen und Schattenstreifen zeigt besonders deutlich Abb. 9. Es wäre zu folgern, daß Gasblasen von anscheinend bedeutender Größe durch wachsende Dendriten in das Blockinnere vorgeschoben werden können und erst bei genügender Auftriebsgröße zum Aufstieg gelangen.

Im Bezirk eines Schattenstreifens ist die mittlere Größe der Primärkristalle wesentlich kleiner als die der Umgebung (Abb. 10), woraus auf eine Störung des Kristallisationsvorganges kurz vor beendeter Erstarrung zu schließen wäre. Der Deutung des Schattenstreifens als Gasblasenseigerung fügt sich diese Beobachtung zwanglos ein, da die Auslösung einer Gasblase eine Störung des Kristallisationsvorganges unter Bildung neuer Kristallisationskeime hervorrufen wird.

Die Auswertung früherer Versuche⁴⁾ läßt eine Wirkung der Desoxydation auf die Schattenstreifenbildung unmittelbar erkennen. Eine basische Siemens-Martin-Schmelze (C 784) wurde nach der Desoxydation mit Ferromangan in zwei Pfannen abgestochen, in die verschiedene Mengen von Ferrosilizium und Aluminium gegeben wurden. Abb. 11 und 12 geben Baumann-Abzüge wieder, die von zwei

⁴⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 762/66 (Stahlw.-Aussch. 142).

derart verschieden desoxydierten Blöcken in 850 mm Höhe entnommen sind; bei dem schwach beruhigten Block A umfaßt das Bild einen Teil des globularen Gebietes (*Abb. 11 a und b*), während bei dem mit größeren Mengen Silizium und Aluminium versetzten Block B *Abb. 12* einen Ausschnitt des oberen, rein dendritischen Blockteiles wiedergibt. In Uebereinstimmung mit *Abb. 1 und 2* tritt Schattenstreifenbildung nur in der Nähe der globularen Zone auf; Block A weist dementsprechend über die ganze Gußlänge in der Nähe des globularen Teils, Block B nur im unteren Gußteil, und zwar soweit sich der globulare Gußteil in den Block erstreckt, Schattenstreifen auf. Die Schattenstreifen sind bei Block B gegenüber Block A schwächer ausgebildet⁵⁾, was mit größerer Deutlichkeit aus den Original-Baumann-Abdrucken der

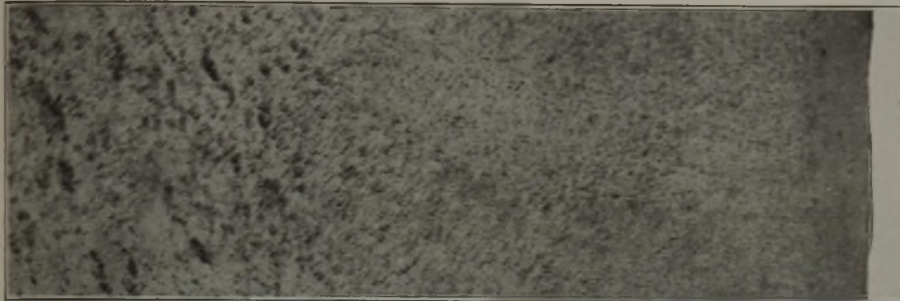


Abb. 6.

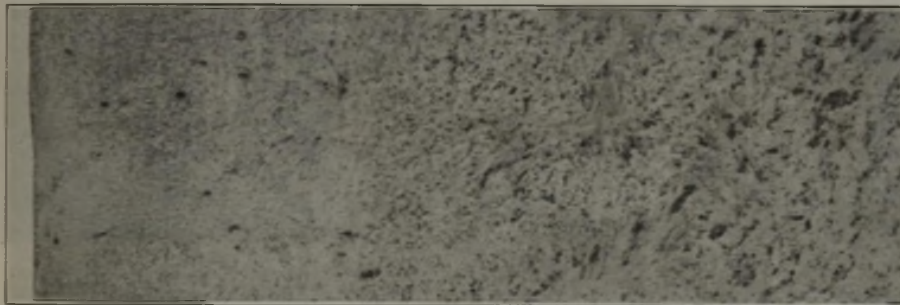


Abb. 7.

Abbildung 6 und 7. Teilbilder aus Abb. 4 (rd. $\times 1$).

betreffenden Blöcke zu ersehen ist. Die Ursache der bei Block B verringerten Schattenstreifenbildung wäre, falls die Auffassung der Schattenstreifen als Gasblasenseigerung richtig ist, demnach auf die infolge stärkerer Desoxydation eingeschränkte Kohlenoxydentwicklung zurückzuführen, wobei aber der Einfluß des unterschiedlichen Kristallisationsverlaufes nicht übersehen werden darf, was weitere Versuche augenscheinlicher zeigen werden.

Für die Deutung der Schattenstreifen als Gasblasenseigerungen wäre die Kenntnis der im Erstarrungsbereich abgegebenen Gasmengen, im wesentlichen an Kohlenoxyd, Wasserstoff und Stickstoff, von Bedeutung. Die Untersuchungen von E. Améen und H. Willners⁶⁾ zeigen, daß im sauren Herdofen die Entfernung des Stickstoffes bei genügend langer Reaktionszeit praktisch vollkommen gelingt; erfahrungsmäßig kann saurer Siemens-Martin-Stahl im Vergleich zu basischem Herdofen-, Tiegel- oder Elektrostahl nicht als weniger empfindlich gegen Schattenstreifenbildung bezeichnet werden. Kohlenoxyd und Wasserstoff müßten in diesem Zusammenhang demnach überwiegenden Einfluß haben. Für die abgegebenen Kohlenoxydmengen ist in diesem Zusammenhang von Bedeutung

⁵⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 763, Abb. 12.

⁶⁾ Jernkont. Ann. 83 (1928) S. 195/265; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 142/45.

die Umsetzung nach $\text{FeO} + \text{C} = \text{CO} + \text{Fe}$; infolge der Unsicherheit der dem Erstarrungsbereich zugehörigen Konstanten führt die Erörterung der Gleichung aber über allgemeine Gesichtspunkte nicht hinaus. Wichtig ist, daß die Konzentration des Kohlenstoffs entsprechend dem Verlauf der Liquiduslinie während der Erstarrung sich ändert, wodurch schon bei Stählen mit verhältnismäßig niedrigen Kohlenstoffgehalten bedeutende Konzentrationserhöhungen des reaktionsfähigen Kohlenstoffs auftreten werden. Nach den weiteren Untersuchungen scheinen Ausdehnung und Lage der Kristallisationsfelder sowie die Primärkristallgröße von wesentlich größerem Einfluß als ein schwankender Gasgehalt zu sein, so daß über einen Zusammenhang zwischen abgegebenen Mengen an Kohlenoxyd und Wasserstoff und Schattenstreifenbildung keine bestimmten Angaben gemacht werden können; für Kohlenoxyd ist das schon allein mit Rücksicht auf die Beeinflussung der Kristallisation durch eine geänderte Desoxydation nicht möglich.

Die folgenden Versuche umfassen unter verschiedenen Abkühlungsbedingungen hergestellte Blöcke; Versuchsblock 1 (*Abb. 8*) wurde unter gewöhnlichen Bedingungen vergossen, während Block 2 aus derselben Schmelze (*Abb. 13*) in einer hochoberhitzten Schamotteform zur Erstarrung kam. Die Abbildungen lassen erkennen, daß für die Ausbildung von Schattenstreifen der Temperaturverlauf über den Blockquerschnitt während der Erstarrung wesentlich ist. Mit langsamerer Abkühlung tritt erst die Neigung zur Schattenstreifenbildung hervor (*Abb. 13*), ohne

daß eine nennenswerte Ausbildung der Blockseigerung damit notwendig verbunden wäre, wie *Zahlentafel 1* zeigt. Ein Vergleich der primären Korngröße beider Blöcke ist

Zahlentafel 1. Zusammensetzung von Proben aus dem Block nach *Abb. 12*, in 400 mm Höhe des Blockes über den Querschnitt entnommen.

Probestelle	C %	Mn %	Ni %	P %	
Blockrand	1	0,16	0,42	4,17	0,013
	2	0,15	0,42	4,19	0,011
	3	0,15	0,42	4,16	0,011
	4	0,16	0,41	4,18	0,011
	5	0,16	0,40	4,19	0,011
	6	0,16	0,41	4,18	0,012
	7	0,16	0,41	4,17	0,012
Blockmitte	8	0,16	0,40	4,16	0,010
	9	0,16	0,42	4,16	0,012
	10	0,16/17	0,42	4,18	0,011
	11	0,17	0,40	4,15	0,012
	12	0,16/17	0,41	4,15	0,012
	13	0,16	0,42	4,19	0,012
	14	0,16	0,41	4,18	0,013
Blockrand	15	0,16	0,40	4,19	0,013

aus *Abb. 8 und 14* annähernd möglich. Die verlangsamte Abkühlung, verbunden mit der Ausbildung grober Primärkristalle, ist also für die Bildung von Schattenstreifen wesentlich. Dieser Befund entspricht der Erfahrung, daß

erhöhte Gießtemperatur und schnelles Gießen bei großen Blöcken und Zusatz gewisser Legierungselemente, wie Nickel (Umstände, die sämtlich auf eine Vergrößerung des Gußgefüges hinwirken), Schattenstreifenbildung begünstigen.

Nebenbei sei darauf hingewiesen, daß Abb. 14 eine wohl noch kaum beobachtete konzentrische Anordnung der Schattenstreifen zeigt.

Es ist anzunehmen, daß die einem Ring zugehörigen Streifen sich gleichzeitig gebildet haben. Ihre Entstehung erfolgte also wahrscheinlich derart, daß für jeden Ring nach einem gewissen Ablauf der Erstarrung erneut die gleichen zur Schattenstreifenbildung geeigneten Bedingungen in der betreffenden ringförmigen Zone des Blockes vorlagen. Man könnte annehmen, daß die Kristallisation ungestört verläuft, bis die von den wachsenden Kristallen vorgeschobenen Gasblasen eine gewisse Größe erreicht haben und an einer beliebigen Stelle eine Blase

3. Mit zunehmender Erstarrung nehmen Länge, Durchmesser und Anzahl der Schattenstreifen zu, wobei sich der Bereich ihres Auftretens entsprechend der kegelförmigen Ausbildung der globularen Zone, die sie als Mantel umgeben, ändert. Der ringförmige Querschnitt, den sie im Block einnehmen, wird zum oberen Blockteil hin größer.

4. Die Sulfide im Querschnitt des einzelnen Streifens sind ungleichmäßig verteilt. Ihre Dichte ist in Richtung der Randzone des Blockes größer.

5. Im Bezirk eines Schattenstreifens ist die mittlere Größe der Primärkristalle wesentlich kleiner als die der Umgebung.

6. Mit langsamerer Abkühlung oder steigender Primärkorngröße wird eine stärkere Neigung zur Schattenstreifenbildung beobachtet.

7. Mit steigender Blockgröße und steigender Gießtemperatur wird gleichfalls die Bildung von Schattenstreifen begünstigt, was mit Wahrscheinlichkeit einer Vergrößerung des Primärgefüges entspricht. Im allgemeinen besteht demnach

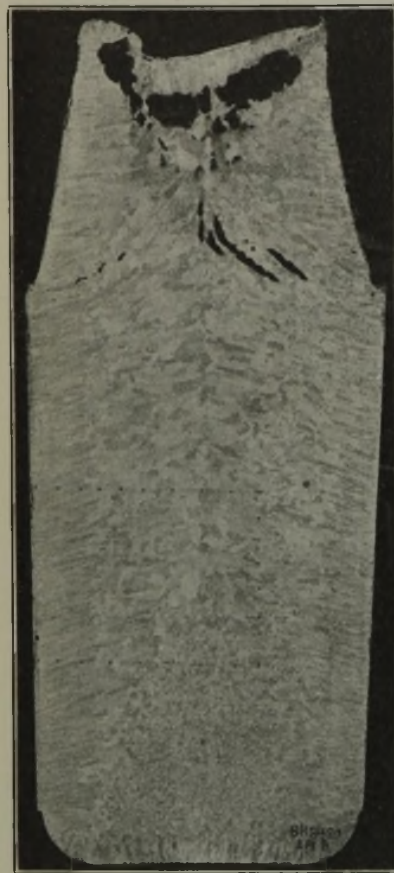


Abbildung 8.

Längsschliff eines 720 kg schweren Blockes aus Stahl mit 0,16 % C, 0,20 % Si, 0,42 % Mn, 0,012 % P, 0,01 % S, 4,12 % Ni und 1 % Cr, in gußeiserner Blockform vergossen. (Tiefätzung + Heynsche Ätzung.)

losgelöst wird; damit kommt der Anstoß zur Loslösung aller der ringförmigen Zone zugehörigen Gasblasen, worauf der Vorgang bis zur Loslösung eines neuen Ringes von Gasblasen sich wiederholt.

Eine Darstellung des Kristallisationsverlaufes unter Einschuß der Bildung von Schattenstreifen müßte im wesentlichen nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen folgendes berücksichtigen:

1. Schattenstreifen treten nur im Gebiete der Kontaktendriten auf, im Gebiet der positiven Blockseigerung, und zwar in der Nähe der globularen Zone.

2. Soweit der obere Blockteil rein dendritisch unter ausschließlich positiver Blockseigerung kristallisiert, wird Schattenstreifenbildung nicht beobachtet.



Abbildung 9. Längsschliff eines 20 kg schweren Blockes aus Stahl mit 0,27 % C, 0,72 % Si, 0,19 % Mn, 0,01 % P, 0,033 % S, 3,57 % Ni und 1,66 % Cr.

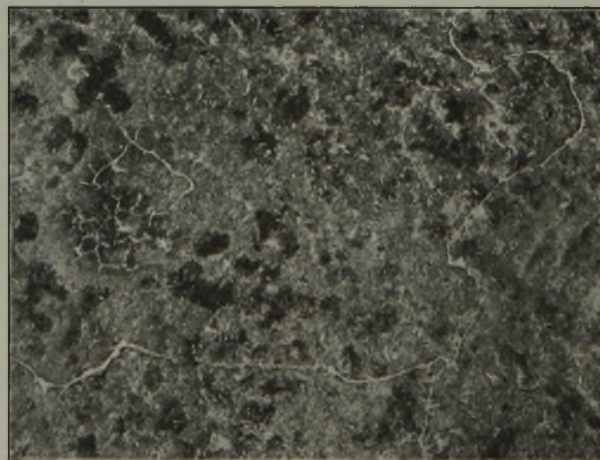


Abbildung 10. Korngröße und Schattenstreifenbildung. (Ausschnitt aus der Schattenstreifenzone eines Stahlblocks mit 5 % Ni, rd. $\times 7,5$.)

(Die Pfeile weisen auf die Schattenstreifen hin.)

insofern ein Zusammenhang zwischen Blockseigerung und Schattenstreifenbildung, als verstärkte Blockseigerung einer entsprechenden Neigung zur Schattenstreifenbildung entspricht.

Die Verteilung der Sulfide im Schattenstreifen nach Punkt 4 und die Störung der Primärkorngröße nach Punkt 5 können für die Deutung des Schattenstreifens als Gasblasenseigerung als überzeugend angesehen werden. Die Beobachtungen nach Punkt 1 bis 3 müßten einer Darstellung des Erstarrungsverlaufes einzuordnen sein, die gleichzeitig den früheren

Feststellungen über den Aufbau silizierter Blöcke³⁾ genügen.

Allgemein beginnt die Erstarrung eines Blockes mit der Bildung einer feinkörnigen, hoher Unterkühlung entsprechen-

den Randzone, an die sich die Entstehung der transkristallisierten Randzone anschließt, wobei infolge der schnellen Durchschreitung des Erstarrungsbereiches Entmischungserscheinungen nur wenig hervortreten können. Erst mit Bildung der unter Kontaktwirkung wachsenden Dendriten tritt eine sich stetig vergrößernde, positive Blockseigerung ein. Die Trennung der festen und flüssigen Phase verschiedener Konzentration als Folge der Kristallseigerung über-

vorliegen. Infolge der genannten Umstände — des Absinkens globularer Kristalle auf der einen Seite, des Einflusses des Massekopfes auf der anderen — ändern sich im Verlaufe der Erstarrung Lage und Größe des Feldes 2, das sich zum oberen Blockteil und gleichzeitig zur Blockmitte hin, wie aus einem Vergleich von *Abb. 15 und 16* hervorgeht, verschiebt. Die Breite des Feldes wird dabei mit zunehmender Erstarrungszeit infolge des zum Blockinnern flacheren

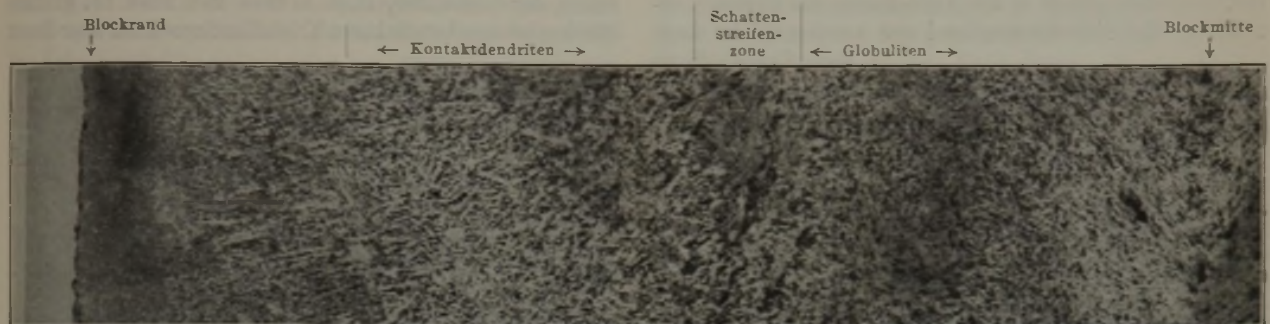


Abb. 11 a. Baumann-Abdruck des schwächer desoxydierten Blockes A.

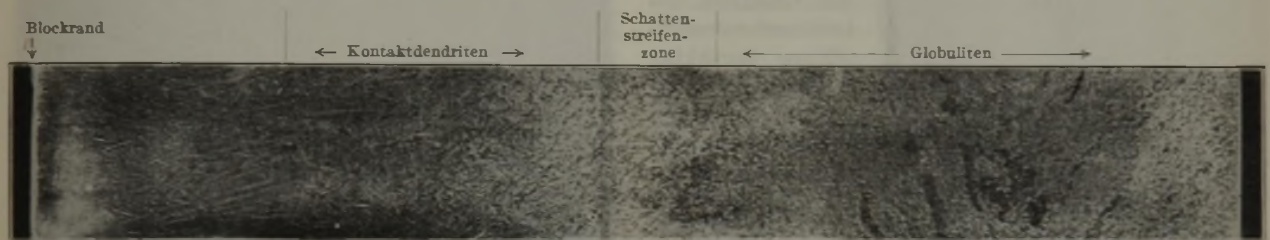


Abb. 11 b. Oberhoffer-Aetzung. Derselbe Block wie Abb. 11 a; etwas mehr zum Fußende hin entnommen.

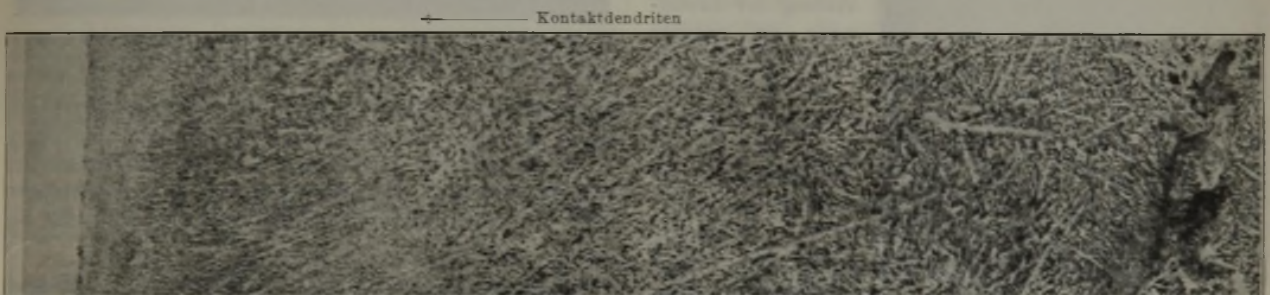


Abb. 12. Baumann-Abdruck des stärker desoxydierten Blockes B.

Abbildung 11 und 12. Primärgefügebilder aus ungefähr gleicher Höhe von zwei verschiedenen stark beruhigten Blöcken derselben Schmelze. ($\times \frac{2}{3}$.)

wiegt die auf Ausgleich hinstrebende und durch den langsameren Ablauf der Erstarrung begünstigte Diffusion. In der Nähe der zum Blockinnern wachsenden Kontaktendriten wird in der Folge die Erstarrungstemperatur unterschritten, womit die Bildung von Globuliten (spontanem Kristallisationsvermögen entsprechender Kristallen) einsetzen kann, deren Absinken im wesentlichen als Ursache der umgekehrten Blockseigerung anzusehen ist und die Erstarrung des unteren Blockteils begünstigt. Es ist anzunehmen, daß der Massekopf sich auf die Temperaturverteilung und damit auf die Kristallisationsvorgänge in ähnlicher Weise auswirkt, entsprechend also die Erstarrungsvorgänge zum Blockkopf hin verlangsamt.

In *Abb. 15 und 16* ist versucht worden, die Wirkung beider Einflüsse auf den Kristallisationsverlauf während zweier zeitlich verschiedener Abschnitte darzustellen. Feld 2 stellt im Wachstum begriffene Kontaktendriten dar, an die sich zum Blockinnern hin in der Erstarrung begriffene Globuliten (Feld 4) anschließen. Innerhalb dieser Felder wird dabei in Richtung der Randzone des Blockes eine größere Kristallisationsdichte als zum Blockinnern hin

Temperaturanstiegs zunehmen, was in ähnlicher Weise für das Feld 4 der in der Erstarrung begriffenen globularen Kristalle gilt. Die Aenderung der Lage und Größe des Feldes 2, ausgedehnt über den gesamten Erstarrungsverlust, entspricht dem in *Abb. 3* ersichtlichen Bereich eines Blockes, in dem Schattenstreifen beobachtet werden. Da bei rein dendritischer Erstarrung (wie *Abb. 12* zeigt) Schattenstreifenbildung nicht eintritt, muß das Uebergangsgebiet von dendritischer zu globularer Kristallisation die Bedingungen für die Kristallisationsdichte liefern, bei denen die Auslösung von Gasblasen zur Schattenstreifenbildung führt, was aus der Vorstellung des Auftreffens und Durchdringens der wachsenden Dendriten auf die vorgelagerten Globuliten ohne weiteres zu entnehmen ist. Diese Darstellung wird um so wahrscheinlicher, als sich im Gebiet des Ueberganges von dendritischen zu globularen Feld Kristalle bilden, die eine Zwischenstufe dieser Primärkristallitformen darstellen⁷⁾.

Die Abtastung selbst größerer Blöcke während der Erstarrung lehrt, daß der Uebergang vom kristallisierten zum

⁷⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 716, Abb. 7 (Block D).

flüssigen Zustand fast unmittelbar erfolgt und demnach *Abb. 15 und 16* nur qualitative Richtigkeit beanspruchen können.

Die Kennzeichnung des Feldes 2 der Schattenstreifenbildung als Uebergangsgebiet von dendritischem zu globularem Kristallwachstum stellt dem Vorstehenden entsprechend nur eine qualitative Einschränkung des in *Abb. 15 und 16* zur Darstellung gelangten Kristallisationsverlaufes dar, besonders soweit es die Ausdehnung des Feldes 2 betrifft, so daß sich entsprechend der Aenderung der Lage



Abbildung 13. Block aus gleichem Stahl wie *Abb. 8*, jedoch in einer auf 600° erhitzten Schamotteform vergossen.

und Größe dieses Feldes während der Erstarrung qualitative Aussagen über die Schattenstreifenbildung machen lassen. Erst mit genügender Ausdehnung des Feldes 2 kann sich die Auslösung von Gasblasen unter Schattenstreifenbildung bemerkbar machen. Die Schattenstreifen werden dabei um so größer, je ausgeprägter dieses Feld 2 gebildet wird; dementsprechend sind die zu Anfang der Erstarrung im unteren Blockteil gebildeten Schattenstreifen klein und verhalten sich nach Größe und Querschnitt im Gesamterstarrungsverlauf entsprechend der in *Abb. 3* angegebenen schematischen Darstellung. Allgemein ist weiter die Ausbildung des Uebergangsgebietes (Feld 2) und damit die Entstehung von Schattenstreifen um so mehr begünstigt, je langsamer die Abkühlung des Blockes verläuft, daher allgemein auch mit zunehmender Dauer der gesamten Erstarrungszeit und steigender Blockgröße überhaupt; im gleichen Sinne wirkt in Uebereinstimmung mit der Erfahrung verzögerte Erstarrung (z. B. Schamotteform gegen gußeiserne Form), Vergrößerung der Primärkristallisation durch Legierungselemente wie Nickel und Kohlenstoff.

Das Verhalten der Sulfide bedarf noch besonderer Erwähnung. Die Gasblasen bilden sich während der Erstarrung an der Grenzfläche zwischen dendritischen und globularen Kristallen (Uebergangsfeld 2, *Abb. 15 und 16*). Die Sulfide — zum Teil in der Schmelze schwimmend, zum Teil erst während der Kristallisation infolge Verminderung ihrer Löslichkeit zur Ausscheidung gelangend — werden von den zum Blockinnern wachsenden Kontaktendriten vor sich hergeschoben, sie müssen daher bei Bildung und Aufstieg von Gasblasen die vorher angegebene Anordnung innerhalb des einzelnen Streifens haben. Bei rein dendritischer Erstarrung können sich im Verlauf der

Kristallisation Schattenstreifen nicht bilden, da an der Grenzfläche der wachsenden Kontaktendriten entstehende Gasblasen entweichen können, ohne sich kenntlich zu machen, da das vorgelagerte globulare Feld fehlt. Erst zum Schluß der Erstarrung, im Kern des Blockes, finden sich schattenstreifenähnliche Seigerungserscheinungen (*vgl. Abb. 12*). Aehnlich liegen die Bedingungen nach Beendigung des Wachstums der Kontaktendriten bei fortschreitender Kristallisation der Globuliten, doch können sich auch bei großen Blöcken infolge der stärkeren Kristallisationsdichte über einen

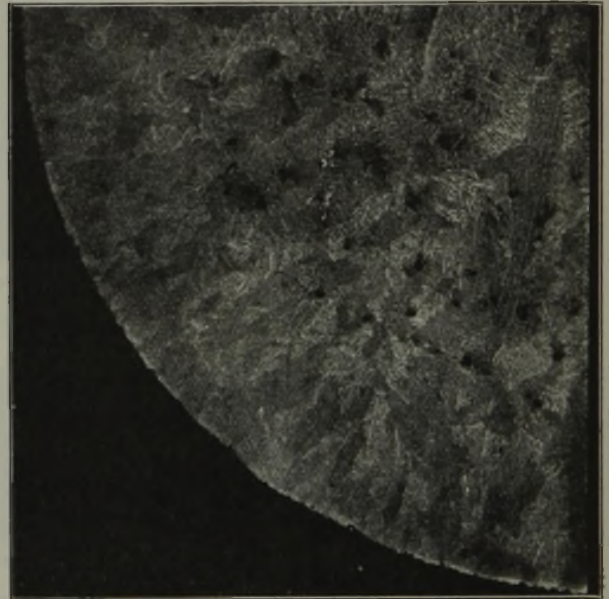


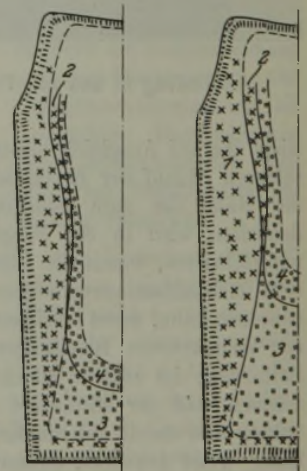
Abbildung 14. Querschnitt aus dem oberen Drittel des Blockes nach *Abb. 13*. (Heynsche Aetzung, $\times \frac{1}{3}$.)

größeren Bereich, die ein ungehindertes Aufsteigen von Gasblasen nicht mehr gestattet, hier Schattenstreifen ausbilden.

Die vorstehende Darstellung des Kristallisationsverlaufes schließt zwanglos sämtliche vorliegenden Beobachtungen über die Schattenstreifenbildung und allgemein die bei

Abbildung 15 und 16. Schematische Darstellung des Erstarrungsverlaufes.

- Feld 1: Kontaktendriten nach beendeter Erstarrung.
- Feld 2: Kontaktendriten in der Erstarrung begriffen — Feld sich bildender Gasblasen unter Schattenstreifenbildung (bzw. Uebergangsgebiet zwischen dendritischer und globulitischer Kristallisation).
- Feld 3: Globuliten nach beendeter Erstarrung.
- Feld 4: Globuliten während der Erstarrung.



silizierten Blöcken beobachteten Erstarrungserscheinungen ein; sie ist um so wahrscheinlicher, als der angeführte Punkt 5 nur schwer eine anderweitige Erklärung finden kann.

