

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

GELEITET VON KARL PETER HARTEN

Heft 1/2

2. Januar 1947

66./67. Jahrgang



P. 770/47-48

1881 – 1946

Einhundertfünfundzwanzig Bände legen Zeugnis ab von sechseinhalb Jahrzehnten des Bestehens von „Stahl und Eisen“. Dem schmalen Erstling des Geburtsjahres 1881 folgten die immer noch schmächtigen Bände ihrer Jugendzeit und diesen die der Reife mit ständig breiter werdendem Rücken.

Nicht durch äußere Einflüsse wurde diese Entwicklung vorwärtsgetrieben; sie erwuchs von innen heraus, aus dem anschwellenden Stoff, wie er sich durch das Ringen um das Wissen und den Fortschritt der Technik des Eisenhüttenwesens ergab. Die Besten der Besten haben ihr Können und ihre Erkenntnisse in den Spalten der Zeitschrift niedergelegt, und damit sind ihre Namen für immer in das Schrifttum des Eisenhüttenwesens eingegangen. Besonders sei aber der bisherigen Schriftleiter gedacht, die der Entwicklung die Linie gaben. Es waren ihrer nicht viele, da einige von ihnen ein Menschenalter hindurch den Zielen der Zeitschrift hingebend nachgestrebt haben. Ebenso wie ihre trefflichen Mitarbeiter in der Schriftleitung haben sie innerlich den Lohn für ihre Tätigkeit im Aufblühen der Zeitschrift gefunden; aber auch äußerlich wurde ihnen manche Anerkennung zuteil, darunter in einer amerikanischen Regierungsdankschrift des National Resources Committee aus dem Jahre 1937¹⁾, die der durch „Stahl und Eisen“ und das „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ vermittelten wissenschaftlichen Arbeit hohes Lob spendete. Als eine Anerkennung und mit gebührendem Dank darf auch gebucht werden, daß sich Metallurgy Branch (Ferrous), die das Eisenhüttenwesen betreuende Dienststelle der Militärverwaltung der britischen Zone, mit Wärme für das Neuerscheinen unserer Zeitschrift eingesetzt hat.

Daß den Männern der Schriftleitung der vergangenen Jahrzehnte bei Beginn eines neuen Lebensabschnittes von „Stahl und Eisen“ herzlicher Dank für ihr erfolgreiches Wirken ausgesprochen wird, entspricht sicher auch den Wünschen der großen Lesergemeinde.

Die Folge von „Stahl und Eisen“ ist in den 65 Jahren seines Lebens nie unterbrochen worden; auch in den schwersten unter ihnen haben die grauen Hefte den Weg zu ihren Lesern gefunden. Daß die Herausgabe seit März 1945 erstmalig und auf viele Monate unterbleiben mußte, ist so auch ein Zeichen der unheilvollen Auswirkungen des wohl unglücklichsten aller Kriege, in den das Verhängnis unser deutsches Volk gerissen hat.

Mit dem neuen Lebensabschnitt beginnt die Zeitschrift äußerlich von vorn. Die ihr auferlegten Bedingungen begrenzen Zahl und Umfang der Hefte. Bis auf weiteres erscheint alle 4 Wochen ein Doppelheft, so daß „Stahl und Eisen“ in der Erscheinungsweise zunächst auf die engen Verhältnisse seines Geburtsjahres zurückgeworfen wird.

Diesen kleinen Rahmen werden Schriftleiter und Lizenzträger, die sich dem Leserkreis hiermit vorstellen, mit Sorgfalt auszufüllen suchen. Sie erwarten dabei die Hilfe aller, die dazu berufen sind. Dann wird die schöne und fruchtbare Gemeinschaftsarbeit wieder aufleben, wie sie in der Vergangenheit zu Nutz und Frommen unseres „Stahl und Eisen“ bestanden hat.

Wie sich das Gewand der Zeitschrift nicht geändert hat, bleibt auch der Leitgedanke:
Dienst am Eisenhüttenwesen.

Der Schriftleiter:

(K. P. Harten)

Der Lizenzträger:

(Kurt Rummel)

¹⁾ Technological Trends and National Policy (Washington, Juni 1937) S. 364;
siehe auch Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1042.

Zur gegenwärtigen Lage und Lenkung der deutschen Eisenindustrie

Von Karl Peter Harten, Düsseldorf, und Hans Hero Vosgerau, Düsseldorf

Die Lage im Frühjahr 1945. Entwicklung und Aufgaben. Einsetzung des Verwaltungsamtes für Stahl und Eisen. Wandlung von Selbstverwaltung zur staatlichen Lenkung. Entwicklung der Erzeugung. Entwicklung des Energieverbrauches. Regelung des Absatzes. Eisen- und Stahlkontingentierung. Zukünftige deutsche Rohstahlkapazität.

Wenn heute manchenorts die Frage nach der gegenwärtigen Lage und Lenkung der deutschen Eisenindustrie gestellt wird, so ist zuvor zu beantworten, was denn zukünftig als deutsche Eisenindustrie anzusprechen ist. Eindeutige Antwort darauf ist heute noch nicht zu geben. Befürchtungen und Hoffnungen knüpfen sich in gleicher Weise an die endgültige Entscheidung darüber, welche Rohstahlkapazität Deutschland verbleiben soll; ist diese Festlegung für Deutschland eine Lebensfrage, so ist sie darüber hinaus für das Schicksal Europas von überaus weittragender Bedeutung.

Kohle und Eisen sind nun einmal die Grundpfeiler der deutschen Wirtschaft, vor allem aber des Ruhrgebietes, seit sich das Eisengewerbe, zur Eisenindustrie entwickelnd, im und um das Kohlenbecken des Ruhrgebietes kristallisierte, seit das Erz zur Kohle wanderte.

Seit Beginn des Flußstahlzeitalters, das durch die Erfindungen eines H. Bessemer und S. G. Thomas, eines F. Siemens und P. und E. Martin heraufgeführt wurde, bis zum Anfang des unseligen Krieges im Jahre 1939 sind im früheren deutschen Zollgebiet rd. 500 Millionen Tonnen Rohstahl erzeugt worden, rd. 70 % davon in Rheinland und Westfalen.

Gemessen freilich an der Erzeugung der Vereinigten Staaten besagen diese Zahlen nicht viel, kann man doch schätzen, daß dort die Rohstahlerzeugung allein in den Jahren 1939 bis 1945 rd. 500 Millionen Tonnen betragen hat, damit die Stahlerzeugung aller anderen Länder weit hinter sich zurücklassend.

Die Entwicklung, die die Rohstahlerzeugung in den wichtigsten Ländern genommen hat, mag die Zusammenstellung in *Zahlentafel 1¹⁾* erläutern.

Zahlentafel 1. Rohstahlerzeugung der wichtigsten Länder (in Mill. t)

	1929	1937	1939	1943 ²⁾
Welt insgesamt	121,5 (100%)	135,8 (111,6)	135,9 (111,7)	159,0 (130,7)
Davon in Mill. t:				
Vereinigte Staaten	57,3	51,5	47,9	81,1
Deutsches Reich ¹⁾	18,4	19,8	22,5	20,8
Großbritannien	9,8	13,5	13,5	13,0
Frankreich	9,7	7,9	7,9	4,6
Sowjetunion	4,7	17,8	18,0	12,0
Belgien	4,1	3,9	3,1	1,7
Luxemburg	2,7	2,5	1,8	2,2

¹⁾ Altreich einschließlich Saar.

²⁾ Zum Teil geschätzt.

Für die deutsche Eisenindustrie besagen die Zahlen, daß sie ihr Zurückbleiben gegenüber der ansteigenden Welt-erzeugung bis zum Jahre 1939 aufholen konnte, daß dann aber während des Krieges die Erzeugung bis 1943 um fast 10 % abfiel, ein Rückgang, der sich im Jahre 1944 um fast weitere 10 % auf 18,31 Millionen Tonnen fortsetzte.

Zurückzuführen war dieses Absinken wohl im wesentlichen auf mittelbare Kriegseinwirkungen, wie verschlechterter Zustand der Werke, geringere Leistung der Belegschaft, Ausfall an Arbeitszeit durch Fliegeralarm u. dgl., während die Ausfälle durch unmittelbare Kriegsschäden im Verhältnis zunächst weniger bedeutsam waren. Bis zum völligen Zusammenbruch im Mai 1945 sind dann zwar noch einige Werke durch unmittelbare Kriegsschäden ganz ausgefallen und andere in ihrer Leistungsfähigkeit stark gemindert worden; man kann aber wohl kaum sagen, daß das Gesamtbild über die Erzeugungsmöglichkeit dadurch grundlegend gewandelt worden sei.

¹⁾ Nach Angaben der Wirtschaftsvereinigung Eisen- und Stahlindustrie.

Die Lage im Frühjahr 1945

Mit der Aufteilung Deutschlands in verschiedene Besetzungszonen nach dem Zusammenbruch ergab sich für den Anteil der verschiedenen Zonen, an der Roheisen-, Rohstahl- und Walzwerkserzeugung des Jahres 1943 gemessen, für das gegenwärtig noch vollständige Einzelangaben der Werke vorliegen, das in *Zahlentafel 2¹⁾* wiedergegebene Bild.

Zahlentafel 2. Erzeugung an Roheisen, Rohstahl und Walzwerks-Fertigerzeugnissen im Altreich während des Jahres 1943, aufgeteilt nach Besetzungszonen

	Roheisen		Rohstahl		Walzwerks-Fertigerzeugnisse (ohne Halbzeug)	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
Britische Zone	12 335	77,2	14 649	70,6	7 940	68,5
Französische Zone (davon Saar)	2 485 (2 302)	15,6 (14,4)	2 855 (2 535)	13,7 (12,2)	1 877 (1 672)	16,2 (14,4)
Amerikanische Zone	561	3,5	642	3,1	365	3,1
Russische Zone	328	2,1	1 823	8,8	967	8,4
Polnisches Verwal- tungsgebiet (östl. Oder/Neiße)	263	1,6	789	3,8	442	3,8
Altreich insgesamt	15 972	100,0	20 758	100,0	11 591	100,0

Entsprechend der Konzentration der deutschen Eisen- und Stahlerzeugung an Rhein und Ruhr auf einen Streifen von rd. 40 km Breite und rd. 80 km Länge entfielen danach mehr als drei Viertel der deutschen Stahlkapazität auf den Bereich der britischen Besetzungszone. Es ist deshalb verständlich, wenn die nachfolgenden Ausführungen über die Lenkung der deutschen Eisenindustrie im wesentlichen diesem Gebiete gelten. In zeitlicher Folge bietet sich uns darüber etwa folgendes Bild.

Die Entwicklung und die Aufgaben

Mit der Besetzung kam die Eisen- und Stahlerzeugung in der britischen Zone zunächst zum Erliegen. Alle Weisungsbefugnisse gingen auf die Dienststellen der britischen Militärregierung über, denen an erster Stelle daran gelegen sein mußte, die Bedürfnisse der Armee, des Transportes sowie der öffentlichen Versorgung sicherzustellen. Zur Erfüllung dieser Aufgaben erhielten einige Hüttenwerke bei der das Rhein-Ruhr-Gebiet kennzeichnenden überaus weitgehenden Verbundwirtschaft zwischen Hüttenwerken, Bergbaubetrieben, Gas- und Kraftwerken und deren Bedeutung für die öffentliche Versorgung schon bald die Erlaubnis zum Wiederanlaufen einzelner Betriebsgruppen oder -abteilungen, im wesentlichen jedoch, ohne daß damit die Stahlerzeugung zugleich wieder aufgenommen worden wäre. Nebenher gingen gleichzeitig, durch verschiedene Kommissionen der Besatzungsmächte ausgeführt, Bestandsaufnahmen über die Leistungsfähigkeit und Betriebsbereitschaft der Hüttenwerke und ihrer Einrichtungen, Arbeiten, in die als erste deutsche Stelle der Verein Deutscher Eisenhüttenleute unter Führung von Dr. O. Petersen, Düsseldorf, eingeschaltet wurde.

Das Wiederanlaufen der Stahlerzeugung selbst zog sich sodann noch bis zum Frühherbst 1945 hin und erfolgte auch dann zunächst in noch kaum nennenswertem Umfange. So wurde für den Monat September 1945 eine Rohstahlerzeugung von 10 000 t, für den Monat Oktober eine solche von 55 000 t ausgewiesen. Trotzdem waren sehr erhebliche Anstrengungen aller Beteiligten dazu erforderlich, um die Wiedereingansetzung durchzuführen. Transport Schwierigkeiten auf der einen Seite, Energiemangel auf der anderen waren die Kennzeichen dieser Monate. Der schlechte Ausnutzungsgrad der Anlagen führte dabei natürlich zu einem unverhält-

nismäßig hohen Energieaufwand, ganz zu schweigen von den außerordentlich stark überhöhten Kosten.

Inzwischen war auch die englische Verwaltung in der britischen Zone weiter ausgebaut und die Bearbeitung aller Fragen, die mit der Rohstahlgewinnung und -verarbeitung sowie der Deckung des Bedarfs zusammenhingen, der Economic Division, Metallurgy Branch (Ferrous) der Control Commission for Germany mit dem Sitz zunächst in Iserlohn und dann in Düsseldorf übertragen worden; diese Stelle zog bei der Durchführung ihrer Aufgaben deutsche Fachleute zur Mitarbeit und Beratung heran. So wurde denn bei dem Vielerlei an technischen Aufgaben, die die Verbundwirtschaft des Ruhrgebietes stellt, im November 1945 der Verein Deutscher Eisenhüttenleute bzw. Dr. O. Petersen beauftragt, bis zur Bildung der im Berliner Protokoll vorgesehenen deutschen zentralen Wirtschaftsbehörde eine deutsche Verwaltung für die Eisenindustrie in der englischen Zone einzurichten. Sie erhielt den Namen Verwaltungsamt für Stahl und Eisen (VSE). Zu ihrem ersten Vorsitzenden wurde Dr. Petersen bestellt. Dabei wurde bei der Einsetzung des VSE ausdrücklich festgelegt, daß dieses der Metallurgy Branch unmittelbar verantwortlich sei und Weisungsrecht gegenüber der deutschen Eisenindustrie nur insoweit habe, als es ihm von der Metallurgy Branch übertragen wurde. Im übrigen galt für das VSE die Verpflichtung, alle ihm von der Metallurgy Branch zugehenden Anweisungen durchzuführen. Aus den Aufgaben, die damals herausgestellt wurden, sind hier zu nennen: Sammlung, Abstimmung und Auswertung von Statistiken über Erzeugung, Verbrauch und Vorräte an Rohstoffen, Leistungsfähigkeit der Werke, Auftragswesen usw., ferner Aufstellung von Erzeugungsplänen für die Werke mit Arbeitserlaubnis, Empfehlungen an die Metallurgy Branch zur Inbetriebnahme weiterer Fertigungsstätten, wobei das VSE für Entscheidungen über Betriebsgenehmigungen nicht verantwortlich war. Unterstützung der in Betrieb befindlichen Werke bei der Beschaffung von Rohstoffen und Zuteilung von Mangelwaren, Nachprüfung der Aufträge auf ordnungsmäßige Genehmigung, Vorschläge über Preisfragen und Verfolgung von Aufgaben, die sich in der Eisenindustrie im Zusammenhang mit Verkehrs-, Arbeiter- und Lohnfragen ergeben, vervollständigen das Bild der dem VSE übertragenen Aufgaben. Schließlich aber gehörte in den Bereich des VSE auch die Bewirtschaftung (Kontingentierung) von Eisen und Stahl, auch hier unter Aufsicht der Metallurgy Branch. Beabsichtigt war bei der Einsetzung, das VSE mit dem German Economic Advisory Board, das um jene Zeit in Minden gebildet wurde, zu verbinden, sobald diese Organisation arbeitsfähig war.

Die Einsetzung dieses Verwaltungsamtes war der erste bedeutsame Schritt auf dem Wege zur gegenwärtigen Lenkung der deutschen Eisenindustrie im Bereich der britischen Besatzungszone, wobei, wie schon betont wurde, die deutschen Stellen eine beratende Tätigkeit ausübten.

Zur Durchführung der gestellten Aufgaben standen dem ersten Vorsitzenden neben seinem eigenen Mitarbeiterstab erfahrene Fachleute aus der Eisen schaffenden und verarbeitenden Industrie zur Verfügung. Fraglich war es zunächst, ob und in welchem Umfange die früheren Wirtschaftsverbände oder ihre Nachfolgeorganisationen in die Arbeiten eingeschaltet werden konnten. Ihr Wiederaufleben in der gewandelten Form der heute anerkannten Wirtschaftsvereinigungen fällt mit dem ersten Aufbau des Verwaltungsamtes für Stahl und Eisen zusammen. Um in dem Verwaltungsamt eine möglichst kleine, schlagkräftige und bewegliche Spitzenorganisation zu schaffen, lag der Gedanke nahe, einen Teil der anstehenden Arbeiten, vor allem allgemeiner wirtschaftliche Fragen, wie Verkehrsfragen, Berichtswesen und Statistik, diesen Wirtschaftsvereinigungen, soweit sie die Voraussetzungen dazu erfüllten, unter Kontrolle durch das Amt zu übertragen. Diese Absicht erschien um so verständlicher, als sich die oben geschilderten Aufgaben fachlich zu erstrecken hatten auf das gesamte Gebiet von der Eisenerzeugung bis zur -verarbeitung einschließlich der Hilfsstoffe,

also auf einen überaus großen Arbeitsbereich. Für diesen ergaben sich zwanglos folgende Gruppen von zu betreuenden Industrien und Arbeitsgebieten:

1. Eisenerz,
2. Schrott,
3. Roheisen, Rohstahl und Walzwerkserzeugnisse,
4. Schmiedestücke,
5. Eisenguß,
6. Stahlguß,
7. Temperguß,
8. Blankstahl,
9. Draht und Drahterzeugnisse,
10. Kaltband,
11. Nahtlose und Präzisionsrohre,
12. Kalk und Dolomit,
13. Feuerfeste Steine,
14. Verschiedenes.

Die Gliederung des so entstehenden neuen Amtes zeigte folgende drei Hauptsäulen: 1. Beschaffung, 2. Produktion und 3. Auftragswesen. Die Aufteilung war einfach und klar, ebenso wie auch die Aufgabenstellung. Um den Werken eigene Initiative zu belassen, wurde bei der Gruppe Beschaffung bewußt darauf verzichtet, etwa eine gemeinsame Einkaufsorganisation zu schaffen; ihre Aufgabe war es vielmehr, sich nur dann auf den Gebieten einzuschalten, auf denen die Werke allein nicht weiter- oder durchkommen konnten. Das betraf vor allem Fragen der Beschaffung von Betriebs-, Hilfsstoffen und Werksgewerken.

Die Arbeiten der Gruppe Produktion hatten aufzubauen auf den monatlich für die im VSE zusammengeschlossenen Industrien freigegebenen Brennstoff- und Energiemengen. Die Verteilung der Brennstoffe und Energie setzte eingehende Kenntnis der Werke und ihres Betriebszustandes sowie der Zusammenhänge in der Energieverbundwirtschaft voraus. Daß trotzdem Energiezuteilung, Erzeugungsplanung und tatsächliche Erzeugung vor allem in den ersten Monaten der Arbeit mitunter ganz erhebliche Unterschiede aufwiesen, war bei dem mangelhaften Verkehrswesen und den Erschwerungen in der gegenseitigen Unterrichtung allein schon aus diesen Gründen erklärlich. Es kamen aber noch hinzu oft sehr kurzfristige Umdispositionen durch die Militärregierung und durch örtliche Stellen, die allerorts zu wesentlicher Erschwerung der Arbeit führen mußten.

Eine ebenso schwierige Aufgabe wie die Lenkung der Produktion beim Wiederaanlaufen stellte bei dem außerordentlich großen Bedarf und der nur so geringen Erzeugung die Neugestaltung der Absatzregelung dar. Hierauf wird weiter unten noch in einem besonderen Abschnitt ausführlicher berichtet werden.

Durch das Zusammenwirken aller Beteiligten gelang es, in kurzer Zeit im VSE eine gut eingespielte, bewegliche Organisation zu schaffen, die ihre erste Aufgabe, der Besatzungsmacht bei der Lenkung der Eisenindustrie beratend zur Seite zu stehen, durchaus erfüllte. Daß diese Einrichtung durch die stark in Fluß befindliche allgemeine Entwicklung sowohl auf Seiten der Besatzungsbehörden als auch in der deutschen Verwaltung später noch entsprechende Wandlungen erfahren mußte, ist nur natürlich. Zur Erleichterung der Arbeit und der Unterrichtung in den vom Sitz des VSE entfernter liegenden Bezirken wurden zu Beginn des Jahres 1946 Außenstellen eingesetzt, so in Hamburg und in Hannover. Personell gesehen, wurde Dipl.-Ing. K. P. Harten, Düsseldorf, am 1. März 1946 zum vorläufigen Nachfolger von Dr. O. Petersen eingesetzt, der zu dem gleichen Zeitpunkt in den Ruhestand trat.

Sachlich nahmen und nehmen auch heute noch Planungsarbeiten einen breiten Raum in der Arbeit des VSE ein. So wurde auftragsgemäß der Metallurgy Branch ein umfassender Bericht mit entsprechenden Zahlenunterlagen für einige Langzeitpläne vorgelegt. Diesem Bericht folgte, wie in allen anderen Wirtschaftszweigen, so auch für den gesamten Bereich des VSE, die Ausarbeitung des sogenannten Sparta-Planes für das Jahr 1946. Daneben waren allmonatliche Planungen für die laufende Erzeugung in den Gruppen

1 bis 14, also an Erz, Roheisen, Rohstahl und Walzwerkserzeugnissen, an Erzeugnissen der Gießereien, der Weiterverarbeitung, der Feuerfesten Industrie, der Kalk- und Dolomitwerke usw. durchzuführen, entsprechende Anträge auf Betriebserlaubnis der für diese Erzeugung vorzusehenden Werke vorzubereiten u. a. m.

Schon bei seiner Einsetzung war vorgesehen, das VSE mit der seinerzeit im Aufbau begriffenen deutschen zentralen Wirtschaftsbehörde für den Bereich der britischen Besatzungszone zu verbinden, sobald diese Organisation arbeitsfähig war. Damit war schon festgelegt worden, daß das VSE in Zukunft den Charakter einer Behörde haben würde. Die daraus zu ziehende Folgerung war letztlich die, daß bei der Verwirklichung dieses Anschlusses eine scharfe Trennung zwischen dem VSE und seinen Ursprungsorganisationen,

Die Durchführung der praktischen Arbeit ist im Grunde die gleiche geblieben, ja, sie konnte bei den gleichen Problemen und den gleichen Engpässen auch kaum eine Aenderung erfahren. Der entscheidende Unterschied liegt jedoch der gegebenen Richtlinie entsprechend in der

Wandlung von Selbstverwaltung zur staatlichen Lenkungsstelle

Dabei wurden die Aufgaben des neuen Amtes für Stahl und Eisen durch Verfügung der Besatzungsmacht in der Folgezeit dadurch wesentlich erweitert, als ihm mit Wirkung vom 1. Oktober 1946 an nicht mehr beratende Tätigkeit zufiel, sondern die eigene Verantwortung für das Betreiben der deutschen Eisenindustrie in der britischen Zone übertragen wurde.

Wenn die betreffende Anordnung auch noch zu einzelnen Punkten Einschränkungen vorsieht (so z. B. über die Be-

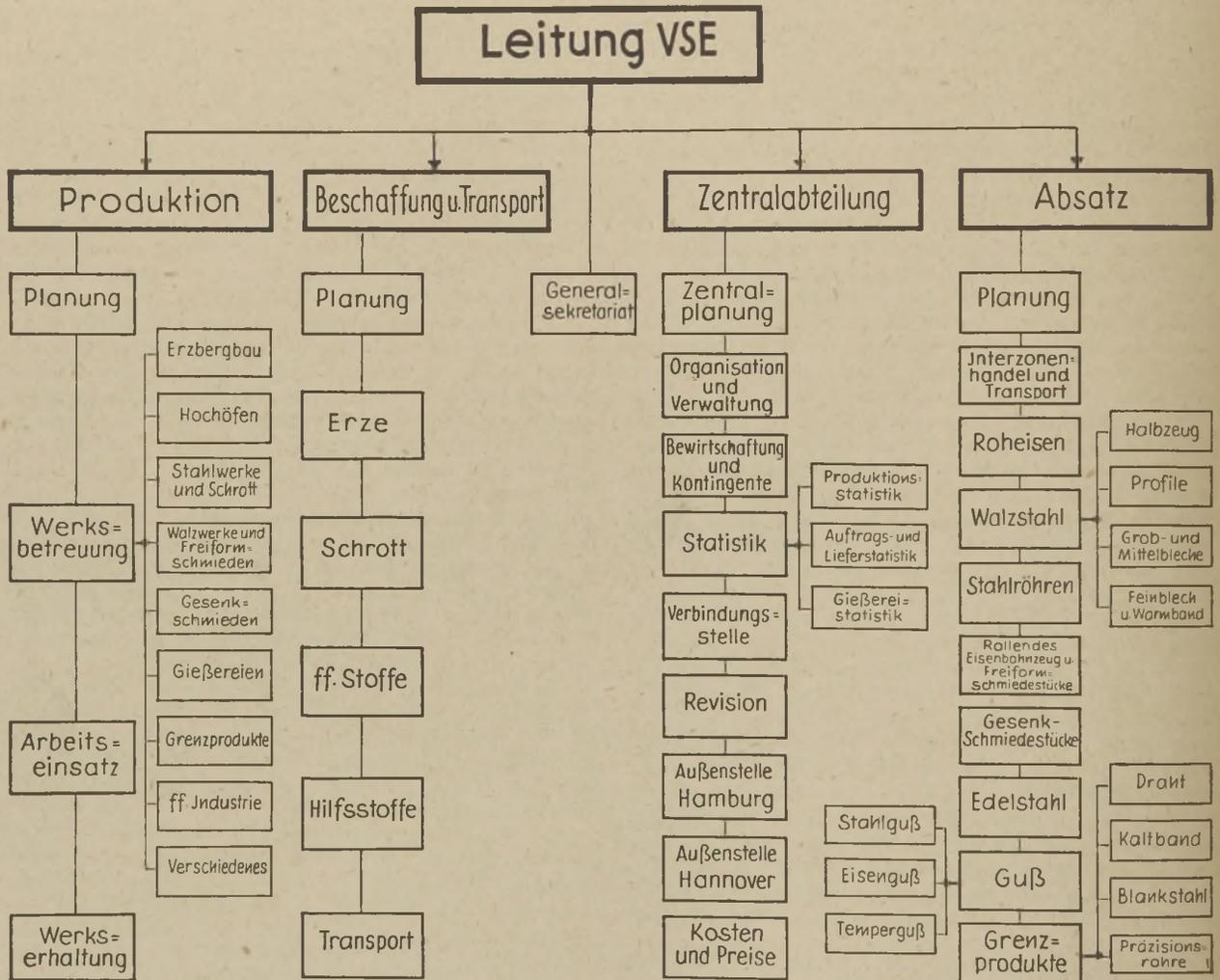


Bild 1. Gliederung des Verwaltungsamtes für Stahl und Eisen (Stand: November 1946).

vor allem dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute, und auch den Wirtschaftsvereinigungen zu ziehen war. Nach vielfachen Vorarbeiten und Ueberlegungen wurde diese Trennung eingeleitet. Personell gab in diesem Zusammenhang Herr Dipl.-Ing. K. P. Harten zu Ende Juni 1946 sein Amt an den jetzigen Leiter des VSE, Herrn M. C. Müller, Düsseldorf, ab, dem nunmehr die Aufgabe zufiel, die endgültige organisatorische Umgestaltung des VSE in Uebereinstimmung mit dem Zentralamt für Wirtschaft durchzuführen. Etwa bis zum Herbst 1946 konnte diese Aufgabe in großen Zügen als gelöst betrachtet werden. Aufbau und Gliederung des Amtes seit dieser Zeit werden aus der schematischen Darstellung in Bild 1 deutlich und lassen weitergehende Verfeinerungen und Ergänzungen erkennen. Neben seiner Stellung als Leiter des VSE nimmt der Vorsitzende des VSE zugleich auch die Leitung der Abteilung Stahl und Eisen im Zentralamt für Wirtschaft in Minden wahr.

rechtigung zur Erteilung von Permits durch das VSE, worüber noch nicht endgültig entschieden ist, oder über Exportfragen, die vorläufig noch von der Metallurgy Branch bearbeitet werden, und über Vorschläge für Aenderungen in der Preisstruktur, die vorläufig noch über Metallurgy Branch vorgelegt werden müssen), so war mit dieser Beauftragung doch der zweite entscheidende Schritt auf dem neuen Wege zur Lenkung der deutschen Eisenindustrie getan.

Innerhalb des Zentralamtes für Wirtschaft mit dem Sitz in Minden bildet das Verwaltungsamt für Stahl und Eisen damit die „Abteilung Stahl und Eisen“ (ASE), die die Verantwortung für die Erzeugung und Verteilung folgender Produkte übernimmt:

- Eisenerz,
- Schrott,
- Roheisen, Rohstahl und Walzwerkserzeugnisse einschließlich rollendes Eisenbahnzeug,

- d) Freiform- und Gesenkschmiedestücke,
- e) Eisenguß,
- f) Stahlguß,
- g) Temperguß,
- h) Blankstahl und Kaltband,
- i) Draht und Drahterzeugnisse,
- j) Nahtlose und geschweißte Rohre einschließlich Präzisionsrohre,
- k) Feuerfeste Stoffe.

Der Notwendigkeit, die Verwaltung der Eisen- und Stahlindustrie auf zentraler und nicht auf regionaler Grundlage aufzubauen, entsprechend ist die „Abteilung Stahl und Eisen“ eine zonale Behörde. Dessenungeachtet ist es erforderlich, daß enge Verbindung mit den regionalen Behörden gehalten wird. Die schon bestehenden Verbindungsstellen des VSE in Hannover und Hamburg wurden deshalb durch eine weitere mit Sitz in Kiel ergänzt. Im Lande Nordrhein-Westfalen wurde direkte Verbindung zu den in Düsseldorf gelegenen regionalen Behörden aufgenommen.

Seiner Aufgabenstellung und der Durchführung seiner Arbeiten nach ist das VSE bzw. ASE also insofern ein Gebilde besonderer, bisher ungewohnter Art, als ihm einerseits ministerielle, andererseits aber auch, so z. B. in der Beschaffung, in der Einzelplanung der Erzeugung und in der Werksbetreuung, Aufgaben industrieller Art zufallen.

Ein neuer Abschnitt in den ganzen Fragen der noch immer im Fluß befindlichen neuen Wirtschaftsgestaltung und damit auch in der Lenkung der deutschen Eisenindustrie wurde schließlich eingeleitet mit dem zunächst von Großbritannien und den Vereinigten Staaten getroffenen Abkommen über die wirtschaftliche Zusammenlegung der von diesen verwalteten Besetzungszonen. Als Spitze der Wirtschaftsverwaltung dieser Gebiete entsteht gegenwärtig, zunächst als bizonale Einrichtung, das Verwaltungsamt für Wirtschaft, und das bisherige Zentralamt für Wirtschaft der britischen Zone geht dementsprechend in dieses neue Amt über.

Ob und in welchem Umfange diese Änderungen auch den Aufgabenbereich und die Gliederung der ASE beeinflussen werden, muß gegenwärtig noch offen bleiben. Von der Lenkung der Produktion aus betrachtet, sollten auf der Stahlseite eigentlich keine größeren Schwierigkeiten vorhanden sein, da die Zahl der Hüttenwerke — wir nennen die Maxhütte in Sulzbach-Rosenberg und in Haidhof, die Buderus'schen Eisenwerke mit der Sophienhütte und Röchling-Buderus, Wetzlar — verhältnismäßig gering und ihre Leistungsfähigkeit begrenzt ist. Daß es in Fragen der Kontingentierung wünschenswert und notwendig ist, ein einheitliches Kontingentierungssystem anzuwenden, um eine gleichlaufende Abwicklung der Geschäfte zu erreichen, bedarf kaum einer Erläuterung. Ob sich auf dem Gebiete der Beschaffung und in den anderen von der ASE betreuten Gruppen Änderungen als zweckmäßig erweisen werden, müssen die weiteren Überlegungen und Arbeiten zeigen. Als Arbeitsgrundlage gilt für die britische Zone gegenwärtig und bis zu ihrem Widerruf die Beauftragung, die dem VSE mit Wirkung vom 1. Oktober 1946 gegeben wurde.

Zum Abschluß der Organisationsfragen und zur Vervollständigung des Bildes über die gegenwärtige Lenkung der deutschen Eisenindustrie ist hier noch ein Hinweis einzuschalten über die im August 1946 erfolgte Uebernahme der Kontrolle der gesamten Eisenindustrie in der britischen Besetzungszone durch die North German Iron and Steel Control mit dem Sitz in Düsseldorf. Aufgabe dieser Stelle ist es, zunächst Untersuchungen über die finanzielle Lage der Eisenindustrie anzustellen mit der Absicht, die großen Konzerne aufzuteilen, die Eisenindustrie zu reorganisieren, damit sie gegebenenfalls in öffentlichen Besitz übergehen kann.

Zur Durchführung der Arbeiten sollen zum großen Teile deutsche Stellen herangezogen werden. Zu nennen ist hier die im Aufbau begriffene Treuhandverwaltung der Eisen- und Stahlindustrie. Entgegen anders lautenden

Mitteilungen ist hierzu festzustellen, daß diese „Treuhandverwaltung“ weder ein Anhängsel des Verwaltungsamtes für Stahl und Eisen ist, noch umgekehrt. Während dem VSE im wesentlichen Aufgaben der Produktion obliegen, ist die Treuhandverwaltung zur Ueberprüfung aller finanziellen Zusammenhänge eingesetzt. Irgendwelche Ueberschneidungen im Arbeitsbereich dieser beiden Stellen liegen also nicht vor, sie ergänzen einander vielmehr und arbeiten in den sie gemeinsam berührenden Fragen, z. B. auf dem Gebiete der Statistik, zusammen.

So weit das Bild der Entwicklung der Organisation, in der man im großen wie im kleinen — zumal bei den politischen Gegebenheiten — nur tastend zu einem Beharrungszustand kommen kann.

Entwicklung der Erzeugung

Bei dem überaus großen Stahlbedarf für alle Zweige der Stahlverarbeitung, des Baugewerbes, der Reichsbahn, des Bergbaues, der Landwirtschaft, und alle anderen Verbraucherguppen steht natürlich die Frage im Brennpunkt, in welchem Umfange die Stahlerzeugung wieder angelaufen ist und inwieweit der Bedarf jetzt oder in absehbarer Zeit gedeckt werden kann.

Die Antwort hierauf läßt sich in ihrem ersten Teile geben an einem Ueberblick, den die Erzeugung an Roheisen, Rohstahl und Walzwerkserzeugnissen seit dem Wiederanlaufen

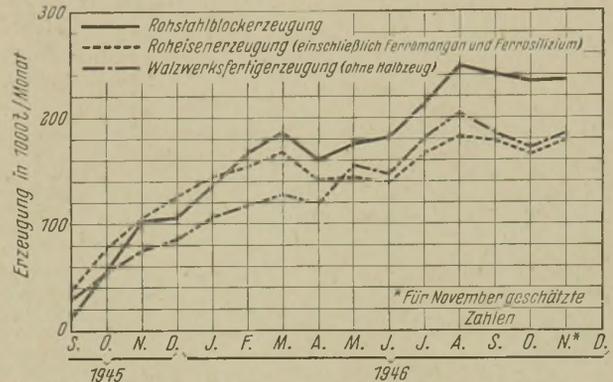


Bild 2. Roheisen- und Rohstahlerzeugung.

der Betriebe genommen hat. Bild 2 zeigt die Ergebnisse. Erläuternd ist dazu in großen Zügen das Folgende zu sagen:

Bestand zum Jahresbeginn, als die Werke und vor allem die Zechen noch über größere Kohlen- bzw. Koks-vorräte verfügten, für die Werke der Eisen schaffenden Industrie in vielen Fällen noch Unklarheit darüber, ob und in welchem Maße ihre Anträge auf Betriebsurlaubis genehmigt wurden, so traten bald andere Schwierigkeiten, z. B. durch Kürzungen in den zuvor vereinbarten Gas- und Stromlieferungen, hinzu und machten oft kurzfristige Änderungen der Produktionsplanungen notwendig. Andere Engpässe, so in der Versorgung mit Roh- und Hilfsstoffen (vor allem auch an feuerfesten Stoffen, in deren Bezug die Werke auf die Zufuhr aus der französischen Besetzungszone angewiesen sind), wurden durch diese, die Erzeugung stark hemmenden Umstände zum Teil weitgehend überdeckt. Schließlich machten die drastischen Kürzungen in der Lebensmittelversorgung einen neuen, sehr wesentlichen Engpaß deutlich: den Mangel an Arbeitskräften. So war schon zum Schlusse des ersten Quartals 1946 die verfügbare Kohle und die verfügbare Arbeitskraft trotz der absolut genommen sehr geringen Erzeugungshöhe von weniger als 200 000 t je Monat zum Maß aller Dinge im Gesamtarbeitsbereich des VSE geworden. Eine grundsätzliche Aenderung der Lage hat sich auch in den folgenden Monaten bis zum Jahresschluß nicht ergeben. Die Zuteilungen an festen Brennstoffen, Gas und Strom führten im Monat August zur höchsten Monatserzeugung des Jahres 1946 mit rd. 250 000 t Rohstahl. Bei dieser Erzeugung schien gleichzeitig die Grenze erreicht, die durch den Mangel an Arbeitskräften gegeben ist. Zu diesen beiden wichtigen Punkten „Engpaß Kohle“ und „Engpaß Arbeitskräfte“ noch einige kurze Hinweise:

Das Wiederanlaufen der Werke, zum Teil nach dem Grade ihrer Betriebsbereitschaft, zum Teil nach den örtlichen Belangen und mit Rücksicht auf die öffentliche Energieversorgung in den letzten Monaten des Jahres 1945 und zu Beginn des Jahres 1946, hatte natürlich einen ungewöhnlich hohen Brennstoffverbrauch je Tonne Erzeugung zur Folge. Bei der knappen Kohlendecke war deshalb das Bemühen, vor allem des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute bzw. seiner Energie- und Betriebswirtschaftsstelle, darauf gerichtet, durch entsprechende Produktionslenkung und Ueberwachung der Betriebe und verstärkten Schrotteinsatz im Hochofen und dergleichen mehr zu einer möglichst rationellen Ausnutzung der wenigen verfügbaren Energiemengen zu kommen. Die erzielten Erfolge zeigt die nachstehende Zusammenstellung über den gesamten Energieverbrauch in der Zeit von Januar bis Oktober 1946, wobei der Verbrauch an Steinkohle, Koks, Braunkohle, Gas und Strom auf Normalkohle von 7000 kcal/kg umgerechnet ist.