Der Gefahr örtlicher Trennungen und Risse im Schattenstreifen kann wesentlich durch möglichst geringen Schwefelgehalt begegnet werden, wobei die zulässige Höhe nach der Größe des Blockes, seiner Durchschmiedung u. a. zu bemessen ist und nur auf Grund lang-

jähriger Erfahrungen beurteilt werden kann. Das gleiche gilt für die Gießtemperatur, die möglichst niedrig zu halten ist, jedoch mit Rücksicht auf Einschlüsse erfahrungsmäßig am günstigsten mittelhoch gewählt wird. Bei den Legierungselementen sind keine Einschränkungen zu machen; ein höherer Nickelgehalt wirkt zwar in geringem Maße begünstigend auf die Schattenstreifenbildung, ohne jedoch einem erfahrenen Hersteller irgendwelche Schwierigkeiten zu bieten. Daß ein höherer Phosphorgehalt unerwünscht ist, darf als selbstverständlich gelten, nicht nur wegen der im Schattenstreifen auftretenden Konzentrationserhöhungen, sondern allgemein wegen der physikalischen Eigenschaften der verarbeiteten Blöcke, die bei übermäßig hohen Phosphorgehalten infolge von Kristall- und Blockseigerung beeinträchtigt werden können.

Zusammenfassung.

Untersuchungen über das Auftreten der Schattenstreifen und ihre Entstehungsbedingungen führten zu folgendem

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

C. Kreuzer, Düsseldorf: Auf Grund von Untersuchungen, die wir an 3 t, 57 t, 67 t und 93 t schweren Blöcken durchführten, kann ich die Feststellungen von Herrn Badenheuer bestätigen, daß die Schattenstreifen nur im Gebiet der Kontaktdendriten auftreten und daß beim Vortreiben der Dendriten bis zur Blockachse die Schattenstreifenbildung unterbunden wird. Ich wäre Herrn Badenheuer für eine Auskunft dankbar, ob bei Blöcken, die vom Kopf bis zum Fuß dendritisches Gefüge zeigen, auch im unteren Blockteile keine Schattenstreifen entstehen. Ich habe ferner die Frage an Herrn Badenheuer, ob er Gelegenheit hatte, zu beobachten, daß mit dem Vortreiben der Dendriten eine Auflockerung der Blockachse eintritt, die nicht mit einem sekundären Lunker zu verwechseln ist.

F. Hartmann, Dortmund: Bei der Untersuchung von langgezogenen Schlackeneinschlüssen in geschmiedeten Wellen⁸⁾ wurde gefunden, daß die Schlackeneinschlüsse in diesen Fällen in Verbindung mit Schattenstreifen auftraten. Auch damals wurde eine ähnliche Erklärung wie von Herrn Badenheuer gegeben, daß nämlich die Schattenstreifen da entstehen können, wo ein spezifisch leichterer Körper als der Stahl — in diesem Falle eingeschlossene Schlacke — vor der Erstarrung aufsteigt, wobei in ihre Bahn Seigerungsstoffe eintreten, die dann als Schattenstreifen zu beobachten sind.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Der Gedanke des Vortragenden, daß es sich bei den Schattenstreifen um Gasblasenseigerung handelt, mutet zunächst etwas kühn an. Wenigstens kann ich selbst dabei den Gedanken nicht loswerden, daß man zutreffendenfalls doch häufiger Gasblasen im Blockquerschnitt feststellen müßte, da kaum anzunehmen ist, daß sämtliche Gasblasen bis nach oben gelangen. Vielleicht könnte man sich unter Zugrundelegung der Theorie von Herrn Badenheuer das Fehlen von Gasblasen im erstarrten Block in folgender Weise erklären. Das während der Erstarrung auf Grund der Erhöhung der Kohlenstoffkonzentration auftretende Kohlenoxydgas gelangt bei seiner Wanderung nach oben wieder an Stellen mit solchen Konzentrationsverhältnissen, daß die Reaktion unter Bildung von Kieselsäure oder Tonerde rückläufig wird. Das würde allerdings bedeuten, daß die Schattenstreifen nicht nur aus Sulfiden bestehen. Eine unter diesem Gesichtspunkt durchgeführte Untersuchung von Schattenstreifen würde wohl weitere Aufschlüsse bringen.

C. Kreuzer: Die Schattenstreifen dürften in den meisten Fällen aus Sulfiden bestehen. Es kann vorkommen, daß in diesen Sulfiden Silikate eingeschlossen sind.

Ebenso wie Herr Herzog kann auch ich mir nicht vorstellen, daß es sich bei den Schattenstreifen um Gasblasenseigerungen im üblichen Sinne handelt. Wohl könnte ich mir vorstellen, daß aufsteigende Gasblasen an den von außen her vordringenden Dendriten hängende Tröpfchen loslösen und zum Zusammenfließen bringen. Wie Herr Badenheuer zeigte, sind die Schattenstreifen an den Übergang vom dendritischen zum globulitischen Gefüge gebunden. Ist das nicht ein Hinweis darauf, daß die Schattenstreifenbildung auf zwei verschiedene Erstarrungs-

Ergebnis. Die Schattenstreifen kommen nur in dem Gebiet des Uebergangs von dendritischer zu globulitischer Erstarrung vor. Ihre Länge und Größe nimmt von dem Unterteil des Blockes zum Kopf hin zu. Soweit im oberen Blockteil ein rein dendritisches Gefüge entsteht, werden Schattenstreifen nicht beobachtet. Die Sulfide sind in den Schattenstreifen ungleichmäßig verteilt, und zwar finden sie sich in Richtung der Randzone des Blockes in größerer Konzentration. Steigende Blockgröße und Gießtemperatur sowie langsame Abkühlung begünstigen die Entstehung der Schattenstreifen wie überhaupt alle Maßnahmen, die ein größeres Primärkorn und eine verstärkte Blockseigerung herbeiführen.

Auf Grund weiterer Untersuchungen und Beobachtungen wurde gefolgert, daß die Schattenstreifen Wege von Gasblasen darstellen, die anscheinend durch Dendriten in das Innere vorgeschoben werden und dann bei genügender Größe zum Auftrieb gelangen, wobei ihr Weg durch nachfolgende angereicherte Schmelze gekennzeichnet wird.

phasen zurückzuführen ist, von denen eine von außen her einsetzt (dendritisches Gefüge), die andere vom Blockinneren ausgeht (globulitisches Gefüge)?

F. Körber, Düsseldorf: Mir scheint es auch etwas schwierig, sich vorzustellen, daß in beruhigtem Stahl aufsteigende Gasblasen die Ursache der beschriebenen Schattenstreifen sind. Herr Badenheuer hat zwar Bildung der Gasblasen und deren Aufsteigen als die Hauptursache für das Zustandekommen dieser Schattenstreifen angegeben. Wenn man aber seine Ausführungen über die Kristallisationsvorgänge für sich allein betrachtet, so scheinen mir eigentlich diese schon, wie es Herr Kreuzer soeben andeutete, zur Deutung der Schattenstreifen auszureichen. Diese treten auf an den Stellen, an denen die Kristallisation zu Ende geht, und zwar einmal von der Randzone aus, einmal von unten aus fortschreitend. Es spricht unbedingt gegen die Annahme von aufsteigenden Gasblasen, was Herr Herzog schon hervorgehoben hat, daß man doch eigentlich nie in dieser Art von Blöcken Gasblasen findet, die hängengeblieben sind. Bei nichtberuhigtem Stahl, von dem wir ja wissen, in welcher großen Mengen Gasblasen gebildet werden, finden wir auch einen großen Teil dieser Gasblasen als Blasen Hohlräume im Block. Dort beobachten wir auch die Erscheinung der Gasblasenseigerung als Folge des Hineinsaugens der angereicherten Restschmelze in den Hohlraum der aufsteigenden Gasblase. Eine solche Bewegung der Mutterlauge braucht man bei den silizierten Blöcken, bei denen im allgemeinen von einer Gasentwicklung nicht die Rede ist, wohl nicht anzunehmen. Hier kann man sich das Entstehen der Schattenstreifen so erklären, daß an diesen Stellen die Kristallisation der immer stärker angereicherten Restschmelze zu Ende geht.

E. Maurer, Freiberg (Sachsen): Die Auffassung von Herrn Badenheuer kann an Hand des Schrifttums belegt werden. In der Herbstversammlung des Iron and Steel Institute 1919 war auch der Holzfaserverbruch von Querproben zur Sprache gekommen, dem ja bekanntlich die im Stahl vorhandenen Seigerungsstreifen zugrunde liegen. Völlig klar über die eigentliche Ursache der Erscheinung ist man sich jedoch nicht geworden. Aber an der schriftlich geführten Aussprache nahm auch H. Le Chatelier⁹⁾ teil und äußerte sich in dem Sinne, daß hier Gasblasen in feiner Röhrenform vorlägen; er sagte also im Grunde dasselbe, was Herr Badenheuer uns heute ausführte.

Ich persönlich kann mich aber der vorgetragenen Auffassung noch nicht ohne weiteres anschließen. Ich habe viele Schattenstreifen aufgebrochen, und man sieht immer deutlich das Fasergefüge darin. Ich habe gleichfalls viele Gasblasen aufgebrochen; hier fehlt das Fasergefüge, auch scheint mir in der Farbe ein Unterschied zu sein. Die Gasblasenseigerung sieht heller, silberfarbiger aus, während den Seigerungsstreifen wieder diese Erscheinung abgeht. Ich gebe aber auch zu, daß mir Fälle vorgelegen haben, bei welchen die haarfeinen Röhren noch zu erkennen waren, so daß der Vortragende mit seiner Auffassung wohl recht haben dürfte.

H. Voß, Remscheid: Bei einer Kurbelwelle aus Chrom-Nickel-Vergütungsstahl beobachteten wir an einer Stelle, daß beim Drehen der Span abbrach. Nach dem Polieren und Aetzen dieser Stelle stellte sich heraus, daß kein Riß vorlag; vielmehr

⁸⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 601/06, besonders S. 605/06 (Werkstoffaussch. 174).

⁹⁾ J. Iron Steel Inst. 100 (1919) S. 223/24.

prägte sich die Stelle in der Weise aus, wie es *Abb. 17* zeigt. Man wird also diese Stelle, an der beim Drehen der Span abbrach, als Schattenlinie bezeichnen müssen. Bei stärkerer Vergrößerung erwies sich diese ausgeprägte Stelle als ungewöhnlich stark ausgebildete Ferritader. Das Auftreten einer derartigen Stelle im

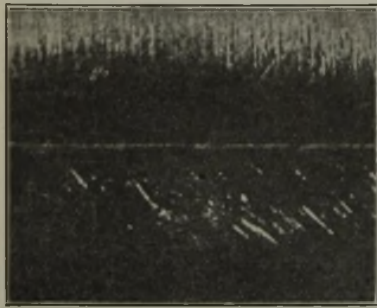


Abbildung 17. Ferritzeile in einer abgedrehten Welle aus Chromnickelstahl.

$\times 1$ Vergütungsstahl ist ungewöhnlich und meines Erachtens nur durch das Vorhandensein einer Gasblasenseigerung zu erklären. Wenn also in diesem Fall eine Gasblasenseigerung die Ursache einer Schattenlinie gewesen ist, so würde sich das mit der von Herrn Badenheuer vertretenen Ansicht decken.

A. Berve, Düsseldorf: Die von Herrn Voß gezeigte Schattenlinie scheint mir reichlich groß zu sein für die Schattenstreifentheorie, von der hier die Rede ist. Es sieht so aus, als ob es sich um eine Kantenseigerung handelte. Ich bitte Herrn Voß um Auskunft, ob außer dieser Linie noch weitere Linien zu finden waren und ob die Welle aus einem Mehrkantblock geschmiedet wurde.

H. Voß: Nur die erwähnte eine Linie wurde auf der Welle gefunden. Diese war aus einem 550 kg schweren Rundblock hergestellt.

F. Badenheuer, Essen: Daß sich die globulare Zone unter Umständen schon am Fußende des Blockes schließt, habe ich noch nicht beobachtet. Bei größeren Schmiedestücken werden meistens gedrungene Formen verwendet, die die Ausbildung der globularen Zone in der gesamten Blocklänge begünstigen. Das Schließen der globularen Zone innerhalb des Blockes wird bei kleiner Blockform und starker Desoxydation, besonders daher bei Elektro Stahl, beobachtet, doch kaum in dem Maße, daß die globulare Zone nahezu vollständig wegfällt, wenigstens bei Baustrahlen üblicher Zusammensetzung.

Es ist natürlich keine Frage, daß sich die Kernseigerung im rein dendritischen Blockteil unter Umständen als nachteilig herausstellen kann; aber praktisch liegt die Sache so, daß sich bei größeren Blöcken die Kernseigerung, da kein rein dendritisches Gefüge entsteht, nicht einstellt und bei kleineren Blöcken das Ausmaß der Kernseigerung im rein dendritischen Blockteil infolge der Blockabmessungen nur gering ist, so daß Schäden hieraus kaum auftreten werden.

Herrn Maurer danke ich vielmals für den Schrifttumshinweis, nach dem H. Le Chatelier Schattenstreifen als Gasblasenseigerungen angesehen hat. Ohne Zweifel ist die Feststellung, daß die in ganz bestimmten Blockzonen in ausgeprägter Form auftretenden Schattenstreifen Gasblasenseigerungen sein sollen, ungewöhnlich; aber ich kann mir nicht recht vorstellen, daß ein Kristallisationsvorgang, der vom Rand und der Mitte aus sich gleichmäßig fortsetzt, zu diesen örtlich sehr starken Seigerungen führen könnte. Es muß noch eine Ursache da sein, die nicht ruhig und fortschreitend, sondern störend und plötzlich solche örtlich stark ausgeprägten Seigerungsstreifen hervorruft.

B. Matuschka, Ternitz a. d. Südbahn, Oesterreich (nachträgliche schriftliche Äußerung): Den Zusammenhang zwischen Blockseigerung und Gasblasen hat schon A. Hultgren¹⁰⁾ in seinen Untersuchungen an Elektro Stahl mit 1,40 % C einwandfrei nachgewiesen. *Abb. 18*, welche dieser Arbeit entnommen ist, zeigt mit seltener Deutlichkeit, wie der Weg der aufsteigenden Gasblasen sich durch angereicherte Mutterlauge auffüllt und so zur Ausbildung von Seigerungsstreifen führt. Auffallend ist schon hier die gegen die Blockmitte nach oben geneigte Richtung der Streifen. Man hat den Eindruck, daß die Blasen das Bestreben haben, die dünnflüssigeren inneren Blockzonen zu erreichen, in denen ein rascheres Aufsteigen bis an die Oberfläche möglich ist. Hultgren verweist ähnlich wie Herr Badenheuer auf die ausgeprägten Seigerungsstreifen, welche oft in der Höhe des Haubenansatzes auftreten und weit ins Innere des Blockes hineinreichen. Er erklärt die Erscheinung jedoch damit, daß an dieser Stelle die bereits erstarrte Blockschale unter der Last des Blockes einrißt, wenn sie sich bei der Erstarrung in der Haube aufhängt; die Schmelze dringt dann in solche Risse ein und bildet hier Seigerungsstellen. Diese Vorstellung erklärt

zwanglos, daß die Seigerungsstellen sehr tief in den Block hineinreichen. Die Entstehung einer Randblasenzone genau in der Höhe der Trennungsfuge zwischen Block und Haube habe ich allerdings auch öfter beobachten können.

Auch den Schwindungsvorgängen kommt eine größere Bedeutung bei der Entstehung von Seigerungen zu. Es ist bekannt, daß man durch Anwendung von Unterdruck dem flüssigen Stahl beträchtliche Mengen Gas entziehen kann. Durch einen einfachen Betriebsversuch kann man sich leicht von den in sonst gut abblinkerndem Stahl noch enthaltenen Gasmengen überzeugen. Man gieße eine Blockform nur halb voll, kühle die Stahloberfläche rasch durch Aufgießen von Wasser ab, so daß sie zu einer möglichst dichten Decke erstarrt. Man werfe die Blockform dann um, so daß das Bodenende nach oben zu stehen kommt, und lasse den Block so erstarren. Wenn man nun vom Bodenteil ein kleines Stück abschneidet, kann man beobachten, daß sich der Lunker unter der Wirkung des Unterdruckes in zahlreiche feine Gasblasen aufgelöst hat, die sich durch nichts von den sonst im Stahl beobachteten Gasblasen unterscheiden. Sowohl durch die Verminderung der Löslichkeit der Gase bei der Erstarrung als auch durch den bei der Schwindung des Blockes während der Erstarrung im Blockinnern sich bildenden Unterdruck können sich daher Gase abscheiden. In dieser Hinsicht wird man die Ent-

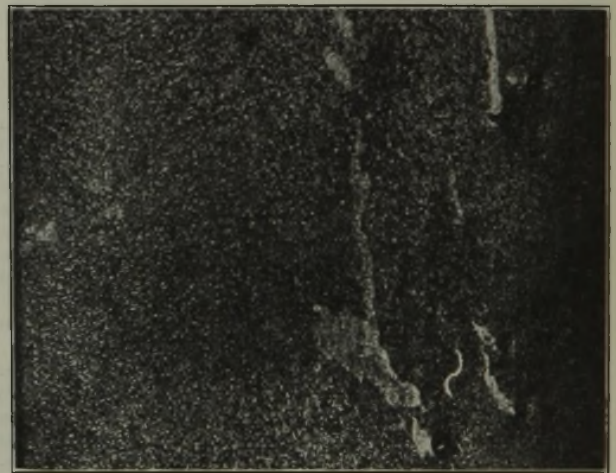


Abbildung 18. Seigerungswege aufsteigender Randblasen.

stehung von L- und V-Seigerungen grundsätzlich auf die gleichen Ursachen zurückführen können. Wenn sich die äußeren Randzonen des Blockes bei der Erstarrung so weit verfestigt haben, daß in der Hauptsache nur noch das Blockinnere schwindet, wird an der Trennungsfuge zwischen dem bereits erstarrten und noch flüssigen Stahl ein Unterdruck eintreten können. Dieser Unterdruck soll durch den absinkenden flüssigen Stahl (Lunkerung) aufgehoben werden. Bei diesem Vorgang spielen jedoch die Zeit und die innere Flüssigkeitsreibung eine Rolle. Diese wird besonders in den der Erstarrungszone benachbarten dickflüssigen Schichten beträchtlich sein. Bei einem bestimmten Gasgehalt und einem kritischen Unterdruck werden Gasblasen austreten und, wenn sie eine gewisse Auftriebsgröße erreicht haben, aufsteigen. Setzt bei weiterer Abkühlung die spontane Kristallisation im Blockinnern ein, so werden dort durch die Volumenvermindernungen ähnliche Verhältnisse eintreten. Solange der flüssige Stahl nachsinken kann und einen merklichen Unterdruck nicht entstehen läßt, wird es zur Ausbildung von Seigerungsstellen nicht kommen. Wird die Flüssigkeitsreibung höher und dann daher der nachsinkende Stahl nicht rasch genug den Unterdruck aufheben, so kommt es zu Einbrüchen in der Kristalldruse und zu Gasaustritten, durch welche Schwindungsblasenhohlräume mit Seigerungsstreifen entstehen. Die Neigung der Gasblasenseigerungen ist wieder gegen die noch flüssige Ringzone des Blockes gerichtet, in welcher die Blasen anfangs wahrscheinlich noch aufsteigen können, ohne Spuren zu hinterlassen. Berücksichtigt man die zeitlich verschiedenen Temperatur- und Druckverhältnisse im Blockinnern und am Rande, so scheint es daher möglich, die Erscheinungen der L- und V-Seigerungen grundsätzlich auf den gleichen Vorgang zurückzuführen. Lehrreich sind in dieser Beziehung die Verhältnisse bei unsiliziertem Stahl, die von dem englischen Unterausschuß zur Klärung der Frage der Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken festgestellt wurden¹¹⁾. Bei größerem

¹⁰⁾ J. Iron Steel Inst. 120 (1929) S. 69/126; Jernkont. Ann. 114 (1930) S. 95/158; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1839/41.

¹¹⁾ Fifth Report on the heterogeneity of steel ingots (London: Iron and Steel Institute 1933); Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1339/41.

Gasgehalt bzw. geringerem Gasbindungsvermögen gehen danach V- und L-Seigerungen ineinander über.

F. Badenheuer (nachträgliche schriftliche Äußerung): Die Abb. 18 nach Hultgren, die einen Zusammenhang zwischen Gasblasen und Seigerungen zeigt, sehe ich für die Frage, ob ein solcher Zusammenhang besteht, nicht als wesentlich an, da diese Seigerungen keine Schattenstreifen im eigentlichen Sinne sind. Herr Herzog hat schon darauf aufmerksam gemacht, daß in der Nähe der Schattenstreifen niemals Gasblasen gefunden werden, und ich halte die in Abb. 18 wiedergegebenen Gasblasen und Seigerungen für mehr zufälliger Natur.

Da die Schattenstreifen eine bedeutende Größe erreichen können, beschäftigte ich mich mit der Vorstellung, ob größere Gasblasen (entstanden aus dem Zusammenschluß mehrerer kleiner) im Block als solche denkbar sind, und in dieser Richtung schien mir Abb. 8 insofern wertvoll zu sein, als hier zweifellos Gase, die sich nur aus dem Anstrichmittel entwickelt haben können, sich zu größeren Blasen zusammengeschlossen haben und von den wachsenden Kristallen in den Block hineingeschoben wurden. Da diese Blasen nur bei Bestreichen der Kollidenstirnflächen auftraten, bei Nichtbestreichen aber unterblieben, glaube ich, daß sie keiner weiteren Erklärungen bedürfen.

Die Bedeutung der Schwindungsvorgänge ist von Hultgren¹²⁾ im einzelnen behandelt worden, und soweit sich seine Darstellung auf die Bildung der V-Seigerung bezieht, werden seine Ausführungen allen Beobachtungen und Erfahrungen gerecht. Wichtig scheint mir dabei seine Feststellung zu sein, daß sich in der Nähe der V-Seigerung — zum mindesten häufig bei ungenügend umgekehrter Verjüngung der Blockformen — kleinere Hohlräume finden. Das Fehlen solcher Schwindungshohlräume in der Nähe der Schattenstreifen und vor allen Dingen die Tatsache, daß sich bei rein dendritischer Erstarrung, wie sie beispielsweise bei den Blöcken C 830B und C 784B im oberen Teil vorliegt¹³⁾, keine Schattenstreifen finden, scheinen mir aber dafür zu sprechen, daß die Frage des Auftretens der Schattenstreifen nur im Zusammenhang mit der Bildung der globularen Zone behandelt werden kann, wie es in Abb. 15 und 16 zum Ausdruck

¹²⁾ Jernkont. Ann. 114 (1930) S. 132/144; J. Iron Steel Inst. 120 (1929) S. 90/105.

¹³⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 763.

kommt. An der Feststellung, daß in den rein dendritischen Blockteilen der angeführten 46-cm-Güsse sich in keinem Falle Schattenstreifen im eigentlichen Sinne (etwa nach Abb. 5) finden, kann man nicht vorübergehen.

Die Tatsache, daß die Schattenstreifenbildung in normal verjüngten Blöcken nicht wesentlich anders verläuft als in umgekehrt verjüngten Blöcken, und daß sich auch hier in der Nähe der Schattenstreifen keine Hohlräume oder lockeren Stellen finden, scheint mir insofern gegen die Theorie zu sprechen, nach der die Schattenstreifen letzten Endes auf Grund von Vakuumbildung infolge der Schrumpfungs- und Schwindungsvorgänge entstehen, als hier andernfalls, wie bei den V-Seigerungen, Abhängigkeiten von der Blockform u. a. zu erwarten wären.

Hält man die Gasblasentheorie für richtig, so glaube ich, daß der Kohlenoxydentwicklung eine maßgebende oder alleinige Rolle zukommt. Die Ausscheidung des Kohlenoxyds wird im wesentlichen infolge der Zunahme der Kohlenstoffkonzentration erfolgen, wobei das so auf Grund der Seigerung gebildete Gas erst die Schmelze in bestimmter Anordnung fixiert. Man könnte annehmen, daß der Vorgang der Gasbildung in der unteren Ecke des Feldes (Abb. 15 und 16) am nachhaltigsten einsetzt. Die zu einer gewissen Größe gelangte Gasblase steigt dann auf und gelangt schnell in ein Feld, in dem die vorhandene Kristallisationsdichte nicht hinreicht, um die Bildung von Schattenstreifen zu ermöglichen. Diese Vorstellung erscheint mir insofern wahrscheinlich, als häufig Schattenstreifen, besonders bei sehr großen Blöcken, zu beobachten sind, die sich nach oben hin allmählich verlaufen. Die Beschränkung der an der Schattenstreifenbildung beteiligten Gase auf Kohlenoxyd würde auch leicht verständlich machen, daß die Schattenstreifenbildung in Güssen von etwa gleicher Größe und Analyse (bei gleicher Gießtemperatur) eine ungewöhnliche Regelmäßigkeit aufweist.

Ich halte die Deutung, daß Schattenstreifen Gasblasenseigerungen sind, für wahrscheinlich. Endgültigen Aufschluß können nur weitere Untersuchungen geben; vielleicht fördert die Untersuchung nach dem Harmet-Verfahren hergestellter Blöcke hier unsere Kenntnisse. Wohl glaube ich, daß alle vorgebrachten Beobachtungen mit der Darstellung des Erstarrungsverlaufes in Einklang gebracht sind, und daß die Möglichkeit, die gesamten Tatsachen ihr zwanglos einzufügen, für die Darstellung spricht.

Wandlungen der Wirtschaft als Auswirkung des Bevölkerungsstillstandes.

Von Professor Dr. Ernst Günther in Gießen.

(Zulässigkeit und Notwendigkeit einer Vorausberechnung der Bevölkerung. Die Ermittlung des Geburtenüberschusses. Stillstand der Bevölkerung oder offener Rückgang? Die Vergreisung des Volkes. Einwirkung des Geburtenrückganges auf den Arbeitsmarkt, insbesondere die Bauwirtschaft. Zusammenhang zwischen Bevölkerungsstillstand und technischem Fortschritt. Verschiebungen zwischen Stadt und Land. Bevölkerungsstillstand und Kapitalbedarf. Gesamtwürdigung der wirtschaftlichen Auswirkungen des Bevölkerungsstillstandes.)

Zulässigkeit und Notwendigkeit einer Vorausberechnung der Bevölkerung.

Weder die Wissenschaft noch die planmäßige praktische Ordnung des menschlichen Zusammenlebens, die Politik, haben sich vor dem Kriege viel mit Bevölkerungsfragen befaßt, die Gesetzmäßigkeit und Richtung der Bevölkerungsentwicklung zu ergründen, Einfluß auf diese Entwicklung zu gewinnen getrachtet. Höchstens der seit 1910 sichtbarer werdende Geburtenrückgang rief hier und da Erörterungen hervor, die aber meist ganz einseitig den mit der bewußten Geburtenverhütung verbundenen Eingriff in die natürliche göttliche Weltordnung vom religiös-sittlichen Standpunkt aus verurteilten, oder aber nur die möglichen Auswirkungen des Geburtenrückganges auf die Aushebungszahlen, auf die machtpolitische Stellung Deutschlands mit gewisser Besorgnis betrachteten. Allzu dringend war diese Sorge auch noch nicht, da ja unsere bevölkerungspolitische Lage im Vergleich zu unserem Hauptgegner Frankreich immer noch außerordentlich günstig schien, und die üblen Folgen des Geburtenrückganges, soweit sie nicht einfach durch Verbesserung der Sterblichkeit ausgeglichen wurden, erst nach zwanzig bis dreißig Jahren praktisch wirksam werden konnten. Jedenfalls schenkte man damals

bevölkerungspolitischen Fragen kaum eine allgemeinere Aufmerksamkeit, und namentlich die Wirtschaft stand ihnen ganz gleichgültig gegenüber.