Entwicklung des Gesamt-Energieverbrauchs
je t Rohstahl

1946	Verbrauch in kg Normalkohle t Rohstahl
Januar	3430
Februar	2750
März	2860
April	2370
Mai	2085
Juni	1930
Juli	2009
August	2023
September	1875
Oktober	1850

Es ist nicht anzunehmen, daß die jetzigen Verbrauchszahlen noch erheblich weiter gesenkt werden können, sofern die Ausnutzung der Kapazität nicht wesentlich gesteigert werden kann, so daß also die zukünftige Höhe der Rohstahlerzeugung zunächst unmittelbar von der Höhe der zur Verfügung gestellten Energie abhängt.

Eine Aenderung im Engpaß „Verfügbare Arbeitskräfte“ zu erreichen, kann nach dem Ergebnis der bisherigen Prüfungen der Sachlage bei der weit überalterten Belegschaft nicht erwartet werden, solange nicht durch verbesserte Ernährung der frühere Leistungsstand wieder ermöglicht oder doch wenigstens angenähert wieder erreicht wird und die deutschen Kriegsgefangenen nicht wieder in ihrer Heimat in den Arbeitsprozeß eingeschaltet werden. Umsetzungen von Arbeitskräften aus stillliegenden Betrieben werden u. a. durch Wohnraumangel unmöglich gemacht; auch Fragen der Ernährung sprechen hier entscheidend mit. Dieses ganze Fragengebiet ist aber zu wichtig, als daß es hier mit wenigen Hinweisen in seiner Bedeutung auch nur umgrenzt werden könnte. Es wird darauf an anderer Stelle ausführlicher eingegangen werden²⁾.

Regelung des Absatzes

Schon eingangs war angedeutet worden, daß die Regelung des Absatzes eine ebenso schwierige Aufgabe wie die Produktionslenkung beim Wiederanlaufen der Betriebe darstellte. Auf die organisatorische Gestaltung von Auftragslenkung und Absatz soll deshalb im folgenden noch näher eingegangen werden, sind diese Fragen doch für Erzeuger wie für Verbraucher in gleicher Weise von Belang.

In einer jahrzehntelangen Entwicklung hatte die deutsche Eisenindustrie für den größten Teil ihrer Standarderzeugnisse zentrale Verkaufsverbände gebildet, die zum großen Teil seit vielen Jahren in internationale Verbände eingegliedert waren. Ueber das allgemeine und volkswirtschaftliche Für und Wider, über die privatwirtschaftliche Zweckmäßigkeit dieser Organisationsgestaltung ist unendlich viel gesprochen und geschrieben worden; darauf soll hier nicht eingegangen werden.

Im wesentlichen sind es folgende Gründe, die die Fortführung eines zentralen Verkaufs durch entsprechende Verbände seit März 1945 unmöglich machten:

1. Das Aufhören der Erzeugung und die Ungewißheit über Zeit und Umfang ihrer Wiederaufnahme begründeten zum mindesten eine zeitweilige Unterbrechung.
2. Die zur Tatsache gewordene Zerschlagung der Wirtschaftseinheit des Reichsgebietes mit der sehr bald erkennbaren Unterschiedlichkeit der wirtschaftspolitischen Grundsätze in den verschiedenen Besetzungszonen verbot von vornherein den Gedanken eines zentralen Verkaufs für das Reichsgebiet.
3. Aus der wirtschaftspolitischen Zielsetzung der Besatzungsmächte, wie sie bereits vor der Besetzung und ebenso nachher immer wieder in eindeutiger Form bekanntgegeben worden war, ergab sich mit voller Klarheit, daß neben anderen Formen wirtschaftlicher Zusammenschlüsse (Konzerne, Truste, private Monopole u. ä.) auch für zentrale Verkaufssyndikate kein Raum mehr sein würde. Diese Tatsache war um so stärker zu bewerten, als in Deutschland selber, darunter auch in der Eisenindustrie, manche Kreise nicht mehr bereit waren, den Verkauf der Produkte ihrer Werke ganz oder teilweise an eine zentrale Gemeinschaftsbildung zu übertragen. — Der Vollständigkeit halber mag hier angemerkt sein, daß auch die früheren Verkaufsverbände, darunter in erster Linie der Stahlwerks-Verband (nach seiner Umbildung im Kriege seit 1. April 1943 Walzstahl-Verband), immer nur den zentralen Verkauf von Standarderzeugnissen, im wesentlichen in Handels- und einigen einfachen Güten, besorgt haben. Höhere Qualitäten und Sonderheiten mit einem bestimmten, gar nicht sehr hoch bemessenen Aufpreis sind von den Werken immer selbst verkauft worden. Ein weit stärkerer Eingriff in die freie Tätigkeit der Werke ist erst während des Krieges durch die Behörden und Kriegsorganisationen erfolgt und hat sich nicht nur auf die (nunmehr staatlich gelenkte) Gestaltung des Absatzes, sondern in gleichem Umfange auf die Roh- und Hilfsstoffbeschaffung und vor allem auf die Erzeugung selber erstreckt.

Die Abneigung gegen derartige Maßnahmen hat sich allmählich auf die Verkaufsverbände übertragen, die zwar in ihrer Entstehung auf gemeinschaftlichen Beschluß ihrer Mitglieder beruhten, während des Krieges aber in mancher Hinsicht zur Durchführung von Aufgaben des Staates und der Kriegsorganisationen herangezogen worden waren. Dies half die Meinung bilden, daß es besser sei, von einer zentralen Verkaufsorganisation überhaupt Abstand zu nehmen.

Aus den vorstehend genannten Gründen hatten der Walzstahl-Verband und die übrigen Verbände mit dem Zeitpunkt der Besetzung ihre Geschäftstätigkeit von sich aus eingestellt und sich nur noch mit der Abwicklung befaßt, eine Aufgabe, die angesichts des erst nach Ablauf von Monaten wieder ermöglichten Geschäftsverkehrs unter den Zonen nur langsam in Angriff genommen werden konnte und deren Beendigung sich auch heute noch große Schwierigkeiten und schwer überwindbare Unsicherheiten entgegenstellen.

Die angedeutete Auffassung einer Reihe von Werken über die künftige Gestaltung der Absatzorganisation führte schon im Sommer 1945 zur offiziellen privatrechtlichen Kündigung der beiden großen, in der Geschäftsstelle des Walzstahl-Verbandes G. m. b. H. zusammengefaßten Gruppen des Profilstahl- und Flachstahl-Verbandes. Ueberlegungen innerhalb der Eisenindustrie der britischen Zone über eine Umorganisation der Verkaufsverbände zu Auftrags- und Absatzlenkungsstellen auf statistischer Grundlage mit selbständigem Verkauf durch die Werke, Ueberlegungen, die mit Kenntnis der Besatzungsbehörden angestellt wurden, blieben ohne Ergebnis, ebenso wie Erörterungen mit der Besatzungsbehörde über die Einschaltung der zu diesem Zwecke umzugestaltenden Organisationen der alten Verkaufsverbände als Verhandlungspartner für die zentrale Deckung des Truppenbedarfs. Grund dafür war, daß sich inzwischen eine andere Entwicklungslinie abzeichnen und durchzusetzen

²⁾ Stahl u. Eisen dieses Heft, S. 31.

begann, die, wie schon früher dargelegt, schließlich zur Einsetzung der auch die Auftragslenkung und die Absatzfragen umfassenden Organisation des Verwaltungsamtes für Stahl und Eisen führte. Der Wandel in Aufgabenstellung und Gliederung dieses Amtes — bedingt durch die noch stark im Fluß befindliche allgemeine Entwicklung sowohl auf seiten der Besatzungsbehörden (zonale und bizonale Verwaltung) als auch in der deutschen Verwaltung (konkurrierende Ansprüche der in Bildung befindlichen Länder) und schließlich auch wirtschaftspolitische Meinungsverschiedenheiten — hat natürlich auch auf die Gestaltung der Auftragslenkung und der Absatzregelung bestimmenden Einfluß.

Ohne auf jede Phase der Entwicklung einzugehen, ergibt sich zur Zeit (Herbst 1946) in etwa nachstehende Lage.

1. Es gibt keinerlei etwa den früheren Verkaufsverbänden entsprechende, zentrale Verkaufsorganisationen; der eigentliche

Verkauf

in kaufmännischem Sinne, also Bestätigung, Festsetzung der Preise sowie der Verkaufs- und Zahlungsbedingungen (unter Beachtung der geltenden Preisbildungs- und Ueberwachungsbedingungen), Fakturierung und Abwicklung, ist ausschließlich Sache der Werke. In Deutschland hatte sich seit vielen Jahren die Uebung herausgebildet, den Verkauf eines großen Teiles der Walzerzeugnisse, vor allem der Standarderzeugnisse in Handels- und einigen einfachen Gütern, ausschließlich über einen bestimmten Kreis von Händlern vorzunehmen; diese Regelung ist zu Anfang 1946 grundsätzlich, aber als Uebergangsregelung, für die britische Zone unter Anpassung an das zusammengeschrumpfte Geschäft vorläufig beibehalten worden; die von vornherein als notwendig erkannte Neuordnung, die gleichzeitig neben einer Auflockerung etwaiger im Laufe der Zeit starr gewordener Bindungen eine Beseitigung kartellähnlicher Eigenarten bringen muß, befindet sich zur Zeit sowohl mit den Beteiligten als auch mit der Besatzungsbehörde in Erörterung. Es ist zu erwarten, daß diese Neuordnung für die britische und amerikanische Besatzungszone gemeinsam getroffen wird. In der französischen Besatzungszone ist die Handelsorganisation in Anlehnung an französische Methoden umgestaltet; der Verkehr zwischen der britischen und französischen Besatzungszone wickelt sich handelsmäßig im wesentlichen nach den Gepflogenheiten der britischen Zone ab. In der russischen Besatzungszone sind unter dem Einfluß der sowjetischen Industrieorganisation neue Formen der Handels- und Händlerorganisation gebildet worden, deren Abstimmung auf die Verhältnisse in der britischen Besatzungszone sich noch in der Entwicklung befindet.

2. Dem Verkauf durch die Lieferwerke vorgeschaltet ist die

Lenkung aller Aufträge durch das VSE

Zuständig innerhalb des VSE für diese Aufgabe ist die Gruppe „Absatz“ (ursprünglich bei Bildung des VSE als Gruppe „Auftragswesen“ bezeichnet); sie hatte zur Durchführung dieser Aufgabe für die hauptsächlichsten vom VSE betreuten Erzeugnisse besondere Abteilungen als Auftragslenkungsstellen gebildet, von Roheisen über Walzerzeugnisse bis zu den Erzeugnissen der Drahtverfeinerung. Nach der neuerdings vorgenommenen Zusammenfassung bestehen für die Auftragslenkung zur Zeit folgende Abteilungen:

- Roheisen,
- Walzerzeugnisse,
- Stahlröhren,
- Rollendes Eisenbahnzeug und Freiformschmiedestücke,
- Gesenkschmiedestücke,
- Edelstahl,
- Guß,
- Sogenannte Grenzprodukte (fringe products).

Unter diesem letzten Begriff sind eine Reihe von Erzeugnissen zusammengefaßt, die auf Veranlassung der Besatzungsbehörde in die Betreuung durch das VSE einbezogen sind, obwohl sie nach deutscher Auffassung nicht zur Eisen schaffenden Industrie gerechnet werden; es handelt sich im

wesentlichen um Präzisionsrohre, blankgezogenen Stahl, Kaltband und vor allem um gezogenen Draht und die Erzeugnisse der Drahtverfeinerung.

Allen diesen Lenkungsabteilungen gemeinsam ist die Aufgabe, für eine zweckentsprechende Verteilung der ankommenden Aufträge auf die mit behördlicher Genehmigung (Permit) in Betrieb befindlichen Werke im Rahmen des Umfanges ihrer Produktionserlaubnis zu sorgen, und zwar dergestalt, daß alle Aufträge eines Erzeugnisses oder einer Erzeugnisgruppe möglichst gleichmäßige Liefertermine erreichen. Die notwendigen statistischen Unterlagen über die jeweilige Auftragsbelegung der einzelnen Werke gewinnen die Lenkungsstellen bislang aus ihren eigenen Anschreibungen bzw. aus den Meldungen ihrer Werke über Auftragsingang, Lieferungen und Auftragsbestand. Neuerdings soll durch Zusammenfassung all dieser Anschreibungen bei einer zentralstatistischen Abteilung sowohl eine Entlastung der Werke mit statistischen Meldungen als auch der Lenkungsstellen mit statistischen Arbeiten erreicht werden. Die Durchführung dieser Maßnahme ist wegen der Vielzahl der Werke und Erzeugnisse sowie wegen der zahlreich notwendig werdenden statistischen Sondererfassungen sehr schwierig.

Die Arbeitsverfahren der Lenkungsstellen stellen sich entweder als eine zentrale Auftragsverteilung dar oder — wie man sich angewöhnt hat, es auszudrücken — als eine „Steuerung über die Spitze“. Zu der ersten Gruppe gehören vor allem die beiden großen Gruppen Walzstahl und Stahlröhren; bei ihnen werden alle Aufträge ohne jede Ausnahme, gleichgültig um welche Menge oder Güte es sich handelt, im Original an die Lenkungsstelle eingereicht und von dieser dem nach Erzeugungsprogramm und jeweiliger Auftragsbelegung geeigneten Werk zugewiesen; dabei wird auf Wünsche des Bestellers, Frachtlage usw., soweit das möglich ist, Rücksicht genommen. Die andere, „über die Spitze steuernde“ Gruppe der Lenkungsstellen, wie für Schmiedestücke, Guß und Grenzprodukte, überläßt den Werken nach bestimmten Grundsätzen (Begrenzung des Auftragsbestandes durch Sicherung bestimmter Höchsterlieferfristen) die unmittelbare Buchung von Aufträgen, läßt sich diese aber einzeln oder listenmäßig melden und behält sich das Recht vor, schon gebuchte Aufträge umzulegen oder (notleidende) Aufträge, für die ein Besteller kein lieferbereites Werk finden kann, von sich aus einem geeigneten Werk zuzuweisen. Auf alle Fälle wird der Grundsatz streng beobachtet, daß kein Auftrag in den Auftragsbestand eines Werkes gelangt, ohne durch die Schleuse der Lenkung des VSE zu gehen. Es liegt auf der Hand, daß die derzeit schwankenden Verhältnisse (kurzfristige Inbetriebnahme und Außerbetriebsetzung von Werken infolge der Kohlen- und Energieschwierigkeiten, Arbeitermangel, Ungewißheit über die sogenannte Reparationsliste usw.) es außerordentlich schwierig, in vielen Fällen sogar unmöglich machen, das angestrebte Ziel ausgeglichener Liefertermine in dem gewünschten Maße zu erreichen.

3. Neben der Ueberwachung der Stahlerzeugung und ihrer Verwendung war die Auftragslenkung der Hauptgrund für die mit der Errichtung des VSE von der Besatzungsbehörde gleichzeitig veranlaßte Wiedereinführung der

Eisen- und Stahlkontingentierung

Ihr wesentlicher Unterschied gegenüber der früheren deutschen vertikalen Kontingentierung liegt in ihrem horizontalen Aufbau. Die Einführung dieses Verfahrens, gegen das manche Bedenken geltend gemacht wurden, entsprach den Wünschen der britischen Dienststellen und bezweckte eine genauere Ueberwachung der einzelnen Verbrauchergruppen. Ergab sich also früher das Recht der Eisen- und Stahlverarbeitung eines Betriebes aus der Summe der ihm vorliegenden kontingentierten Endverbraucheraufträge, so erhalten nach der neuen Regelung eine begrenzte Zahl von Kontingentsträgern durch die kontingentanfordernden Stellen bestimmte Mengen an Eisen und Stahl, die sie ihren Firmen als Verarbeitungsrecht zuteilen.

Diese Verteilungsmaßnahmen spielen sich, soweit es sich um die der britischen Zone zur Verfügung stehende Menge handelt, innerhalb der englischen Ebene ab; die Hauptverteilung innerhalb der Besetzungszonen erfolgt dagegen im Kontrollrat.

Die von der Kontingentierung erfaßten Materialien und die Methoden der Kontingentierung sind in der Anordnung des VSE vom 6. Dezember 1945 geregelt. Die Lenkungsstellen und bei den „über die Spitze steuernden“ Lenkungsstellen in deren Auftrage die Werke, sind dafür verantwortlich, daß nur solche Aufträge zugewiesen und gebucht werden, die den Bedingungen der Kontingentierung entsprechen. Auf Einzelheiten, auch auf die kontingentmäßige Behandlung von Interzonen- (und Export-) Aufträgen kann in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden; auch nicht auf Sonderregelungen, wie für Bergbau, Reichsbahn, Interzonenaufträge in Grenzprodukten u. ä. Nur so viel sei angedeutet, daß die Mehrzahl der Sonderregelungen in gewissem Umfange eine Wiederangleichung an die frühere Handhabung bedeuten. Die weiter oben gekennzeichneten „Grenzprodukte“ gehören nicht zur „Materialliste“, sind also nicht kontingentiert und können deshalb von ihrem Hersteller frei ohne Kontingentsscheine verkauft werden, während der Bezug des für ihre Herstellung erforderlichen Eisen- und Stahlvormaterials nur gegen Kontingentsscheine möglich ist. Der Umfang dieser Bezugsmöglichkeit ergibt sich also aus der Höhe des dem Hersteller von Grenzprodukten zur Verfügung stehenden Kontingents. Gerade bei diesen Grenzprodukten ist die Angleichung an das frühere Endverbraucherkontingent im Laufe der Zeit in stärkerem Maße vollzogen worden; ihre volle Einbeziehung in die Kontingentierung ist bei der bevorstehenden Verschmelzung der britischen und amerikanischen Zone mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten.

Interzonenmäßig sind die Grenzprodukte übrigens schon sehr früh wie kontingentiertes Material behandelt worden. Innerhalb der britischen Zone hat man das Fehlen der durch die Kontingentierung gegebenen Lenkung für die Grenzprodukte mit befriedigendem Erfolge dadurch ausgeglichen, daß bestimmten Bedarfsträgergruppen von Vierteljahr zu Vierteljahr fest vereinbarte Mengen in den einzelnen Grenzprodukten vorbehalten wurden.

4. Bislang leider nur theoretischer Natur geblieben sind die Bemühungen um die

Wiederaufnahme des Exports

Das Ausfuhrgeschäft widerstrebt seiner ganzen Natur nach der zur Zeit von den Besatzungsmächten allein zugelassenen behördlich-kollektiven Handhabung. Deshalb sind selbst in solchen Materialien, die auf Grund alter Bestellungen aus der Zeit vor der Besetzung fabrikationsfertig zur Ausfuhr bereitlagen, nur in geringem Umfange Geschäfte zur Durchführung gelangt. Im übrigen muß zugegeben werden, daß die derzeit ganz ungenügende Höhe der Walzstahlerzeugung im Verein mit der durchaus ungenügenden Deckung lebenswichtigen Inlandsbedarfes die Ausfuhr von unveredelten Erzeugnissen der Eisen schaffenden Industrie nur dann rechtfertigen würde, wenn die Bestreitung unerläßlichen Lebensmittel- oder Rohstoffeffuhrbedarfs auf andere Weise nicht ermöglicht werden könnte. Der zweifellos auf der ganzen Welt in absehbarer Zeit vorhandene große Eisenbedarf macht es aber Deutschland zur Pflicht, mit allen Kräften dahin zu streben, sich, soweit und sobald das möglich sein wird, an der Deckung dieses Eisenbedarfs zu beteiligen, um seinen aus der jetzigen Lage und den kommenden Friedensregelungen herrührenden Verpflichtungen nachkommen zu können. Das VSE hat sich daher von Anfang an mit der Beobachtung der Exportmöglichkeiten eingehend befaßt und innerhalb der Gruppe „Absatz“ für dieses Gebiet zusammen mit der Behandlung des Interzonenverkehrs eine eigene Abteilung eingerichtet.

5. Die bisher geschilderte Auftragsverteilung und Absatzlenkung bezieht sich zunächst auf die einzelnen vom VSE

betreuten Erzeugnisse. Es liegt aber auf der Hand, daß eine solche Einzelbehandlung nicht ausreichend ist, um der der gesamten Eisenindustrie zukommenden Verantwortung gerecht zu werden. Dazu ist weiter erforderlich, daß die Verteilungs- und Lenkungsmaßnahmen für alle Produkte einheitlich aufeinander abgestimmt werden, und vor allem, daß innerhalb des VSE die engste Zusammenarbeit zwischen den Gruppen Produktion und Absatz stattfindet; diese erfolgt durch die in beiden Gruppen bestehenden Planungsabteilungen, die die Vorarbeiten für die zentrale Planungsabteilung zu leisten haben. In ihr werden die Absatzbedürfnisse, wie sie sich aus den durch Kontingentierung und Lenkung geregelten Auftragsbeständen in den einzelnen Erzeugnissen ergeben, in Uebereinklang gebracht mit den jeweiligen Erzeugungsmöglichkeiten; diese wiederum hängen letzten Endes von der jeweiligen Höhe und Zusammensetzung der von der Besatzungsmacht dem VSE für die Eisenindustrie zur Verfügung gestellten Kohlen- und Energiemengen ab, ferner von den verfügbaren Arbeitskräften, der Transportlage, den sonstigen Roh- und Hilfsstoffen, allgemeinen oder speziellen Reparationsmaßnahmen usw. All diese Faktoren stehen in vielfältigen Wechselwirkungen, die sich sowohl in den periodischen, monatlichen und vierteljährlichen allgemeinen Planungen als auch in der Beseitigung täglich auftretender Schwierigkeiten und Engpässe äußern. Eine der wichtigsten Aufgaben der Planungsabteilung der Gruppe „Absatz“ ist dabei die Disposition der Vorprodukte, d. h. derjenigen kontingentierten Eisen- und Stahlerzeugnisse, die von Firmen aus dem Betreuungsbereich des VSE zu anderen kontingentierten Eisen- und Stahlerzeugnissen verarbeitet werden, in erster Linie natürlich des Halbzeugs (Roh- und Vorblöcke, Brammen, Knüppel und Platinen); mit zunehmender Bedeutung der reinen Walzwerke bzw. mit dem etwaigen Fortfall der Stahlerzeugung bei einigen bisher gemischten Hüttenbetrieben im Zuge einer Kapazitätsherabsetzung wird die richtige Halbzeugplanung immer wichtiger. Es wird noch geraume Zeit vergehen, bis ein innerer Gleichgewichtszustand innerhalb der endgültig bestehenden deutschen Eisenindustrie, die Abstimmung ihrer Erzeugungsprogramme aufeinander wie auf den Bedarf und einestetige Halbzeugversorgung wiederhergestellt sein werden.

6. Die Schilderung des VSE und der Aufgaben und Arbeiten seiner Gruppe „Absatz“ wäre nicht vollständig ohne Kennzeichnung eines noch nicht endgültig gelösten Problems: Schon in einem früheren Abschnitt war auf die grundsätzliche Ablehnung zentraler Verkaufsverbände durch die Besatzungsmacht, die sich im Ergebnis mit den Gedankengängen weiter Kreise der deutschen Eisenindustrie deckte, hingewiesen worden. Waren schon während des Krieges behördliche Lenkungsmaßnahmen zur Ausführung den Verkaufsverbänden übertragen worden, so erhob sich jetzt mit der zunehmenden Bedeutung der behördlichen Lenkung und der zwangsläufigen Wiedereinführung der Kontingentierung die Frage, welcher Organisation die Durchführung dieser Maßnahmen übertragen werden sollte. Nach Fortfall der Verkaufsverbände lag es nahe, daran zu denken, mit dieser Aufgabe die Selbstverwaltungsorganisation der Wirtschaft, die sich mit Zustimmung der Besatzungsbehörden in den Wirtschaftsvereinigungen mit den jetzigen Verhältnissen angepaßten Zielsetzungen im Neubau befindet, unter behördlicher Ueberwachung zu betrauen. Die Erörterung über diese Frage ist noch nicht abgeschlossen. Nachdem man anfangs, besonders auf seiten der Besatzungsbehörde, aber auch in deutschen, betont planwirtschaftlich eingestellten Kreisen solcher Heranziehung der Selbstverwaltung zur überwachten Ausführung hoheitsrechtlicher Planungsaufgaben durchaus ablehnend gegenüberstand, scheint sich jetzt eine gewisse Wandlung in den Auffassungen anzubahnen. Es hat sich gezeigt, daß die Durchführung der Planungsmaßnahmen im einzelnen einen derart umfangreichen Apparat erfordert, daß er über den Rahmen einer zentralen Behörde auf zentraler oder bizonaler Grundlage personen- und etatsmäßig weit hinausgreift, und daß er im übrigen entbehrt werden kann, wenn durch eine

zweckentsprechende straffe Organisation und geeignete personelle Besetzung die Durchführung der behördlich erlassenen Richtlinien und Grundsätze laufend im allgemeinen überwacht wird und im einzelnen nachgeprüft werden kann. Ob dann die ausführende Tätigkeit von den Wirtschaftsvereinigungen selber oder von einer für diesen Zweck zu schaffenden, sich selbst verwaltenden Sonderorganisation übernommen wird, ist eine Frage von untergeordneter Bedeutung. Manches deutet darauf hin, daß der zweckvolle Rahmen für eine solche Organisation die neuerdings zur Erörterung gestellten Bewirtschaftungskartelle sein könnten, die mit behördlicher Genehmigung oder auch auf behördliche Anordnung hin ins Leben gerufen werden, unter laufender behördlicher Überwachung stehen und in einem besonderen Register geführt werden sollen.

Manche Fragen von lebenswichtiger Bedeutung für die Gestaltung des Absatzes sind in den vorstehenden Ausführungen nur kurz gestreift oder gar nicht behandelt worden, zum Teil aus Platzmangel (Interzonenfragen, Handels- und Händlerorganisationen, Sonderprobleme bei bestimmten Erzeugnissen, wie Roheisen, Freiform- und Gesenkschmiedestücke, Gießereierzeugnisse usw.), zum Teil, weil sie zur Zeit nicht oder nicht eindeutig zum Aufgabenbereich des VSE gehören. Das gilt vor allem für die Preis- und Erlösfrage. Der jetzige Zustand, die Auftragsverteilung und -zuweisung unter den geschilderten Voraussetzungen unabhängig von Preisen und Erlösen durchzuführen, ist auf die Dauer undurchführbar, denn solange ein Lieferwerk selbst für seinen Verkauf kaufmännisch verantwortlich ist, kann ihm weder das Recht genommen noch die Pflicht erlassen werden, durch entsprechende Verkaufsplanung von der Erlöseseite aus eine ausgeglichene Betriebsrechnung anzustreben. (Von der selbstverständlichen Pflicht, das gleiche Ziel durch Einkauf und Betriebsplanungen wie auch Selbstkostengestaltung anzustreben, ist hier nicht die Rede.) In diesem Zusammenhang ist hier natürlich auch die seit Jahresfrist lebhaft erörterte Frage des allgemeinen Eisenpreises und seiner Erhöhung zu nennen, ebenso wie etwaige Berührungspunkte mit der neu errichteten, schon oben genannten Treuhandverwaltung.

Zukünftige deutsche Rohstahlkapazität

War in den früheren Abschnitten bei den kurzen Betrachtungen über Möglichkeiten zur Deckung des Bedarfes an Eisen und Stahl schon auf die Engpässe „Kohle“ und „Arbeitskräftebedarf“ hingewiesen, so bleibt hier als letzte, wohl wichtigste Voraussetzung die Frage anzuschneiden, welche zukünftige deutsche Rohstahlkapazität als angemessen belassen wird. In diesem Zusammenhang und im Hinblick auf bereits verfügte Demontagen von Hüttenwerksanlagen sind gerade in jüngster Zeit in der Tagespresse die verschiedensten Zahlen über die Leistungsfähigkeit der deutschen Stahlwerke in der britischen Zone genannt worden, Zahlen, die zwischen 14 und 19,7 Mill. t je Jahr schwanken und die einige Hinweise notwendig machen, um kein falsches Bild darüber aufkommen zu lassen.

Schon für den Fachmann ist es schwer, Aussagen über die technische Leistungsfähigkeit eines Werkes zu machen, da Rohstoffverhältnisse, Arbeitsverfahren und Enderzeugnis nach Qualität und Form darauf von Einfluß sind. Die technische Leistungsfähigkeit ist aber wiederum eine andere als die wirtschaftliche, auf die sie sich schließlich so bedeutsame Entscheidungen, wie sie die Festlegung einer verbleibenden Kapazität darstellt, gründen müssen; diese mag vielleicht bei 80 % der technischen Höchstleistung liegen. Es muß deshalb zu einem falschen Bilde über die gegenwärtige Leistungsfähigkeit führen, wenn — wie dies in einem Falle geschehen ist³⁾ — die in irgendeinem Jahre in der Spanne von 1938 bis 1944 erreichten Jahreshöchstleistungen der einzelnen Werke in der britischen Zone addiert werden und die so erhaltene Zahl — sie wurde zu 19,7 Mill. t genannt, von denen jedoch nur 18,796 t durch die gleichzeitig veröffentlichte tabellarische Uebersicht tatsächlich

ausgewiesen wurden — als Kapazität der Stahlerzeugung betrachtet werden sollte. Bei einem derartigen Vorgehen wird zweifellos eine wesentlich zu hohe Leistungsfähigkeit errechnet, denn die in einem Jahre jemals erreichte Höchstleistung ist keineswegs einer Dauererzeugung, geschweige denn der wirtschaftlich zweckmäßigen Erzeugung gleichzusetzen. Weiter bleibt bei einer solchen Addition unberücksichtigt, daß Kriegsschäden und schlechter Betriebszustand der Werke und ihrer Einrichtungen zu einer erheblichen Leistungsminderung gegenüber der Höchstleistung geführt haben; dann aber auch läßt sie außer Betracht, daß die Elektrostahlerzeugung für die Zukunft voraussichtlich nahezu vollständig untersagt ist; auch dieser Anteil an Elektrostahl ist also abzusetzen. Schließlich aber werden nach den bisherigen Verlautbarungen auch die Rohstoffvoraussetzungen ganz anders sein als die, unter denen die früheren Höchsterzeugungszahlen der einzelnen Werke erreicht wurden. Für die Zukunft muß danach mit der Verhüttung deutscher Erze gerechnet werden, die nach allen Erfahrungen Leistungseinbußen von 20 bis 30 % mit sich bringt.

Aus all diesen Gründen kann mit Sicherheit gesagt werden, daß die Leistungsfähigkeit der Werke in der britischen Zone ganz wesentlich unter 19 Millionen Tonnen Rohstahl liegt.

Will man den gegenwärtig gültigen Zahlen näherkommen, so bleiben Einzelnachprüfungen unter genauer Festlegung der Erzeugungsbedingungen zwingend erforderlich.

Versucht man, unter Berücksichtigung der bisher schon durchgeführten oder in Durchführung begriffenen Demontagen ein angenähertes Bild über die in etwa verbleibenden Möglichkeiten zu gewinnen, so ergibt sich, soweit die Mitteilungen darüber zutreffend sind, folgendes.

Im Bereich der russischen Besetzungszone sind nach unserer Unterrichtung ganz oder zum Teil abmontiert folgende größere Werke: Mitteldeutsche Stahlwerke in Brandenburg, Hennigsdorf, Riesa, Gröditz, ferner die Sächsischen Gußstahlwerke in Döhlen, die Spandauer Stahlindustrie in Spandau und Rheinmetall-Borsig in Berlin-Tegel. Ihre Kapazität war zusammen auf rd. 1,25 Mill. t/Jahr zu bemessen. Verblieben sind noch die Maxhütte in Untereichenborn und das Eisen- und Hüttenwerk Thale mit zusammen rd. 0,28 Mill. t Rohstahl je Jahr.

Für die französische Besetzungszone, außerhalb des Saargebietes, dessen Stahlkapazität vor Eintritt der Kriegsschäden rd. 2,9 Mill. t/Jahr ausmachte, verbleiben als wesentliche Werke die Rasselsteiner Eisenwerke, die Charlottenhütte in Niederschelden (deren Hochofenbetrieb in der britischen Besetzungszone liegt) und die Friedrichshütte in Wehbach. Die Rohstahlkapazität dieser Werke kann zu vielleicht 0,350 Mill. t/Jahr veranschlagt werden.

In der amerikanischen Zone kann für die dort liegenden Werke: Maxhütte in Rosenberg und Haidhof, die Sophienhütte der Buderus'schen Eisenwerke und die Stahlwerke Röchling-Buderus in Wetzlar, mit einer Stahlkapazität von rd. 0,4 Mill. t/Jahr gerechnet werden.

Die Gesamtkapazität aller Stahlwerke im russischen, französischen und amerikanischen Besetzungsbereich ist also nach diesen angenäherten Zahlen mit rd. 1 Mill. t Rohstahl je Jahr anzusetzen.

Für den Bereich der britischen Besetzungszone, die ja bei den Erörterungen über diese entscheidend wichtigen Fragen weitaus im Vordergrund steht, ergibt sich nach dem gegenwärtigen Stande (Herbst 1946) folgendes angenähertes Bild.

In der ersten Stufe abgebrochen oder zum Abbruch bestimmt sind folgende Werke:

	Rohstahlkapazität
Fried. Krupp, Essen	0,30 Mill. t/Jahr
Fried. Krupp, Borbeck	0,35 Mill. t/Jahr
Rheinmetall-Borsig, Düsseldorf	0,10 Mill. t/Jahr
Gutehoffnungshütte, Düsseldorf	0,07 Mill. t/Jahr

Zusammen: 0,82 Mill. t/Jahr

³⁾ „Die Welt“, Ausgabe vom 12. Nov. 1946.

Alle anderen Stahlwerke in der britischen Besetzungszone — mit Ausnahme der Reichswerke in Watenstedt, für die genaue Angaben gegenwärtig nicht verfügbar sind — weisen unter Berücksichtigung der Kriegsschäden und der Verhüttung deutscher Erze nach Ueberprüfungen zu Mitte des Jahres 1946 eine Geamtleistungsfähigkeit an Thomas- und Siemens-Martin-Stahl (also ohne Elektrostahl) in Höhe von rd. 10,73 Mill. t/Jahr auf.

Von den in dieser Kapazität erfaßten Werken wurden zum 1. Oktober 1946 stillgelegt:

Hüttenwerk Bruckhausen, Duisburg-Hamborn	840 000 t/Jahr
Dortmund-Hoerder Hüttenverein, Werk Dortmund	865 000 t/Jahr
Klöckner-Werke, Osnabrück	96 000 t/Jahr
Mannesmannröhren-Werke, Großenbaum	168 000 t/Jahr
zusammen: 1 969 000 t/Jahr	

Sollten diese Stilllegungen nicht vorübergehender Art sein, so geht die verbleibende Kapazität damit zurück auf 8,74 Mill. t/Jahr.

Bringt man hiervon weiter in Abzug die Leistung der Werke, über die eine Entscheidung bisher wohl noch nicht getroffen ist, nämlich die Reichswerke in Watenstedt (deren Kapazität zahlenmäßig bei dieser rechnerischen Betrachtung außer acht zu lassen ist, da sie in der Ausgangszahl von rd. 10,73 Mill. t nicht erfaßt wurde), sodann die Klöckner-Werke, Düsseldorf, mit 96 000 t/Jahr und die Deutschen Edelstahlwerke, Krefeld, mit rd. 60 000 t Siemens-Martin-Stahl je Jahr, so würde sich die verbleibende Kapazität in der britischen Besetzungszone auf rd. 8,60 Mill. t/Jahr ermäßigen.

Eine zur Erörterung gestellte Abschaltung der Werke Bochumer Verein, Bochum, und Hoesch AG., Dort-

mund, die zu einer weiteren Verminderung der Kapazität auf 7,12 Mill. t/Jahr geführt hätte, ist Ende November 1946 durch Entscheidung der englischen Militärregierung erfreulicherweise zunächst zurückgestellt worden, ebenso wie auch weitere Stilllegungen während des Winters nicht mehr erfolgen sollen.

Wir haben in der britischen Zone demnach gegenwärtig mit etwa 8,64 und in allen vier Besetzungszonen, ohne das Saargebiet mit einzubeziehen, zusammen mit rd. 9,64 Mill. t als angenäherter Rohstahlkapazität zu rechnen.

Damit würden aber nur rd. 7 Mill. t Walzwerkserzeugnisse oder wenig mehr als 100 kg je Kopf der Bevölkerung und Jahr zur Inlandsversorgung zur Verfügung stehen, gegenüber 146 kg im Jahre 1913 und 136 kg im Jahre 1929. Wenn man bedenkt, daß im Jahre 1929, als Aufträge für die Rüstung nicht ins Gewicht fielen, von der deutschen Wirtschaft fast 19 Mill. t Rohstahl benötigt wurden und Erzeugung und Bedarf sich damals annähernd deckten, so wird die Lücke deutlich, die zwischen der zukünftigen deutschen Rohstahlerzeugung nach den bisherigen Planungen und der Möglichkeit zur Deckung des Bedarfs klafft und die, falls sie nicht geschlossen wird, einen Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft unmöglich macht.

* * *

Alles in allem gesehen, liegen vor dem Weg der deutschen Eisenindustrie noch viele unausgeräumte Trümmersperren, und eine kaum übersehbare Fülle von Unsicherheiten vernebelt die Sicht. An alle in ihr Tätigen wird auch in Zukunft ein Maß an Anforderungen und Einsicht gestellt werden, das nur in dem Bewußtsein aufgebracht werden kann, daß ohne eine lebensfähige und gut arbeitende, wenn auch gegenüber früher stark verkleinerte Eisenindustrie das höchstgefährdete Leben des deutschen Volkes nicht wieder gesichert werden kann. — Videant consules!

Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Stranggießens von Nichteisenmetallen

Von Dr.-Ing. Hermann Kästner¹⁾, Vöhringen (Iller)

Beschreibung der ersten vollkontinuierlichen sowie der halbkontinuierlichen Stranggießanlagen und ihrer Arbeitsweise. Besprechung der Unterschiede der verschiedenen Stranggießverfahren. Bedeutung der Wärmeleitungsrichtung für den Erstarrungsvorgang. Umgekehrte Blockseigerung und Klärung der damit zusammenhängenden Fragen. Vermeidung der Ribbildung. Beispiele für zwei- und mehrsträngiges Gießen. Regel- und Verteilereinrichtungen für die flüssige Schmelze. Gießleistungen bei verschiedenen Legierungen und Abmessungen. Stranggießen von Rohren. Stranggießen von Stahl. Wärmeabfuhr beim Gießen verschiedener Werkstoffe. Erzielbare Gießleistungen.

Die Herstellung von Stangen, Rohren, Profilen, Blechen usw., kurz von Halbzeug jeglicher Art aus Nichteisenmetallen, geht von gegossenen Blöcken mit meist rundem oder rechteckigem Querschnitt aus. Entscheidend für die Güte der Halbzeuge wie auch für die Wirtschaftlichkeit der Fertigungsverfahren ist die Beschaffenheit des Gußblockes, und es ist deshalb verständlich, daß die wirtschaftliche Herstellung qualitativ hochwertiger Gußerzeugnisse zu allen Zeiten die Fachwelt beschäftigt hat. Um so erstaunlicher ist es, daß bis vor wenigen Jahren ausschließlich Verfahren Anwendung fanden, die weder dem aus dem Patentschrifttum zu entnehmenden Stand der theoretischen Erkenntnis noch den qualitativen und wirtschaftlichen Erfordernissen genügten.