Obleich der Mensch im Mittelpunkt der Wirtschaft steht, alles wirtschaftliche Handeln nur von ihm ausgeht und nur auf ihn zielt, machte sich die Wirtschaft kaum irgendwelche Gedanken über den Wirtschaftsträger Mensch und seine Bewirtschaftung. Die Größe der Bevölkerung und ihre innere Zusammensetzung nach Geschlecht und Altersgruppen ist wirtschaftlich von der allerhöchsten Bedeutung; Herstellungs- und Absatzmöglichkeiten werden aufs stärkste dadurch beeinflußt. Aber niemand dachte daran, die Bevölkerungszahlen auch mit in die Wirtschaftsrechnungen, in die Wirtschaftsplanungen richtig aufzunehmen. Vielleicht, daß hier und da ein ehrgeiziger Oberbürgermeister oder Stadtbaumeister auch ein paar Zahlen über die erwartete Entwicklung der Bevölkerung seines Bezirks in seine Entwürfe und Pläne einflocht; aber diese Zahlen waren kaum je die eigentliche Grundlage, auf der sich dann die anderen Pläne und Berechnungen erst aufbauten, sondern meist nur nachträglich hinzugetanes schmückendes Beiwerk, das den aus Hoffnung und Phantasie errichteten Luftschlössern eine etwas festere Grund-

lage geben sollte. Jedenfalls beruhten alle diese Zahlen auf ganz unsicheren Schätzungen, denn die Entwicklung der Bevölkerung einer einzelnen Stadt, etwa Berlins oder Essens oder Frankfurts am Main, läßt sich beim besten Willen nicht für einen längeren Zeitraum, auf Jahrzehnte hinaus, mit einiger Genauigkeit voraussagen. Aber die Entwicklung der Bevölkerung eines ganzen großen Landes wie Deutschland läßt sich mit aller wünschenswerten Bestimmtheit mindestens auf ein Menschenalter hinaus vorausberechnen. Jedenfalls sind die Fehlergrenzen hier viel enger als bei den meisten anderen Vorausberechnungen. Wenn über die Erzvorräte, die Kohlevorräte eines einzelnen Landes oder der ganzen Welt für Jahrzehnte oder für Jahrhunderte Bilanzen aufgemacht werden, so stecken darin stets Fehlermöglichkeiten, durch die alle die schönen Berechnungen einfach über den Haufen geworfen werden können. Und das gleiche gilt für den Abbauplan, den das einzelne Bergwerk, oder für den Anbauplan, den eine große Plantagenunternehmung aufstellt; es gilt ebenso von den Voranschlägen der öffentlichen Haushalte wie jedes kleinen privaten Wirtschaftsbetriebs. Immer und überall ist hier der Mensch gezwungen, in seine Berechnungen ein kleineres oder größeres Stückchen Zukunft mit einzusetzen. Und diese Zukunft ist stets ungewiß. Aber diese Ungewißheit hat — mit Recht — noch niemanden abgehalten, sich trotzdem seine Gedanken darüber zu machen, irgendwie damit zu rechnen.

Nur in bezug auf die Bevölkerung sollen solche Zukunftsrechnungen verpönt sein; lange Zeit hindurch hat man überhaupt darauf verzichtet, und auch heute noch gelten alle Vorausberechnungen der Bevölkerung eines Landes für längere Zeiträume den meisten als kindliche Spielereien, die völlig wertlos seien, weil die wirkliche Entwicklung doch niemals genau mit diesen Rechnungen übereinstimme. Als ob sonst irgendeine Vorausrechnung jemals hundertprozentig Wirklichkeit würde! Für die Bevölkerungsvorausberechnung gelten, wie schon betont, sogar ganz außergewöhnlich günstige Bedingungen, weil hier nur mit ein paar einfachen Größen und Kräften zu rechnen ist, die entweder feststehen oder sich doch nur ganz langsam und dann meist nur in einer Richtung hin abwandeln.

Die Ernteerträge in Roggen, die keineswegs besonders großen Schwankungen unterliegen, betrogen bei uns

Jahr	Doppelzentner je ha	% der Höchst-ernte	Jahr	Doppelzentner je ha	% der Höchst-ernte
1925	17,1	93,0	1929	17,3	94,0
1926	13,5	73,3	1930	16,3	88,6
1927	14,5	78,8	1931	15,3	83,2
1928	18,4	100,0			

Demgegenüber war die Zahl der Geburten auf 1000 Einwohner in den gleichen, vom bevölkerungspolitischen Standpunkt außergewöhnlich unruhigen Jahren

Jahr	Doppelzentner je ha	% der Höchst-ernte	Jahr	Doppelzentner je ha	% der Höchst-ernte
1925	20,7	100,0 %	1929	17,9	86,5 %
1926	19,5	94,2 %	1930	17,5	84,5 %
1927	18,4	88,9 %	1931	16,0	77,3 %
1928	18,6	89,0 %			

Die Unterschiede zwischen den Höchstzahlen und den Niedrigstzahlen sind danach zwar in den beiden Reihen ungefähr gleich groß, aber bei den Ernteerträgen liegen gute und schlechte Jahre dicht nebeneinander, regellos durcheinander; niemand hätte auf Grund der Zahlen für 1925 bis 1931 voraussagen können, wie hoch die Ernten in den Jahren 1932 oder 1933 sein würden, ob sie mit 18,5 oder mit 13,5 dz angesetzt werden müßten. Bei den Geburten dagegen sind die Höchst- und die Tiefstzahlen durch die

ganze übrige Reihe getrennt. Die Verbindungslinie zwischen beiden verläuft so regelmäßig, daß man sie unbedenklich etwas in die Zukunft hinein verlängern und auf Grund der Geburtenzahlen für 1925 bis 1931 die Prophezeiung von etwa 15 ‰ Geburten für 1932 wagen darf.

Und noch ein Umstand kommt hinzu, der gerade den Schätzungen der künftigen Bevölkerung ganz besondere Wahrscheinlichkeit verleihen muß. Das ist das außergewöhnlich günstige Verhältnis der Bestandsmasse zur Bewegungsmasse, des jährlichen Zugangs und Abgangs gegenüber der bereits vorhandenen und bekannten Bevölkerung. Bei der Kartoffelernte z. B. ist fast alles Bewegungsmasse; fast ohne jeden Vorrat aus alten Ernten wird in das neue Jahr eingetreten, und dieses schließt auch wieder ohne Vorrat ab; d. h. aber, daß sich jede Fehlernte oder Fehlschätzung auch sofort in voller Höhe auswirken muß, daß 20 % Ausfall gegenüber dem Voranschlag auch volle 20 % Ausfall im Jahresverzehr bedeuten müssen. Aber bei der Bevölkerung ist zur Zeit in Deutschland der jährliche Zugang durch Geburten nur etwa 1,5 %, der jährliche Abgang durch Tod nur etwa 1,2 % der vorhandenen Bevölkerung; eine plötzliche Verminderung der Geburten, eine plötzliche Vermehrung der Sterbefälle um 20 % bedeutet also nicht auch eine 20prozentige Verminderung der Gesamtbevölkerung, sondern diese wird dadurch zunächst so gut wie gar nicht berührt, nur um 2 bis 3 ‰ gegenüber bisher oder gegenüber dem bei gleichbleibenden Geburts- und Sterbezahlen erwarteten Stand vermindert. Die Folgen von Fehlschätzungen sind also hier viel ungefährlicher, zeigen sich erst nach längeren Zeiträumen, wenn die Geburten oder Sterbefälle auf Jahrzehnte hinaus falsch in die Rechnung eingesetzt wurden. Aber in der Zwischenzeit können doch jederzeit Richtigstellungen vorgenommen werden. Wenn in Deutschland auf Grund der 1930 sichtbaren Kräfte die Bevölkerung für die Jahre 1960 oder 2000 vorausberechnet wird, so erwartet doch kein vernünftiger Mensch, daß diese Zahlen nun als endgültig und unabänderlich hingenommen, daß die Wissenschaft oder die Behörden etwa auf sie vereidigt werden, sondern selbstverständliche Voraussetzung dabei ist, daß von Zeit zu Zeit neue Schätzungen vorgenommen werden, daß nachgeprüft wird, welche Veränderungen auf Grund inzwischen eingetretener Kräfteverschiebungen zu erwarten sind. Ein großes Bergwerksunternehmen oder eine große Forstverwaltung, die einen Abbau- oder Betriebsplan für 30 oder 50 Jahre aufgestellt hat, wird auch nicht starr bis zum Ende daran festhalten, sondern laufend Voranschlag und Abschluß miteinander vergleichen, rechtzeitig notwendig werdende Berichtigungen des Voranschlags vornehmen. Aus der Unmöglichkeit der unbedingt sicheren Vorausschätzung für längere Zeiträume ergibt sich nicht etwa überhaupt der Verzicht auf solche Schätzungen, sondern nur die Pflicht, das Schätzungsverfahren immer mehr zu verbessern, und vor allem die Forderung nach möglichst kurzfristiger Wiederholung, damit etwaige Irrtümer in der früheren Schätzung rechtzeitig erkannt und richtiggestellt werden können. Eine einmal für die nächsten 50 oder 100 Jahre aufgestellte Bevölkerungsbilanz hat noch nicht den rechten Wert; aber wenn diese Bilanz regelmäßig Jahr für Jahr oder doch spätestens alle 5 Jahre nachgeprüft und Neuberechnet wird, dann wird sie zweifellos eine der wichtigsten Grundlagen der allgemeinen staatlichen Politik und besonders auch der Wirtschaftspolitik werden können. Auf Burgdörfers Veranlassung wurde im Band 401 der Statistik des Deutschen Reiches der Versuch einer Vorausberechnung der Reichsbevölkerung bis zum Jahre 2000 unternommen. Dieser Versuch darf keine einmalige Er-

scheinung bleiben, sondern wir müssen von der amtlichen Statistik die regelmäßige Veröffentlichung solcher natürlich immer wieder auf den neuesten Stand gebrachten Vorausberechnungen verlangen; ein durchaus nicht unbilliges Verlangen, wenn man dabei auf die letzten mathematischen Feinheiten und Spitzfindigkeiten verzichtet, die doch überflüssig sind und eine unerreichbare Genauigkeit vortäuschen, wo es sich zunächst nur um Schätzungen handelt.

Die Ermittlung des Geburtenüberschusses.

Die Bevölkerungsbewegung eines Volkes, der künftige Bevölkerungsstand ergibt sich aus dem Wechselspiel von Geburt und Tod, aus dem Geburtenüberschuß. Deutschlands Geburten standen am höchsten im Jahrzehnt 1901 bis 1910 mit rd. 2 Mill. jährlich im alten, 1 780 000 im jetzigen Reichsgebiet. Das beste Jahr war 1901 mit 2 032 000 Geburten; dann setzte ein erst langsamer, aber bald schneller werdender Rücklauf ein, so daß 1914 nur noch 1 819 000 bzw. 1 620 000 Geburten erreicht wurden; der Geburtenüberschuß sank gleichzeitig von 910 000 in 1906 auf 834 000 in 1913, bzw. von 800 000 auf 742 000. In den ersten Nachkriegsjahren 1920/21 wurden die Vorkriegszahlen mit 1,6 und 1,56 Mill. Geburten und 666 000 bzw. 700 000 Geburtenüberschuß beinahe erreicht, aber dann kam bald ein verhängnisvoller Absturz:

Jahr	Geborene	Gestorbene	Geburtenüberschuß überhaupt	% der Ge- storbenen
1925 . . .	1 292 499	744 691	547 808	73,6
1926 . . .	1 227 900	734 359	493 541	67,2
1927 . . .	1 161 719	757 020	404 699	53,5
1928 . . .	1 182 815	739 520	443 295	59,9
1929 . . .	1 147 458	805 962	341 496	42,4
1930 . . .	1 127 450	710 850	416 600	58,6
1931 . . .	1 031 508	725 983	305 525	42,1
1932 . . .	978 210	699 620	278 590	39,8
1933 . . .	956 915	730 802	226 113	30,9
Zusammen	10 106 474	6 648 807	3 457 667	52,0

Die Geburten gingen also in diesen 9 Jahren um 26 % zurück, während sich die Sterbefälle ungefähr auf der alten Höhe hielten, so daß der Geburtenüberschuß, die jährliche Bevölkerungszunahme, auf 41 % gegenüber 1925 sank. Immerhin war noch ein Geburtenüberschuß von rd. 3,5 Mill. in den 9 Jahren vorhanden, und für ein Volk ohne Raum im menschenvollen alten Land mochte vielleicht selbst eine jährliche Zunahme um 226 000 oder auch noch weniger genügend erscheinen, wenn auch ein Blick auf die Nachbarn im Osten und Süden — Polen etwa 470 000, Italien etwa 420 000 Geburtenüberschuß — etwas bedenklich stimmen konnte.

Aber die obigen Zahlen sind überhaupt ganz irreführend. Geburten und Sterbefälle werden aufs stärkste von der Alterszusammensetzung der Bevölkerung beeinflußt; für beide ist jedoch das mittlere Lebensalter besonders günstig. Die Jahrgänge von 15 bis 45 und 50 Jahren haben eine viel geringere Sterblichkeit als das höhere Alter, und die Kinder entstammen erst recht diesen Jahrgängen, werden nur von Müttern im Alter zwischen 15 und 50 Jahren geboren. Diese mittleren Jahrgänge sind nun gegenwärtig in Deutschland ganz unverhältnismäßig stark besetzt, weil jetzt die großen Geburtenjahrgänge von 1890 bis 1914 in dieses Alter eingetreten sind. Andererseits sind die beiden Flügelgruppen außergewöhnlich schwach besetzt: das höhere Alter, weil es aus den viel kleineren Geburtenjahrgängen der 1860/70er Jahre stammt, die außerdem durch die höhere Kindersterblichkeit jener Zeit viel stärker gelichtet wurden, die Jugend infolge des starken Geburtenrückgangs der

Kriegs- und Nachkriegszeit. Die heutige Uebersetzung der mittleren Altersklassen verzerrt nun das Bild, steigert die Geburten über ihren natürlichen, der wirklichen Gebärsamkeit entsprechenden Stand, und drückt auf der anderen Seite die Sterbezahlen unter ihren natürlichen, der Absterbeordnung entsprechenden Stand. In dem Maße, wie die großen Jahrgänge von 1890 bis 1914 aus dem Fortpflanzungsalter ausscheiden und dafür die kleinen Jahrgänge seit 1915 in den Elternstand einrücken, müssen deshalb die Geburten auch ohne jede weitere Zunahme der bewußten Beschränkung der Kinderzahl sehr stark abnehmen; auf der andern Seite müssen mit dem Alterwerden der außergewöhnlich vielen, jetzt in ihrem besten Alter stehenden Menschen die Sterbezahlen steigen, d. h. der Geburtenüberschuß muß bald verschwinden, an seine Stelle ein Sterbeüberschuß treten. In Wahrheit, bei richtiger Rechnung, ist dieser heute schon vorhanden.

Wenn wir die wirkliche Bevölkerungsbewegung erkennen wollen, müssen wir die störenden Einflüsse des zufälligen Altersaufbaues ausschalten und uns eine gleichbleibende Bevölkerung auf Grund der derzeitigen Sterblichkeitsverhältnisse errechnen, deren Altersaufbau genau der Sterbetafel entspricht, in der sich Geburten und Sterbefälle immer wieder die Waage halten. Gehen wir von der deutschen Sterbetafel 1924 bis 1926 aus, und nehmen wir Jahr für Jahr gleichbleibend 100 000 Mädchengeburten und dementsprechend 106 000 Knabengeburt an, so würden aus diesen jährlich 100 000 Mädchengeburten zur Verfügung stehen:

Alter	Frauen	Kinder auf 1000 Frauen	Gesamte Kinderzahl
15—20 Jahre	431 710	19,1	8 246
20—25 Jahre	425 210	122,0	51 876
25—30 Jahre	417 180	151,0	62 994
30—35 Jahre	408 610	110,0	44 947
35—40 Jahre	399 410	69,0	27 559
40—45 Jahre	389 050	25,0	9 726
45—50 Jahre	376 620	1,8	678
Zusammen . .	2 847 790		206 026

D. h., die angegebene Kinderzahl müßte regelmäßig Jahr für Jahr geboren werden, damit sich die Bevölkerung genau auf ihrem bisherigen Stand erhalte, zwar nicht zunähme, aber auch nicht abnähme. Natürlich wäre auch eine etwas andere Verteilung der notwendigen 206 000 Geburten jährlich auf die verschiedenen Fünfjahresklassen möglich, aber die obige Verteilung kommt wahrscheinlich der deutschen Wirklichkeit am nächsten. Legen wir nun diese Zahlen einmal an die Frauenbevölkerung der Jahre 1925 bis 1933 an, so hätten

im Jahre	geboren werden müssen	wurden geboren	also Fehlbetrag	%
1925 . . .	1 363 175	1 292 499	70 676	5,18
1926 . . .	1 379 476	1 227 900	151 576	10,99
1927 . . .	1 395 701	1 161 719	233 982	16,76
1928 . . .	1 412 031	1 182 815	229 216	16,23
1929 . . .	1 428 256	1 147 458	280 798	19,67
1930 . . .	1 444 611	1 127 450	317 161	21,95
1931 . . .	1 453 662	1 031 508	422 154	29,04
1932 . . .	1 456 878	978 210	478 668	32,86
1933 . . .	1 459 410	956 915	502 495	34,43
Zus. . .	12 793 200	10 106 474	2 686 726	21,00

Die jährliche Geburtenzahl, die entsprechend der Zunahme der Frauen im gebärfähigen Alter eigentlich noch um etwa 100 000 im Jahr hätte wachsen müssen, ging also im Gegenteil um fast 300 000 zurück; während die rohe, den Altersaufbau nicht berücksichtigende Rechnung noch einen Geburtenüberschuß von fast 3,5 Mill. in den Jahren

1925 bis 1933 ergeben hatte, zeigt sich bei richtiger Rechnung, daß in dieser Zeit

bereits ein Fehlbetrag von 2,7 Mill. vorhanden war. Im Jahre 1933 wurden 502 000 Kinder zu wenig, wurden nicht mehr ganz zwei Drittel der zur einfachen Selbsterhaltung des deutschen Volkes notwendigen Kinder geboren.

Tatsächlich hat also das deutsche Volk in diesen Jahren schon einen erheblichen Bestandsverlust erlitten, ist in einen reißend schnellen Schrumpfungsvorgang eingetreten, der nur durch das falsche Bilanzierungsverfahren noch verschleiert wird. Bei richtiger Bilanzierung, bei gehöriger Abschreibung auf die außergewöhnlich großen, so niemals wiederkehrenden Elternjahrgänge aus den Geburtsjahren 1890 bis 1910, tritt der Bevölkerungsschwund aber ganz deutlich zutage.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, den Ursachen dieser Erscheinung nachzugehen, sondern wir müssen uns begnügen, die Tatsache selbst festzustellen, festzustellen, daß mit einer Umkehr dieser Bewegung, mit einem echten Wachsen der deutschen Bevölkerung in absehbarer Zeit kaum zu rechnen ist. Gewiß wird der Fehlbetrag im Jahre 1934 kleiner sein als in den beiden Vorjahren, denn die bisher bekannt gewordenen Zahlen zeigen bereits ein starkes Ansteigen der Geburten gegenüber 1933. Aber wir müssen leider befürchten, daß ein Großteil dieser Zunahme nur eine Folge der außergewöhnlich zahlreichen Eheschließungen in den letzten anderthalb Jahren ist. Auch 1920/21 stieg bekanntlich im Zusammenhang mit den vielen Nachkriegsehen die Geburtenzahl stark an, fiel allerdings nach Abschluß dieser stürmischen Heiratsbewegung sofort wieder um so stärker ab; daher ist auch jetzt die Befürchtung nicht unbegründet, daß nach dem Verebben dieser zweiten großen Heiratswelle — und sie muß bald verebben, da auf die Dauer einfach nicht mehr als etwa 8,5 Ehen jährlich auf 1000 Einwohner neu geschlossen werden können — die Geburtenzahlen wieder zurückgehen werden. Jedenfalls erscheint es leider so gut wie ausgeschlossen, daß der Fehlbetrag der 500 000 Geburten im Jahr, den wir für 1933 feststellen mußten, in absehbarer Zeit wieder völlig eingeholt oder gar durch einen echten Geburtenüberschuß ersetzt werden könnte. Stillstand und bald — ob nun bereits von 1935 an, wie es im Vorjahre schien, oder erst von 1945 bis 1950 an, wie die jetzige Gegenbewegung wieder hoffen läßt — offener Rückgang der Bevölkerung ist also die Tatsache, mit der die deutsche Politik und die deutsche Wirtschaft rechnen muß.

Wie die wirtschaftliche Entwicklung Vorkriegsdeutschlands gar nicht zu denken wäre ohne die Tatsache, daß auch die Bevölkerung im neuen Reich von 1870 bis 1914 von rd. 41 Mill. auf rd. 68 Mill. anwuchs, so wird auch die wirtschaftliche Entwicklung der nächsten ein bis zwei Menschenalter entscheidend dadurch bestimmt werden, daß die deutsche Bevölkerung aller Voraussicht nach in dieser Zeit von den 66 Mill., die im Vorjahr gezählt wurden, höchstens noch auf 69 bis 70 Mill. steigen wird. Vielleicht wird sie schon mit 67 oder 68 Mill. ihren Höhepunkt erreichen und wahrscheinlich am Ende dieses Zeitraumes schon wieder beträchtlich niedriger stehen als heute. An die Stelle des ständigen stürmischen Auftriebs tritt der Stillstand, droht der Absturz.

Die bekannteste und unbestreitbarste, weil statistisch unbedingt sicher beweisbare Folge der Umkehrung der Bevölkerungsbewegung ist die sogenannte

Vergreisung des Volkes:

der Anteil der Kinder und Jugendlichen sinkt, und der Anteil der alten Leute wächst. Gewiß ist dieses Wachsen des

Altenteils auch eine Folge der allgemeinen Lebensverlängerung. Wenn nach der Sterbetafel der 1870er Jahre von 100 000 neugeborenen Knaben nur 17 750 das siebzigste Lebensjahr überschritten, nach der Sterbetafel 1924 bis 1926 aber 41 906, so müssen natürlich auch mehr alte Leute da sein als früher. Diese mit der Verbesserung der gesundheitlichen Fürsorge und der allgemeinen Lebensbedingungen verbundene Veralterung wird in einer zunehmenden Bevölkerung mit wachsenden Geburtenzahlen aber dadurch abgeschwächt und verschleiert, daß die alten Leute viel kleineren Geburtenjahrgängen entstammen, also trotzdem nicht so zahlreich sind; in einer abnehmenden Bevölkerung aber wird sie dadurch verstärkt, daß etwa den alten Leuten des Jahres 1975, die aus der Zeit von 1890 bis 1910 mit jährlich durchschnittlich 1,7 Mill. Geburten entstammen, nur die Kinder aus den Jahren 1960 bis 1975 mit wahrscheinlich nicht viel mehr als der Hälfte der Geburten gegenüberstehen werden, oder auch die Leute im besten Arbeitsalter aus den Geburtsjahren 1915 bis 1955 mit höchstens zwei Drittel der früheren Geburten im Jahresdurchschnitt.

Nach meinen Berechnungen (Jahrbücher für Nationalökonomie, Juni 1931) standen 1930 in Deutschland den 45,2 Mill. Menschen im Arbeitsalter von 15 bis 65 Jahren 4,1 Mill. im Alter von über 65 Jahren gegenüber; 1975 werden aber den etwa 41,8 Mill. Arbeitsmenschen 8,9 Mill. alte Leute gegenüberstehen. Während heute 1000 Leute im Arbeitsalter für 91 alte Leute zu sorgen haben, wird ihnen im Jahre 1975 die Sorge für 242 alte Leute obliegen. Allerdings wird dafür die Zahl der Kinder unter 15 Jahren von 14,9 auf 11,9 Mill. zurückgehen. Inwieweit dadurch ein Ausgleich eintreten wird, ist nicht ohne weiteres zu sagen, da die Belastung durch die Kinder und durch die alten Leute seelisch nicht gleichartig wirkt. Im allgemeinen wird man sagen können, daß die Kinderlast leichter getragen wird, weil hier der glücklicherweise unausrottbare Elterninstinkt der Ichsucht entgegenwirkt, während den alten Leuten und auch selbst den eigenen Eltern gegenüber sich diese Ichsucht wahrscheinlich rücksichtsloser durchsetzen wird; die Bauersfrau sorgt wohl opferwillig für ihre Kinder, aber sie gönnt den Altenteilern oft nicht den Bissen Brot. An sich wäre es ja denkbar, daß die Alterslast im Grunde von den alten Leuten selber getragen würde, die ja infolge des Rückgangs der Geburten in ihrer Arbeitszeit weniger durch Kinderaufzucht belastet waren und deshalb mehr für die eigene Altersversorgung zurücklegen konnten. Aber es ist mehr als fraglich, ob sie es auch wirklich tun werden. Wahrscheinlich wird die Alterslast doch in erster Linie Gemeinlast werden, die in Form der Altersversicherung oder der Altersfürsorge von der Allgemeinheit aufgebracht werden muß. Sicher ist, daß die Vergreisung eine starke Belastung unserer Sozialversicherung mit sich bringen wird; die Zahl der Altersrentner wird stark ansteigen, aber auch die Krankenkassen werden es spüren, daß die alten Leute durchschnittlich viel krankheitsanfälliger sind. Auf die aus der Veralterung wahrscheinlich entspringende andere seelische Grundhaltung des Volkes wird noch zurückgekommen.

Von besonderer Wichtigkeit ist natürlich, trotz allen Erfolgen, die wir bereits in der Bekämpfung der Arbeitslosigkeit erzielt haben, die Frage:

Wie wirkt der Geburtenrückgang auf den Arbeitsmarkt ein?

In dem bereits erwähnten Aufsatz in den Jahrbüchern für Nationalökonomie „Der Geburtenrückgang als Ursache der Arbeitslosigkeit?“ habe ich den Nachweis geführt, daß die Hoffnung, durch Einschränkung der Kinderzahl nun sofort

auch eine gleichlaufende Beschränkung des Arbeitsangebotes, eine Beseitigung der Arbeitslosigkeit herbeiführen zu können, unhaltbar ist. Im Gegenteil muß die Umkehrung der Bevölkerungsbewegung zunächst ein verhältnismäßiges Ueberangebot an Arbeitskräften hervorrufen. Wenn statt 1 Mill. künftig nur noch 900 000 Kinder jährlich geboren werden, so berührt das zunächst den Arbeitsmarkt überhaupt nicht; frühestens nach 15 Jahren, mit dem Eintritt ins Arbeitsalter, kann sich der Ausfall bemerkbar machen. Aber auch dann ist er zunächst noch ganz klein, denn den 85 000 Fünfzehnjährigen — 15 000 wären ja inzwischen gestorben —, die jetzt beim Arbeitsantritt fehlen, stehen doch die etwa 39 Mill. im Alter von 15 bis 65 Jahren aus den früheren vollen Geburtsjahrgängen gegenüber. Die fehlenden 85 000 machen also nur etwa 2^o/₁₀₀ der gesamten bisherigen Arbeitskraft aus oder, da es sich zunächst nur um schwache Anfangskräfte handelt, eigentlich noch viel weniger. Am Arbeitsangebot wird also noch gar nichts dadurch geändert. Auf der andern Seite fehlen die 100 000 Kinder schon vom ersten Tage an auf der Nachfrageseite. Alles, was für sie an Kleidung und Nahrung, an Möbeln und Wohnraum usw. gebraucht worden wäre, ist sofort in Wegfall gekommen. Natürlich können die Eltern — oder besser Nichteltern — das, was sie nicht mehr für die Kinder brauchen, nun für sich selber verbrauchen. Aber jede solche Umstellung des Bedarfs ist stets mit gewissen Störungen und Verlusten verbunden, und Herstellern von Kinderwagen hilft es wenig, wenn ihre erwarteten Kunden statt dessen lieber ein Fahrrad oder Grammophon kaufen oder ihr Geld in Zigaretten anlegen.

Ich habe seinerzeit die in Deutschland in Zukunft voraussichtlich zur Verfügung stehende Arbeitskraft zu berechnen gesucht, und zwar unter Umrechnung der Jugendlichen und Alten und der Frauen auf die Arbeitseinheit (AE.) des Mannes im besten Arbeitsalter von 25 bis 40 Jahren. Danach ergaben sich:

Im Jahre	1000 Arbeitseinheiten	Im Jahre	1000 Arbeitseinheiten
1925 . . .	28 626	1950 . . .	32 310
1930 . . .	30 617	1960 . . .	31 392
1935 . . .	31 652	1975 . . .	28 614
1940 . . .	31 979	2000 . . .	24 334
1945 . . .	32 330		

Die Rechnung beruht auf dem Stande der Bevölkerung und der Bevölkerungsbewegung im Jahre 1930. Selbst eine ganz schroffe Verminderung oder Vermehrung der Geburten könnte aus den entwickelten Gründen vor 1950 kaum etwas am Ergebnis ändern, sondern erst auf die für 1975 und 2000 berechneten Zahlen größeren Einfluß ausüben. Jedenfalls zeigt sich ganz deutlich, daß an Stelle der vom Geburtenrückgang erwarteten Einschränkung des Angebotes an Arbeitskraft dieses im Gegenteil von 1925 bis 1945/50 noch um 3,7 Mill. AE. oder um rd. 13 % zunehmen wird. Ein Arbeitermangel ist also vom Geburtenrückgang in absehbarer Zeit nicht zu befürchten — oder zu erhoffen —, denn wenn auch nach 1950 die verfügbare Arbeitskraft zurückgehen wird, so würde doch nach meiner Rechnung 1975 immer noch der Stand von 1925 gehalten werden. Ferner ist anzunehmen, daß die verbesserte Technik des Jahres 1975 mit ihren 28,6 Mill. AE. viel mehr wird leisten können, als das Jahr 1925 mit seinen 28,6 Mill. AE. leisten konnte, zumal da, wie wir noch sehen werden, andere Gründe auch noch zu einer Verminderung des Arbeitsbedarfs führen werden.

Ein paar Worte über die Auswirkungen des Geburtenrückgangs auf die

Bauwirtschaft.

Vor dem Kriege mußten wir in Deutschland jährlich für einen Bevölkerungszuwachs von 800 000 Menschen neue Wohnungen erstellen. Diese Anregung durch den zusätzlichen Wohnungsbedarf wird in Zukunft ganz wegfallen. Gewiß bliebe auf absehbare Zeit hinaus noch genug zu tun mit der Verbesserung der alten, ungenügenden Wohnungen, mit der Auflockerung unserer Großstädte; die ganze Kraft könnte darauf gerichtet, alte Sünden könnten wieder gutgemacht werden. Aber wahrscheinlich wird mit dem Wegfall des Zwangs zum Bau von 200 000 Neuwohnungen auch die Lust zur Erneuerung der Altwohnungen abgeschwächt werden, denn beides steht in engster Wechselwirkung. Den deutschen Soldaten fiel im Kriege in Frankreich das Fehlen der gesundheitlichen Einrichtungen, Bad, Wasserspülung usw., immer wieder auf. Aber es wäre durchaus verfehlt, die Erklärung dafür etwa in einem geringeren natürlichen Reinlichkeitsbedürfnis des französischen Volkes suchen zu wollen, sondern der Grund liegt einfach im geringeren Bevölkerungswachstum in Frankreich. Frankreich brauchte bei seinem fast völligen Bevölkerungsstillstand sehr wenig Neuwohnungen. Nur neue Wohnungen sind aber die Träger des Fortschritts. Hier und da wird eine Neuerung in einem Neubau angebracht; wenn sie sich bewährt, folgen andere Bauherren nach, suchen sie noch zu übertreffen. Und da gewöhnlich ein Ueberangebot an Wohnungen herrscht, müssen auch die Besitzer der alten Häuser folgen. Damit ihre Wohnungen sich ebensogut vermieten wie die schönen Neuhauswohnungen, müssen auch sie sich dazu entschließen, Gas-, Elektrizitäts- und Wasserleitung, Wasserspülung und Bad, Sammelheizung und Warmwasserversorgung, kurz „allen modernen Komfort“ in ihre alten Häuser einbauen zu lassen. Die rege Neubautätigkeit fördert das Installationsgewerbe, regt die Erfindertätigkeit an, und von den schönen Schaufenstern der Installationsgeschäfte, die sich nur dort entwickeln und halten können, wo viel gebaut wird, werden wieder die Hausbesitzer und die Mieter angeregt. Wenn sich im Gegensatz zu Frankreich in Amerika ein richtiger „Badestubenfimmel“ herausgebildet hat, so nicht etwa wegen eines größeren angeborenen Reinlichkeitsdranges des so bunt zusammengesetzten Volkes, auch nicht allein wegen des größeren amerikanischen Reichtums, sondern vor allem deshalb, weil es in den Vereinigten Staaten fast nur neue, in den letzten Jahrzehnten errichtete Häuser gibt. Und neue Häuser sind eben neuzeitlich eingerichtet. In alten Häusern aber fehlen alle solche Einrichtungen; bekanntlich hat es im Berliner Schloß noch zur Zeit des alten Kaisers Wilhelm keine Badeeinrichtungen gegeben. Wo der Wettbewerb, der ständige Anreiz durch die vielen neuen Wohnungen fehlt, werden sich die Besitzer der alten Häuser sehr viel schwerer zu kostspieligen Neuerungen bereit finden. An den Häusern, die in der großen Aufschwungszeit der deutschen Städte vom Ausgang des Mittelalters bis zum Dreißigjährigen Krieg errichtet wurden, ist wahrscheinlich in den folgenden Zeiten des Stillstandes der deutschen Wirtschaft und Bevölkerung durch Jahrhunderte hindurch so gut wie nichts verbessert und erneuert worden.

Es ist kein besonderes Verdienst oder Beweis einer besonders kinder- oder kulturfreundlichen Gesinnung, wenn ein Land, das jährlich für einen Zuwachs von 50 000 oder 100 000 Kindern neue Schulräume braucht, mit ganz neuzeitlichen Schulbauten prunken kann; aber es wird auf die Dauer viel schwerer sein, dort, wo die Schülerzahl von Jahr zu Jahr zurückgeht, die alten Schulhäuser immer auf der Höhe der neuen Zeit zu halten. Vielleicht, daß ein ver-

greisendes Volk dafür in der Errichtung von Altersheimen u. dgl. neue Aufgaben und vorbildliche Lösungen findet.

Das Baugewerbe ist eine der ganz großen Schlüsselindustrien, von der die stärksten Anregungen auf das Wirtschaftsleben überhaupt ausgehen. Wenn diese Anregungen künftig wegfallen, muß eine Verlangsamung des Fortschritts auch außerhalb der eigentlichen Bauwirtschaft die Folge sein. Es sprechen auch noch andere eigene Gründe dafür. Wie von den neuen Häusern der Anstoß zum Fortschritt im Bauwesen, zur raschen Verallgemeinerung dieser Fortschritte ausging, so geht von den neuen Fabriken und Maschinen der stärkste Anreiz zum technischen Fortschritt in ihren Gebieten aus. Die neuen Fabriken haben die Führung und die alten müssen ihnen wohl oder übel folgen, um sich halten zu können. Aber bei zunehmender Bevölkerung werden natürlich mehr Neuanlagen errichtet. Das gilt ohne weiteres für die sogenannten Versorgungsbetriebe, Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke. Besonders letztgenannte waren aber zweifellos Träger des technischen Fortschritts; die Vervollkommnungen im Großkraftmaschinenbau z. B. gingen zunächst von den großen Elektrizitätswerken aus. Aber auch auf allen anderen Gebieten verlangte der zusätzliche Bedarf von jährlich etwa 800 000 Menschen überall mehr neue Fabriken und Maschinen. Wo nun sowieso eine Neuanlage errichtet werden muß, weil die alten Anlagen für die wachsende Bevölkerung beim besten Willen nicht mehr zureichen, da bedarf es keiner besonders fortschrittlichen Gesinnung, damit die Neuanlage so zeitgemäß wie möglich eingerichtet wird, sondern es ist einfach selbstverständlich, daß sie sich alle Erfahrungen und Fortschritte der Altanlagen zu eigen macht, womöglich noch eigene Verbesserungen hinzutut. Aber wenn die bereits vorhandenen Anlagen für die vorhandene — stillstehende — Bevölkerung zureichen und somit kein einfacher Zwang zur Neuerrichtung vorliegt, sondern die mehr freiwillige Wahl zwischen der Erhaltung der alten Anlage, die ihre Aufgaben bisher ja noch schlecht und recht erfüllt hat, und einer Neuanlage, die sie noch besser zu erfüllen verspricht, dann ist die Entscheidung nicht mehr so leicht und eindeutig. Vor allem gilt dies in einer Zeit, die aus den angeführten Gründen etwas der Fortschrittsunruhe, des Fortschrittsglaubens entwöhnt ist und sich deshalb nicht mehr einfach von vornherein für das Neue als das unter allen Umständen Bessere entscheidet. Eine allgemeine

Verlangsamung des technischen Fortschritts als Folge des Bevölkerungsstillstandes

scheint also unvermeidlich. Mindestens fallen dann die realen, materiellen Gründe und Kräfte weg, die in einer wachsenden Bevölkerung aus der Wirtschaft selbst heraus zum Fortschritt drängen. Während in dieser der technische Fortschritt sozusagen ein zwangsläufiger Vorgang ist, der sich fast ohne unser Wissen und Wollen vollzieht, wird seine Aufrechterhaltung in einer stillstehenden Bevölkerung zu einer freien sittlichen Tat, die ohne unmittelbar zwingende Notwendigkeit immer wieder den eigenen inneren Widerständen zum Trotz abgerungen werden muß, die deshalb stets viel schwerer und damit auch unsicherer bleiben wird.

Vielleicht ist rasches Bevölkerungswachstum ohne technischen Fortschritt denkbar; aber wenn es hier nicht zu Elend und Verarmung führen soll, so muß an Stelle des sonst von der neuen Technik zu erschließenden wirtschaftlichen Neulandes eben irgendwelches andere noch unerschlossene Neuland — im Inland oder in Kolonien — zur Verfügung stehen. Aber Fortschritt der Technik bei Stillstand der Bevölkerung ist viel schwerer denkbar. Der Streit um die

Führerrolle der Technik oder der Bevölkerung darüber, ob der Anstoß zu der ungeheuren wirtschaftlichen Entwicklung seit 1750 von der Technik oder von der Bevölkerung ausgegangen sei, ist müßig. Denn selbst wenn wir zugeben würden, daß, was keineswegs schon als bewiesen gelten kann, der Anstoß von der Technik gekommen sei, daß erst durch die Fortschritte der Technik das Bevölkerungswachstum, ungehemmt durch Verelendung, möglich geworden sei, so wäre damit doch noch längst nicht die Behauptung widerlegt, daß die Zunahme der Bevölkerung eine unumgängliche Voraussetzung für den technischen Fortschritt gewesen sei. Wenn die Bevölkerung stillgestanden hätte, dann wäre auch der technische Fortschritt sehr bald zum Stillstand gekommen. Denn der technische Fortschritt, die wirtschaftliche Auswertung des technischen Fortschritts braucht Menschen; Menschen als Arbeiter an den neuen Maschinen und Apparaten, und Menschen als Verbraucher für das neue Mehrerzeugnis. Im wirtschaftsleeren Raum, ohne die wirtschaftliche Nutzenanwendung und ohne die im Hinblick auf diese Nutzenanwendung aufgewendeten Mittel ist technischer Fortschritt kaum denkbar, würde er sich jedenfalls sehr bald totlaufen. Der Erfindergedanke allein tut's leider noch nicht. Die meisten der großen Erfindungen der Neuzeit sind im Keim schon Jahrhunderte früher vorhanden gewesen, aber es fehlte die Möglichkeit ihrer wirtschaftlichen Verwertung, und deshalb blieben sie eben im Keime stecken. Die Erfindung ist gewiß viel, aber es ist noch ein weiter und mühseliger Weg von der ersten Ausführung auf dem Papier oder in der Versuchsanstalt bis zum praktisch und im großen brauchbaren Verfahren. Und die Kosten zur Ueberwindung dieser Zwischenstrecke werden in der Regel nur aufgewendet, wenn am Ende ein entsprechender Gewinn winkt, oder wenn die Not einfach zwingt, mit Aufbietung aller Kräfte das Ziel zu erreichen. Rasche Zunahme der Bevölkerung wird aber in beiden Fällen das sicherste unmittelbar wirkende Reizmittel sein.

Auf die

Verschiebungen im Verhältnis zwischen Stadt und Land

ist auch schon von anderen hingewiesen worden. Die Verstädterung Deutschlands, der Umstand, daß jetzt bei uns etwa 18 Mill. Menschen in den Großstädten mit über 100 000 Einwohnern wohnen, während es vor zwei Menschenaltern noch nicht viel über 2,6 Mill. waren, ist natürlich nur dadurch möglich geworden, daß der Bevölkerungszuwachs, der Bevölkerungsüberschuß des flachen Landes in die Städte abströmte. Das wird in dem Maße künftig nicht mehr möglich sein, weil bekanntlich der Geburtenrückgang jetzt auch das flache Land ergriffen hat, dieses mithin keine überschüssige Zuwachsbevölkerung mehr abgeben kann. Aber die Annahme, daß nun etwa eine Rücksiedelung aufs Land, eine Rückkehr von der Industrie zur Landwirtschaft einsetzen werde, scheint auch nicht genügend begründet. Wenn die Landwirtschaft nicht wie im neunzehnten Jahrhundert die Aufgabe gestellt bekommt, für eine im Verlauf dieses Jahrhunderts auf fast das Dreifache anwachsende Bevölkerung die Nahrungsmittel bereitzustellen, sondern wenn sie nur vor der viel leichteren Aufgabe steht, eine gleichbleibende Bevölkerung zu versorgen, so wird die einfache Verallgemeinerung der heute schon grundsätzlich erreichten Fortschritte, die natürliche Erweiterung der Anwendung von Maschine und Chemie in der Landwirtschaft zu einer Einschränkung der landwirtschaftlichen Bevölkerung führen. Nicht mehr die Bevölkerungsüberschüsse, sondern ein Teil der ländlichen Stammbevölkerung selbst wird in die Stadt

abströmen, eine gewisse Entvölkerung des flachen Landes eintreten, wie sie für das in seiner Bevölkerung stillstehende Frankreich schon seit Jahrzehnten festgestellt worden ist. Ein Absinken der ländlichen Grundrente und ein Absturz der Bodenpreise wird damit verbunden sein, soweit dieser nicht durch das aus dem Bevölkerungsstillstand zu erwartende Sinken des Zinsfußes aufgehalten wird. In Frankreich hat man allein für die kurze Zeit von 1892 bis 1900 die Entwertung des ländlichen Besitzes auf 32 Milliarden Vorkriegsfranken geschätzt. Ebenso werden die städtischen Bodenpreise zurückgehen; denn wenn auch vorläufig noch ein gewisser Zuwachs der städtischen Bevölkerung erfolgen wird, so wird der Zustrom wahrscheinlich durch eine verständige Siedlungspolitik von den Großstädten ab- und mehr in die Mittel- und Kleinstädte gelenkt werden, und unter allen Umständen wird er unendlich viel schwächer fließen als bisher. Jetzt liegt ja um jede Stadt ein engerer oder weiterer Bodenring, dessen Preis nicht durch seinen wirklichen landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Nutzungswert bestimmt wird, sondern durch seine mögliche erhoffte Verwertung als städtisches Bauland. Das rasche Bevölkerungswachstum der Vorkriegszeit hatte für das Hineinwachsen der Städte in diesen Spekulationsgürtel anscheinend unbegrenzte Möglichkeiten gelassen; in Zukunft werden diese Möglichkeiten viel enger begrenzt sein. Sobald man aber — trotz anfänglichem Sträuben — einsehen lernt, daß das Land da draußen vor den Toren niemals Bauland werden kann, weil einfach die Menschen fehlen, die hier wohnen könnten, wird es wieder als das bewertet werden, was es wirklich ist, als landwirtschaftliches Kulturland. Durch den Abbau der Preise im Außenring wird aber auch den Preisen im Wohnkern etwas die Grundlage entzogen, das ganze Gebäude der spekulativ überhöhten städtischen Bodenpreise wird zusammenstürzen.

Die Annahme eines Sinkens des Zinsfußes in der Zeit des Bevölkerungsstillstandes steht im Zusammenhang mit dem geringeren Kapitalbedarf,

weil ja dann nicht immer neues Kapital in neuen Wohnungen und Werkstätten angelegt werden muß. Ich hatte seinerzeit ausgerechnet, daß der Bevölkerungszuwachs um etwa 800 000 jährlich im Vorkriegsdeutschland uns, wenn wir nicht immer ärmer werden wollten, von vornherein dazu zwang, jährlich mindestens 7,5 Milliarden Kapital neuzubilden. Diese 7,5 Milliarden oder die hinter ihnen stehende Arbeit durften also nicht auf Verbrauchsgüter verwendet, sondern sie mußten dem sofortigen Verbrauch entzogen und in Kapitalgüter, in Häuser, Fabriken, Maschinen usw. verwandelt werden. Wenn kein Bevölkerungszuwachs vorhanden ist, entfällt aber der Zwang zur Kapitalausstattung der neuen Menschen. Die dafür bisher benötigten Beträge werden entweder — bei Verkürzung der Arbeitszeit — gar nicht erst gebildet, oder sie können statt in Kapitalgüterform in Verbrauchsgütern bereitgestellt werden, oder aber, wenn doch noch zusätzliches Kapital neugebildet wird, so bedeutet das dann eine Erweiterung, eine Bereicherung, während das früher für den Bevölkerungszuwachs bereitzustellende Kapital ja bestenfalls die aus diesem sonst drohende Verarmung verhindern sollte und konnte.

Die vorstehenden Betrachtungen, die natürlich noch nach der einen oder anderen Richtung ergänzt werden können, ermöglichen vielleicht schon eine

Gesamtwürdigung der wirtschaftlichen Auswirkungen des Bevölkerungsstillstandes.

Wir sagen ausdrücklich nur Bevölkerungsstillstand; denn wenn wir auch bei richtiger Rechnung bereits einen Schwund

an deutscher Volkskraft feststellen mußten, so wird dieser Schwund doch vorläufig noch durch eine äußerliche Bevölkerungszunahme verschleiert, wird erst in 10 bis 15 Jahren offen in Erscheinung treten. Und wir müssen hoffen, daß es bis dahin doch noch gelingen wird, den Absturz irgendwie aufzuhalten. Denn wenn dies nicht gelingen sollte, gegenüber einem dauernden Geburtenfehlbetrag in der Höhe der letzten 5 Jahre, hätten alle theoretischen Betrachtungen und praktischen Maßnahmen keinen rechten Sinn. Ein solcher Fehlbetrag müßte vielmehr in stets zunehmender Beschleunigung zum Untergang führen, und wenn ein Volk sich selbst zu solchem Selbstmord entschließt, dann ist es eigentlich gleichgültig, wie es die letzte kurze Zeit vor seinem Tode verbringt.

Wir gehen also von der Annahme einer unverändert bleibenden Bevölkerung aus, wobei es verhältnismäßig gleichgültig ist, ob diese Unveränderlichkeit nun bei 65 oder 70 oder auch bei 60 Mill. erfolgt, und fragen, wie dieser Bevölkerungsstillstand im Vergleich zum stürmischen Auftrieb der Vorkriegszeit vom Standpunkt der Wirtschaft aus zu beurteilen ist, d. h. im Hinblick auf die bestmögliche Versorgung der Menschen. Gelegentlich wird wohl die Ansicht vertreten, daß mehr Menschen, dichtere Bevölkerung eines Landes zugleich auch bessere, reichere Versorgung bedeute, und diese Ansicht wird dann gern gestützt mit dem Hinweis darauf, daß die dichtest bevölkerten Länder, das kleine Europa im Vergleich mit der übrigen Welt, und in Europa wieder etwa England oder das Vorkriegsdeutschland, zugleich die reichsten oder doch wirtschaftlich führenden, am schnellsten reich werdenden Länder seien. Hierin steckt ein Trugschluß. Zunächst einmal ist noch nicht entschieden, was hier Ursache und was Folge ist, ob die größere Bevölkerung ihrerseits die reichere Wirtschaft ermöglichte, oder ob nicht umgekehrt durch die reichere Wirtschaft erst die Bevölkerungsanhäufung möglich wurde; dann finden wir neben dem dichtbevölkerten und angeblich deshalb so reichen England und Vorkriegsdeutschland ebenso dicht oder noch dichter besiedelte Gebiete in Asien, die trotzdem ganz arm sind; und endlich stimmt die Sache mit der dichten Bevölkerung von England oder Deutschland überhaupt nicht, denn in Wahrheit baute sich die Wirtschaft dieser Länder gar nicht allein auf dem kleinen engen Heimatboden auf, sie ruhte vielmehr auf viel breiteren Grundlagen überall draußen in der Welt, in Amerika, Asien und Australien, und diese großen Gebiete hätten bei einem Vergleich mit der Bevölkerung mit herangezogen werden müssen. Der fördernde oder hemmende Einfluß solchen wirtschaftlichen Außenlandes ist allerdings sehr schwer genau zu erfassen. Wir müssen deshalb unsere Untersuchung beschränken auf die Frage, wie sich in einem Lande, das wirtschaftlich auf sich selbst angewiesen ist, die größere oder kleinere, die wachsende oder stillstehende Bevölkerung auswirken muß. Diese Beschränkung ist auch heute, in einem Zeitalter der zunehmenden Autarkie, der wirtschaftlichen Selbstbesinnung oder Selbstbeschränkung der Völker, durchaus naheliegend.

Wir haben die wichtigsten Folgen des Bevölkerungsstillstandes bereits kennengelernt. Im fördernden Sinne ist es die Verringerung des Kapitalbedarfs, der Wegfall des jetzt nicht mehr nötigen Erweiterungsbedarfs, die Freistellung der in einer wachsenden Bevölkerung für die Kapitalausstattung, für die künftige Versorgung des Zuwachses gebundenen Beträge für die Gegenwartsversorgung. Im hemmenden Sinne ist es das mit dem Bevölkerungsstillstand verbundene Hinneigen zur Verlangsamung des technischen Fortschritts. Beide Wirkungen treten aber wahrscheinlich nicht gleich sicher und gleich schnell ein.

Der Erweiterungsbedarf kann sofort und im gleichen Maße wegfallen, wie sich das Bevölkerungswachstum verlangsamt, aber der technische Fortschritt kann und wird auch nach Eintritt völligen Bevölkerungsstillstandes, der ihm an sich so wenig günstig ist, noch eine ganze Zeit lang weiter laufen. Zunächst einmal ist noch soviel an neuer Technik betriebsfertig vorbereitet, jedoch noch längst nicht überall praktisch durchgeführt, daß ihre allgemeine Anwendung noch einen ganz großen wirtschaftlichen Fortschritt bringen muß, und dann steckt der Erfindungsbazillus, der technische Fortschrittsbazillus doch so stark im Blut des heutigen Menschen, daß er hier noch längere Zeit kreisen wird, wenn ihm an sich auch durch Wegfall des Bevölkerungswachstums der richtige Nährboden bereits entzogen worden ist. Die Verlangsamung, das Aufhören des technischen Fortschritts ist eine Gefahr, die frühestens unseren Enkeln und Urenkeln droht; aber die Ersparnisse an Erweiterungskapital winken uns selbst schon als Gewinn, können bei richtiger Wirtschaftsleitung sofort nutzbar gemacht werden.

Im ganzen gesehen wird also der Bevölkerungsstillstand vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus als eine Erleichterung betrachtet werden müssen. Auch der Einwand schlägt nicht durch, daß die deutsche Volkswirtschaft ja jetzt gerade auch vor die schwere Frage der Zurückdrängung aus dem Weltmarkt, der Zurückziehung auf ihre eigenen Grenzen und Kräfte gestellt sei und deshalb die Lage durch den gleichzeitigen Uebergang von der Bevölkerungs- und damit auch der Wirtschaftsentwicklung zum Stillstand nicht noch unnötig erschwert werden dürfe. Denn diese Zurückweisung auf uns selbst wäre natürlich auch ganz unabhängig vom Bevölkerungswachstum oder Stillstand gekommen, aber sicher wäre unsere Aufgabe noch unendlich viel schwerer, wenn wir neben den mit dem Uebergang zur Autarkie verbundenen Umstellungskosten, Kapitalaufwendungen und Kapitalverlusten auch noch wie vor dem Kriege jährlich mindestens 7,5 Milliarden für den Erweiterungsbedarf einer rasch wachsenden Bevölkerung aufbringen müßten. Wenn der Wegfall der weit in die Welt hinausgeschobenen Stützen der deutschen Volkswirtschaft das ganze Gebäude in seiner Festigkeit gefährdet, wenn es zweifellos eine unendlich schwere Aufgabe sein wird, das deutsche Volk ohne die bisherigen Zuschüsse aus Einfuhr und Ausfuhr künftig fast nur aus eigenem Boden und eigener Arbeit zu ernähren, so würde diese Aufgabe zweifellos noch viel schwerer sein, wenn jedes Jahr, wie vor dem Kriege, 800 000 Menschen mehr aus diesen einheimischen Hilfsquellen erhalten werden müßten.

In einer Zeit des stürmischen Bevölkerungswachstums, als jedes Jahr fast 1 Mill. Menschen mehr genährt und gekleidet, mit Wohnung und Arbeit versehen werden mußten, war die Wirtschaft ganz mit Recht die allerwichtigste Aufgabe, hinter der alles andere zurückstehen mußte. In einer stillstehenden Bevölkerung fällt diese ständige Spannung und Sorge aber weg, denn wo 60 Mill. bisher satt wurden, sollten sie auch künftig versorgt werden können. Die Wirtschaft, deren Aufgabe jetzt weniger bedeutungsvoll und in ihrer Erfüllung weniger gefährdet erscheint, wird also von dem ersten Platz, der ihr in der Zeit der Bevölkerungszunahme hatte eingeräumt werden müssen, wieder auf einen weniger wichtigen Platz zurückverwiesen werden können. Und innerhalb der Wirtschaft selbst werden gewisse Rangverschiebungen zwischen den verschiedenen Wirtschaftszweigen eintreten. Die 7,5 Milliarden jährlichen Erweiterungsbedarfs, die wir für das Vorkriegsdeutschland hatten feststellen müssen, stellten sich praktisch als Kapitalgüter, als Wohn- und Arbeitsbauten, als Maschinen und Apparate

dar. Dieser Bedarf fällt jetzt weg. Der Uebergang zum Bevölkerungsstillstand bedeutet also zugleich einen Uebergang von der Kapitalgüter- und darunter vor allem von der Erzeugungsmittelherstellung zur Herstellung von Verbrauchsgütern. Die starke Stellung, welche die Eisenindustrie — von der Hüttenindustrie bis zum Maschinenbau — im rasch wachsenden Vorkriegsdeutschland einnehmen konnte, beruhte wahrscheinlich mit darauf, daß sie vor allem Kapitalgüter herstellt. Mit dem Rückgang des Kapitalgüter- und des Erzeugungsmittelanteils innerhalb der nationalen Gesamterzeugung wird sich diese Vorzugsstellung kaum länger rechtfertigen und behaupten lassen.

Die ganze Wirtschaft bekommt mit der veränderten Fragestellung ein anderes Gesicht. Früher handelte es sich um die technisch-wirtschaftliche Frage der hinreichenden, mit der wachsenden Bevölkerung Schritt haltenden Erzeugung. Aber heute ist die technische Möglichkeit einer hinreichenden Erzeugung zweifellos sichergestellt. Daß mit den vorhandenen technischen Mitteln und Arbeitskräften eine genügende Bedarfsdeckung möglich sei, steht heute außer Frage. Heute handelt es sich nicht mehr um die Vergrößerung der Erzeugung, sondern um die richtige Unterbringung einer genügend großen Erzeugung. Aus der technisch-wirtschaftlichen Frage der rechtzeitigen Erzeugungserweiterung ist heute die sozial-wirtschaftliche Frage der richtigen Erzeugungsverteilung geworden. Diese Aufgabenverschiebung muß auch die Stellung des privaten Unternehmertums aufs stärkste beeinflussen. Es ist wohl kein Zweifel, daß die erste, technisch-wirtschaftliche Aufgabe von den privaten Unternehmern glänzend gelöst wurde, daß sie hier ganz an ihrem Platze und einfach umsetzbar waren. Keine andere denkbare Wirtschaftsform oder Wirtschaftsleitung hätte wahrscheinlich den Einklang zwischen Bevölkerungswachstum und Wirtschaftserweiterung immer wieder so zu sichern verstanden wie das private Unternehmertum. Aber jetzt tritt an die Stelle der Eroberungswirtschaft die Erhaltungswirtschaft, und damit an die Stelle der Unternehmerwirtschaft — der Unternehmer ist ja zunächst Eroberer, Pionier in wirtschaftlichem Neuland — die Verwaltungswirtschaft. Wenn heute auch aus anderen Gründen diese Verwaltungswirtschaft, die Einflußnahme der Staatsverwaltung auf das Wirtschaftsleben im Vordringen ist, so findet dieser Vorgang auch in der Bevölkerungsbewegung eine Stütze. Zur Leitung der von der Bevölkerungsseite, vom raschen Bevölkerungswachstum her so stark angetriebenen Vorkriegswirtschaft gehörte auch der antriebs- und treibende Unternehmer, aber die beherrschende Wirtschaft der stillstehenden Bevölkerung kann wahrscheinlich auch einigermaßen von einer ihrer Natur nach mehr beherrschbar-bürokratischen Beamtenschaft gemeistert werden.

Noch andere Gründe rechtfertigen dann ein Eingreifen des Staates in das Wirtschaftsleben. In der aufsteigenden Wirtschaft der Vorkriegszeit mit ihrem ständig wachsenden Außen- und Binnenmarkt waren Kapitalfehlleitungen nicht so leicht zu befürchten, jedenfalls nicht so gefährlich. Wenn auch hier und da einmal die neuen Anlagen dem Bedarf voraneilten, so wuchs dieser doch meist rasch wieder an die Erzeugung heran. Die Neuanlagen warfen deshalb die alten nicht einfach aus dem Markt, sondern sie standen nur neben diesen, vor ihnen. In einer unveränderlichen Wirtschaft aber muß die Neuanlage ganz anders wirken. Der Markt ist hier eine feste Größe. Die Neuanlage kann sich nicht auf wirtschaftliches Neuland im Ausland oder in der zusätzlichen Bevölkerung des Inlandes werfen, sondern sie muß sich ihren Platz auf dem alten Inlandsmarkt

selbst suchen, der aber bereits von den Altanlagen ausgefüllt ist. Diese müssen deshalb weichen, d. h. das in ihnen steckende Kapital ist verloren. Um solche vorzeitigen Kapitalentwertungen, die doch volkswirtschaftlich stets glatter Verlust sind, möglichst zu vermeiden, muß deshalb eine planmäßige Regelung der Anlagetätigkeit einsetzen, die an sich vielleicht auch vor den wirtschaftlichen Körperschaften selbst ausgehen könnte, bei der aber praktisch der Staat stets eine sehr große Rolle wird spielen müssen.