Nichteisen-Schwermetalle, also Kupfer, Bronze, Messing usw., wurden bis kurz nach dem ersten Weltkrieg in ungekühlte, stehende Formen aus Lehm oder Eisen vergossen; erst zu Anfang der zwanziger Jahre fand die wassergekühlte Kokille Eingang, die sich bis in die neuere Zeit behauptet hat (Bild 1).

Von den Blockgießverfahren, die auf dem Leichtmetallgebiet Bedeutung erlangten, sei hier außer dem Züblin-Verfahren nur die ungekühlte Kippkokille erwähnt, die bis vor wenigen Jahren in den meisten Leichtmetallwerken zu finden war (Bild 2). Heute nun ist, fast mit

einem Schlag, ein grundsätzlich neues Verfahren in den Vordergrund getreten: der Stranguß. Was ist Stranguß? Wir wollen darunter ganz allgemein Verfahren zur Herstellung von Gußblöcken verstehen, bei denen das Gußerzeugnis länger als die Kokille ist.

Wer sich an Hand des umfangreichen Patentschrifttums über dieses Gebiet unterrichten will, wird eine große Zahl der verschiedensten Ausführungsformen dieses allen gemeinsamen Grundgedankens finden, und auch dem Fachmann wird es schwerfallen, in diesem Gestrüpp wuchernder Ideen das Brauchbare vom Unbrauchbaren zu unterscheiden. Um dem Eisenhüttenmann hier einige Hinweise und Anhaltspunkte zu geben, wurde ich von dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute aufgefordert, in Form eines allgemeinen Ueberblicks über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand des Stranggießens von Nichteisenmetallen zu berichten.

Diese Anregung erging insofern zum richtigen Zeitpunkt, als es erst vor wenigen Monaten gelungen ist, die drei maßgebenden Firmen, die das Stranggießverfahren auf dem Nichteisenmetall-Gebiet in mehrjähriger Arbeit entwickelt und auf den heutigen Stand gebracht haben, zusammenzubringen. Diese drei Firmen haben sich zu einer engen Gemeinschaft zusammengeschlossen und ihren etwa 200 deutsche und mehr als 450 ausländische Schutzrechte und Schutzrechtsanmeldungen umfassenden Patentschutz ver-

¹⁾ Als Handschrift eines im Juli 1944 vor einer Gemeinschaftssitzung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute geplanten, aber nicht erstatteten Vortrages gedruckt.

einigt. Schon die genannte Zahl der Schutzrechte läßt erkennen, daß ohne die Bildung der Stranggießergemeinschaft eine vernünftige technische Weiterentwicklung kaum möglich gewesen wäre. Durch diesen Zusammenschluß aber ist

Stahl und Eisen dürften damit, wenn auch nicht beseitigt, so doch erheblich eingeschränkt sein.

Ich glaube weiterhin, daß meine Ausführungen deshalb zur rechten Zeit vor den Eisenhüttenleuten vorgetragen werden, weil in den letzten Monaten wiederholt Aufsätze über das Stranggießen veröffentlicht wurden, deren Verfasser als Mitglieder der einen oder anderen Lizenznehmerin der Stranggießergemeinschaft über einen nur ungenügenden Ueberblick über das Gesamtgebiet verfügten, so daß diese Veröffentlichungen Anlaß zu erheblichen Rückschlägen bieten können, und zwar besonders dann, wenn sich die Eisenhüttenleute entschließen, auf Grund dieser Veröffentlichungen die Aufgabe des Stranggießens von Eisen oder Stahl in Angriff zu nehmen.

Die Stranggießergemeinschaft ist nicht zuletzt auch deshalb gegründet worden, um auch das Stranggießen von Eisen und Stahl endlich zu verwirklichen, ohne daß die Eisenhüttenleute die langjährigen Fehlschläge und Enttäuschungen sowie die nervenzerreibenden Patentstreitigkeiten zu erleiden brauchen, die ihre Kameraden auf dem benachbarten Gebiet in so überreichlichem Maße erfahren mußten. Die Gemeinschaft steht also auch den Eisenhüttenleuten mit Rat und

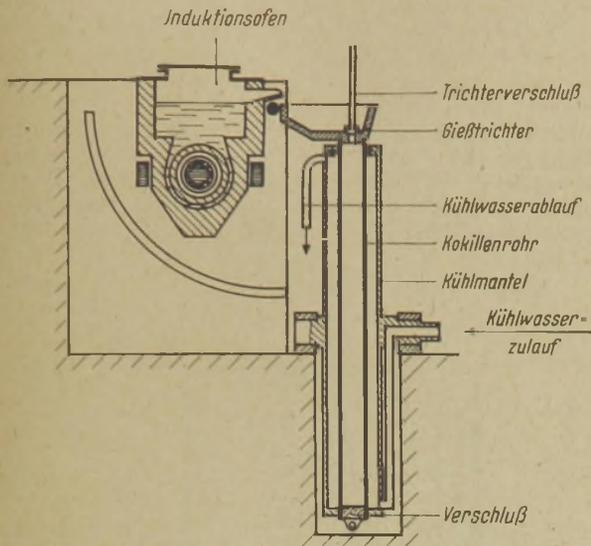


Bild 1. Kühlkokille für Kupferlegierungen.

zunehmend die Gewähr gegeben, daß beim Auftauchen irgendeines neuen Problems eine Lösung vorgeschlagen wird, die ausschließlich von Ueberlegungen objektiver technischer Art ausgeht, nicht aber von subjektiven Erwägungen, bei denen der an sich verständliche Erfinderehrgeiz oder der Konkurrenzneid oder hemmende Rücksichten auf die Patentlage mitsprechen. Die Gemeinschaft verfügt heute schon allein

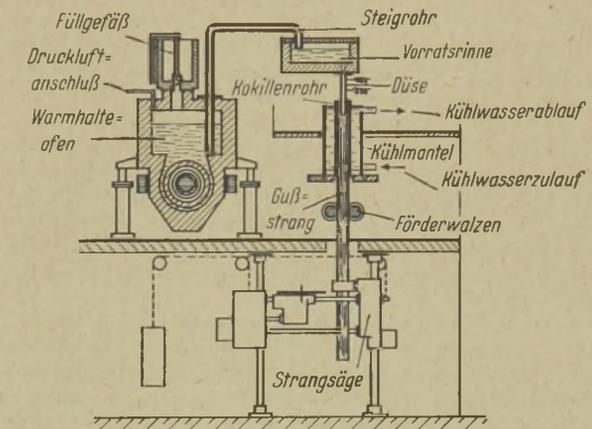


Bild 3. Erstausrüstung einer vollkontinuierlichen Stranggießanlage (1933).

Tat zur Verfügung, und wenn wir auch keine Stahlfachleute sind und insbesondere die auf dem Stahlgebiet vorliegenden metallurgischen Probleme nur unvollkommen übersehen, so glauben wir doch, durch unsere Erfahrungen manchen Irrweg und manchen Mißerfolg verhüten zu können.

Ich habe schon weiter oben kurz erwähnt, daß entgegen der vorherrschenden Meinung der Strangguß nicht bei Leichtmetall, sondern bei den höherschmelzenden Kupferlegierungen, besonders bei Messing, seine erste technische Anwendung gefunden hat.

Die erste Stranggießanlage für Messing, die nach mehrjährigen Vorversuchen bei den Wieland-Werken unter Anleitung des damaligen Betriebsleiters, Siegfried Junghans, im Jahre 1933 fertiggestellt wurde, ist seit dieser Zeit ohne Unterbrechung und ohne jede grundsätzliche Aenderung in Betrieb und hat in mehr als 10jährigem Einsatz ihre Eignung in jeder Hinsicht voll und ganz unter Beweis gestellt. Bild 3 zeigt den Aufbau dieser Anlage im Schnitt.

Das flüssige Metall wird mit Kranpfannen in einen als Warmhalteofen dienenden Niederfrequenz-Induktionsofen übergeführt und von diesem mit Preßluft — früher wurde Stickstoff angewandt — durch ein Steigrohr gedrückt, das in einen kleinen, über der Kokille angeordneten Vorherd mündet. Aus diesem Vorherd fließt das Metall durch ein am Boden angeordnetes Düsenrohr in die Kokille. Das Fassungsvermögen des Vorherdes ist derart bemessen, daß bei Unterbrechung des Nachfließens aus dem Warmhalteofen, was beim Nachfüllen desselben aus der Stopfenpfanne eintritt, keine Unterbrechung des Gießvorgangs stattfindet. Der Vorherd dient also lediglich als Puffer zur Aufrechterhaltung der Stetigkeit des Gießvorgangs. Das in seinen Boden eingelassene Rohr aus keramischer Masse verjüngt sich am

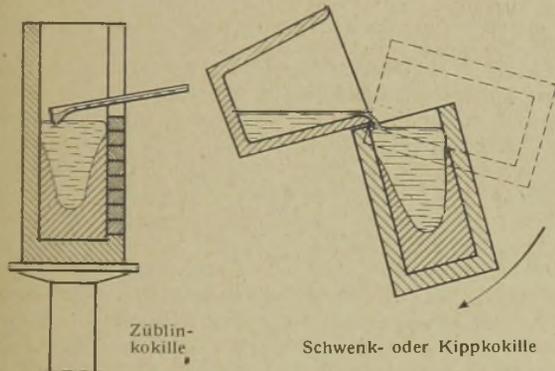


Bild 2. Blockgießverfahren für Leichtmetalle.

in Deutschland über etwa 50 Lizenznehmer, die Nichteisenmetalle nach dem Stranggießverfahren vergießen und jeweils den besonderen Verhältnissen angepaßte zweckmäßigste Ausführungsformen benutzen. Es wird heute schon weit mehr Leichtmetall stranggegossen als in der sonst üblichen Weise in Kokille vergossen, und auch auf dem Schwermetallgebiet wird die Entwicklung in derselben Richtung gehen.

Die drei Partner der Stranggießergemeinschaft sind:

- Vereinigte Leichtmetall-Werke G. m. b. H.,
- Siegfried Junghans,
- Wieland-Werke A.-G.

Die Aufforderung, über das Stranggießen zu berichten, erging deshalb an ein Mitglied der Wieland-Werke, weil dort nicht allein Leichtmetalle, sondern auch Nichteisen-Schwermetalle seit über 10 Jahren in großem Umfang stranggegossen werden. Für den Eisenhüttenmann wird die wenig bekannte Tatsache von besonderem Belang sein, daß der Strangguß nicht etwa vom Leichtmetallgebiet ausging, sondern seine erste großtechnische Anwendung gerade bei den höherschmelzenden Nichteisen-Schwermetallen, nämlich Kupfer, Messing und Bronze, gefunden hat. Die wesentlichsten Bedenken gegen die Uebertragungsmöglichkeit auf

Auslauf zu einer Düse, deren Querschnitt die ausfließende Metallmenge bestimmt und nach Erfahrungswerten bemessen ist. Diese Ausflußdüse mündet in der Kokille unterhalb des Metallspiegels, so daß das Metall auf seinem Weg vom Vorherd in die Kokille nicht mit Luft in Berührung kommt. Um auch den Metallspiegel vor Oxydation zu schützen, wird er mit einem Gasschleier abgedeckt.

Die Kokille besteht im wesentlichen aus einem beiderseits offenen Kupferrohr, das mit einem von Wasser durchflossenen Kühlmantel umgeben ist. Unterhalb der Kokille ist ein Förderwalzenpaar angeordnet, das den aus der Kokille austretenden erstarrten Strang mit gleichbleibender Geschwindigkeit absenkt und einer Säge zuführt. Die Zuflußgeschwindigkeit des Metalls in die Kokille und die Drehzahl der Förderwalzen sind so aufeinander abgestimmt, daß der Metallspiegel in der Kokille stets auf derselben Höhe gehalten wird. Um die Gefahr des Ansetzens kleiner Metallteilchen an der Kokillenwand zu beheben, werden kleine Mengen Schmiermittel zugeführt; außerdem wird der Kokille eine in Richtung des Stranges auf- und abgehende Bewegung erteilt, um die Loslösung des erstarrten Stranges von der Kokillenwand zu erleichtern.

An der Säge wird der Strang in Blockabschnitte beliebiger Länge aufgeteilt. Da sich der Strang in stetiger Abwärtsbewegung befindet, muß die Säge während des Trennvorgangs zur Vermeidung einer Zerstörung des Sägeblattes mit dem Strang nach unten wandern. Dies wird auf einfache Weise durch gewichtslose Aufhängung des ganzen Sägeblattes über Gegengewichte und Festspannen des Tisches mittels Schraubstocks am Strang erreicht. Auf dieser ersten Stranggießanlage, die, wie schon gesagt, noch heute in Betrieb ist, wurden bis jetzt über 100 000 t Preßblöcke und Walzplatten aus Messing und anderen Kupferlegierungen vergossen; dabei betrug die Erzeugung in einzelnen Monaten bis 1700 t.

Obwohl eine nach neuesten Erkenntnissen aufgebaute Stranggießanlage in manchen Aeußerlichkeiten anders aussieht, sind doch schon in dieser ersten Anlage die wesentlichen Merkmale vereinigt, die in der grundlegenden Patentschrift DRP. 750 301 enthalten sind und die Voraussetzung für die praktische Verwirklichung des Stranggießens überhaupt darstellen, nämlich die Gleichhaltung von Temperatur, Menge und Geschwindigkeit. Nach mehr als 10 Jahren technischer Anwendung des Stranggießverfahrens mag diese Erkenntnis als eine Binsenweisheit betrachtet werden. Die Bedeutung dieses Erfindungsgedankens wird jedoch erst wirklich klar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß von der Anmeldung des ersten Stranggießpatents durch Bessemer im Jahre 1846 bis zur Anmeldung des genannten Schutzrechts im Jahre 1933 fast 90 Jahre vergangen sind, und daß in dieser Zeit eine außerordentlich große Zahl von Stranggießpatenten angemeldet und erteilt wurde, ohne daß es jemals zu einer technischen Verwirklichung gekommen wäre. Wie überaus zahlreich und mannigfaltig die Vorschläge zur Lösung der Aufgabe des Stranggießens waren, zeigt im übrigen E. Herrmann²⁾ anschaulich in einer entsprechenden Zusammenstellung der einschlägigen Schutzrechte.

Nach dem Grundgedanken der ersten Anlage wurden in der Folgezeit bei den Wieland-Werken je eine vollkontinuierliche Stranggießanlage für Bronze und Zink und zwei Anlagen für Aluminiumlegierungen erstellt. Weitere Gießmaschinen derselben Art wurden bei anderen Werken für Magnesium- und Aluminiumlegierungen in Betrieb genommen; ferner läuft schon seit dem Jahre 1937/38 eine von Siegfried Junghans erstellte Anlage für Messing bei der Scovill Mfg. Co. in Waterbury.

Unabhängig von der bei Wieland und Junghans geleisteten Entwicklungsarbeit liefen seit 1936 bei den Vereinigten Leichtmetall-Werken Versuche zur Entwicklung eines Stranggießverfahrens für Leichtmetalle. Noch im gleichen Jahre kam es zu einer technischen Verwirklichung, und mit den dort entwickelten Einrichtungen arbeitet heute

eine große Zahl von Lizenznehmern in der Leichtmetallindustrie des In- und Auslandes³⁾.

Bild 4 zeigt eine derartige halbkontinuierliche Stranggießanlage im Schnitt. Das Metall fließt aus dem um die Gießschauze kippbaren Ofen über eine offene Rinne und ein Verteilergefäß in die wassergekühlte Kokille von sehr geringer Bauhöhe. Zu Beginn des Gießvorganges wird ein auf einem hydraulisch betätigten Hubtisch sitzender Anfahrkopf von unten in die Kokille eingefahren. Wenn das zufließende Metall in der Kokille eine bestimmte Höhe erreicht hat, wird der Hubtisch abgesenkt. Die Zulaufgeschwindigkeit des flüssigen Metalls und die Absenkgeschwindigkeit des Tisches werden derart aufeinander abgestimmt, daß der Metallspiegel in der Kokille stets auf gleicher Höhe

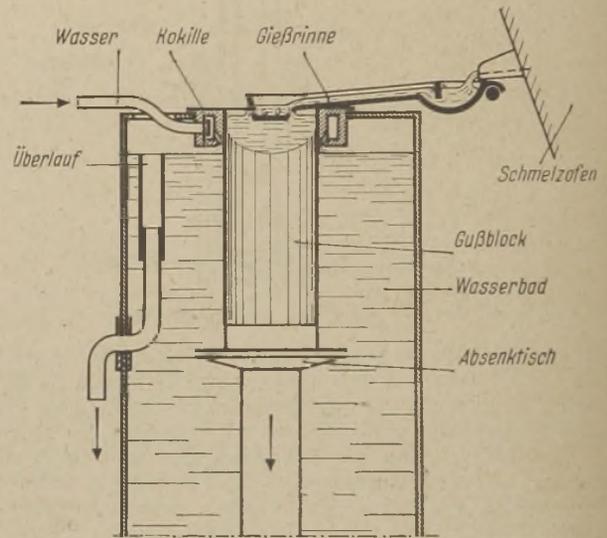


Bild 4. Halbkontinuierliche Stranggießanlage (Wasserguß).

bleibt. Das der Kokille zugeführte Kühlwasser tritt aus einem am unteren Rande des Kokillenkühlraumes angeordneten Kranz von Spritzlöchern aus und trifft unmittelbar auf den erstarrenden Strang, der zur weiteren Verstärkung der Kühlwirkung in einen wassergefüllten Kühlbehälter abgesenkt wird. Diese Ausführungsform des Stranggießverfahrens wird deshalb auch als „Wasserguß“ bezeichnet. Wenn der Hubtisch seine tiefste Lage erreicht hat, wird der Gießvorgang unterbrochen, die Kokille weggenommen und der Strang aus der Absenkgrube ausgehoben. Nach Hochfahren des Absenktisches beginnt der Vorgang von neuem. Die Stranglänge ist also durch die Tiefe der Absenkgrube begrenzt, und wir bezeichnen deshalb diese Arbeitsweise im Gegensatz zu dem zuerst beschriebenen vollkontinuierlichen Verfahren als „halbkontinuierliches Stranggießen“.

Worin bestehen nun die wesentlichen Unterschiede zwischen der bei Wieland und Junghans einerseits und bei den Vereinigten Leichtmetall-Werken andererseits ursprünglich üblichen Arbeitsweise? In beiden Fällen wird einer wassergekühlten, beiderseits offenen Gießform das flüssige Gießgut mit gleichbleibender Menge und Temperatur zugeführt und der erstarrte Strang mit derartiger Geschwindigkeit abgesenkt, daß der Metallspiegel in der Kokille stets auf gleicher Höhe bleibt. Die an den ersten Ausführungsformen beider Anlagen ins Auge fallenden Unterschiede in der Art und Weise der Metallzuführung und Mengenregelung, ferner die Tatsache, daß Wieland und Junghans eine vollkontinuierliche, die Vereinigten Leichtmetall-Werke dagegen eine halbkontinuierliche Arbeitsweise bevorzugten, sind offensichtlich unerheblich und zum mindesten nicht als entscheidende Verfahrensmerkmale anzusprechen. Dagegen bestehen gewisse gradmäßige Unterschiede in rein metallurgischer Hinsicht, bedingt durch die Art und Weise der Wärmeabführung.

²⁾ Stranggießen und verwandte Verfahren. Berlin 1940. (Aluminium-Archiv, Bd. 16.)

³⁾ Vgl. DRP. 678 534 v. 11. Sept. 1935. Brenner, P., u. W. Roth: Metallwirtsch. 21 (1942) S. 43/49.