Wir hatten die Auswirkungen des Bevölkerungsstillstandes auf den Bauparkt kennengelernt. Das danach zu erwartende, fast völlige Abstoppen der Bautätigkeit müßte zu schwersten wirtschaftlichen Erschütterungen führen. Auch hier liegen wieder große Aufgaben für die öffentliche Verwaltung. Gewiß könnte der Bauwirtschaft auch von der privaten Seite her, wenigstens vom Wohnungsbau aus, noch ein starker Auftrieb gegeben werden, denn mit der zeitgemäßen Erneuerung der überalterten, unzulänglichen Wohnungen hätten wir noch auf lange Zeit hinaus genug zu tun. Aber es ist fraglich, ob sich die private Unternehmungslust an diese Aufgabe heranwagen wird, einmal aus Mangel an den notwendigen Mitteln, dann aber auch, selbst wenn diese Mittel vorhanden wären, aus dem Fehlen der Bereitschaft, sie nun gerade für Wohnzwecke aufzuwenden. An sich ist ja der Wohnluxus der vernünftigste, beste Luxus, dem der Mensch überhaupt frönen, den er eigentlich nie zuviel treiben kann. Der Mensch kann wohl zu gut und reichlich essen, er kann sich im Kleiderluxus und ähnlichem zerflattern, aber er kann kaum zu gut wohnen; selbst durch die schönste Wohnung wird er kaum je an Leib oder Seele Schaden leiden können. Leider steht aber die praktische Bewertung der Wohnung mit diesen ihren grundsätzlichen Vorzügen nicht immer im Einklang. „Kleide dich über deine Verhältnisse, iß nach deinen Verhältnissen und wohne unter deinen Verhältnissen!“ ist eine Regel, nach der sich die meisten Menschen richten. Im Zweifels-

fall werden sie lieber an der Wohnung als an anderen Bedürfnissen sparen. Dem könnte ja unter Umständen durch Verstaatlichung des Wohnungswesens begegnet werden, indem der Staat selbst die größeren, besseren Wohnungen baut und zuweist und dann in Form von Steuern und Abgaben die einzelnen zwingt, soviel für ihre Wohnung aufzuwenden, wie volkswirtschaftlich und kulturell gerechtfertigt ist, wozu sie sich aber freiwillig nicht entschließen würden. Gegenüber einer solchen Verstaatlichung des Wohnungswesens bestehen jedoch die schwersten Bedenken, denn die Verwaltung, Ueberwachung und Instandhaltung von Millionen von Wohnungen würde weit über die Kräfte der Behörden gehen. Der Staat wird sich deshalb darauf beschränken müssen, alle gegen den angeblichen Wohnluxus gerichteten Steuern, die in Wahrheit nur wirtschafts- und kulturfeindlich sind, abzubauen, durch Baudarlehen u. dgl. vielmehr soviel wie möglich einzelne zu größerem „Wohnluxus“ anzuregen. In der Hauptsache wird es sich aber darum handeln, für den Ausfall an privaten Wohn- und Wirtschaftsbauten Ersatz zu schaffen in großen öffentlichen Bauten aller Art, denn nur dadurch können die ganz großen Werte — Arbeitskraft und Kapital —, die in unserer Bauwirtschaft stecken, und die beim Erliegen der privaten Bautätigkeit einfach verkommen müßten, genutzt und erhalten werden. Bauen ist heute wirtschaftliches Gebot, Bauen in jeder Form. Am besten ist es natürlich, wenn durch dieses Bauen in Talsperren, Kanälen, Straßen, Bodenverbesserungen u. dgl. bleibende Nutzwerte geschaffen werden können. Aber auch scheinbare Luxusbauten wie Kampfbahnen, Schwimmbäder, Parkanlagen u. dgl. sind in der beharrsamem Wirtschaft keine Verschwendung, denn auch sie tragen zur Bereicherung des Lebens bei. Besser ist es jedenfalls, Werkstoffe und menschliche Arbeitskraft in sie zu stecken, als beide ungenutzt zu lassen, oder auch, als sie in überflüssigen Fabrikbauten anzulegen und hier wirklich nur zu verschwenden.

Umschau.

Die geologische Erforschung des Siegerlandes und des Lahn-Dill-Bezirk.

Vom 10. bis 12. Mai 1934 fand in Dillenburg eine Eisenerztagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft statt. Die dabei gehaltenen Vorträge sind inzwischen veröffentlicht worden¹⁾ und sollen im folgenden, soweit sie die Entstehung der Siegerländer Spateisensteingänge und die geologischen Grundlagen des Roteisensteinbergbaus an Dill und Lahn betreffen, ihrem wesentlichen Inhalt nach wiedergegeben werden.

In den älteren Arbeiten von A. Denckmann²⁾ waren die Spateisensteingänge durch das Vorhandensein von Ganggräben erklärt worden. Mit dieser Auffassung konnte sich jedoch der Bergbau nicht zufriedengeben. Im Jahre 1920 wurde daher auf Betreiben führender Männer im Siegerländer Eisensteinbergbau eine geologische Beratungsstelle geschaffen, die unter Ausnutzung sämtlicher Grubenaufschlüsse die bestehenden Zweifel und Unklarheiten beseitigen sollte. Mit diesen Arbeiten wurde W. Henke, ein früherer Mitarbeiter von Denckmann, beauftragt. Wie seinem Bericht zu entnehmen ist, gelang es zunächst einmal, in Zusammenarbeit mit der Geologischen Landesanstalt eine gesicherte Gliederung des Schichtenverbandes durchzuführen, in dem die Spatgänge auftreten. Es sind dies die oberen, mittleren und unteren Siegerner Schichten, für die früher häufig die Namen Herdorfer-Schichten, Rauhflaser- und Tonschiefer-Horizont benutzt wurden.

Die Entstehung der Gänge erklärt Henke damit, daß aus größerer Tiefe Lösungen aufgestiegen sind; durch tektonische Vorgänge bildeten sich linsenförmige Hohlräume, die sich durch das Nebengestein mit Eisenkarbonat füllten. Durch den Bergbau ist bekannt, daß die linsenförmigen Gangkörper im Streichen

der Schichten staffelförmig aufeinander folgen; es kann angenommen werden, daß auch ein staffelförmiges Auftreten im Einfallen vorhanden ist, d. h. die einzelne erzführende Spalte keilt im Einfallen aus; an ihre Stelle tritt dann aber eine Ersatzspalte, die weniger weit gegen das Ausgehende, dafür aber weiter nach der Tiefe vorstößt. Für das Aufsuchen dieser Ersatzspalten gibt es keine Führung und, solange der Sinn der Staffellung unbekannt ist, wird zur Auffindung die ganze Breite der Spaltenzone durchörtert werden müssen. Es sei hier bemerkt, daß diese Ansicht über das Auftreten der Erzsapalten die Veranlassung zu dem Vorhaben gegeben hat, von den tieferen Sohlen einzelner Gruben aus die vermuteten Ersatzspalten aufzusuchen. Eine andere Auffassung über die Entstehung der Gänge wird jedoch von H. Breddin vertreten. Er glaubt, daß der Siegerländer Spateisenstein ähnlich wie die Milchquarzgänge als eine Ausscheidung solcher Lösungen anzusehen sind, die bei einer Druckschieferung von Tongesteinen aus diesen ausgepreßt wurden und dann in Klüften und Spalten des Gebirges hochstiegen, wobei sie ihren Gehalt an Karbonaten aus dem Nebengestein der Gänge aufnahmen und als Ausfüllung der gleichzeitig mit der Druckschieferung gebildeten Spalten absetzten.

In der anschließenden Aussprache wies R. Bärtling darauf hin, daß das Nebengestein in der Nähe der Spatgänge an Eisenkarbonat stark verarmt sein müsse, wenn es die Ausfüllung der Gänge hergegeben haben sollte, was tatsächlich aber nicht der Fall sei. Die Ausführungen von Breddin müßten vielmehr die Ueberzeugung bestärken, daß den Eisensteingängen die mineralführenden Lösungen durch magmatische Vorgänge im Erdinnern von unten her zugeführt worden seien.

Ueber die geologischen Verhältnisse der Dillmulde berichtete W. Kegel. Im stratigraphischen Aufbau dieser Mulde steht das Roteisensteinlager an der Grenze Mittel- zum Oberdevon. Mit seinem Auftreten kann nur gerechnet werden, wenn die oberen Schichten des Mitteldevons Schalst in führen und wenn

¹⁾ Z. dtsch. geol. Ges. 86 (1934) Heft 6, S. 289/384.

²⁾ Arch. Lagerst.-Forsch. 1912, Heft 6; 1918, Heft 25.

in den ältesten Schichten des Oberdevons die Cephalopoden-Facies entwickelt ist. Da der Schalstein vulkanischer Herkunft ist, ergibt sich daraus auch die magmatische Herkunft der Stoffe, aus denen das Erzlager aufgebaut ist. Für die heutige Verbreitung des Lagers ist naturgemäß die tektonische Entwicklung, besonders die Faltung, die die Dillmulde im Palaeozoikum erlitten hat, von Bedeutung. Sie hat die Bildung einer Reihe von Schuppen bewirkt, wobei diese in der Gegend von Oberscheld das Lager zutage durchstoßen lassen, während nach beiden Richtungen im Streichen ein Untertauchen des Lagers unter jüngere Schichtenglieder stattfindet. Ueber diese Oberschelder Querzone hinaus kann also noch für erhebliche Teile der Dillmulde eine Erzführung vermutet werden, soweit eben die obengenannte Ausbildung der Schichtenglieder vorhanden ist, was hauptsächlich in der südwestlichen Hälfte der Dillmulde und auch in einem großen Teil der Lahnmulde der Fall ist.

Auf breiter Grundlage beschäftigte sich dann E. Lehmann mit dem Ablauf der Vorgänge, die für die magmatische Gesteinsprovinz der Lahn- und Dillmulde von Bedeutung sind. Er betonte mit Recht, daß man die Erzführung, die aufs engste mit magmatischen Vorgängen zusammenhänge, nicht für sich allein betrachten dürfe, weil sie nur eine Phase in dem Ablauf von flüssig-magmatischer Kristallisation, Restschmelzen mit angereicherten leichtflüchtigen Stoffen, Magmenentwicklung sowie autometamorphen Stoffwanderungen und Stoffwandlungen bilde. Die Untersuchung der Begleitgesteine sei daher auch eine wichtige Vorbedingung für die Beurteilung der Entstehung der Erzlager.
Walter Luyken.

Fortschritte im Gießereiwesen im zweiten Halbjahr 1933.

(Schluß von Seite 1066.)

2. Schmelzbetrieb.

Für den Kupolofen untersuchten H. Jungbluth und P. A. Heller⁶⁴⁾ die Beziehungen zwischen Windmenge, Koksatz und Schmelzleistung. Als Ergänzung zu der schon besprochenen Arbeit geben die beiden Verfasser⁶⁵⁾ in einer zweiten Arbeit einen Sonderrechenschieber für schnelle Betriebsrechnungen an. In Abb. 8 ist der Rechenschieber in Arbeitsstellung dargestellt: Bei einem Kohlen säuregehalt von 16 % im

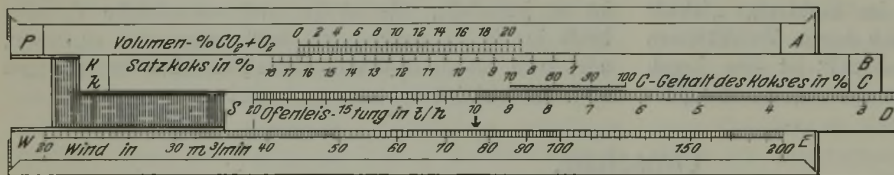


Abbildung 8. Kupolofen-Rechenschieber nach H. Jungbluth und P. A. Heller.

Abgas (Teilung A), einem Schmelzkoksverbrauch von 10 % (Teilung B), einem Kohlenstoffgehalt des Kokses von 90 % (Teilung C) und einer Schmelzleistung von 7 t/h (Teilung D) benötigt man eine Windmenge von 77 m³/min, um die angegebenen Betriebsverhältnisse zu ermöglichen, wobei allerdings die zur Schlackenbildung benötigte Windmenge nicht berücksichtigt ist. Ein zweiter Rechenschieber zur Berücksichtigung der Kalksteinkohlensäure im Gichtgas wurde gleichfalls entworfen. G. d'Ardigny⁶⁶⁾ berichtet über einen Vortrag E. Roncerays über wirtschaftliche Kupolofführung. Die Verbrennungszone oberhalb der Düsen ist in ihrer Größe abhängig von der Stückgröße des Kokses, und zwar entspricht sie etwa der zehnfachen Durchschnittstückgröße des Kokses. Nach Meinung der Berichterstatter ist die Verbrennungszone von der Stückgröße des Kokses wohl allgemein abhängig; eine Ausdehnung von 10 × Durchschnittstückgröße des Kokses kann aber nur unter bestimmten Schmelzbedingungen, besonders Windmengen, eintreten. Freilich wird Ronceray annehmen, ein Kupolofen könne wirtschaftlich nur mit einer bestimmten Windmenge betrieben werden. Er hält das unbedingte Waagrechtbleiben der niedergehenden Eisengichten für wesentlich, und deshalb seien Oefen mit zu großen Ofendurchmessern abzulehnen, eine Ansicht, der man wohl beipflichten kann. Seltsam ist allerdings seine Auffassung, das Verhältnis der Höhe des Kupolofens zu seinem Durchmesser spiele keine Rolle; 2,50 bis 3,50 m von Düsen ebene zur Gichtöffnung genügen in allen Fällen. Die Schmelzleistung beträgt bei gewöhnlichen Bedingungen nach Ronceray je dm² etwa 75 kg/h;

bedeutet d den Ofendurchmesser in dm, P die Schmelzleistung in kg/h, dann ist

$$P = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot 75}{4} = \sim 60 \times d^2.$$

Das führt nach Meinung der Berichterstatter zu etwas kleinen Werten bei beispielsweise 800 mm Ofendurchmesser und 40 m³/min Wind, die ohne Schwierigkeiten eingeblasen werden können, außer, man rechnet mit sehr hohen Schmelzkokssätzen. Auch Ronceray nimmt wie E. Piowarsky und F. Meyer⁶⁷⁾ an, daß oberhalb einer bestimmten Windmenge eine Steigerung der Schmelzleistung nicht mehr möglich ist. Im übrigen behauptet Ronceray, Piowarsky und Meyer wären in ihrer bekannten Arbeit zu Einsichten gekommen, die Guettier bereits 1854 erarbeitet habe. Den Berichterstattern sind diese Erkenntnisse Guettiers nicht bekannt; sie sind trotz ihres Alters offenbar nicht Gemeingut der technischen Fachwelt geworden. B. P. Schivanov, A. S. Ginzberg und M. M. Wozowich⁶⁸⁾ untersuchen die Löslichkeit von Schwefel in Kupolofenschlacken. Sie finden, daß eine Schlacke aus 50 % SiO₂, 5 % Al₂O₃, 30 % CaO und 15 % FeO bei 1300° eine völlig homogene Flüssigkeit ist, die sich nicht entmischt, solange ihr Gehalt an FeS 5 % nicht übersteigt. Ueber 5 % FeS wird nur schwer absorbiert. Die entschwefelnde Wirkung von Schlacken hängt aber nicht allein von der Schlackenzusammensetzung, sondern auch von der Nernstchen Verteilungszahl ab. Der Ersatz von CaO durch MnO erhöht die Schwefellöslichkeit der Schlacke selbst bei kaltem Ofengang; jedoch sind nur geringe MnO-Gehalte wirksam. Ueber 5 % FeS wirkt auch ein Zusatz von MnO nicht mehr schwefelösend. Iw. Trifonow⁶⁹⁾ beschäftigt sich mit der Frage, wie die Aufschwefelung des Eisens im Kupolofen zustande kommt. Er findet, daß nur im flüssigen Zustande die Schmelze Schwefel aufnehmen kann. Danach wirken wegen der Verhältnisse in der Schmelzzone, Schlackenzone und Zone des Sumpfes des Kupolofens schädlich nur der organische Schwefel und der Eisensulfürschwefel, die zusammen den verbrennlichen Schwefel des Kokses bilden. Der als Kalziumsulfid gebundene unverbrennliche Schwefel ist bei nicht oxydierendem Schmelzgang und genügendem Kalkzuschlag stets ungefährlich. E. W. Colbeck und N. L. Evans⁷⁰⁾ gaben im Anschluß an frühere

Mitteilungen⁷¹⁾ Verbesserungen der Pfannenentschwefelung an. Man schüttet auf den Boden der Pfanne eine Mischung von fester Soda mit Kalk, und zwar auf je 100 kg flüssigen Eisens 0,9 kg Soda und 0,55 bis 0,70 kg Kalk. Nach Füllung der Pfanne rührt man die oben schwimmende, leicht oberflächlich verkrustete

Mischung oberflächlich um. Es wurde eine Entschwefelung von 30 bis 40 % beobachtet, der Graphit wurde angeglich feiner, und das Eisen hatte einen höheren Flüssigkeitsgrad. E. S. Ensign⁷²⁾ beschreibt einen Kleinkupolofen von 300 mm l. W., der bei 10 % Schmelzkoks und einer Windbelieferung von 7 m³/min eine Schmelzleistung von 0,5 t/h besitzt. Die Menge erscheint etwas klein; offenbar findet nur eine geringe Kohlen säurereduktion statt. Bei Versuchen über die Aufkohlung von weichem Stahl und Gußeisen durch glühenden Kohlenstoff (1 h bei 1500°) fanden H. Nipper und E. Piowarsky⁷³⁾ bei Petrolkoks die stärkste Wirkung. Es folgen Steinkohlenkoks und Holzkohle. Die aufkohlende Wirkung des Graphits erwies sich als von seinem Reinheitsgrade, seiner Stückigkeit und wahrscheinlich seiner Struktur abhängig.

R. Stotz⁷⁴⁾ beweist an Hand mehrerer Zahlentafeln, daß er mit hohen Schrottzusätzen aus dem Kupolofen ohne Verwendung von Duisburger Tempereisen oder einer anderen Roheisensorte hochwertiger Tempereguß herstellen kann. Bedingung für den Erfolg ist richtige Kupolofführung. Worin diese richtige Kupolofführung besteht, teilt er der Fachwelt, in diesem Aufsätze wenigstens, nicht mit. Auch C. B. Tuber⁷⁵⁾ verzichtet in hohem Maße auf die Verwendung von Roheisen, wenn er ein

⁶⁴⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 153/55; Techn. Mitt. Krupp 1 (1933) S. 99/105; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 961/62; Gießerei 20 (1933) S. 114/15.
⁶⁵⁾ Techn. Mitt. Krupp 1 (1933) S. 105/11.
⁶⁶⁾ Rev. Fond. mod. 27 (1933) S. 161/67.

⁶⁷⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1017/22.
⁶⁸⁾ Rep. Inst. Metals, Leningrad, 15 (1933) S. 171/78.
⁶⁹⁾ Gießerei 20 (1933) S. 497/500.
⁷⁰⁾ Foundry Trade J. 49 (1933) S. 191/92.
⁷¹⁾ Foundry Trade J. 44 (1931) S. 305/07; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 314.
⁷²⁾ Foundry, Cleveland, 61 (1933) S. 22 u. 48.
⁷³⁾ Gießerei 20 (1933) S. 277/80.
⁷⁴⁾ Gießerei 20 (1933) S. 321/24.
⁷⁵⁾ Iron Age 132 (1933) S. 12/13 u. 64.

Duplexverfahren zur Erzeugung von Temperguß empfiehlt. Der Elektroofen wird mit 60 % Kupolofeneisen und 40 % Stahlschrott beschickt, wobei der Einsatz für den Kupolofen in weitem Umfange aus Eingüssen, Steigern und Trichtern besteht. Der Stromaufwand beträgt bei kaltem Ofen 600 kWh, bei heißem 250. Das Verfahren soll jedoch erst bei einer Tageserzeugung von über 50 t wirtschaftlich sein. Die gesamte Temperdauer beträgt 24 h, wobei ein Guß mit mindestens 49 kg/mm² Zugfestigkeit erzeugt wird. Dehnungswerte werden nicht mitgeteilt.

Zum Schluß noch einige bemerkenswerte Angaben von F. Giolitti²¹⁾ über den Brackelsbergofen beim Erschmelzen von Nitrierguß. Die Höhe des beobachteten Abbrandes bei einer mittleren Zusammensetzung von 2,4 bis 2,8 % C, 2,4 bis 2,8 % Si, 0,5 bis 0,7 % Mn, unter 0,07 % P, weniger als 0,07 % S, 1,3 bis 1,7 % Cr und 0,6 bis 0,8 % Al zeigt **Zahlentafel 5:**

Zahlentafel 5. Abbrand im Brackelsbergofen.

Für	Auf die Analyse bezogen %	Auf das Einzel-element bezogen %
C	0,10 bis 0,15	3,5 bis 6,3
Si	0,15 „ 0,25	5,3 „ 10,5
Mn	0,10 „ 0,15	14,3 „ 30,0
Cr	0,05	0,3 „ 0,4
Al	0,10	1,2 „ 1,7

Auch verweist er auf die Möglichkeit, heiß zu vergießen, sowie bei guter Schmelzföhrung gleichmäßige Schmelzen zu bekommen.

3. Formerei und Putzerei.

Erwähnenswerte Arbeiten auf diesem Gebiet lagen im Berichtshalbjahr nicht vor.

4. Allgemeines.

Eine bemerkenswerte Arbeit über die Verschiebung der Gefügefelder des Gußeisenschabilds nach Maurer beim Guß kleiner Wandstärken in grünen Sand legen H. Uhlitzsch und W. Weichelt²⁶⁾ vor. **Abb. 9** vergleicht die Untersuchungsergebnisse bei 30-mm-Proben mit dem ursprünglichen Schabild nach E. Maurer⁷⁷⁾ und dem erweiterten nach Maurer und P. Holtzhausen⁷⁸⁾. Neu ist darin die obere Begrenzung durch die Linie

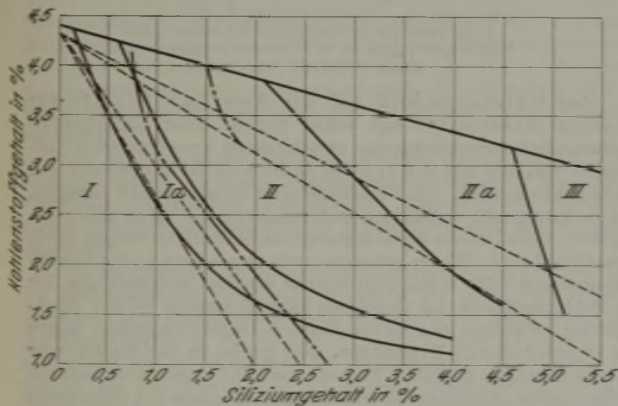


Abbildung 9. Gußeisenschabild für naßgegossene 30-mm-Proben nach H. Uhlitzsch und W. Weichelt.

der jeweils eutektischen Kohlenstoff- und Siliziumzusammensetzung, die durch Messung bestimmt wurde. Gegenüber den Maurerschen Versuchen verschieben die veränderten Gießbedingungen die Gefügefelder in Gebiete höheren Siliziumgehaltes. Rein ferritisches Gefüge tritt demnach, wie auch die Erfahrung lehrt, nur bei hohen Siliziumgehalten auf. Die Verschiebung des Perlitfeldes als Folge veränderter Wandstärken zeigt **Abb. 10**, aus der auch die bei unterschiedlichen Wandstärken gültigen Zusammensetzungsgrenzen für unterschiedlos perlitische Erstarrung zu entnehmen sind. Die Perlitgebiete sind der Uebersichtlichkeit halber durch die für Gußeisen maßgebenden Kohlenstoffgrenzen von 3,7 und 2,4 % begrenzt und in der Richtung der Senkrechten leicht gegeneinander verschoben gezeichnet. Die mechanische Prüfung paßte sich dem Gefügebefund im allgemeinen gut an, wobei allerdings die vielfach sehr hohen Härte- werte für perlitisches Gußeisen auffallen, die Uhlitzsch und Weichelt aus dem angewendeten, hart arbeitenden Tiegelgußverfahren erklären. Mit der Abhängigkeit der Maurerschen Gefügefelder vom Querschnitt beschäftigten sich auch M. v. Schwarz

und A. Váth⁷⁹⁾, wobei sie vom Maurer-Holtzhausen-Schaubild⁷⁸⁾ ausgehend fanden, daß für Gußeisen mit mehr als 2,8 % C sich das Perlitgebiet zu höheren Siliziumgehalten erweitert, und zwar in Abhängigkeit von der Gußwandstärke (**Abb. 11**). Wandstärken von 5 mm sind demnach rein perlitisch bei Erhaltung der Bearbeitbarkeit nicht mehr zu erzielen, weil der hohe Siliziumgehalt eine rein perlitische Grundmasse meist unmöglich macht. Ein Gehalt von 1 bis 1,4 % P wird dagegen wegen seiner Begünstigung des beständigen Systems das Perlitgebiet stark zu niedrigeren Siliziumgehalten verschieben.

Dieselbe Arbeit enthält eine bemerkenswerte Untersuchung über die von H. W. Swift⁸⁰⁾ bereits früher rechnerisch gefundene

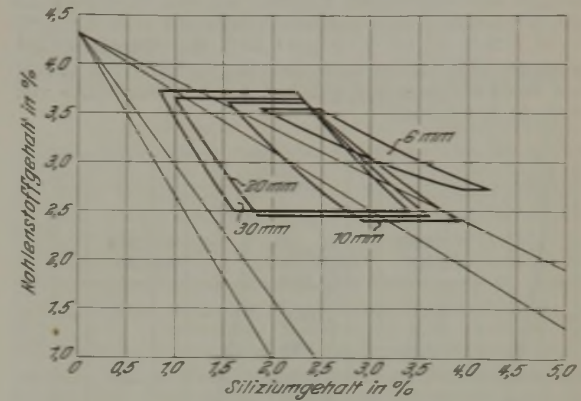


Abbildung 10. Verschiebung des Perlitfeldes im Maurerschen Schabild mit sinkenden Wandstärken nach H. Uhlitzsch und W. Weichelt.

Tatsache, daß die Eigenschaften einer rechteckigen Wandstärke von r mm im Gußstück denen eines Probestabes von 2 r Dmr. entsprechen. Die in **Abb. 12** wiedergegebenen Untersuchungsergebnisse für die Härte und Graphitkeimzahl stimmen für die Biegefestigkeit ebenso befriedigend überein. Allerdings gilt obige Regel vorerst nur für Wandstärken bis zu 35 mm und für einfache Gußstücke. Bei verwickelteren Abgüssen mit ver-

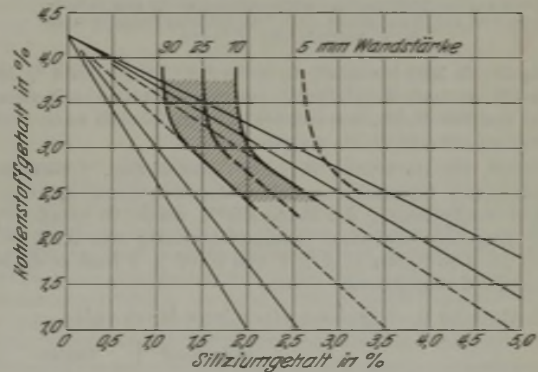


Abbildung 11. Gußeisenschabild für verschiedene Wandstärken nach M. v. Schwarz und A. Váth.

hältnismäßig kleinen Kernen schlagen die Verfasser eine Formel $d = (2r + c)$ mm vor, so daß der Probestab größer zu wählen wäre, als den obigen Befunden entspricht. Der Berichtigungsbeiwert c müßte aber wohl für jedes Gußstück und jeden Werkstoff immer erst bestimmt werden. Auch für Eisengießer ist eine Untersuchung von M. v. Schwarz⁸¹⁾ beachtenswert, der die Wandstärkenempfindlichkeit einiger Aluminium-Gußlegierungen untersuchte. Aus diesen haben die Berichterstatter eine hochwertige, selbstveredelnde Legierung herausgegriffen und sie in **Abb. 13** einem stark querschnittsempfindlichen Gußeisen Ge 14.91 gegenübergestellt. Man sieht, daß Gußeisen besser ist als sein Ruf!

Eine vielbeachtete Untersuchung über die Festigkeit, besonders die Dauerfestigkeit von geschweißten und gegossenen Teilen führte A. Thum⁸²⁾ durch, wobei er zu dem Ergebnis kam, daß gegossene Teile bei wechselnder Beanspruchung den mit Kehlnaht geschweißten Ausführungen gleichwertig sind. Da die Schweißung an einfachere Formen gebunden ist, bleibt das

²⁶⁾ Dr.-Ing.-Diss. Sächs. Bergakadem. Freiberg 1933.

⁷⁷⁾ Kruppsche Mh. 5 (1924) S. 115/22.

⁷⁸⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1805/12 u. 1977/84.

⁷⁹⁾ Gießerei 20 (1933) S. 373/76.

⁸⁰⁾ Foundry Trade J. 44 (1931) S. 273/76; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 315.

⁸¹⁾ Z. Metallkde. 25 (1933) S. 269/74.

⁸²⁾ Gießerei 20 (1933) S. 391/92.

Gießen bei verwickelteren Stücken überlegen. Nach Ansicht von Thum sollen die Gießer einwandfreien, dünnwandigen Guß herstellen, weil dieser ausgezeichnete Dauereigenschaften hat und im Gewicht und Preis mit dem Schweißen Schritt zu halten vermag.

Ueber die bereits im letzten Bericht⁸³⁾ erwähnte Verwendung von Gußeisen als Baustoff für Nocken- und Kurbelwellen macht diesmal Th. T. Wickenden⁸⁴⁾ weitere Angaben. Wie früher schon die Berichterstatter, führt Wickenden die Verwendbarkeit des Gußeisens für diesen Zweck auf die hohe Kerbdauerfestigkeit zurück, die etwa 50 % der Zugfestigkeit beträgt. Es werden drei Herstellungsverfahren angewendet:

1. Sandguß mit eingelegten Kokillen an den Nockenspitzen unter Verwendung eines legierten Eisens mit etwa 2,8 % C, 2 % Si, 0,75 % Ni, 0,2 % Cr und 0,75 % Mo. Die gegen Sand gegossenen Teile bleiben trotz einer Zugfestigkeit von 42 und einer Druckfestigkeit von 105 kg/mm² bei einer Härte von 300 B.-H. bearbeitbar.

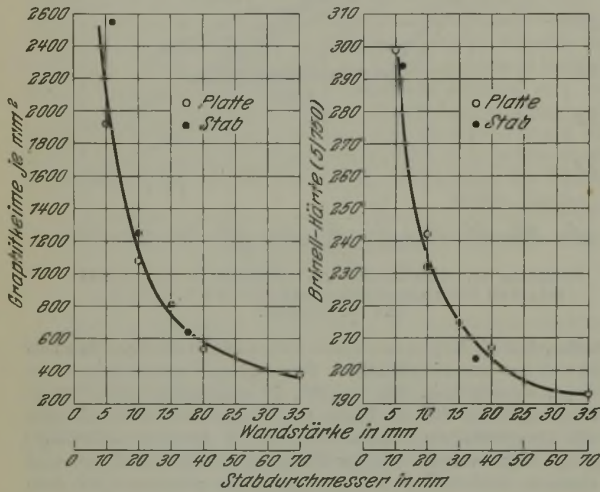


Abbildung 12. Abhängigkeit der Graphitkeimzahl und Brinellhärte von der Wandstärke und dem Stabdurchmesser nach M. v. Schwarz und A. Váth.

- Sandguß mit 2,25 bis 2,5 % C, 1 bis 1,5 % Si, 3 bis 4 % Ni sowie Chrom und Molybdän in geringen Anteilen, mit einer Härte von 360 B.-H., der bearbeitbar gegläht und nach dem Bearbeiten auf 400 B.-H. vergütet wird.
- Spritzguß, wie im letzten Bericht⁸³⁾ beschrieben. Ueber die mechanischen Eigenschaften eines dieser neueren amerikanischen Edelgußeisens, des Meehanite¹⁹⁾, macht O. Smalley⁸²⁾ einige Angaben. Bei einer Zusammensetzung von 2,9 % C, 1,66 % Si, 0,76 % Mn, 0,13 % P und 0,107 % S fand er die in *Zahlentafel 6* angegebenen Werte.

Zahlentafel 6. Eigenschaften von Meehanite.

	Gußzustand	Vergütet
Proportionalitätsgrenze	10	15
Streckgrenze	32	57
Bruchgrenze	36	82
Dehnung (2'')	0,5	2
Einschnürung		1,5
Elastizitätsmodul	13 300	18 300
Brinellhärte	241	302

Bemerkenswert sind auch die mit anderen Werkstoffen verglichenen Werte der Dauerfestigkeit:

Kupfer	7 kg/mm ²
Gewöhnliches Gußeisen	8 "
Schweißung	8 "
Duralumin	11 "
Temperguß	17 "
Aluminiumbronze	20 "
Geschmiedeter Stahl	23 "
Meehanite Gußzustand	15 "
Meehanite vergütet	20 "

Wenn auch einige Vergleichswerte etwas niedrig gewählt zu sein scheinen, so sind die Werte des Meehanite trotzdem beachtlich.

Ueber die Wärmeleitfähigkeit von Stahl, Gußeisen und Temperguß nach Untersuchungen von J. W. Donaldson⁸⁵⁾

wurde an anderer Stelle berichtet⁸⁶⁾. Die von G. Naeser⁸⁶⁾ gerügte mangelnde Uebereinstimmung mit anderen Werten des Schrifttums führt D. Hattari⁸⁷⁾ auf die Eigenart des Donaldson'schen Meßgerätes zurück. Von Temperguß liegen auch einige physikalische Werte vor. Quadrat und Bospisel⁸⁸⁾ bestimmten erneut den Ausdehnungsbeiwert von Schwarzkerntemperguß und fanden die alten Werte von R. Stotz und von H. A. Schwartz bestätigt. Die Wärmeleitfähigkeit wurde für das Temperaturgebiet von 0 bis 500° zu 10×10^{-6} bis 11×10^{-6} cal/cm s °C gefunden (als Vergleich: Elektrolyteisen 9 bis $12,5 \times 10^{-6}$, eutektoidischer Stahl 11 bis 12×10^{-6} , weißer Temperguß 12 bis $13,2 \times 10^{-6}$). Endlich bestimmte Donaldson⁸⁶⁾ auch die Wärmeleitfähigkeit von weißem Temperguß.

R. Mitsche⁸⁹⁾ beschreibt ein einfaches Gerät zur Untersuchung des Wachstums von Gußeisen. Die bei der Erhitzung der Proben in einem Röhrenofen mit Chrom-Nickel-Drahtwicklung auftretenden Längenänderungen werden dabei auf ein Chevenard-Dilatometer übertragen. Durch einen Temperaturregler läßt sich nicht nur ein Höchstwert der Temperatur einhalten, sondern auch zwischen zwei beliebig wählbaren Grenztemperaturen pendeln. Auch ist das Arbeiten in jeder beliebigen Gasphase möglich.

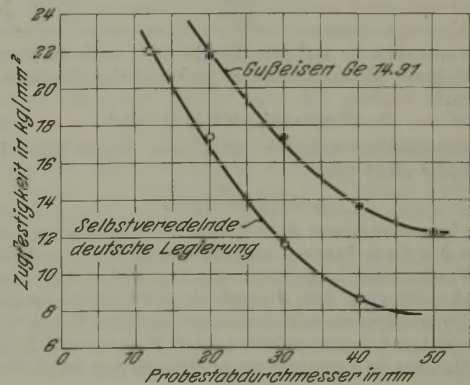


Abbildung 13. Wandstärkenempfindlichkeit der selbstveredelnden deutschen Aluminiumgußlegierungen (nach M. v. Schwarz) verglichen mit einem Gußeisen Ge 14.91.

Der Unterausschuß XV der American Society for Testing Materials⁹⁰⁾ legt einen Bericht über umfangreiche Gemeinschaftsuntersuchungen verschiedener amerikanischer Gießereien vor, der die Anwendbarkeit der Schlagprobe auf Gußeisen behandelt. Die Berichterstatter müssen es sich versagen, auf die verwirrend vielfältigen Untersuchungsergebnisse näher einzugehen, zumal da die hieraus gezogenen Schlußfolgerungen wenig ermutigend sind. Weder gekerbte noch ungekerbte kleine Pendelschlagproben oder Schlagzugversuche ergaben vergleichbare, für die Schlagfestigkeit des Gußeisens kennzeichnende Werte. Ebenso wenig befriedigte die Krupp-Stanton-Dauerschlagprobe wegen der ungewöhnlichen Streuungen. Nur große, in der Russel- oder Charpymaschine geprüfte Proben von 30,5 mm Dmr. ergaben einigermaßen befriedigende Beziehungen zwischen der Schlaghöhe und der beim Biegeversuch ermittelten Biegearbeit (resilience). Nach Ansicht der Berichterstatter darf dieser, neuerdings auch von J. G. Pearce⁹¹⁾ herangezogene Begriff der Biegearbeit nur mit Vorsicht benutzt werden, weil seine Größe stark davon abhängt, ob die volle Biegelast erreicht wird oder vorzeitiger Bruch eintritt. Der Bericht gelangt denn auch folgerichtig zu der Auffassung, daß die Aufnahme einer Schlagprobe in die Gußeisen-Prüfvorschriften nicht empfohlen werden kann. Für das aufschlußreichste Kennzeichen des Gußeisens erachtet der Bericht die Spannungs-Durchbiegungs-Kurve und als zusätzlichen Kennwert die über den Querschnittsverlauf gemessene Brinellhärte. Wenn auch die Mehrzahl der deutschen Fachgenossen der Zugprüfung den Vorzug gibt, so wird man sich den vernünftigen Schlußfolgerungen des Berichtes doch gern anschließen.

E. Piwowarsky⁹²⁾ empfiehlt als Gattierung für Stahlwerkstoffkokillen eine solche mit 50 % Kokillenbruch, 35 %

⁸⁶⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1312/13.

⁸⁷⁾ J. Iron Steel Inst. 128 (1933) S. 275.

⁸⁸⁾ Nach Rev. Fond. mod. 27 (1933) S. 324.

⁸⁹⁾ Gießerei 20 (1933) S. 330/31.

⁹⁰⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 33 (1933) I, S. 87/129; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 328.

⁹¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 935/36.

⁹²⁾ Gießerei 20 (1933) S. 62.

⁸³⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 243/47 u. 266/68.

⁸⁴⁾ Automob. Engr. 23 (1933) S. 419/20.

⁸⁵⁾ J. Iron Steel Inst. 128 (1933) S. 255/74.

Hämatit und 15 % Vanadin-Titan-Eisen (4 % C, 2 bis 2,5 % Si, 0,6 bis 0,7 % V und 0,3 bis 0,5 % Ti). Bei einem belgischen Werk sei eine Haltbarkeitsteigerung von 25 bis 30 % feststellbar gewesen. W. Gernhard⁹³⁾ bespricht die wichtige, umstrittene Frage der Haltbarkeit von Blechwärmwalzen. Schon S. Selwyn Caswell⁹⁴⁾ hat geäußert, daß etwa 80 % aller Blechwalzen vorzeitig zu Bruch gehen. Gernhard schreibt dies weniger der zu spröden Außenschicht als vielmehr der zu geringen Dämpfungsfähigkeit des Kernes zu. Zum Schluß sei noch eine Arbeit von E. Scharffenberg⁹⁵⁾ über Hartgußwalzen erwähnt. Nach Scharffenberg steht die Härte im umgekehrten Verhältnis zur mittleren Korngröße der Mischkristalle; eine gradlinige Beziehung zur flächenanteiligen Menge der Ledeburitkarbide besteht nicht.

H. Jungbluth und P. A. Heller.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Ueber den Temperaturverlust des Roheisens zwischen Hochofen und Konverter.

Durch Messungen der Roheisentemperaturen beim Abstich am Hochofen, beim Einguß in den Mischer und beim Ausguß aus dem Mischer sowie durch Beobachtung der Betriebsverhältnisse, die diese Temperaturen beeinflussen, wurde von Alfons Graff¹⁾ die wirtschaftlichste Betriebsweise für die vorhandenen Anlagen bei der Burbacher Hütte ermittelt.

Im Jahre 1924 war durch Rinnenverkürzung, Steigerung der Auslaufgeschwindigkeit aus dem Hochofen und Vergrößerung des Pfannenfassungsvolumens ein einschneidender Erfolg erzielt worden, der, wie Messungen aus dem Jahre 1929 zeigten, bei Vollbetrieb dem Konverter ein physikalisch durchaus heißes Roheisen zuzuführen gestattete.

Bei eingeschränktem Betrieb im Jahre 1931 konnten durch Beschleunigung der Roheisenbeförderung rd. 25° eingespart werden. Es wurde festgestellt, daß bei der gegebenen Anlage die Beförderung von 450 t je Pfanne und 24 h anzustreben ist. Dadurch wird das Abdecken der Pfannen überflüssig. Die Beheizung der Pfannen wurde als zu umständlich und als unwirtschaftlich erkannt.

Die Untersuchung des Mischers ergab, daß zur Erzielung von 25° Temperaturgewinn im Mischer 4 Nm³ Koksofengas je t Roheisen erforderlich sind. Um die Betriebsführung zu erleichtern, wurde ein Nomogramm aufgezeichnet, das für gewünschte Ausgußtemperaturen bei gegebenen Eingußtemperaturen die erforderliche Mischer-Innentemperatur und den richtigen Gasverbrauch anzeigt.

Durch Bestimmung der Mischerverluste und deren Verteilung auf den Mischerumfang wurde es möglich, die wärmetechnischen Vorgänge im Mischer, besonders den Wärmefluß in das Roheisen, zu bestimmen.

Die Auswertung der Versuche gab auch Aufschlüsse über die Zusammenhänge zwischen Mischer-Innentemperatur und Gasverbrauch des Mischers einerseits und Wärmeverluste des Roheisens, Mischerfassungsvolumen, Mischerform und Mischerinhalt andererseits.

Da der Abbrand bei der Roheisenbeförderung und im Mischer die Wärmebilanzen beeinflusst, wurde er für einen Versuch aus Roheisen- und Schlackenanalysen errechnet. Es ergab sich, daß der Mischerabbrand mit 0,03 % Si, 0,02 % Mn und 0,02 % Fe kleiner ist als derjenige bei der Beförderung mit 0,08 % Si, 0,02 % Mn und 0,04 % Fe. Im großen Mittel konnte der Abbrand ziemlich befriedigend in die Wärmebilanzen eingefügt werden. Einzelne Fragen, so die starke Temperaturabnahme warmer Pfannen, bleiben zu klären.

Neuere Erfahrungen im Betriebe von oberschlesischen Stahlwerksgaserzeugern.

Vergasungsversuche von Günter Drath und Fritz Wesemann²⁾ an zwei verschiedenen Drehrostgaserzeugern gaben Gelegenheit, die Wirkung verschiedener Einflußgrößen auf die Vergasungsergebnisse nachzuprüfen. Die Versuche führten zu folgenden Schlüssen:

Maßgebend für die Durchsatzleistung ist unter den oberschlesischen Verhältnissen die Leistung des Ventilators. Nur in Ausnahmefällen begrenzen starkes Backvermögen und hoher Aschengehalt des Brennstoffes die Leistungsfähigkeit.

Dampfzusatz hat einen erheblichen Einfluß auf die Güte und den Teer- und Wassergehalt des Gases; er muß durch sorgfältige Betriebsführung soweit als möglich gedrosselt werden.

⁹³⁾ Gießerei 20 (1933) S. 406/08.

⁹⁴⁾ Proc. South Wales Inst. Engng. 46 (1930) Nr. 4, S. 311/452; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 391/92 u. 1407.

⁹⁵⁾ Gießerei 20 (1933) S. 346/52.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 135/50 (Stahlw.-Aussch. 283).

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 151/57 (Wärme-stelle 205).

Die Güte des Gases ist im allgemeinen hervorragend und kann ebenso wie seine Temperatur durch richtiges Einregeln der Schütthöhe und des Dampfzusatzes innerhalb großer Belastungsschwankungen eingehalten werden.

Fortlaufendes Einschleusen der Kohle ist wegen des hohen Staubentfalles nachteilig, doch kann der Staubentfall hier, wie auch in anderen Fällen, durch geeigneten Einbau von Staubmängeln stark vermindert werden.

Die Versuche, noch feinkörnigere billige Brennstoffe zu vergasen, haben bisher nur bei Griebkohl (Körnung 5 bis 15 mm) und Grobstaub (Körnung 3 bis 10 mm) Erfolg gehabt, doch genügt das Gas nicht für den Stahlwerksbetrieb. Auch das Vergasen von Kleinkoks als Zusatz zur Gaserzeugerkohle hat sich in Einzelfällen bewährt, sofern für die Siemens-Martin-Oefen Koksofengas zur Verfügung stand.

Zur spektroskopischen Schnellbestimmung von Legierungsbestandteilen in Sonderstählen.

Die augenblickliche Erkennung der Zusammensetzung von legierten Stahlproben durch Anwendung eines Zwei-Prismen-Spektroskops unter Erhitzung der Proben im Lichtbogen wurde von Otto Schließmann³⁾ für die Legierungsbestandteile Aluminium, Kobalt, Wolfram, Niob, Chrom, Vanadin, Molybdän, Titan, Nickel, Mangan, Kupfer und Silizium in qualitativer und quantitativer Richtung nachgeprüft. Für die betriebsmäßige Anwendung im Laboratorium werden Abbildungen der geeigneten Nachweislinien, weiterhin Zusammenstellungen der zur qualitativen und quantitativen Bestimmung sich eignenden Linien oder Linienpaare von Eisen und Legierungsbestandteilen wiedergegeben. Die im Eisenhüttenlaboratorium bestehenden Anwendungsgebiete (Vorprüfung, Prüfung auf Verunreinigungen, Unterscheidung von Stahlmarken) werden erörtert und die sich ergebenden Anforderungen an ein geeignetes Stahlspektroskop besprochen.

Einfluß des Ziehgrades sowie des Anlassens auf die Eigenspannungen in Stahldrähten.

Nach Untersuchungen, die Hans Bühler und Wilhelm Püngel⁴⁾ an Stahldrähten mit 0,54 und 0,84 % C nach dem Verfahren von W. Linicus und G. Sachs⁵⁾ ausführten, entstehen bei den üblichen Ziehgraden im Kern der Drähte Druck- und im Rande Zugspannungen. Die Spannungen steigen offenbar mit wachsender Querschnittsabnahme von 20 % bis zu einem von der Werkstoffart und den Ziehbedingungen abhängigen Höchstwert an und nehmen mit steigendem Ziehgrad ab, kehren dann bei höheren Querschnittsverminderungen in einen Spannungszustand mit Zugspannungen im Kern und Druckspannungen im Rande um. Die Vorbehandlung — Glühen oder Patentieren — ist ohne nennenswerten Einfluß auf die Restspannungen. Ob die Entspannung beim Anlassen vom Ziehgrad abhängt, läßt sich auf Grund der vorliegenden Ergebnisse nicht eindeutig feststellen. Dagegen besteht eine solche Abhängigkeit von der Ausgangsspannung vor dem Anlassen bei Temperaturen um 250 bis 450°; bei den gebräuchlichen Anlaßzeiten bleiben bei hohen Ausgangsspannungen nach dem Anlassen immer höhere Spannungen zurück als beim Vorhandensein geringer Ausgangsspannungen. Ein Anlassen bei 250° führt erst nach Anlaßzeiten über 5 min hinaus zu einer nennenswerten Verminderung der Ziehspannungen. Durch ein 1½ min langes Anlassen bei 350° lassen sich die Spannungen um etwa 55 %, durch ein 5 s langes Anlassen bei 450° um etwa 70 % vermindern; zu einer fast völligen Beseitigung führt schon ein 5 s dauerndes Anlassen bei 550°.

Das System Eisen-Nickel-Molybdän.

Werner Köster⁶⁾ legte den Aufbau des Dreistoffsystems Eisen-Nickel-Molybdän bis zu Molybdängehalten des Schnittes FeMo₂-MoNi fest. Die beiden Verbindungen bilden eine lückenlose Reihe von (9-) Mischkristallen. Die beiden eutektischen Schmelzgleichgewichte der Randsysteme Eisen-Molybdän und Nickel-Molybdän sowie das eutektische Schmelzgleichgewicht des Systems Eisen-Nickel vereinigen sich zu einem Vierphasen-Übergangsgleichgewicht: Schmelze + α -Mischkristall = γ -Mischkristall + δ -Mischkristall, von dem aus sich der Dreiphasenraum der α -, γ - und δ -Mischkristalle bis auf Raumtemperatur hinab erstreckt. Die Zustandsfelder im festen Zustand wurden durch die Beobachtung des Verhaltens der Legierungen bei einer Ausscheidungshärtung ermöglichenden Wärmebehandlung abgegrenzt. Die Temperatur des Härtehöchstwertes wechselt in

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 159/64 (Chem.-Aussch. 102).

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 165/68 (Werkstoff-aussch. 279).

³⁾ Mitt. dtsh. Mat.-Prüf.-Anst. Sonderheft XVI (1932) S. 38.

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 169/71.

eindeutiger Weise mit den Zustandsfeldern. Die magnetischen Umwandlungspunkte der ferromagnetischen α - und γ -Legierungen wurden bestimmt und zur Sicherung der Zuverlässigkeit der Raumaufteilung ausgewertet.

Einfluß der Wärmebehandlung auf die magnetische Sättigung unlegierter Stähle.

Nach dem Verfahren von F. Stäblein und K. Schroeter¹⁾ bestimmten Hans Esser und Günther Ostermann²⁾ die magnetische Sättigung einer Reihe von unlegierten Stählen. Für Elektrolyteisen ergab sich ein Wert von 22 580 Gauß und für Zementit ein solcher von 13 220 Gauß. Mit demselben Verfahren wurden ferner die Rest-Austenitgehalte von unlegierten Stählen in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt, von der Abschrecktemperatur und dem Abschreckmittel gemessen. Für jeden Kohlenstoffgehalt ergab sich ein Höchstwert der Restaustenitmenge beim Ueberschreiten der ES-Linie; bei höherer Abschrecktemperatur sanken die Rest-Austenitmengen infolge der zunehmenden Wärmespannungen. Versuche mit Oelablöschung und gestufter Härtung zeigten den bekannten Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf den Restaustenitgehalt.

Die Aenderung der magnetischen Sättigung beim Anlassen abgeschreckter unlegierter Stähle.

Die Versuchsanordnung von F. Stäblein und K. Schroeter wurde von Hans Esser und Gerhard Momm³⁾ so ausgebaut, daß die magnetische Sättigung bei höheren Temperaturen gemessen werden konnte. Mit dieser Einrichtung wurde an reinen Eisenkarbonyl-Kohlenstoff-Legierungen und an Tiegelstählen mit 0,4 bis 1,7 % C sowie an einem Stahl mit 2 % C und 2 % Mn geprüft, wie sich die magnetische Sättigung der aus dem γ -Gebiet in Wasser abgeschreckten Proben beim Anlassen ändert. Aus den Untersuchungsergebnissen ist unter der Annahme, daß die magnetische Umwandlung des Zementits von der Teilchengröße abhängt, also erst nach Anlassen auf Temperaturen oberhalb 250° in Erscheinung tritt, zu folgern, daß der Austenitfall schon unterhalb 130° einsetzt und seine Geschwindigkeit mit steigender Temperatur rasch zunimmt.

Aus Fachvereinen.

10. Deutscher Physiker- und Mathematikertag.

Die Tagung der deutschen Physiker und Mathematiker in Bad Pyrmont vom 10. bis 15. September 1934 gestaltete sich in ihrem gesamten Ablauf zu einer bemerkenswerten, eindrucksvollen Kundgebung dafür, in welchem Maße sich das Gesicht der physikalischen Wissenschaft in Deutschland seit dem vorigen Jahre gewandelt hat. Während die Physik als Hochschulfach damals noch, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf ihre eigene Gedankenwelt zurückgezogen lebte, ist die Zurückhaltung der technischen Anwendung gegenüber jetzt nicht nur überwunden, es besteht vielmehr auf der ganzen Linie die lebhafteste Nachfrage für Aufgaben der angewandten Physik und eine überraschende Anteilnahme an der bisher vollständig vernachlässigten Werkstoffphysik.

Am Eingang der Tagung stand eine überaus eindringliche Begrüßungsansprache des Vorsitzenden der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik, K. Mey, Berlin, der mit allem Nachdruck auf die Bedeutung der physikalischen Forschung für die deutsche Wirtschaft hinwies und mit Dank und Freude feststellte, daß die Physik heute bereit sei, sich mit allen Kräften für die von ihr geforderte Aufbauarbeit einzusetzen.

Das erste Hauptthema der Tagung, Physik und Werkstoffe, wurde durch einen Bericht von A. Esau, Jena, über die technologische und physikalische Behandlung des Werkstoffproblems eingeleitet. Auch Esau stellte wiederum fest, daß sich Physiker und Ingenieur immer mehr in ihren Arbeits- und Denkweisen nähern, und daß sich physikalische und technologische Werkstoffprüfung längst zu einer einheitlichen Wissenschaft zusammengeschlossen haben.

Sodann sprach A. Smekal, Halle a. d. S., über das Werkstoffproblem vom Standpunkte des Physikers. Smekal unterscheidet die Eigenschaften der Werkstoffe in solche, die unempfindlich gegen Störungen im strukturellen Aufbau sind, wie die Dichte und die spezifische Wärme, und solche strukturempfindliche Eigenschaften, die sehr stark auf Störungen im Gitteraufbau ansprechen, wie elektrische und magnetische Eigenschaften, die Festigkeit u. a. Die Gittertheorie hat für die strukturempfindlichen Eigenschaften schon lange befriedigende Erklärungen und Ansätze zu geben vermocht; dagegen stand sie den struktur-

empfindlichen Eigenschaften zunächst hilflos gegenüber. Durch eine eingehende Prüfung des Einflusses von Kristallbaufehlern, wie Wachstumsfehlern und nachträglich durch Verformungsvorgänge bewirkten Baufehlern, ist es jetzt möglich geworden, die Festigkeitseigenschaften in befriedigender Übereinstimmung mit der Gittertheorie zu erklären und so zum ersten Male die Gittertheorie für die Deutung einer strukturempfindlichen Eigenschaft nutzbar zu machen.

G. Angenheister, Göttingen, berichtete über die physikalische Erforschung der Rohstoffquellen. Er ging dabei von den geologischen Verhältnissen und ihrer Bedeutung für die Verteilung wichtiger Rohstoffe im Boden unseres Vaterlandes aus und besprach anschließend die physikalischen Verfahren, wie Schwermessungen, magnetische Untersuchungen, seismische Prüfungen u. a., die bereits für die Erdölforschung und andere Aufgaben von großer Bedeutung geworden sind.

Den Abschluß der ersten Vortragsitzung bildete ein geschichtlicher Vortrag von F. Wever, Düsseldorf, zur Physik der metallischen Werkstoffe, der den Einfluß physikalischer Untersuchungsverfahren auf die Entwicklung der Metallkunde von der Einführung des Mikroskops durch Hooke 1615 bis zur Röntgenkammer und der durch sie eingeleiteten neuzeitlichen Metallforschung behandelte.

Von den Vorträgen am Nachmittag des 11. September sei hier zunächst der Bericht von R. Glocker, Stuttgart, über Röntgenstrahlen und Werkstoffforschung erwähnt, in dem die Fortschritte der Durchleuchtungsverfahren, der Spektralanalyse, der Spannungsmessung und der quantitativen Untersuchung von Kristallphasen behandelt wurden. — L. Föppl, München, berichtete weiter über die Verfahren zur Spannungsmessung mit Hilfe der optischen Doppelbrechung. Für die Untersuchung von statisch bestimmten Fällen eignet sich das Schottsche Flintglas am besten, weil es frei von Spannungen ist und streng dem Hookeschen Gesetz genügt. Bei den statisch unbestimmten Fällen, in denen im wesentlichen nur eine ungefähre Beschreibung der Spannungsverteilung gewünscht wird, erweist sich Bakelit als vorteilhafter, dessen Isochromaten ein deutliches Bild des Spannungszustandes vermitteln. — Schließlich sei noch der Vortrag von W. Gerlach, München, über die spektralanalytische Untersuchung des Werkstoffes erwähnt. Gerlach ging davon aus, daß die Spektralanalyse im wesentlichen zwei Aufgaben zu erfüllen hat, die Ermittlung der Zusammensetzung gegebener Stoffe und den Nachweis seltener Rohstoffe. Für die Überführung der zu untersuchenden Stoffe in den reaktionsfähigen, atomaren Zustand zieht Gerlach die Bogenentladung in Form des Abreibbogens vor, die auch für pulverförmige Stoffe brauchbar ist. Das Verfahren arbeitet dann bei Verwendung geeigneter Eichlinien schnell und ausreichend genau.