Bei der Erstarrung eines flüssigen Metalls in einer Kühlkokille mit Boden muß die gesamte frei werdende Erstarrungswärme über die Kokillenwände abfließen. Die Geschwindigkeit der Wärmeabfuhr wird von verschiedenen Umständen bestimmt, von denen hier nur die Wärmeleitfähigkeit des Kokillenwerkstoffs, die Wärmeübergangswiderstände vom erstarrenden Block zur Kokille und von der Kokille zum Kühlmittel sowie die Menge des angewandten Kühlmittels genannt werden sollen. Beim Stranggießen kommt als wesentlich hinzu, daß ein Teil der frei werdenden Wärme nicht über die Kokillenwände, sondern über den bereits erstarrten Strangabschnitt nach unten abfließt, und der Anteil dieser in Strangrichtung fließenden Wärmemenge am gesamten Wärmefluß wird maßgeblich beeinflusst durch die Wärmeleitfähigkeit des erstarrten Gießgutes und die Stärke der direkten Kühlung des Stranges außerhalb der Kokille. Die Bedeutung der Wärmeabfuhr über den erstarrten Strangabschnitt wird erst klar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß infolge der mit dem Erstarrungsvorgang verbundenen Volumenminderung ein Schrumpfspalt zwischen Kokillenwand und Blockoberfläche entsteht, der einen zusätzlichen Wärmeübergangswiderstand bildet und somit die Möglichkeit eines weiteren wirksamen Wärmeeinzugs aus dem Block über die Kokillenwand erheblich einschränkt. Die Tatsache, daß beim Stranggießen ein wesentlicher Teil der abzuführenden Wärmemenge in axialer Richtung abfließt, ist vor allem in metallurgischer Hinsicht von Bedeutung. Zur Veranschaulichung der Auswirkung der Wärmeflußrichtung sei auf Bild 5 verwiesen, das einer Arbeit von P. Brenner und W. Roth⁴⁾ über die umgekehrte Blockseigerung entnommen ist.

Erfolgt die Wärmeabfuhr vorzugsweise in radialer Richtung über die Kokillenwand, so können die entgegen der Richtung des Wärmeflusses, also von den Seiten gegen die Mitte hin wachsenden Primärkristalle bei ihrem Zusammentreffen Teile der Restschmelze von dem darüber befindlichen, noch flüssigen Metall abschnüren. Beim Erstarren dieser abgeschnürten Bereiche kann also keine Schmelze nachfließen, so daß Schwindungshohlräume entstehen. Außerdem werden in der Schmelze gelöste Gase vorzugsweise erst bei der Erstarrung abgegeben; besteht keine Verbindung zwischen der erstarrenden Restschmelze und dem

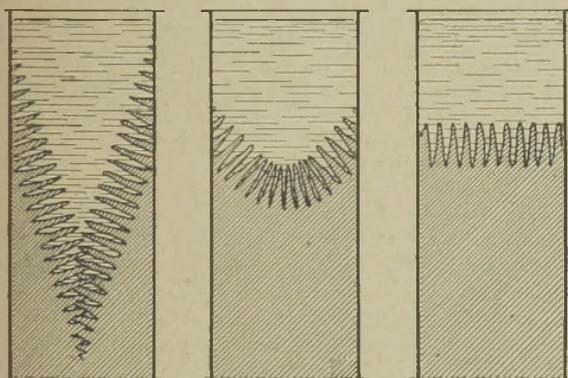


Bild 5. Gestalt der Erstarrungszonen bei zunehmender axialer Wärmeabfuhr. (Nach P. Brenner und W. Roth.)

noch offenen Gießkopf, so können die frei werdenden Gase nicht nach oben entweichen und werden eingeschlossen. Beide Umstände führen zur Entstehung von Hohlräumen. Wird dagegen die Wärme vorwiegend oder ausschließlich in axialer Richtung über den Strang abgeführt, so erhält man einen über den ganzen Querschnitt völlig dichten Gußblock.

Von ausschlaggebender Bedeutung ist ferner die Richtung der Wärmeabfuhr für die umgekehrte Blockseigerung. Eine ausführliche Behandlung dieser Fragen würde über den Rahmen dieses Berichts hinausgehen, es sollen deshalb hier unter Verzicht auf jegliche theoretische Betrachtung lediglich

experimentell belegte Tatsachen angeführt werden. Man versteht unter umgekehrter Blockseigerung die bei Mischkristall-Legierungen beobachtete Erscheinung einer Anreicherung von Restschmelze in den Bereichen primärer Erstarrung. Kennzeichnende Vertreter der Legierungen, die zur umgekehrten Blockseigerung neigen, sind die Aluminium-Kupfer- und die Kupfer-Zinn-Legierungen. Gießt man diese Legierungen in früher üblicher Weise in Kokillen, so erhält man erhebliche Schwankungen in der Zusammensetzung über den Blockquerschnitt hin. Die schematische Darstellung in Bild 6 zeigt, daß die Legierungsbestandteile in den

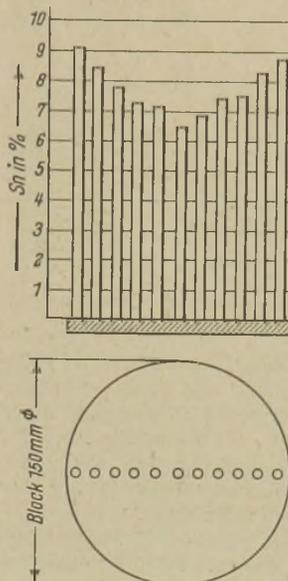


Bild 6. Umgekehrte Blockseigerung an einer Legierung mit 8% Sn, 92% Cu.

Randzonen, also in den Bereichen primärer Erstarrung, angereichert sind, während in der Blockmitte eine Verarmung eingetreten ist.

Versuchsergebnisse und Überlegungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, führten zu der Schlußfolgerung, daß die umgekehrte Blockseigerung als eine gegen Ende des Erstarrungsvorgangs eintretende Verschiebung von Restschmelze in Richtung des Wärmeflusses zu betrachten ist.

Will man also einerseits die Entstehung von Mikrolunkern und andererseits die umgekehrte Blockseigerung möglichst vollständig unterdrücken, so muß man bestrebt sein, den Wärmefluß so zu lenken, daß die Hauptwärmemenge in axialer Richtung über den

bereits erstarrten Strang abfließt, der Wärmeeinzug in radialer Richtung dagegen weitgehend unterdrückt wird. Die während des stetigen Gießens sich ausbildende Grenzfläche zwischen festem und flüssigem Metall soll also vor allem bei seigerungsempfindlichen Legierungen nicht die Form eines Trichters haben, sondern sich weitgehend dem Idealfall einer waagerechten Ebene nähern.

Der Ausgangspunkt für die vorstehende Betrachtung war die Frage, inwieweit Unterschiede zwischen der von Wieland-Jungmans einerseits und von den Vereinigten Leichtmetall-Werken andererseits ursprünglich angewandten Arbeitsweise bestehen. Auch bei der ersten Wieland-Anlage fließt ein erheblicher Anteil der insgesamt abzuführenden Wärmemenge in axialer Richtung, denn infolge der hohen Wärmeleitfähigkeit der Nichteisenmetall-Legierungen entzieht der erstarrte Strang dem darüber befindlichen flüssigen Gießkopf laufend Wärme, während im unteren Teil der verhältnismäßig langen Kokille infolge des sich ausbildenden Schrumpfspaltes der Wärmeeinzug in radialer Richtung gering ist. Bei der von den Vereinigten Leichtmetall-Werken benutzten Anlage aber ist der Wärmeeinzug in Strangrichtung durch die Anwendung einer sehr kurzen Kokille und die unmittelbare Wasserkühlung des Stranges besonders wirkungsvoll⁵⁾. Auf jeden Fall ist die kurze Kokille in Verbindung mit einer unmittelbaren kräftigen Kühlung des erstarrten Stranges geeignet, die Grenzfläche zwischen flüssigem und festem Zustand weitgehend dem Wunschbild einer waagerechten Ausbildung anzunähern und damit das Ausmaß der umgekehrten Blockseigerung auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Wie häufig bei technischen Vorgängen ein auf der einen Seite erzielter Gewinn auf der anderen Seite einen Verlust bringt, so muß man auch bei der Anwendung der Kurzkokille mit unmittelbarer Berieselung des Stranges unter

⁴⁾ Z. Metallkde. 32 (1940) S. 10/14.

⁵⁾ Vgl. Roth, W.: Aluminium, Berl., 24 (1943) S. 283/91.

Umständen Nachteile in Kauf nehmen. Durch die schroffe Kühlung entstehen außerordentlich hohe Schrumpfspannungen, die bei manchen Legierungen unter Ribbildung aufgelöst werden. Um bei derartigen spannungsrißempfindlichen Legierungen rißfreie Blöcke zu erzielen, hat es sich als notwendig erwiesen, die Gießbedingungen so zu wählen, daß der Strang über den ganzen Querschnitt, also auch im Kern, vollständig erstarrt ist, bevor er den Bereich der unmittelbaren Kühlung durchläuft. Dies kann, wie *Bild 7* veranschaulicht, auf verschiedene Weise erreicht werden.

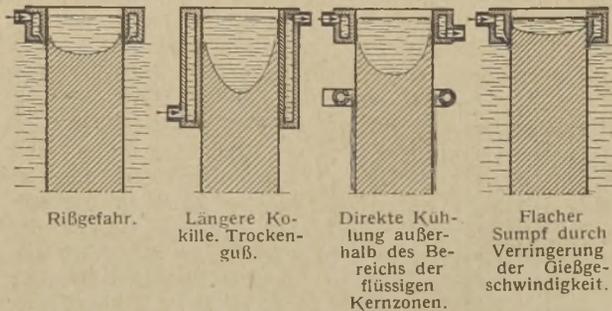


Bild 7. Abwandlung des Wassergußverfahrens zur Vermeidung der Ribbildung bei spannungsrißempfindlichen Legierungen.

Entweder wählt man längere Kokillen und verzichtet völlig auf die unmittelbare Kühlung, geht also zum Trockenguß über, oder man behält die kurze Kokille bei, wendet dann aber die unmittelbare Einwirkung des Kühlmittels auf den Strang nicht sofort nach dem Verlassen der Kokille an, sondern läßt den aus der Kokille austretenden Strang über eine gewisse Strecke durch Luft laufen und erst in einem Abstand in einen Kühlbehälter oder in den Kühlbereich eines Spritzrings eintreten. Eine andere Maßnahme, die bei stark seigernden Legierungen zu dem qualitativ besten Ergebnis führt, besteht darin, eine kurze Kokille mit unmittelbar nachgeschalteter Strangkühlung anzuwenden, die Gießgeschwindigkeit aber so stark zu senken, daß der Block über den ganzen Querschnitt erstarrt ist, bevor er in den Bereich der unmittelbaren Kühlung eintritt.

Einer weitgehenden Herabminderung der Gießgeschwindigkeit scheint zunächst der Nachteil einer geringen Gießleistung entgegenzustehen. Die Forderung nach höchster Leistung kann jedoch ohne weiteres durch gleichzeitiges Gießen mehrerer Stränge erfüllt werden. Sowohl beim halbkontinuierlichen als auch beim vollkontinuierlichen Gießen

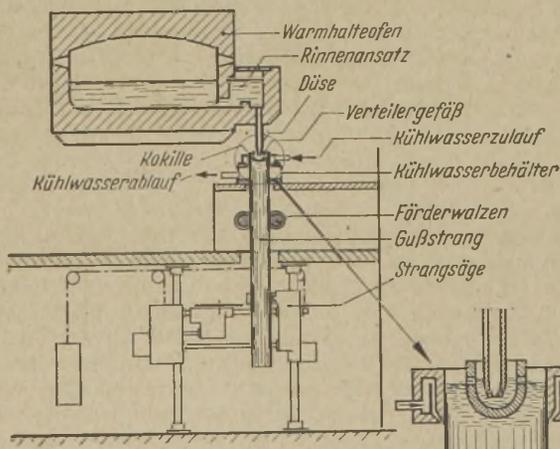


Bild 8. Stranggießanlage vollkontinuierlich.

ist es durchaus möglich, mehrere Stränge gleichzeitig zu gießen. In einer halbkontinuierlich arbeitenden Wassergußanlage werden im allgemeinen bis zu sechs Kokillen kreisförmig angeordnet und die einzelnen Stränge gemeinsam auf einen Hubtisch abgesenkt. Bei einer vollkontinuierlichen Anlage empfiehlt es sich, die Kokillen in eine Reihe nebeneinander zu setzen und unter den Förderwalzen die Stränge mit einer durchlaufenden Säge auf die gewünschte

Länge abzutrennen. Für die gleichzeitige Zuführung des flüssigen Metalls in mehrere Kokillen wurde eine große Zahl zweckmäßiger Regel- und Verteilervorrichtungen entwickelt, die heute die Anwendung des mehrsträngigen Gießens in jedem praktisch in Betracht kommenden Maße gestatten.

Um die Abwandlung der Ausführungsform nach den jeweiligen Bedürfnissen zu kennzeichnen, sei im folgenden noch eine bei den Wieland-Werken seit 1936 laufende vollkontinuierliche Anlage für Aluminiumlegierungen beschrieben (vgl. *Bild 8*). Im Gegensatz zu der für Messing im Gebrauch befindlichen Anlage wurde hier auf Druckleitungen völlig verzichtet. Das flüssige Metall wird aus Kranpfannen durch Kippen in einen elektrisch beheizten Herdofen übergeführt, der einen kleinen Vorherd aufweist. Aus diesem Vorherd, der von dem eigentlichen Ofenraum durch eine Scheidewand getrennt ist, um die auf der Schmelze schwimmende Oxidschicht zurückzuhalten, fließt das Metall durch ein Rohr aus keramischer Masse, dessen Austrittsquerschnitt die ausfließende Metallmenge bestimmt, in ein Verteilergefäß aus Graphit, das im flüssigen Gießkopf angeordnet ist und die zuströmende Schmelze gleichmäßig und ruhig, d. h. ohne nachteilige Wirbelbildung, in die Kokille überleitet.

Die ursprünglich benutzten Kokillen waren dieselben wie beim Gießen von Messing. Unabhängig von den Arbeiten der Vereinigten Leichtmetall-Werke erfolgte jedoch

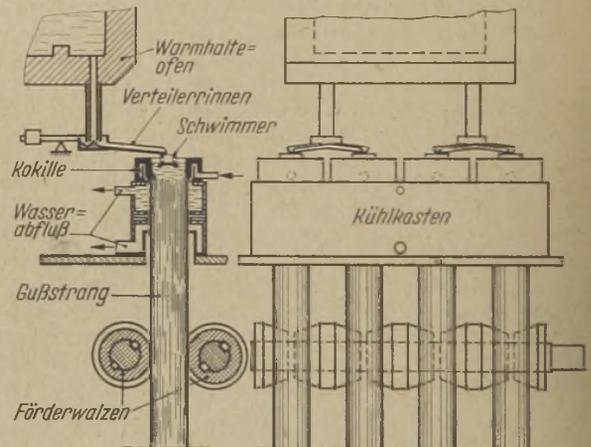


Bild 9. Stranggießanlage vollkontinuierlich (Ausschnitt).

auch hier allmählich der Uebergang zu kürzeren Kokillen, die in den heute angewandten Ausführungsformen eine Bauhöhe von 60 bis 150 mm aufweisen. Die Kokillenwand besteht aus Kupfer oder Aluminium, das Kühlwasser wird tangential zugeführt und verläßt die Kokille durch einen Ringschlitz am Boden des Kühlraumes. Das austretende Kühlwasser umhüllt den eben erstarrten Strang mit einem geschlossenen Wassermantel und wird unterhalb der Kokille gestaut. Aus dem Staubehalter tritt der Strang durch eine Labyrinthdichtung aus und wird von den Förderwalzen erfaßt und der Säge zugeführt.

Später wurde diese Anlage für mehrsträngiges Gießen umgebaut, wie aus *Bild 9* hervorgeht. Die Zahl der nebeneinander gegossenen Stränge ist lediglich begrenzt durch den Hub der Säge, die im übrigen in gleicher Weise ausgebildet und gewichtslos aufgehängt ist wie bei der ersten Anlage. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber der früheren Ausführung besteht in der Mengenregelung des zufließenden Metalls. Dieses fließt aus dem Vorherd des Warmhalteofens durch ein kurzes Rohr aus keramischer Masse in ein Regel- und Verteilergefäß, das am Boden einen kleinen Kegel aus Graphit trägt. Dieser Kegel ragt in die Mündung des Auslaufrohrs und gibt für den Ausfluß der Schmelze einen ringförmigen Querschnitt frei, dessen Größe die ausfließende Metallmenge bestimmt. Durch Heben und Senken des Regelgefäßes, das nach dem Grundgedanken einer Waage mit Schneidenlagerung angeordnet ist und entweder von Hand oder selbsttätig durch einen auf dem Metallspiegel

aufsteigenden Schwimmer in der Höhe verstellbar werden kann, erfolgt eine sehr feinfühlig und genaue Regelung der austretenden Schmelzemenge. Die Förderwalzen, die den Strang aus der Kokille heraus und der Säge zuführen, haben

beim fünfsträngigen Gießen von Rundblöcken von 150 mm Dmr. hervor, und in *Bild 13* ist die Anwendung einer selbsttätigen Verteilervorrichtung durch Schwimmer bei derselben Anlage zu sehen.

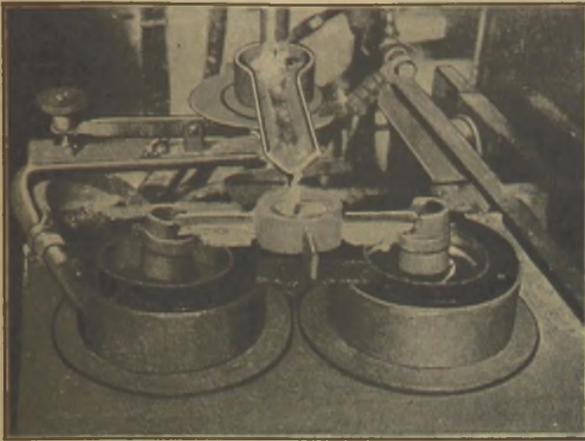


Bild 10. Vollkontinuierlicher Zweistrangguß. Kurzkokille mit Metallzuführung.

für jede Abmessung und Legierung eine nach Erfahrungswerten festgesetzte Geschwindigkeit, die während des Gießvorganges unverändert bleibt. Aus dem Regelgefäß fließt die Schmelze über kurze Rinnestücke den Kokillen zu.

Die weiteren Aufnahmen sollen zur Veranschaulichung der praktischen Ausführung solcher Gießanlagen beitragen.

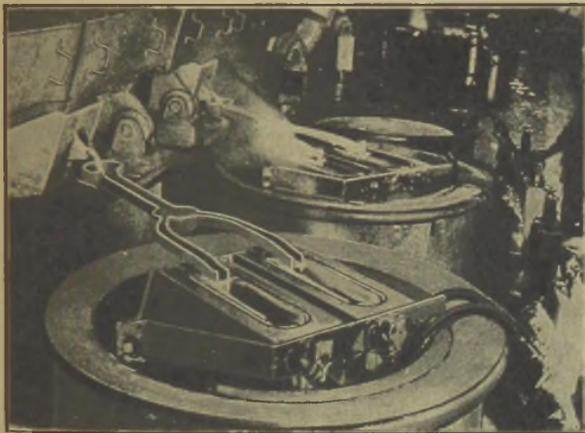


Bild 11. Gleichzeitiges Gießen zweier Walzbarren von $180 \times 550 \text{ mm}^2$ Querschnitt in einer Wassergußanlage.

Bild 10 zeigt einen Ausschnitt aus der zuletzt beschriebenen Anlage. Man erkennt den Gießtisch mit zwei Kurzkokillen, denen das flüssige Metall über die beschriebene Regel- und Verteilervorrichtung zufließt. Das gleichzeitige Gießen zweier Walzplatten auf einer halbkontinuierlichen Wassergußanlage zeigt *Bild 11*. Aus *Bild 12* geht die Anordnung

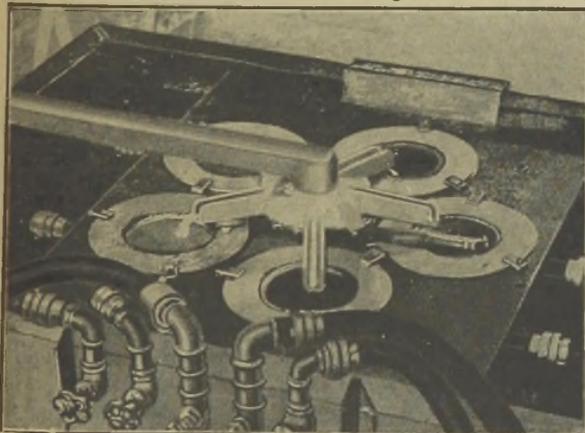


Bild 12. Gleichzeitiges Gießen von fünf Rundbarren von 150 mm Dmr. in einer Wassergußanlage.

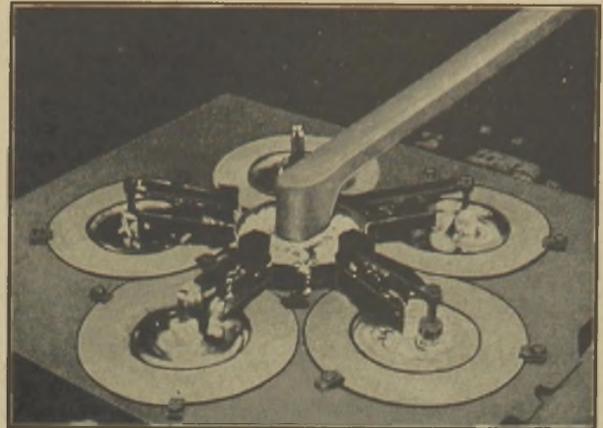
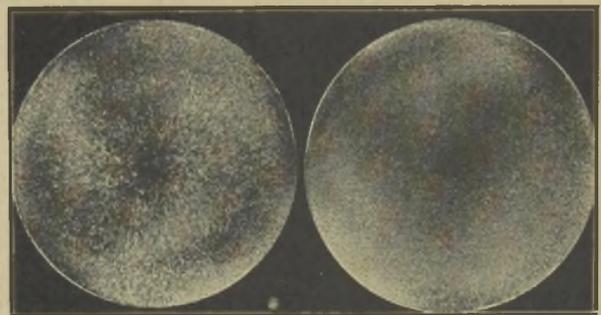


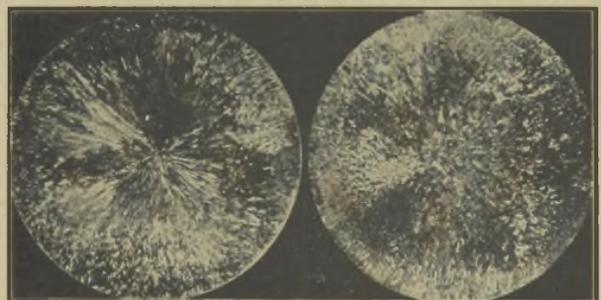
Bild 13. Gleichzeitiges Gießen von fünf Rundbarren bei selbsttätiger Metallverteilung durch Schwimmer.

In den bisherigen Ausführungen ist wiederholt die Anwendung von Regel- und Verteilervorrichtungen erwähnt worden, denen eine wesentliche Bedeutung auch in qualitativer Hinsicht zukommt. Bei Metallen, die möglichst unter Ausschluß von Luft vergossen werden sollen, bewähren sich geschlossene Zuführungsrohre, die unterhalb des Metallspiegels in der Kokille münden. Diese Art der Metallzuführung hat ebenso wie der frei einfallende Gießstrahl den Nachteil, daß das Metall infolge des hydrostatischen Drucks der auf dem Austrittsquerschnitt lastenden Flüssigkeitssäule mit erheblicher Geschwindigkeit ausfließt. Die dadurch hervorgerufene Wirbelbildung im flüssigen Gießkopf beeinflusst den Erstarrungsvorgang nachteilig. Außerdem treten Erosionswirkungen auf, indem der Gießstrahl beim Auftreffen auf die Grenzfläche zwischen festem und flüssigem



Ohne Gußstrahlverteiler. Mit

Bild 14. Einfluß der Schmelzezuführung auf die Gefügeausbildung bei Al-Cu-Mg-Strangguß.



Ohne Gußstrahlverteiler. Mit

Bild 15. Einfluß der Schmelzezuführung auf die Gefügeausbildung bei Messing-Ms-63-Strangguß.

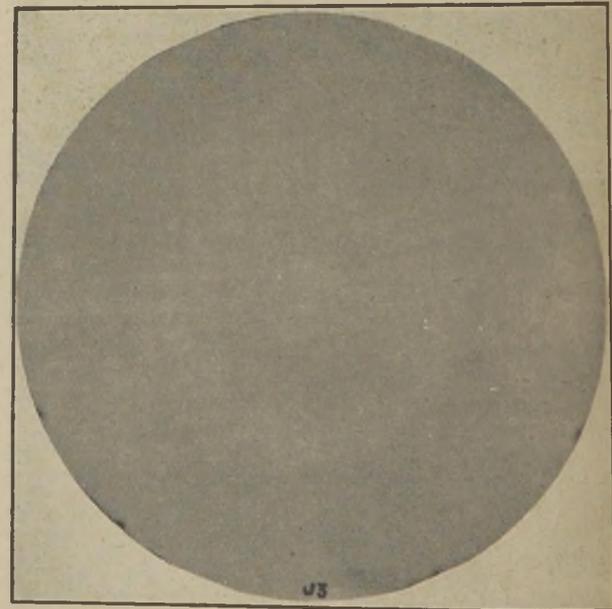
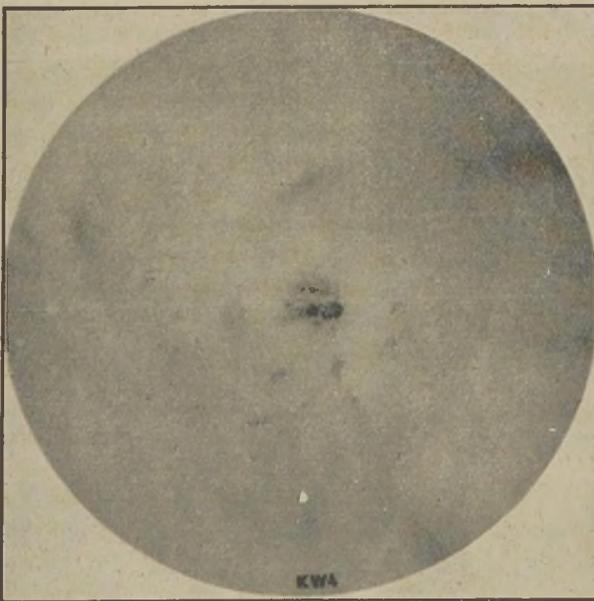
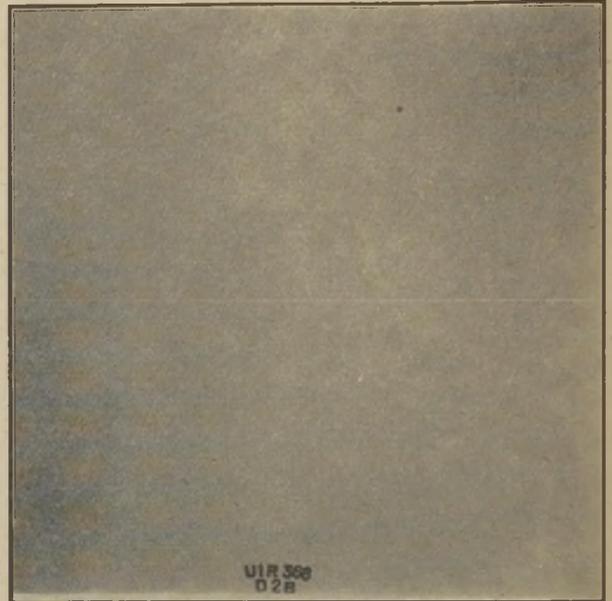
Zustand die eben erst erstarrten Schichten auswäscht und durch Zufuhr neuer Wärmemengen wieder auftaut. Es hat sich deshalb als zweckmäßig erwiesen, den Gießstrahl durch

ein Verteilergefäß, das unter oder dicht über dem Metallspiegel angeordnet ist, aufzufangen und umzulenken, so daß das Metall unter Vermeidung einer größeren Fallhöhe möglichst ruhig der Kokille zuströmt und gleichmäßig über den Querschnitt verteilt wird. Man erreicht dadurch eine geringere Tiefe des flüssigen Gießkopfes und durch flachere Ausbildung der Erstarrungsmulde eine Verringerung der umgekehrten Blockseigerung.

Bild 14 veranschaulicht den Einfluß der Schmelzeführung auf die Gefügeausbildung eines Stranggußblockes aus einer Aluminium-Kupfer-Magnesium-Legierung. Wäh-

gegenübergestellt sind. Während der in früher üblicher Weise in eine Kippkokille gegossene Block zahlreiche Poren, Lunker und Seigerungszone aufweist, ist der Stranggußblock völlig dicht und frei von derartigen Fehlstellen.

Im folgenden soll noch kurz die Frage gestreift werden, ob der vollkontinuierlichen oder der halbkontinuierlichen Arbeitsweise der Vorzug zu geben ist. Eine allgemeingültige Entscheidung dieser Frage ist nicht möglich, denn sie wird von den jeweiligen örtlichen Verhältnissen maßgeblich beeinflusst. Im allgemeinen dürfte dort, wo es sich um die laufende Erzeugung großer Mengen gleicher Legierungen und



Kokillenguß

Strangguß

Bild 16. Röntgenscheinbilder von Längs- und Querscheiben aus Aluminium-Kupfer-Magnesium-Blöcken.

rend bei senkrecht einfallendem Gießstrahl eine breite Zone von langen, die Wärme flußrichtung anzeigenden Stengelkristallen auftritt, ist bei Anwendung eines Zwischengefäßes das Gefügebild durch gleichmäßig feine Ausbildung regellos orientierter Körner gekennzeichnet. Das gleiche Ergebnis zeigt Bild 15 für Strangguß aus Messing Ms 63.

Den erheblichen qualitativen Fortschritt, den bei Leichtmetall-Legierungen der Strangguß gegenüber den früher üblichen Gießverfahren brachte, veranschaulicht Bild 16, in dem Röntgenscheinbilder von Längs- und Querscheiben aus Blöcken einer Aluminium-Kupfer-Magnesium-Legierung

Abmessungen handelt, dem vollkontinuierlichen Verfahren der Vorzug zu geben sein, während die halbkontinuierliche Anlage den Bedürfnissen eines stark wechselnden Erzeugungsprogramms besser entspricht. Daneben spielen außer den zu vergießenden Mengen noch die Legierungen und Abmessungen eine nicht unerhebliche Rolle. Sollte das Stranggießverfahren auf dem Stahlgebiet Eingang finden, so dürften sich auch hier Anwendungsmöglichkeiten für beide Ausführungsformen ergeben. Bei Einhaltung der vollkontinuierlichen Arbeitsweise wird die Abtrennung der Stränge zu Blöcken der gewünschten Länge bei Stahl, insbesondere bei

kleinen Querschnitten, zweckmäßig nicht mit einer Säge, sondern durch Abquetschen mit einer Schere oder durch Brennschneiden erfolgen. Bei Blöcken großer Querschnitte, die die Anwendung dieses Trennverfahrens nicht mehr gestatten, dürfte die spanlose Trennung durch Zwischenschichten Bedeutung erlangen, ein Verfahren, dem auch bei Nichteisenmetallen noch Anwendungsgebiete offenstehen.

Im Zusammenhang mit der Frage der Zweckmäßigkeit einer voll- oder halbkontinuierlichen Arbeitsweise sei noch erwähnt, daß besonders die von Siegfried Junghans geleistete Entwicklungsarbeit von allem Anfang an darauf abzielte, nicht nur Gußerzeugnisse, sondern gebrauchsfertige Halbzeuge im vollkontinuierlichen Verfahren herzustellen. Die Versuche, in einem der Kokille unmittelbar nachgeschalteten Walzwerk den Gußstrang in der Erstarrungswärme zu verformen und auf diese Weise in vollkontinuierlichem Arbeitsgang Walzerzeugnisse herzustellen, haben seit 1939 zu guten Erfolgen geführt und werden weiterhin fortgesetzt. Auch auf diesem Gebiet stehen der Stranggießergemeinschaft bereits Schutzrechte zur Verfügung.

Es wird noch von Belang sein, einiges über die zu erzielenden Gießleistungen zu sagen, wobei natürlich zu berücksichtigen ist, daß der Eisenhüttenmann mit erheblich größeren Zahlen zu rechnen gewohnt ist als der Nichteisenmetallhüttenmann. Wegen der rechnerischen Zusammenhänge zwischen Gießgeschwindigkeit, Sumpftiefe und Blockquerschnitt sei auf die ausführliche Abhandlung von W. Roth²⁾ verwiesen. Ohne auf diese Ergebnisse näher einzugehen, sei hier lediglich bemerkt, daß mit Rücksicht auf qualitative Forderungen, u. a. insbesondere die Blockseigerung und die Spannungsrißempfindlichkeit, die beide mit zunehmender Gießgeschwindigkeit ansteigen, die rein mathematische Abhängigkeit häufig berichtigt werden muß, so daß in der Praxis zwar eine Verringerung der Absenkgeschwindigkeit mit zunehmendem Blockquerschnitt, nicht immer jedoch die rechnerisch ermittelte Abhängigkeit festgestellt wird. *Zahlentafel 1* enthält einige Angaben für die

Abbrandverluste steigert und die Gußqualität mindert, belastet. Demgegenüber fällt bei der Anwendung des Rohrgießens der größte Teil der unerwünschten Späne fort, und das Ausbringen der Gießerei steigt erheblich an. Es kommt noch hinzu, daß Rohrbolzen bei spannungsrißempfindlichen Legierungen mit höheren Leistungen vergossen werden können als Massivbolzen von gleichem Außendurchmesser.

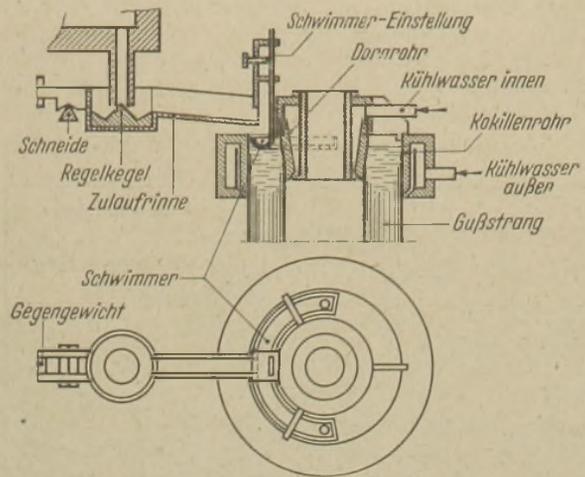


Bild 17. Einrichtung zum Gießen von Rohren.

Beim Gießen von Hohlsträngen werden vorwiegend wassergekühlte Dorne benutzt, deren Länge nicht größer, im Gegenteil sogar zweckmäßig geringer ist als die Länge der Kokille (vgl. Bild 17). Die Bauweise der Dorne ist im Grunde dieselbe wie die der Kokillen. Das Kühlwasser wird gleichfalls tangential zugeführt und verläßt den Dorn durch einen Ringschlitz oder einen Kranz von Spritzlöchern, um den Block durch unmittelbare Berieselung weiterzukühlen. Die gleichfalls aus Kupfer oder einem anderen, gut wärmeleitenden Werkstoff bestehenden Dorne sind von oben nach unten konisch verjüngt. Die Gefahr des Festschrumpfens des erstarrenden Stranges auf dem Dorn kann durch parabolische Ausbildung der Mantelfläche des Dornes einwandfrei verhindert werden, jedoch lassen sich auch mit linear-konischen Dornen gute Erfolge erzielen. Ebenso wie bei den Kokillen ist auch bei den Dornen eine möglichst hohe Oberflächengüte anzustreben, wobei Radialriefen tunlichst zu vermeiden sind. Für manche Zwecke scheinen ungekühlte Dorne vorteilhafter zu sein, ihre Entwicklung ist jedoch noch nicht völlig abgeschlossen.

Für die bisherigen Ausführungen kann keinesfalls in Anspruch genommen werden, daß sie das umfangreiche Gebiet des Stranggießens erschöpfend behandeln. Bewußt wurde bei den Darlegungen auf die Besprechung einer Fülle von Einzelheiten, die für den Fachmann noch von Belang wären, verzichtet und lediglich versucht, in großen Zügen einen Ueberblick über den heutigen Stand des Stranggießens von Nichteisenmetallen zu geben. Die Betrachtungen sollen jedoch nicht beendet werden, ohne wenigstens kurz die vielfach noch umstrittene Frage zu erörtern, ob überhaupt die Aussicht besteht, das Stranggießverfahren auch auf Eisen und Stahl übertragen zu können.

Bei der Beurteilung dieser Frage sind vor allem folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

1. Die Schmelz- und Gießtemperaturen liegen bei Stahl und Eisen erheblich höher als bei den bisher vergossenen Nichteisenmetallen.
2. Die insgesamt abzuführenden Wärmemengen sind außerordentlich groß.
3. Die Wärmeleitfähigkeit ist bei Stahl und Eisen wesentlich kleiner als bei den meisten Nichteisenmetallen.
4. Der erhebliche Anfall von Schlacke kann zu Schwierigkeiten bei der Schmelzeführung Anlaß geben.
5. Der Eisenhüttenmann ist gewohnt, mit erheblich größeren Erzeugungszahlen zu rechnen als der Gießereimann in den Schwer- und Leichtmetall-Halbzeugwerken.

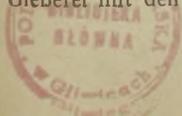
Zahlentafel 1. Uebliche Gießleistungen je Strang bei verschiedenen Legierungen und Abmessungen

Abmessung in mm	Messing	Bronze	Aluminium-	Zink-Leg.
	Wichte 85	Wichte 87	Legierung Wichte 2,8	Wichte 6,9
	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
□ 40 φ	—	800 - 900	—	—
□ 60 φ	—	1000 - 1200	—	—
□ 70 φ	—	1200 - 1400	—	—
○ 89 φ	2200 - 2400	1800 - 2000	350 - 450	1000 - 1600
○ 110 φ	—	2400 - 2600	—	—
○ 150 φ	2600 - 3000	2600 - 2800	320 - 500	1200 - 1600
○ 170 φ	3000 - 3300	2800 - 3000	350 - 600	1400 - 1800
○ 200 φ	3300 - 3700	—	400 - 700	1800 - 2200
○ 200 × 90 φ	—	—	400 - 600	—
○ 250 φ	3700 - 4200	—	450 - 800	—
○ 300 φ	—	—	550 - 900	—
○ 300 × 110 φ	—	—	650 - 800	—
C 400 × 65	—	2500 - 3000	—	1000 - 1600
○ 500 × 100	4500 - 6000	—	—	—
○ 430 × 145	—	—	650 - 800	—

bei verschiedenen Legierungen und Abmessungen unter Berücksichtigung aller qualitativen Forderungen üblichen Gießgeschwindigkeiten je Strang. Die Gesamtleistung einer Anlage ist also mit der Anzahl der gleichzeitig gegossenen Stränge zu vervielfachen.