Aus der großen Reihe der Kurzvorträge des zweiten Tages sei hier der Bericht von E. Brüche und W. Knecht, Berlin-Reinickendorf, über Strukturänderungen des Eisens zwischen 900 und 1000° nach Beobachtungen im Elektronenmikroskop erwähnt. Das Elektronenmikroskop gibt ein mächtig vergrößertes Bild der glühenden Kathodenoberfläche und ist daher ausgezeichnet geeignet, Veränderungen des Kristallaufbaues bei höheren Temperaturen anzuzeigen. Zu den von Brüche mitgeteilten Beobachtungen über eine neue Umwandlung des Eisens bei 668° kann im übrigen nicht Stellung genommen werden, da die Zusammensetzung des untersuchten Eisens weder mitgeteilt noch anscheinend überhaupt geprüft wurde. Es muß daher angenommen werden, daß Brüche und Knecht nur den Perlitpunkt noch einmal wiederentdeckt haben. — W. Gerlach, München, sprach über magnetische Verfahren zur Werkstoffprüfung. Durch Messung der Normalkomponente des magnetischen Flusses läßt sich leicht die für den Nachweis kleiner Fehler erforderliche Empfindlichkeit erzielen, so daß das Verfahren auch auf nichtferromagnetische Stoffe angewandt werden kann. Die Genauigkeit des Verfahrens konnte bei Rohren aus Aluminium und Bronze so weit gesteigert werden, daß Fehler von ein Zehntel der Wandstärke deutlich hervortraten. — W. Thal, Siemensstadt, sprach über ein neues magnetisches Eisenmeßgerät für Weicheisen, das kürzlich von der Firma Siemens & Halske, A.-G., herausgebracht worden ist, und das sich für alle Messungen bei Wechselstrommagnetisierung, wie sie die neuzeitliche Prüfung von magnetischen Werkstoffen notwendig macht, auf das beste bewährt hat. — H. Gerdien, Berlin-Siemensstadt, berichtete über ein Verfahren zur Messung innerer Spannungen in Rohren, das an den bekannten Abdruckversuch anschließt und die Aenderungen des Innendurchmessers durch ein Abwälzverfahren von höchster Genauigkeit mißt.

Auf die im Rahmen des zweiten Hauptthemas der Tagung, Physik der tiefen Temperaturen, gehaltenen Vorträge kann hier nicht näher eingegangen werden. Franz Wever.

¹⁾ Z. anorg. allg. Chem. 174 (1928) S. 193/215.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 173/76.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 177/80.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 41 vom 11. Oktober 1934.)

Kl. 7 a, Gr. 23, F 75 567. Vorrichtung zum selbsttätigen fortlaufenden Nachstellen der Walzen von Walzwerken während des Walzvorganges. Dipl.-Ing. Amalie Franke, Aachen.

Kl. 10 a, Gr. 36 01, F 69 562. Verfahren zum Herstellen von gebackenem Koks. Dr. Franz Fischer, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 18 b, Gr. 1 02, B 161 879. Vorrichtung zum Einführen von Gattierungs- oder sonstigen Zusätzen in im Gießereischacht-Ofen erschmolzenes Eisen. Josef Bentz, Stolberg i. Rhld.

Kl. 18 c, Gr. 3 15, B 156 632. Verfahren zum Zementieren von Eisen und Stahl. Georg Wilhelm Frank, Frankfurt a. M.

Kl. 18 c, Gr. 5 10, B 156 396. Oelgefeuerter Zweikammerofen zum Glühen und Härten von Werkzeugen. Carl Stiefel, Ebdingen i. Württg.

Kl. 18 d, Gr. 1 20, Sch 99 084. Verschleißfestes Gußeisen. F. Schichau G. m. b. H., Elbing.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 41 vom 11. Oktober 1934.)

Kl. 18 c, Nr. 1 314 397. Gegossenes Wärmeaustauscherelement. Liesen & Co., Krefeld.

Kl. 21 h, Nr. 1 314 297. Elektrischer Salzbadofen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40.

Kl. 31 a, Nr. 1 313 916. Kippbarer Kupolofenvorherd. Friedrich Schinke, Goslar a. Harz.

Kl. 31 a, Nr. 1 313 917. Verschiebbarer Kupolofenkippherd. Friedrich Schinke, Goslar a. Harz.

Kl. 31 c, Nr. 1 314 307. Vorrichtung zur Herstellung beliebig langer Gußstücke in kontinuierlichem Arbeitsgang. Leonhard Dumhardt, Berlin-Neukölln.

Deutsche Reichspatente.

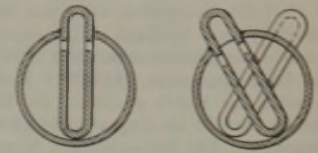
Kl. 18 c, Gr. 8₅₀, Nr. 597 823, vom 16. Juni 1931; ausgegeben am 31. Mai 1934. Oesterreichische Priorität vom 9. Juli 1930. Ernst Kelsen in Wien. (Erfinder: Dr.-Ing. Franz Pawlek in Berlin-Karlshorst.) *Glühverfahren zur Erhöhung der Rostsicherheit von elektrolytisch hergestellten Eisenlegierungen.*

Eisenlegierungen mit einem Zusatz von zwei oder mehreren potential veredelnden Legierungsbestandteilen (besonders Nickel

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

und Kupfer), von denen ein Bestandteil ungelöst in feiner, gleichmäßiger Verteilung vorliegt, werden derartig geglüht, daß der ungelöst vorliegende Legierungsbestandteil (z. B. Kupfer) zum Teil in feste Lösung geht und zum Teil ungelöst bleibt, z. B. eine Eisen-Nickel-Kupfer-Legierung mit 93 % Eisen, 5 % Ni und 2 % Cu wird 10 min bei 900° geglüht.

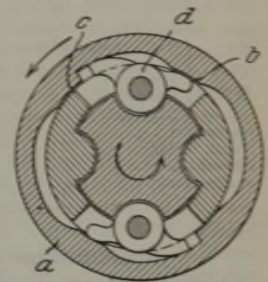
Kl. 18 c, Gr. 10₀₁, Nr. 597 928, vom 12. Juli 1933; ausgegeben am 5. Juni 1934. Johannes Rothe in Duisburg. *Wassergekühlte Gleitschiene.*



Die aus einem starkwandigen Rohr bestehende Kühlechiene wird durch Einschweißen eines Flacheisens oder eines flachgewalzten Rohres verstärkt, auch können zwei oder mehr Verstärkungen in das Rohr eingelassen werden, die gleichgerichtet oder geneigt zueinander sind.

Kl. 7 a, Gr. 22₀₂, Nr. 597 954, vom 5. März 1932; ausgegeben am 2. Juni 1934. Bruno Quast in Rodenkirchen b. Köln. *Freilaufkupplung für den Antrieb von Schleppwalzen.*

In der Kuppelmuße a der Schleppwalze werden besondere Steueransätze b vorgesehen, die in einem solchen Abstände von den Mitnehmeransätzen c der Kuppelmuße a angeordnet werden, daß ein Hineindrücken der zwangläufig von der Kuppelmuße gesteuerten und im Kuppelkörper der Antriebswelle gelagerten doppelarmigen Klinkenhebel d in die Ausnehmungen der Mitnehmeransätze durch die Steueransätze unter allen Umständen gewährleistet wird.



Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 598 184, vom 22. Oktober 1929; ausgegeben am 7. Juni 1934. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Wilhelm Feldmann in Berlin-Siemensstadt.) *Verfahren zum Befeuchten elektrisch zu reinigender Hochfengase.*

Der Moller wird vor oder nach oder ununterbrochen während der Beschickung in einem solchen Maße angefeuchtet, daß die entstehenden Gichtgase eine für ihre elektrische Reinigung hinreichende Feuchtigkeit erhalten.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im September 1934¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	basische Siemens-Martin-Stahl-	saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	September 1934	August 1934
September 1934: 25 Arbeitstage, August 1934: 27 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . .	336 645		395 643 ²⁾	8 671	14 063		9 097	5 135	1 355	759 378	836 748
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		27 121	—	—		233	593	—	27 991	32 300
Schlesien	—		89 341	—	12 200		2 838	—	—	129 413	138 061
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	—		30 673	—	—		1 084	470	1 565	34 039	34 906
Land Sachsen	53 383		6 381	—	—		791	771	—	35 070	25 839
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—		—	—	—		—	—	—	—	—
Insgesamt: September 1934	379 028	—	549 158	8 671	15 263	—	13 953	6 899	2 920	975 891	—
davon geschätzt	—	—	—	—	65	—	200	1 070	85	1 420	—
Insgesamt: August 1934	395 926	—	620 257	9 764	15 537	—	15 711	7 665	2 994	—	1 067 854
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										39 036	39 550
Januar bis September ²⁾ 1934: 228 Arbeitstage, 1933: 238 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . .	2 712 482		3 771 009 ²⁾	83 569	111 489		85 835	45 404	9 306	6 816 598	4 331 694
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		235 761	—	—		2 052	4 977	—	243 266	184 861
Schlesien	—		741 486	—	11 268		22 316	6 087	13 247	1 057 954	581 259
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	—		267 804	—	—		6 725	7 991	—	289 337	182 778
Land Sachsen	453 226		45 705	—	—		6 654	—	—	317 258	133 652
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—		—	—	—		—	—	—	—	—
Insgesamt: Jan./Sept. 1934	3 145 708	—	5 061 765	83 569	122 757	—	123 532	64 459	22 553	8 694 393	—
davon geschätzt	—	—	—	—	65	—	300	1 070	85	1 420	—
Insgesamt: Jan./Sept. 1933	1 837 358	—	3 321 168	44 662	84 461	—	86 081	37 782	12 733	—	5 414 244
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										37 826	23 747

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen von Januar bis August 1934 (einschließlich). — ³⁾ Einschließlich Nord-, Ost- und Mittelddeutschland und Sachsen.

Die Saarkohlenförderung im August 1934.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im August 1934 insgesamt 912 086 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 877 899 t und auf die Grube Frankenholz 34 187 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 19,61 Arbeitstagen 46 503 t. Von der Kohlenförderung wurden 72 929 t in den eigenen Werken verbraucht, 11 394 t an die Bergarbeiter geliefert, 20 575 t den Kokereien, 418 t den Brikettfabriken zugeführt sowie 809 893 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 3123 t. Insgesamt waren am Ende des Monats 243 524 t Kohle, 859 t Koks und 1359 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im August 1934 14 802 t Koks und 427 t Briketts hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 47 208 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 4135 kg.

Frankreichs Eisenerzförderung im Juni 1934.

Bezirk	Förderung Juni 1934 t	Vorräte am Ende des Monats Juni 1934 t	Beschäftigte Arbeiter Juni 1934	
Lothringen	Metz, Diedenhofen	1 167 169	1 339 355	9 287
	Briey et Meuse	1 188 324	1 659 240	9 532
	Longwy	135 134	210 052	1 025
	Nanzig	59 936	305 853	744
	Minieres	19 382	6 260	171
Normandie	. . . . .	142 367	97 221	1 543
Anjou, Bretagne	. . . . .	18 607	120 716	471
Pyrenäen	. . . . .	1 246	4 839	118
Andere Bezirke	. . . . .	152	8 756	13
Zusammen	2 732 317	3 752 292	22 904	

Großbritanniens Bergbau im Jahre 1933.

Nach der amtlichen englischen Statistik¹⁾ wurden im Jahre 1933, verglichen mit dem Vorjahre, gewonnen:

	1932 t zu 1000 kg	1933 t zu 1000 kg
Steinkohlen insgesamt	212 072 870	210 426 039
davon in:		
England und Wales	182 807 611	180 714 804
Schottland	29 265 259	29 711 234
Eisenerz	7 445 441	7 581 107
Schwefelkies	1 007	1 150
Bleierz	41 283	49 841
Zinnerz	2 057	2 374
Zinkerz	8	9

Die Zahl der beschäftigten Personen ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

Beschäftigte Personen	1932 ²⁾	1933
im Kohlenbergbau	827 439	797 294
„ Erzbergbau	9 305	9 807
„ sonstigen Bergbau	67 143	65 967

Der Durchschnittspreis für die t Kohle (zu 1016 kg) stellte sich im Berichtsjahre auf 13/0 sh gegen 13/3 sh im Jahre 1932 für die t Eisenerz auf 4/4 (4/4) sh.

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 466 u. 500. — ²⁾ Berichtigte Zahlen.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Juli 1934¹⁾.

	Juni 1934 ²⁾ Juli 1934	
	zu 1000 kg	
Flußstahl:		
Schmiedestücke	19,1	17,6
Kesselbleche	8,5	6,7
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	74,8	67,4
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	51,4	44,1
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	65,5	65,7
Verzinkte Bleche	33,5	25,3
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	30,9	35,1
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	2,9	2,6
Rillenschienen für Straßenbahnen	4,2	5,2
Schwellen und Laschen	2,5	4,2
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	189,9	173,6
Walzdraht	33,3	28,4
Bandeisen und Rohrenstreifen, warmgewalzt	35,7	38,6
Blankgewalzte Stahlstreifen	8,5	7,5
Federstahl	6,0	5,3
Schweißstahl:		
Stabeisen, Formeisen usw.	11,5	10,1
Bandeisen und Streifen für Rohren usw.	2,9	2,7
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	—	—

¹⁾ Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation.
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Großbritanniens Eisenerzförderung im Jahre 1933.

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im Jahre 1933 wie folgt¹⁾:

Bezeichnung der Erze	Gesamt-förderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisen-gehalt in %	Wert		
			insgesamt in £	je t zu 1016 kg	
			in £	sh	d
Westküsten-Hämatit	643 020	53	444 475	14	1
Jurassischer Eisenstein	6 733 773	28	1 040 723	3	2
„Blackband“ u. Toneisenstein	96 206	33	122 670	—	—
Andere Eisenerze	108 108	—			
Insgesamt	7 581 107	30	1 607 868	4	4

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 494.

Großbritanniens Kokerzeugung und Brikettherstellung im Jahre 1933¹⁾.

Die Erzeugung an Hüttenkoks betrug im Jahre 1933 nach amtlichen Angaben 8 919 101 (1932: 8 615 879) t (zu 4000 kg), von denen 8 695 240 (1932: 8 352 682) t in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse hergestellt wurden. Ueber Einzelheiten unterrichtet folgende Zahlentafel.

Bezirk	Eingesetzte Steinkohle t	Kokerzeugung t	In Betrieb befindliche Oefen			
			Bienenkorböfen	Oefen m. Gewinn- u. Nebenerzeugn.	andere	zusammen
Nord-Ost-Küste (einschließlich Durham u. des Nordkreises von Yorkshire)	4 457 677	3 102 433	172	1750	—	1922
Cumberland	297 445	197 769	—	148	—	148
Lancash., Chesh. und Nordwales	606 118	406 900	21	137	—	158
Yorksh., Lincolnsh. u. Derbyshire	5 730 926	3 665 467	233	2186	—	2419
Staffordsh. u. Salop	396 267	248 016	—	163	—	163
Süd-Wales, Monmouth u. Gloucestershire	1 405 863	1 009 920	96	597	65	758
Schottland	418 793	288 596	84	227	—	311
Zusammen 1933	13 313 089	8 919 101	606	5208	65	5879
Dagegen 1932	12 943 269	8 615 879	788	4994	134	5916

Von den betriebenen Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entfielen auf:

	1932	1933	1932	1933	
Koppers-Oefen	1099	1146	Carl-Still-Oefen	176	179
Otto-Hilgenstock-Oefen	1228	1088	Huessener-Oefen	107	107
Simon-Carves-Oefen	1093	1061	Wilputte-Oefen	88	88
Coppée-Oefen	209	474	Collins-Oefen	10	10
Semet-Solvay-Oefen	375	390	Mackey-Seymour-Oefen	31	—
Simplex-Oefen	295	301	Cleveland-Oefen	—	—
Becker-Oefen	217	217	Sonstige Oefen	66	147

Ueber die Brikettherstellung in Großbritannien gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Verbrauchte Kohle t	Brikettherstellung	
		Menge t	Wert £
England	45 404	47 728	59 241
Süd-Wales und Monmouth	799 880	854 528	754 376
Schottland	49 398	53 519	76 139
Zusammen 1933	894 682	955 775	889 756
Dagegen 1932	860 041	923 002	842 105

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 496.

Norwegens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1933¹⁾.

Förderung oder Erzeugung an	1932		1933	
	t	Wert in 1000 Kr	t	Wert in 1000 Kr
Eisenerz	373 907	5 544	473 863	6 507
Schwefelkies	727 020	9 251	864 576	11 341
Kupfererz	18 376	1 437	22 093	1 926
Zink-, Blei- und Zinnerz	40 054	11 905	45 476	15 701
Roheisen	19 111	1 539	29 251	2 606
Eisenlegierungen	83 981	14 005	83 402	15 384
Kupfer	5 416	2 975	6 694	3 873

¹⁾ Norges Offisielle Statistikk IX, 42 (1934).

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1934.

1934	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochofen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit-	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zusammen	darunter Stahlguß	
							sauer	basisch				
Jänner	105,8	234,4	91,1	8,7	448,4	85	138,1	544,1	40,2	722,4	13,3	17,5
Februar	98,3	220,4	90,1	5,6	421,0	90	146,7	535,8	36,3	718,8	13,8	16,2
März	129,1	257,4	107,3	7,1	511,7	95	165,0	643,8	39,0	847,8	15,8	19,1
April	133,6	247,1	99,8	9,9	504,2	98	147,1	545,2	36,0	728,3	14,3	14,4
Mai	135,4	268,6	106,4	9,1	536,3	101	156,8	595,9	39,8	792,5	16,1	16,5
Juni	137,7	249,7	113,3	10,1	523,1	100	147,3	582,7	39,6	769,6	16,5	16,7 ¹⁾
Juli	135,3	263,2	115,1	8,8	536,7	99	138,1	551,5	40,1	729,7	15,5	15,6
August	136,1	244,3	110,3	10,0	511,4	97	126,6	510,5	40,6	677,7	14,5	—
September	131,5	249,6	108,6	10,8	508,3	98	—	—	—	746,5	—	—

1) Berichtigte Zahl.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der englische Eisenmarkt im September 1934.

Selten hat der Geschäftsgang so den Erwartungen entsprochen, wie dies im September der Fall war. Die Auffassung, daß nach den Ferien zu Herbstbeginn das Geschäft wiederaufleben würde, hat ihre volle Bestätigung gefunden. Die Nachfrage kam in der Hauptsache aus dem Inlande, und die Besserung erstreckte sich über alle Zweige der Eisenindustrie. Enttäuscht hat lediglich der Mangel an Aufträgen für neue Schiffe; während die Stahlwerke noch große Lieferungen an die Werften des Clyde und in Belfast haben, wird im neuen Jahr hierin ein Rückgang eintreten, wenn keine neuen Schiffbauaufträge hereinkommen. Bei den Maschinenbauanstalten machte sich eine deutliche Besserung bemerkbar; eine beträchtliche Anzahl von ihnen verfügt über Aufträge für die Errichtung neuer Anlagen, Brücken usw. Die Ausfuhraussichten der Werke besserten sich im Verlauf des Septembers durch das Inkrafttreten der im indischen Zolltarif vorgesehenen Aenderungen, und ferner hegte man große Erwartungen über die Ausdehnung des Geschäfts mit Australien, Kanada und Südafrika. Die Gerüchte, die wegen eines Beitritts der britischen Eisenindustrie zur Internationalen Rohstahlgemeinschaft umgingen, waren nur wenig begründet. Unverbindliche Besprechungen haben stattgefunden, und auf den Versammlungen sind Ausführungen gemacht worden, die wohl die Fortführung der Verhandlungen ermöglichen; bei der Industrie besteht jedoch nur wenig Begeisterung zu solch einer Annäherung. Die schottischen Walzwerke und einige andere Industriezweige drängen fortgesetzt auf eine Erhöhung der Zölle, aber die Regierung ist dem Vernehen nach mit dem langsamen Fortschreiten der Umstellungspläne in der Eisenindustrie unzufrieden. Vielerorts ist man der Meinung, daß die Fortschritte in dieser Richtung eine Pause rechtfertigen; zudem sei die Lage in den meisten Geschäftszweigen so gut, daß man die Dinge für eine Zeit sich selbst überlassen könne.

Der Erzmarkt begegnete im Berichtsmonat wenig Aufmerksamkeit. Die Preise liegen unverändert auf der Grundlage von 17 sh cif Tees-Häfen für bestes Bilbao-Rubio bei sofortiger Lieferung. Um die Mitte des Monats wurden einige umfangreiche Abschlüsse zur Lieferung im März 1935 getätigt.

Die Geschäftsbelegung kam besonders deutlich auf dem Roheisenmarkt zum Ausdruck. Verbraucher, die gezögert hatten, neue Verträge zu höheren Preisen als den bei den alten Verträgen gültigen abzuschließen, gerieten in eine ungünstige Lage, da die Vorräte bei den Hochofenwerken nicht annähernd so groß waren, wie man mit Rücksicht auf die Ferienzeit erwartet hatte. In einigen Fällen wurden Geschäfte abgeschlossen für Lieferung bis März nächsten Jahres; hier und da sollen sogar Abschlüsse in Cleveland-Gießereirohisen für Juni 1935 getätigt worden sein. Die Cleveland-Werke waren mit den Verhältnissen auf dem heimischen Markt so zufrieden, daß sie auf das Ausfuhrgeschäft wenig Wert legten, zumal da die im Wettbewerb mit dem Festlande erzielbaren Preise keinen Anreiz boten. Die mittelenglischen Hochofenwerke begannen den Monat nicht in ganz so guter Lage wie die der Nordostküste. Ihre Lagerbestände hatten während der Ferien großen Umfang angenommen, und das Herbstgeschäft setzte nicht so lebhaft ein wie in den anderen Bezirken, so daß die zur Verfügung stehenden Mengen nicht sofort abgesetzt werden konnten. Auch zögerten die Verbraucher in Mittelengland, Verträge auf lange Sicht abzuschließen. Im weiteren Verlauf des Monats wandte sich jedoch die Lage zugunsten der Werke, und die meisten der ablaufenden Verträge wurden erneuert. Das Geschäft in Hämatit schwankte, aber im ganzen gesehen war die Lage gut. Die Stahlwerke in Sheffield und Mittelengland nahmen während des Monats beträchtliche Mengen ab; auch das Geschäft mit Südwales besserte sich gegenüber dem August beträchtlich. Die Preise erfuhren für Yorkshire, Schottland und die Nordostküste eine Erhöhung um 1/4- sh und für London und

die südlichen Bezirke sogar um 2/- sh. Hierdurch stellten sich die Grundpreise für Ostküstenhämatit Nr. 1 frei Tees-Bezirk auf 69 sh. Die Nachfrage des Auslandes nach Hämatit nahm während des Monats langsam zu bei einem Preise von 61 sh fob, doch sollen die Werke bei größeren Aufträgen diesen Preis unterschritten haben.

Zu Monatsanfang war die Nachfrage nach Halbzeug nur gering. Während einige Verbraucher infolge ihrer geringen Beschäftigung noch über ausreichende Vorräte an Knüppeln verfügten, konnten andere auf Grund ihrer Abschlüsse neue Bestellungen herausgeben. In den letzten Septembertagen spiegelte sich jedoch die allgemeine Besserung auf dem Markt für Fertigerzeugnisse in einer lebhafteren Nachfrage nach Halbzeug wider. Die britischen Werke behaupteten ihre Preise für Knüppel unverändert auf £ 5.10.- frei Verbraucherwerk für Mengen von 500 t. Die Nachfrage nach Platinen war während des Septembers ruhig. Anstrengungen, die Preise auf £ 5.2.6 bis 5.5.- zu halten, hatten keinen großen Erfolg. Gekauft wurde bis in die letzten Septembertage nur wenig, wo reichliche Blechlieferungen aus dem Auslande die Werke veranlaßten, ihren Bedarf an Platinen einzudecken. Es überraschte, daß Geschäfte in ausländischem Halbzeug verhältnismäßig gering waren. Dabei lagen die Festlandspreise für Knüppel etwa 5 sh und für Platinen etwa 4 sh unter den britischen Preisen. Die Lage mag sich in naher Zukunft ändern, da das Abkommen der britischen Blechwalzwerke mit der Tata Iron and Steel Co. zu Ende geht und es unwahrscheinlich ist, daß noch weiterhin indische Platinen nach England verschifft werden. Der Markt für Sonderknüppel besserte sich beträchtlich; die Preise blieben unverändert auf £ 6.17.6 für Knüppel mit 0,42 bis 0,60 % C, £ 7.7.6 für solche mit 0,61 bis 0,85 % C und £ 8.17.6 für Knüppel mit 1 % C und mehr.

Die Walzwerke gingen in den September mit einem guten Auftragsbestand an Fertigerzeugnissen hinein, wogegen die Aussichten für neue Geschäfte verhältnismäßig gering waren. Im Verlauf des Monats besserten sich jedoch die Verhältnisse durch allmählich wachsende Nachfrage aus dem Inlande beträchtlich. Das Geschäft mit den Ueberseemärkten wurde gleichfalls lebhafter, trotz den Schwierigkeiten infolge der Devisenbeschränkungen, der Einfuhrquoten und dergleichen. Im ganzen waren die britischen Werke mit dem Fortschritt des Außengeschäftes aber zufrieden. Die Werke hielten ihre Vierteljahrsversammlung Anfang September ab. Die erwartete Aenderung der seit langem gültigen Verbandspreise trat nicht ein, da man allgemein der Ansicht war, daß es unklug sein würde, die heimischen Preise zu erhöhen, wenn nicht auch die Einfuhrzölle erhöht würden. Die Preise blieben also unverändert wie folgt (Preis frei London in Klammern): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Eisen £ 7.12.6 (8.15.-), Winkel £ 7.7.6 (8.10.-), Flacheisen über 5 bis 8" £ 7.17.6 (9.-.-), Flacheisen über 8" £ 7.12.6 (8.15.-), Flacheisen unter 5" £ 7.2.6 (8.14.6), Rundeisen über 3" £ 8.7.6 (9.10.-), Rundeisen unter 3" £ 7.2.6 (8.14.6), kastengeglühtes Schwarzblech 24 G, Grundpreis £ 9.5.- (10.10.-), 3/4-zölliges Grobblech £ 7.15.- (9.-.-). Auf die Preise für Formstahl, Träger und Bleche wird den Verbrauchern von lediglich heimischem Stahl ein Nachlaß von 22/6 sh für Träger und 15/- sh für Bleche und Formstahl gewährt. Die reinen Walzwerke, die, von einigen Ausnahmen abgesehen, der Verkaufsvereinigung der gemischten Werke beigetreten sind, zogen im allgemeinen keinen Nutzen aus der gebesserten Nachfrage. Da ihre Stabstahlpreise von der Vereinigung überwacht werden, gibt man häufig den gemischten Werken den Vorzug, wo früher Geschäfte mit den reinen Walzwerken auf Grund ihrer niedrigen Preise getätigt worden waren. Die Außenseiter setzten während des Septembers Kampfpreise ein von £ 7.15.- bis 7.17.6 frei Werk für dünnen Stabstahl, gegenüber £ 8.12.- abzüglich eines Nachlasses von 2/6 sh. Ihre Ausfuhrpreise lauteten auf £ 6.15.- bis 6.17.6 fob. Es ist deshalb nicht

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im September 1934.

	7. September		14. September		21. September		28. September	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 1 6	2 14 0	3 1 6	2 14 0	3 1 6	2 15 6	3 1 6	2 15 6
Basisches Roheisen	2 16 6	2 9 0	2 16 6	2 9 0	2 16 6	2 10 6	2 16 6	2 12 0
Knüppel	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0
Platinen	5 2 6	4 17 6	5 2 6	4 17 6	5 2 6	4 17 6	5 2 6	4 17 6
Stabeisen	7 10 0	2 17 6G	7 10 0	2 17 6G	7 10 0	2 17 6G	7 10 0	2 17 6G
		4 10 0P		4 10 0P		4 10 0P		4 10 0P
		3 10 0G		3 10 0G		3 10 0G		3 10 0G
³ / ₁₆ und mehrzölliges Grobblech	8 10 0	5 8 3P	8 10 0	5 8 3P	8 10 0	5 8 3P	8 10 0	5 8 3P

G = Gold, P = Papier. — Festländische Knüppel- und Platinenpreise frei Verbraucherwerk einschließlich Zoll. Andere Festlandspreise fob britischem Markt. Britische Preise fob. Knüppel und Platinen frei Werk.

verwunderlich, daß während des Berichtsmonats ein scharfer Wettbewerb zwischen Verbandswerken und Außenseitern einsetzte. Das Geschäft in Festlanderzeugnissen behauptete sich ungefähr auf der Höhe der Vormonate. Der Durchschnittspreis für Handelsstahl lag bei £ 7.— bis 7.1.— frei Mittelengland einschließlich Zoll.

Gegen Ende des Monats erhielt die Feinblechindustrie, die eine lange Zeit danieder gelegen hatte, Aufträge auf einige tausend Tonnen von Japan. Die Werke für verzinkte Bleche konnten ihre Lage während des Berichtsmonats verbessern, da eine große Menge Bleche nach Indien versandt wurde, um dort unter Zollverschluß gelegt zu werden, bis die Zollermäßigung am 1. November in Kraft tritt. Das Geschäft mit Südamerika und einigen Märkten des britischen Weltreiches zeigte Merkmale einer Wiederbelebung. Die Lage der Weißblechindustrie änderte sich nicht wesentlich. Die internationale Verständigung scheint gut zu arbeiten, und die britischen Werke sind zu ungefähr 70 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Die Preise liegen auf der Grundlage von 18/2 sh fob für die Normalkiste 20 × 14, wobei 2 d für die Verpackung berechnet werden.

Neue Frachten für Inlandserze. — Mit Rücksicht darauf, daß rheinisch-westfälische Hüttenwerke größere Mengen süddeutscher und thüringischer Erze beziehen wollen (Versandbahnhöfe Auerbach in der Oberpfalz und Taubenbach in Thüringen), war bei der Reichsbahn beantragt worden, im Hinblick auf die verhältnismäßig großen Versandentfernungen einen Frachtsatz von 0,5 Rpf. je tkm zu gewähren, um eine einigermaßen wirtschaftliche Verwendung dieser Erze zu ermöglichen. Diesem Antrage hat die Reichsbahn nur teilweise stattgegeben, indem sie mit Wirkung vom 1. Oktober 1934 den Notstandsausnahmetarif 7 B 3 für das Sieg-, Lahn-, Dillgebiet usw., der auch die Versandbahnhöfe Auerbach und Taubenbach bereits enthielt, auf Entfernungen von über 200 km staffelweise weiter senkte. Die eingetretenen Frachtermäßigungen, die also bei stark 200 km Versandentfernung beginnen, belaufen sich von 10 Rpf. je t steigend bis auf 100 Rpf. je t bei den sehr weiten Entfernungen von etwa 1400 km. Beantragt war für den Erzbezug von Auerbach und Taubenbach ein Satz von 0,5 Rpf. je tkm einschließlich Abfertigungsgebühr, gewährt wurde dagegen nach dem Ruhrgebiet im Mittel ein Satz von etwa 0,79 bis 0,82 Rpf. je tkm, wiederum einschließlich Abfertigungsgebühr gerechnet.

Ebenfalls zum 1. Oktober 1934 wurde ein Notstandstarif 7 B 26 für Erze eingeführt, der für die Verkehrsbeziehung von Gutmadingen nach der Gutehoffnungshütte in Oberhausen gilt. Es handelt sich hier darum, die Gutehoffnungshütte in den Stand zu setzen, Erze aus ihrer bei Gutmadingen in Baden gelegenen Grube zu verhütten. Der Frachtsatz dieses Ausnahmetarifs beläuft sich auf 4,40 *RM* je t. Er entspricht genau dem Satz, der sich bei der Versandentfernung von Gutmadingen nach Oberhausen Hütte nach dem oben aufgeführten neuen A.-T. 7 B 3 ergeben würde.

Mit Rücksicht darauf, daß die rheinisch-westfälischen Hüttenwerke seit einigen Wochen Ilseder Erze beziehen, ist zuletzt noch am 1. Oktober 1934 der A.-T. 7 B 25 eingeführt worden, der von den Versandstationen Broistedt, Minden (Westf.) und Peine nach den in Frage kommenden Empfangsbahnhöfen der Ruhr gilt. Die Frachtsätze liegen im großen und ganzen etwa 15 bis 20 % höher als die Frachten des Notstandsausnahmetarifs 7 B 3.

Hieraus ist zu erkennen, daß die Reichsbahn einen tariflichen Unterschied macht zwischen dem Erzbezug aus öffentlich bezuschußten und nicht bezuschußten Gruben, der nach Lage der Dinge durchaus verständlich ist. Beachtlich ist allerdings, daß die Erzfrachten der neuen Notstandstarife immer noch nicht unerheblich höher liegen als die Gesamtfrachten, die sich z. B. beim Bezug der hochwertigen Schwedenerze von Narvik nach dem Ruhrgebiet ergeben.

Förderung und Absatz der Siegerländer Gruben. — Der Siegerländer Bergbau vermochte im September in Förderung und Absatz mengenmäßig den Stand des Vormonats nicht ganz zu erreichen. Der Rückgang ist aber lediglich eine Folge der geringeren Anzahl der Arbeitstage, denn arbeitstäglich gerechnet, war ein weiteres Ansteigen von Förderung und Absatz festzustellen. Es wurden bei 25 Arbeitstagen im September 127 240 t Erz gefördert gegen 133 059 t bei 27 Arbeitstagen im August und gegen 84 666 t im September des Vorjahres, während der Absatz im September 123 639 t betrug gegen 129 467 t im August dieses Jahres und gegen 87 367 t im Vergleichsmonat des Vorjahres. Die Steigerung gegen den Vormonat beträgt bei der Förderung arbeitstäglich 160 t oder 3,5 %, beim Absatz arbeitstäglich 150 t oder 3 %. In den letzten neun Monaten hat die Förderung 1 006 350 t betragen gegenüber 531 400 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres und 411 900 t im Jahre 1932. Es ergibt sich somit für die ersten neun Monate 1934 eine Steigerung von 474 950 t gegen die Vergleichsmonate 1933 und von 594 450 t gegen die ersten neun Monate 1932. Der Absatz betrug entsprechend 1934 987 400 t (603 000 t 1933 bzw. 421 500 t 1932). Demnach ist in den letzten neun Monaten eine Absatzsteigerung von 376 100 t gegen das Vorjahr und von 565 600 t gegen 1932 eingetreten. Die Vorräte erhöhten sich auf etwa 65 000 t. Die Zahl der Belegschaft konnte um 50 Mann auf 5468 Mann vermehrt werden.

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und in Oberhessen. — Verschiedene Ursachen, wie erhöhte Urlaubsschichten im Erntemonat, teilweise ungünstige Vorkommen, erhöhte Aus- und Vorrichtungsarbeiten, haben einen leichteren Rückgang der Förderung und des Absatzes im September gebracht. Es ist jedoch zu hoffen, daß der Oktober wieder höhere Zahlen bringen wird. Die Belegschaft betrug ziemlich unverändert 2244 Mann, die Förderung 52 342 t (August 55 430 t), der Absatz 60 136 t (65 251 t). Die Vorräte verminderten sich weiter von 135 300 auf 127 500 t. In den verfloßenen neun Monaten stellte sich die Förderung auf 428 552 t gegen 225 791 t im September 1933 und 121 219 t im September 1932. Es ergibt sich somit für die ersten neun Monate eine Steigerung von 202 761 t gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres und von 307 331 t gegenüber dem Jahre 1932, was einer Mehrförderung von 89,8 % gegen das Jahr 1933 und von 253,5 % gegen die gleichen Monate des Jahres 1932 entspricht. Damit sind aber trotzdem erst 56,51 % der Förderleistung von 1927 erreicht.

Der Absatz belief sich im September auf 485 765 t gegen 250 707 t im September 1933 und 137 582 t im September 1932. Danach ist in den letzten neun Monaten eine Absatzsteigerung von 235 058 t = 93,76 % gegenüber der gleichen Zeit des Jahres 1933 und von 348 183 t = 253,07 % gegenüber dem Jahre 1932 eingetreten. Die Vorräte sind seit Januar 1932 stetig von rd. 250 000 t auf 127 500 t zurückgegangen. Die Belegschaft beträgt mit 2244 Mann 51,99 % der Höchstbelegschaft im Dezember 1927 (4317 Mann). Gegenüber der geringsten Belegschaftszahl im August 1932 (582 Mann) beträgt die bisherige Steigerung 1662 Mann = 285,57 %.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im September 1934. — Die Anfragetätigkeit der Inlands- und Auslandskundschaft hielt sich im September auf der Höhe des vorhergehenden Monats. Der Eingang von Inlandsaufträgen erfuh im ganzen eine leichte Zunahme, während die Auslandsaufträge nach der Auguststeigerung wieder auf den Julistand zurückgingen. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit der Maschinenindustrie blieb unverändert, da die in einigen Zweigen aus jahreszeitlichen Gründen notwendig gewordenen Kürzungen in anderen Maschinengruppen durch Beseitigung bisheriger Kurzarbeit ausgeglichen werden konnten. Die Zahl der in der Maschinenindustrie im September insgesamt geleisteten Arbeiterstunden, die als Maßstab für die Beschäftigung dient, übertraf die Augustzahl, da die Gefolgschaft auch im Berichtsmonat weiter anstieg.

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Die Lage des schwedischen Eisenmarktes hat sich weiterhin vorteilhaft entwickelt. Die Werke sind fast ausnahmslos voll beschäftigt. Die Preise waren im allgemeinen fest; bei einigen Erzeugnissen waren Preissteigerungen zu verzeichnen. Gegenüber dem ersten Vierteljahr, besonders aber gegenüber dem Vorjahr nahm die Erzeugung (s. *Zahlentafel 1*) beträchtlich zu. Auch die Ausfuhr weist eine

Zahlentafel 1. Schwedens Erzeugung und Ausfuhr.

	1. Vierteljahr			2. Vierteljahr		
	1932	1933	1934	1933	1933	1934
	Erzeugung in 1000 t					
Roheisen	75,6	70,3	113,8	61,7	77,8	128,8
Schmiedbares Halbzeug	136,7	149,8	192,2	143,0	139,6	214,4
Gewalztes und geschmiedetes Eisen	100,8	103,5	139,5	96,6	103,1	155,1
	Ausfuhr in 1000 t					
Roheisen, Eisenlegierungen und Schrott	7,9	17,3	30,6	10,3	23,6	25,0
Schmiedeeisen und Stahl sowie Walzwerks-Fertigerzeugnisse	15,4	14,5	21,4	14,4	15,1	28,6

bedeutende Zunahme auf, die sich besonders bei Halbzeug und Fertigwaren geltend macht. Der Bedarf und damit die Einfuhr an ausländischem Eisen ist ebenfalls wesentlich gestiegen, was mit der Wiederaufnahme der Bautätigkeit zusammenhängt sowie damit, daß die schwedischen Werke nicht in allen Fällen die gewünschten kurzen Lieferfristen gewahren konnten.

Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Die Haupterzeugungszahlen der Betriebsgesellschaften stellten sich im Vierteljahr Juli bis September 1934 im Vergleich zum Vorvierteljahr wie folgt:

	Vierteljahr	Vierteljahr
	Juli bis Sept. 1934	April bis Juni 1934
Kohle	4 542 180	4 316 710
Koks	1 385 118	1 334 708
Roheisen	1 092 800	961 111
Roststahl	1 168 293	1 138 525

Klöckner-Werke, A.-G., Berlin (Hauptverwaltung in Castrop-Rauxel). — Die fortschreitende Besserung der Wirtschaftslage, über welche im Vorjahre bereits berichtet wurde, hat im verfloßenen Geschäftsjahr angehalten. Kohlenförderung und Eisenerzeugung stellten sich wie folgt:

	1933/34	1932/33		1933/34	1932/33
	Kohlen	3 687 445		2 333 984	Roheisen . . . . .	351 840	168 430
Koks	713 056	593 331	Roßstahl	579 396	341 501
Ammoniak	10 246	8 503	Fertigerzeugnisse	578 329	364 213
Berzöl	5 592	4 698	Zement	81 900	60 700
Teer	23 608	19 376			

Am 30. Juni 1934 beschäftigte die Gesellschaft 17 708 Arbeiter und Angestellte gegen 15 249 am gleichen Tage des Vorjahres; mit den angeschlossenen Werken betrug die Zahl der Beschäftigten 28 810 gegen 23 262 im Vorjahre.

Auf den Werken Haspe und Georgsmarienhütte konnte der wechselweise Betrieb endgültig aufgegeben und überdies als Arbeitszeit die 48-Stunden-Woche wieder eingeführt werden; die zeitweisen Entlassungen auf beiden Werken, welche die Zahl der Arbeitslosen vermehrten, hörten damit ganz auf. Auch die Werke Troisdorf und Düsseldorf konnten fast während des ganzen Jahres durchgehend mit normaler Arbeitszeit arbeiten. Außerdem wurden auf den Hüttenwerken weitere 1874 Mann in Arbeit genommen. In verstärktem Maße wurde damit fortgeföhren, besonders in den Verarbeitungsbetrieben Verbesserungen durchzuführen, die dem technischen Fortschritt Rechnung tragen, um auch neuen und gesteigerten Markterfordernissen in jeder Weise gerecht werden zu können.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschließlich 4 953 270,29 *RM* besonderer Erträge eine Roheinnahme von 67 973 565,69 *RM* aus. Nach Abzug von 34 272 475,08 *RM* Löhnen und Gehältern, 5 187 768,06 *RM* Soziallasten, 9 366 790,98 *RM*

Abschreibungen, 4 262 137,74 *RM* Zinsen, 4 547 675,18 *RM* Steuern, 5 130 454,05 *RM* sonstigen Aufwendungen und 1 875 092,22 *RM* Verlustvortrag aus dem Vorjahre verbleibt ein Reingewinn von 3 331 172,38 *RM*. Hiervon werden 2 525 000 *RM* Gewinn (21½ % auf 105 Mill. *RM* Aktienkapital) ausgeteilt und 706 172,38 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen.

Von den der Berichtsgesellschaft nahestehenden Unternehmungen schloß die Humboldt-Deutzmotoren Aktiengesellschaft, Köln-Deutz, das Geschäftsjahr 1933/34 nach Abzug des Verlustvortrages von 1 681 573 *RM* mit einem Ueberschuß von 921 644 *RM* ab, aus dem ein Gewinn von 21½ % verteilt wird. Der Auftragseingang hat sich bei dieser Gesellschaft in den letzten Monaten, besonders in Motoren, weiter nach oben bewegt; auch auf dem Werk Humboldt zeigt sich eine wesentlich stärkere Beschäftigung. Die Belegschaft beträgt 7939 Köpfe. — Die Geisweider Eisenwerke, Aktiengesellschaft, arbeitete mit Gewinn, so daß in dem am 30. Juni 1934 abgelaufenen Geschäftsjahr ein weiterer Teil des früheren Verlustes abgedeckt werden konnte. Die Gesellschaft beschäftigt 960 Arbeiter und Angestellte. — Auch die Rheinischen Chamotte- und Dinas-Werke erzielten einen Gewinn von 34 295 *RM*, wodurch sich der Verlustvortrag aus den Vorjahren auf 118 845 *RM* ermäßigt. Die Gesellschaft ist weiterhin gut beschäftigt. — Die Gewerkschaft Victor, Stickstoffwerke, schloß gleichfalls das Geschäftsjahr zum 31. Dezember 1933 mit einem Reingewinn von 252 196 *RM* ab.

Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken, IJmuiden. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 1933/34 (1. April 1933 bis 31. März 1934) weist auch in diesem Jahre wiederum einen Verlust in Höhe von 563 848,15 fl (1932/33: Verlust von 1 336 893,69 fl) aus, der auf neue Rechnung vorgetragen wird, wodurch der Gesamtverlustvortrag auf 4 231 324,66 fl steigt. Die Betriebsrechnung an sich zeigte auch in diesem Jahre einen Ueberschuß von 745 980,35 fl (1932/33: Ueberschuß von 492 724,77 fl); der bedeutende Verlust ist, wie auch im Vorjahre, auf Abschreibungen und Rücklagen zurückzuführen. Nicht weniger als 1 134 185,70 fl (1932/33: 1 327 606,27 fl) wurden in diesem Geschäftsjahre für Fabrikanlagen und Wohnungen abgeschrieben.

Die beiden Hochöfen 1 und 3 waren während der Berichtszeit dauernd in Betrieb. Die Roheisenerzeugung nahm um über 10 % zu und stellte sich auf 258 137 t (1932/33: 232 932 t); sie erreichte damit ungefähr die normale Leistungsfähigkeit. Im Inlande wurden 39 426 t (1932/33: 25 803 t) abgesetzt; die Zunahme ist auf den erhöhten Verbrauch der angeschlossenen „Niederländische Staalfabrieken v. h. De Muinck Keizer“ zurückzuführen. Ueber den Verkauf nach dem Auslande gibt der Bericht keinen Aufschluß. Wohl findet man darin die Bemerkung: „Die Fortsetzung unseres Betriebes — wir haben hierauf schon des öfteren verwiesen — ist, solange wir nicht dazu übergehen, unser Roheisen selbst weiterzuverarbeiten, vollkommen von der Ausfuhrmöglichkeit abhängig.“ Die erzielten Ausfuhrpreise waren sehr niedrig und wesentlich ungünstiger als diejenigen, die im Inlande erreicht werden konnten. Wie sich die Ausfuhr in Zukunft entwickeln wird, ist noch sehr unsicher. Besonders die Kontingentierung Frankreichs — wenn auch die Niederlande das Vorrecht erhalten haben, die gleiche Menge wie 1932 abzusetzen — übte einen sehr nachteiligen Einfluß auf die Ausfuhr aus. Die Koksgewinnung betrug 268 808 t (1932/33: 256 844 t). Die Betriebe arbeiteten allgemein in dem verfloßenen Geschäftsjahre befriedigend. Die Betriebskosten stiegen jedoch gegenüber dem Vorjahre, obwohl die Löhne und Gehälter in der Berichtszeit zum zweiten Male heruntermgesetzt wurden. Es wurde eine Versuchseinrichtung zur Herstellung von zentrifugal gegossenen eisernen Röhren hergestellt; sonstige Betriebserweiterungen fanden nicht statt.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Balster, Heinz, Dipl.-Ing., Fa. Ford-Motor-Company, A.-G., Köln-Riehl, Tiergartenstr. 9.
- Bunge, Fr. Wilhelm, Direktor, Licht- u. Kraftwerke, G. m. b. H., Wittenberg (Bez. Halle).
- Enders, Walter, Dr.-Ing., Fa. Bauer & Schaurte, Rhein. Schrauben-u. Mutterfabrik, A.-G., Neuß; Düsseldorf 10, Ulmenstr. 202.
- Flossel, Hermann, Hüttendirektor a. D., Berlin-Grünwald, Douglasstr. 30.
- Frey, Karl, Dipl.-Ing., Ruhrstahl, A.-G., Henrichshütte, Hattingen (Ruhr), Oststr. 6.

- Fuglewicz, Ernst, Dipl.-Ing., Leoben (Steiermark), Massenbergsiedlung.
- Görrißen, Johan, Dipl.-Ing., Sogn Haveby bei Oslo (Norwegen), Bregneveien 15c.
- Hanack, Victor, Ingenieur, Konsulenzbüro für Keramik, Mailand (Italien), Via Principe Amedeo 5.
- Hilgenstock, Fritz, Dipl.-Ing., Berlin-Nikolassee, Krottnaurerstr. 51.
- Jungwirth, Otto, Dr.-Ing., Chefmetallurge der Fa. Burmeister & Wains, A.-G., Kopenhagen (Dänemark).
- Kästel, Emil, Dipl.-Ing., Walzwerkschef, Deutsche Edelmetallwerke, A.-G., Krefeld, Ostwall 195.

Kayseler, Harry, Dr.-Ing., Dortmund, Liebigstr. 7.
Kroniger, Otto, Fabrikdirektor, Rhenania Verein, Emailierwerke, A.-G., Schwelm; Wuppertal-Barmen, Fischertaler Str. 2.
Liesegang, Wilhelm, Dr.-Ing., Techn. Büro der Fa. Siemens & Halske, A.-G., Essen, Siemenshaus, Kruppstr. 16.
Lütgen, Theodor, Dipl.-Ing., Dortmund, Auerstr. 10.
Meurer, Wilhelm, Dipl.-Ing., Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Riesa, Riesa (Sa.), Altrockstr. 38.
Meyer zu Düttingdorf, Heinz, Ingenieur, Dortmund, Von-der-Goltz-Str. 15.
Müller, Paul, Dr.-Ing., Unio Fabrica de Vagoane, S.-A., Satu-Mare (Rumänien).
Opitz, Herwart, Dr.-Ing., Düsseldorf 10, Venloer Str. 10.
Rudhart, Joachim, Dipl.-Ing., Forschungs-Inst. der Mannesmannröhren-Werke, Huckingen; Duisburg-Wanheim, Mündelheimer Str. 7.
Schmerbeck, Albert, Betriebsleiter, Frankfurt (Main), Leerbachstr. 103.
Schneider, Erich P., Dipl.-Ing., Betriebschef der Fa. Ohler Eisenwerk Theob. Pfeiffer, Ohle (Westf.).
Schweinitz, Hans, Dr.-Ing., Rhein. Metallw.- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf 10, Mörsenbroicher Weg 1.

Weidner, Reinhold, Direktor, Stahl- u. Eisenwerk Frankleben G. m. b. H., Frankleben (Prov. Sachsen), Paulahof 4.

Neue Mitglieder.

Hessler, Hans, Dr.-Ing., Forschungs-Inst. der Mannesmannröhren-Werke, Huckingen (Rhein).
König, Hans, Dipl.-Ing., Leiter des Hochofenbetriebes der Buderus'schen Eisenwerke, Abt. Sophienhütte, Wetzlar, Breite Str. 15.
Neumann, Paul, Dipl.-Ing., Obering. u. Vorstand des Techn. Büros Duisburg der Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Duisburg, Geibelstr. 54.
Oohira, Ichiro, Dipl.-Ing., Kapitänleutnant, Kaiserl. Japanische Marine, Berlin W 30, Bayerischer Platz 13—14.
Schrader, Hans, Dr.-Ing., Abt.-Vorsteher des Versuchsraums Stahlbetriebe der Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen, Hedwigstr. 19.
Stilling, Olaf Wulf Wilhelm, Dipl.-Ing., Ränderoth (Rheinl.).
Voigt, Gerhard, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld.
Weibel, Gerhard, Dipl.-Ing., Breslau 2, Gottschallstr. 36.

Gestorben.

Alberts, Ernst, Zivilingenieur, Osnabrück. 12. 8. 1934.
Steinmetz, Oswald, Direktor, Essen. 2. 10. 1934.

Betriebswirtschaftlicher Schulungskursus.

Sonnabend, den 13. Oktober 1934, fand der „Betriebswirtschaftliche Schulungskursus“¹⁾ sein Ende, der zehn Tage lang etwa 175 Hörer im Eisenhüttenhaus in Düsseldorf zu gemeinsamer Arbeit vereinigte. Aus allen Teilen Deutschlands, ja einzeln selbst aus dem Auslande, waren die Teilnehmer gekommen, um, wie es die Ankündigung sagte: „einen Ueberblick zu erhalten über die vielseitigen Grundlagen, Zusammenhänge, Verwertungs- und Betätigungsmöglichkeiten betriebswirtschaftlicher Arbeit in technischen Betrieben mit ausschließlicher Berücksichtigung der Bedürfnisse der Praxis“. Obwohl sich diese Ankündigung an „jüngere Betriebsingenieure und Kaufleute, jüngere Beamte und Hilfskräfte von Betriebswirtschaftsstellen, Werks- und Betriebsleiter usw.“, d. h. also an betrieblich noch nicht allzuweit vorgebildete Kräfte wandte, an denen heute ein fühlbarer Mangel und nach denen dementsprechend eine starke Nachfrage herrscht, hatten sich auch zahlreiche Fachleute gemeldet, so daß die Hörschaft auf einer unerwartet hohen Plattform stand; dies machte sich auch in der gedanklichen Höhe und Ausdehnung der täglich vorgesehenen Aussprachen geltend. Etwa 75 % der Hörer entstammten eisenhüttenmännischen Betrieben.

Veranstaltet von dem Ausschuß für Betriebswirtschaft des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure im Verein deutscher Ingenieure, sollte der Kursus, wie der Vorsitzende des letzten Tages in seinem Schlußwort hervorhob, weniger eine Fülle von Mosaiksteinen aus dem bunten Arbeitsgebiet bringen als ein Gesamtbild, er sollte mehr die Denkweise schulen als sich in endlosen Aufstellungen von Einzelheiten erschöpfen. Es sollte gezeigt werden, wie Werkstoff, Mensch und Maschine in der industriellen Gütererzeugung miteinander verflochten sind, wie diese Verhältnisse durch Zeit- und Weg- und auch energiewirtschaftliche Studien durch besonderen Versuch oder auf Grund von statistischen Aufzeichnungen, also aus vorhandenen Großzahlen heraus, untersucht werden mit dem Zweck, den besten Arbeitsgang, das zweckmäßigste Verfahren, den geringsten Arbeitsaufwand zu ermitteln, wie Kaufmann und Ingenieur, vor einen Pflug gespannt, zu gemeinsamer Arbeit gezwungen sind, wie der Ingenieur heute ohne kaufmännische Kenntnisse nicht auskommen kann, der Kaufmann aber die technischen Belange des Betriebes verfolgen und erkennen muß.

Einen breiten Raum nahmen naturgemäß das Rechnungswesen und die Statistik ein, die einerseits in Vortragsfolgen von den gleichen Vortragenden, andererseits in einer Reihe von Einzeldarstellungen verschiedener aufeinander abgestimmter Berichterstatte behandelt wurden.

Die besonderen Verfahren der Betriebswirtschaft, wie Zeitmessung, Laufpläne, schaubildliche Darstellung, Lochkartenwesen, Auswertungsverfahren, Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplatzgestaltung usw., wurden ausgiebig behandelt. Wieder ein anderes Gebiet, das besonders wichtig erschien, war das der Organisation, zu deutsch Planung, der gestaltenden Voraussicht (Budgetierung) von Finanzwirtschaft, Rohstoff- und Hilfsstoffwirtschaft einschließlich der Lagerhaltung, der Bereitstellung von Energie, von Arbeiter- und Maschinenstunden, ausgedehnt bis zur Marktanalyse und Vertriebsplanung, nicht zu vergessen der ausführlichen Behandlung des Fristenwesens und seiner Einfügung in die Arbeitsvorbereitung. Ganz

besondere Bedeutung wurde der Stoffwirtschaft beigemessen, einem Gebiet, das der betriebswirtschaftlichen Tätigkeit noch einen weiten Spielraum läßt und ihr noch eine bedeutende Zukunft öffnet, namentlich im Zusammenwirken von Stufenbetrieben und in den gegenseitigen Abhängigkeiten, die in der Bewirtschaftung des Stoffes auftreten, Zusammenhängen, die oft sehr schwer zu überschauen sind, sich aber in Abfall-, Abbrand-, Ausschußverminderung und Reststoffvergütung stark auswirken. Daß neben der Ersparnis an Mengenaufwand Erzeugung höchster Güte auch in allen Maßnahmen des Betriebswirtschaftlers die Zielsetzung bestimmt, und welche Wege er hier einschlagen kann, kam überzeugend zum Ausdruck.

Zwischen die einzelnen Hauptvorträge — etwa 50 an der Zahl — waren, gewissermaßen zur Erholung, etwa 20 Kurzvorträge von 5 bis 15 min Dauer geschaltet, die kleine praktische Beispiele, Hilfsmöglichkeiten, Erfahrungen und Anwendungen aus der unmittelbaren betriebswirtschaftlichen Praxis brachten.

Daß die hohen Anforderungen, denen der Mensch, als Maß aller Dinge, im industriellen Betrieb und im Zusammenwirken der verschiedensten Stellen zu genügen hat, gebührende Berücksichtigung fanden, ist selbstverständlich; sie wurden nicht nur in Einzelvorträgen behandelt, sondern die Fürsorge für den arbeitenden Menschen klang durch den ganzen Kursus als wesentlicher Teil betriebswirtschaftlicher Arbeit durch. Ganz besonders sprachen über diese wichtigen Belange die Vortragenden des ersten und letzten Tages, deren Ausführungen auf hoher ethischer Warte standen und die Aufgaben des Ingenieurs unter den besonderen moralischen Forderungen behandelten, zu denen wir uns heute bekennen.

Besichtigungen der einschlägigen Einrichtungen von betriebswirtschaftlich mustergültig aufgezogenen Werken, Ausstellungen von Buchungs-, Rechnungs- und Vervielfältigungsmaschinen, von Lochkarteneinrichtungen, von Zeitmeßgeräten, des einschlägigen betriebswirtschaftlichen Schrifttums, ferner ein Besuch des Reichswirtschaftsmuseums usw. ergänzten den Vortragsplan. Ein Kameradschaftsabend, der das Gelernte in lustige Formen umsetzte und die Teilnehmer zu frohen Stunden vereinigte, gab den heiteren Ausklang.

Mit großer Befriedigung mag festgestellt werden, wie reibungslos die von gleichem Willen und hohem Gemeinschaftsgeist getragene Zusammenarbeit der beiden veranstaltenden Stellen verlief, die in ihrer Arbeit nur das große Ziel sahen, den betriebswirtschaftlichen Gedanken in immer weitere Kreise zu tragen und Jünger zu werben für planvolle Gestaltung auf Grund sorgfältiger Studien, auf Grund der Sammlung eines reichen Zahlenstoffes, der, wenn er einmal vorliegt, auch unausbleiblich zu der Entwicklung einer ausgedehnten Planung und Vorausschau führen muß. Daß die Ziele, die sich dieser Schulungskursus gesteckt hatte, erreicht wurden, ist ein Ergebnis der — man kann wohl sagen — aufopfernden Begeisterung, mit der sich alle Mitwirkenden in den Dienst der guten Sache stellten; und daß sie erreicht wurden, dafür spricht die Tatsache, daß die Hörer bis zur letzten Stunde aushielten, trotz den wahrlich nicht geringen Anforderungen, die an ihre Aufmerksamkeit und ihr Fassungsvermögen gestellt wurden. Daß ein Bedürfnis für die Abhaltung eines solchen Kursus vorlag, erhellt auch daraus, daß die Anmelde-liste einige Wochen vor Beginn der Vorträge geschlossen werden mußte, nachdem alle verfügbaren Plätze belegt waren.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 772, 920.