Außer für runde und rechteckige Querschnitte sind in *Zahlentafel 1* auch die entsprechenden Angaben für Rohre aufgeführt; kurz soll auch noch einiges über das Gießen von Hohlblöcken gesagt werden.

Das Stranggießen von Hohlbarren bringt, vor allem bei der vollkontinuierlichen Arbeitsweise, eine Reihe von Vorteilen mit sich. Das Ausbohren von Massivblöcken, das vielfach noch angewandt wird, erfordert nicht nur Spezialmaschinen und erhöhten Arbeitsaufwand, sondern bringt noch dazu einen erheblichen Spanabfall und eine Minderung der Gießleistung mit sich. Es wird also nicht nur die Leistung des Massivgusses nicht erreicht, sondern darüber hinaus die Gießerei mit den lästigen Spänen, deren Einschmelzen die



W. Roth hat in seiner bereits erwähnten Arbeit „Ueber die Abkühlung des Stranges beim Wasserguß“ auch für das Gießen von Stahl Rechnungsbeispiele angeführt. Ich habe gleichfalls versucht, unter Anwendung der physikalischen Zahlenangaben aus den bei Nichteisenmetallen praktisch erreichten Gießleistungen rechnerisch auf die bei Stahl erreichbaren Leistungszahlen Rückschlüsse zu ziehen. Derartigen Berechnungen muß jedoch eine solche Fülle unsicherer Annahmen zugrunde gelegt werden, daß auf die Wiedergabe solcher Rechnungsbeispiele verzichtet werden soll. Dagegen habe ich in *Zahlentafel 2* einige physikalische Werte zusammengefaßt, die eine vergleichende Betrachtung

Zahlentafel 2. Wärmeabfuhr beim Gießen verschiedener Werkstoffe

Werkstoff	Spez. Wärme bei °C	Wärme kcal/kg	Schmelzwärme kcal/kg	Schmelzpunkt °C	Temp. d. Schmelze °C	abzuführende Wärmemenge kcal/kg				
						a bis zum Schmelzpunkt	b bei der Erstarrung	c vom Schmelzpunkt bis	a+b+c gesamt	
Kupfer	1200	0,41	50,5	1083	1200	12,9	50,5	20	42,2	175,6
Aluminium	700	0,25	92	658	700	10,5	92	20	160,8	263,3
Ms 58	1100	0,085	44	900	1100	17,0	44	20	99,2	160,2
Roheisen	1200	0,17	47	1120-1300	1350	25,5	47	1000	45,0	117,5
								900	62,0	131,5
								700	104,5	179,0
								20	277	283,5
								1200	47,5	137,5
Stahl	1600	0,17	64,5	1450-1520	1650	25,5	64,5	1000	83,5	173,5
								900	100,5	190,5
								700	140,5	230,5
								20	259,5	349,5
								1200	47,5	137,5

gestatten und damit wenigstens näherungsweise Schlußfolgerungen zulassen.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß die spezifische Wärme und die Schmelzwärme bei Stahl und Eisen erheblich niedriger sind als bei Aluminium. Daraus ergibt sich, daß im Verlauf der Abkühlung gleicher Gewichtsmengen von Schmelztemperatur auf Raumtemperatur trotz der wesentlich niedriger liegenden Temperaturbereiche bei Aluminium etwa gleich große Wärmemengen abzuführen sind wie bei Roheisen. Noch aussichtsreicher wird die Betrachtung, wenn man berücksichtigt, daß die Abkühlung bei Stahl und Eisen unter Umständen gar nicht bis auf Raumtemperatur erfolgen muß, sondern daß es genügen wird, oder vielleicht sogar aus fertigungstechnischen Gründen erwünscht ist, nur auf eine zwischen Raumtemperatur und dem Schmelzpunkt liegende Temperatur abzukühlen, bei der das Gießgut unmittelbar weiterverarbeitet werden kann.

Wie aus *Zahlentafel 2* hervorgeht, sind bei Stahl beispielsweise im Fall der Abkühlung auf Schmiedetemperatur von 1000° rechnerisch nur 173,5 kcal/kg abzuführen, eine Wärmemenge also, die sehr genau der beim Gießen von Kupfer unter Abkühlung bis Raumtemperatur abzuführenden Wärmemenge entspricht und erheblich kleiner ist als die 263 kcal/kg betragende Wärmemenge, die bei der Abkühlung von Aluminium von 700° auf Raumtemperatur frei wird. Selbstverständlich ist dabei zu beachten, daß die Wärmeableitung, wie bereits erwähnt, im Stahl langsamer erfolgt als bei Aluminium und Kupfer; jedoch kann diesem Umstand durch entsprechende Abstimmung der Absenkgeschwindigkeit des Stranges sowie durch Bemessung der Kühlstrecken in und außerhalb der Kokille Rechnung getragen werden.

Bezieht man die vergleichsweise abzuführenden Wärmemengen nicht auf die Gewichts-, sondern auf die Volumeneinheit, so ergeben sich die in *Zahlentafel 3* zusammengefaßten Werte.

Dabei zeigt sich zwar, daß bei Aluminium kleinere Wärmemengen frei werden als bei der Erstarrung und Abkühlung der anderen aufgeführten Werkstoffe. Im Vergleich zu der Abkühlung von Messing Ms 58 von 1100° auf Raumtemperatur sind jedoch die bei Roheisen und Stahl ab-

zuführenden Wärmemengen immer noch klein; sie betragen, auf Messing = 100 % bezogen,

bei Roheisen	auf 1000° abgekühlt	68 %
bei Roheisen	auf 900° abgekühlt	77 %
bei Roheisen	auf 700° abgekühlt	100 %
bei Stahl	auf 1200° abgekühlt	79 %
bei Stahl	auf 1000° abgekühlt	100 %
bei Stahl	auf 900° abgekühlt	110 %

Im wesentlichen dürfte das Stranggießen von Stahl eine Frage der Zuführung und der Mengenregelung sein; denn die hohen Schmelz- und Gießtemperaturen können in Verbindung mit der großen Affinität des Eisens zum Luftsauerstoff und der dadurch bedingten starken Schlackenbildung zu Schwierigkeiten Anlaß geben. Diese zu überwinden erscheint jedoch durchaus möglich, z. B. durch Anwendung von geschlossenen oder mit Gasschleier vor dem Zutritt von Luftsauerstoff geschützten Zwischenbehältern, Schlackenabscheidern und Rinnen oder kurzen Zuführungsrohren aus feuerfesten Massen, die strahlungs- oder induktiv beheizt sein können. Allerdings wird es nicht leicht sein, für die Herstellung solcher Rohre und Rinnen geeignete feuerfeste Massen zu finden, die den hohen thermischen und mechanischen Beanspruchungen im Dauerbetrieb gewachsen sind.

Jedenfalls aber haben praktische Versuche, die mehrere Monate lang in Gemeinschaftsarbeit mit der Stranggießergemeinschaft bei einem Eisenhüttenwerk liefen, bereits Teilergebnisse gebracht, die besser als alle theoretischen Erwägungen zeigen, daß das Stranggießen von Stahl grundsätzlich möglich erscheint; und ich zweifle nicht daran, daß die folgerichtige Weiterführung der hier bereits geleisteten Vorarbeit alle noch auftauchenden Probleme zu lösen imstande sein wird. Im übrigen ist aus einigen Angaben im Fachschrifttum zu entnehmen, daß man sich in den Vereinigten Staaten von Amerika schon gleichfalls bemüht hat, das Stranggießverfahren auf Stahl und Eisen anzuwenden, und daß damit mindestens beachtenswerte Anfangserfolge erzielt wurden⁹⁾.

Zahlentafel 3. Wärmeabfuhr beim Gießen verschiedener Werkstoffe

Werkstoff	Spez. Wärme bei °C	Wärme kcal/dm ³	Schmelzwärme kcal/dm ³	Schmelzpunkt °C	Temp. d. Schmelze °C	abzuführende Wärmemenge kcal/dm ³				
						a bis zum Schmelzpunkt	b bei der Erstarrung	c vom Schmelzpunkt bis	a+b+c gesamt	
Kupfer	1200	0,98	450,9	1083	1200	115,2	450,9	20	1004,9	1568,1
Aluminium	700	0,68	242,4	658	700	28,4	242,4	20	434,2	710,1
Ms 58	1100	0,72	374,0	900	1100	144,5	374,0	20	843,2	1367,7
Roheisen	1200	1,33	367,0	1120-1300	1350	200,2	367	1000	353,3	822,4
								900	446,7	1053,1
								700	796,8	1365,9
								20	1636,4	2225,5
								1200	373,4	1096,8
Stahl	1600	1,34	507,0	1450-1520	1650	200,4	507,0	1000	636,3	1363,7
								900	789,9	1493,3
								700	1104,3	1811,7
								20	2039,7	2749,1
								1200	373,4	1096,8

Kurz soll hier noch Stellung genommen werden zur Frage der erzielbaren Gießleistungen. Die in den *Zahlentafeln 2* und *3* enthaltenen Werte zeigen, daß die beim Gießen von Stahl und Eisen frei werdenden Wärmemengen sich größenordnungsmäßig nicht von den bei Aluminium- und Kupferlegierungen abzuführenden Wärmemengen unterscheiden. Die schlechte Wärmeleitfähigkeit des Stahles läßt jedoch vermuten, daß beim Stranggießen von Stahl mit verhältnismäßig kleinen Absenkgeschwindigkeiten gerechnet werden muß. Selbst wenn sich aber aus qualitativen Gründen die Einhaltung sehr kleiner Gießgeschwindigkeiten als zweckmäßig erweisen sollte, so wären doch durch gleichzeitiges Gießen einer größeren Zahl von Strängen ohne weiteres Leistungen zu erzielen, die auch für den an größere Erzeu-

⁹⁾ Lippert, T. W.: Iron Age 145 (1940) Nr. 14, S. 41/39; Nr. 15, S. 44/47.

gungszahlen gewöhnten Eisenhüttenmann von Interesse sein dürften. Auch in den Nichteisenmetall-Halbzeugwerken beschreitet man grundsätzlich den Weg, die Absenkgeschwindigkeit des Stranges nicht nach Mengenforderungen, sondern ausschließlich nach metallurgischen, also qualitativen, Gesichtspunkten zu bemessen und die gewünschte hohe Leistung durch gleichzeitiges Gießen mehrerer Stränge zu erreichen. Weiterhin ist zu beachten, daß die Stahlindustrie heute noch mit Abfall- und Ausschußzahlen rechnet, die für die Halbzeugwerke geradezu untragbar hoch erscheinen. Wenn es gelingt, durch Uebergang zum Stranggießverfahren qualitative Verbesserungen zu erzielen, die zu einer Verringerung des insgesamt entstehenden Fabrikationsabfalles führen — und daran ist nach unseren Erfahrungen und den auf dem Nichteisenmetall-Gebiet erzielten Erfolgen nicht zu zweifeln —, so wird sich eine wesentlich günstigere Wirtschaftlichkeitsrechnung ergeben, als dies lediglich auf Grund der erzielbaren Gießleistungen zunächst der Fall zu sein scheint.

Ich bin damit am Ende meiner Ausführungen angelangt und sehe den Zweck derselben erfüllt, wenn es mir gelungen ist, dem Eisenhüttenmann das Interesse an einem Gießverfahren näherzubringen, das der Nichteisenmetall-Industrie außerordentliche Vorteile gebracht hat, und das den Eisen- und Stahlwerken bei erfolgreicher Anwendung noch größere Vorteile zu bringen verspricht.

Zusammenfassung

Die Firmen Wieland-Werke A.-G., Siegfried Junghans und Vereinigte Leichtmetall-Werke G. m. b. H. haben unter Zusammenlegung ihres Schutzrechtsbesitzes und ihrer Erfahrungen die Stranggießgemeinschaft gebildet, nach deren Verfahren heute eine große Zahl von Werken der Nichteisenmetall-Industrie des In- und Auslandes arbeitet. Kupfer,

Bronzen, Tombak- und Messinglegierungen, Zink- und Magnesiumlegierungen, vor allem aber in größtem Umfang Aluminiumlegierungen, werden heute im Strangguß hergestellt, der gegenüber der früher üblichen Blockgießverfahren erhebliche qualitative und wirtschaftliche Vorteile gebracht hat. Die Entwicklung des Verfahrens und sein gegenwärtiger Stand werden ausführlich beschrieben.

Der Grundgedanke, einer beiderseits offenen gekühlten Kokille das flüssige Metall in stets gleichbleibender Menge und Temperatur zuzuführen, und den erstarrten Strang mit ebenfalls gleichbleibender Geschwindigkeit abzuführen, so daß der Metallspiegel in der Kokille stets auf gleicher Höhe bleibt, ist sowohl bei der vollkontinuierlichen als auch bei der halbkontinuierlichen Arbeitsweise verwirklicht. Während im zweiten Fall der erstarrte Strang in der Regel auf einem hydraulisch betätigten Hubtisch abgesenkt und nach Erreichen einer vorbestimmten Länge ausgehoben wird, führen bei der vollkontinuierlichen Arbeitsweise mechanisch angetriebene Förderwalzen den Strang einer mitgehenden Säge zu, an der Blöcke beliebiger Länge abgetrennt werden. Die Einrichtungen zur Ausübung des Verfahrens, besonders Warmhalteöfen, Zuführungs- und Verteilervorrichtungen für das flüssige Gießgut, Kokillenbauformen zum Gießen von Preß- und Walzblöcken von rundem, rechteckigem und rohrförmigem Querschnitt, sowie die Einrichtungen zum gleichzeitigen Gießen mehrerer Stränge, werden ausführlich behandelt. Die Zusammenhänge zwischen unmittelbarer Strangkühlung einerseits und Blockseigerung, Spannungsrißbildung und Gießleistung andererseits werden kurz erörtert.

Nach Angabe von Leistungszahlen für verschiedene Nichteisenmetalle werden abschließend die Aussichten der Uebertragungsmöglichkeit des Stranggießverfahrens auf Eisen und Stahl kritisch betrachtet. Praktische Versuche haben bereits zu beachtlichen Erfolgen geführt.

Der Gasausgleich auf Hüttenwerken

Von Kurt Rummel in Düsseldorf

[Mitteilung Nr. 336 der Wärmestelle und Bericht Nr. 224 des Hochofenausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute*].

Die Gaswirtschaft des rheinisch-westfälischen Industrieviers. Gasausgleich ohne Speicherung. Speicherung in Gichtgasbehältern und in den Winderhitzern. Ausgleich durch Kessel und Gaserzeuger. Ausgleich durch Zusatz von 10 % Mehrkoks im Hochofen. Kosten des mehr erzeugten Gases.

Die gekuppelte Energiewirtschaft

Es gibt wohl kein Industriegebiet der Erde, das auf dem beschränkten Raum von wenigen tausend Quadratkilometern einen gleich hohen Energieverbrauch — eine „Energiekonzentration“ — hat wie das rheinisch-westfälische Industrievier mit der Schlüsselstellung seiner Kohlengruben und Eisenwerke, und zugleich eine ähnlich verflochtene Wirtschaft und Wandlung verschiedenster Energieträger. Ein besonderes Kennzeichen ist dabei die umfangreiche Gaswirtschaft, sowohl innerhalb der Werksgrenzen der gemischten Eisenhüttenwerke als auch in der zwischenwerklichen Verbindung von Hütten, Zechen, Kokereien, Kraftwerken und Weiterverarbeitung des Stahles. Die Leitungsstränge der Energien (vgl. Bild 1) sind die Lebensadern des Gebietes; würde man in beliebiger Höhe einen waagerechten Schnitt durch das Bild 1 legen, so müßte das Revier verbluten. Allein an Hochofengas wurden vor dem großen Kriege hier Mengen erzeugt, deren Fortleitung — in einem einzigen Strang gedacht — einen Leitungsdurchmesser von etwa zehn Meter erfordern würde. Der wirtschaftliche „Transportradius“ ist allerdings bei diesem heizwertarmen Gas auf nicht allzu viele hundert Meter beschränkt, das „Transportvolumen“ aber übersteigt die Summe aller anderen Güterbewegungen des Gebietes um ein hohes Vielfaches. Bei armen Erzen steigt, auf die Tonne Roheisen bezogen, die Gichtgasmenge noch weiter an. Aber nicht allein diese Gasmenge in der Größenordnung von 1000 Kubikmeter in der Sekunde

ist ein charakteristisches Zeichen der Eisenschaffung, sondern auch die vielfache und eigenartige Verbundwirtschaft der Energieformen und deren Austauschbarkeit. Aus diesen Kupplungen der Energiewirtschaft leiten die gemischten Hüttenwerke ihre Daseinsberechtigung ab, aus ihnen das auf dem Boden der Kohle stehende Industrievier seine Eigentümlichkeit. Innerhalb der Werksmauern ermöglicht die Verbindung der Stahl- und Walzwerke mit den Hochofen die Verarbeitung des Eisens in einer Hitze, erspart also Zwischenwärmungen mit ihrem hohen Energieverbrauch von etwa 500 000 bis 1 500 000 kcal je Tonne für jede Hitze; sie gestattet über eine bis ins kleinste durchdachte zentrale Planung eine geschlossene Energieversorgung dieser Werke mit niedrigstem Gesamtenergieaufwand. Im zwischenwerklichen Verkehr wäre die ausgeglichene Wärmeökonomie des Gebietes ohne diese Kombinationen gar nicht denkbar.

Im folgenden sei jedoch nicht versucht, das Gesamtbild der Kupplung von Gichtgas, Gas von einzelnen Hüttenkokereien, Ferngas, Gaserzeugergas, Kohle verschiedener Sorten und Arten, Koks, Koksgrus, Kraftstrom, Wasserkraft, Wind (das Gewicht des Windes für die Hochofen ist größer als das Roheisengewicht), Preßluft, Druckwasser und Gebrauchswasser (der Wasserbedarf eines gemischten Hüttenwerkes entspricht dem einer Großstadt) zu entwickeln. Es übersteigt die Möglichkeiten graphischer Darstellung, diese Energieströme, etwa in der Form eines Kalorienflußbildes, wiederzugeben. Das Bild 1 ist nur ein schwacher Versuch, wenn auch nicht die mengenmäßigen Querverbindungen, so doch ihre haupt-

* Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 669, zu beziehen.

sächlichsten Arten wiederzugeben. Es zeigt aber wenigstens die Verwickeltheit dieser Verzahnungen.

Setzt man von dem Gesamtenergiebedarf der gesamten eisenschaffenden Werke des Gebietes den rein metallurgischen Energiebedarf der Hochöfen ab, so bleiben für den Verbrauch der Stahl- und Walzwerke, den sonstigen Bedarf der Hochöfen, der innerhalb der Werke gelegenen Veredelung und

So ist es auch mit der Energie bestellt, so in noch engerem Rahmen mit dem Gasausgleich auf gemischten Eisenhüttenwerken. Gichtgas und Koksofengas fallen als Nebenerzeugnisse unregelmäßig an, während der Bedarf an Heizgas, Strom und Dampf nach verbrauchbedingten Gesichtspunkten wechselt, langfristig, minutenweise und stoßartig. Speicherung, Austausch verschiedener Energien und Zurückgreifen auf Fremdquellen: Kesselkohle, Gaserzeugerkohle, Ferngas und Strom der Ueberlandnetze sind die Mittel zum Ausgleich.

Als erste programmatische Forderung sei aufgestellt, daß der Ausgleich nach Möglichkeit durch Anpassung des Verbrauchs an das Angebot und des Angebotes an den Verbrauch erfolgen sollte. Dies ist freilich nur in beschränktem Umfange möglich. Das einfachste Mittel, letzten Zweck zu erreichen, wäre freilich ein stärkeres oder schwächeres Blasen der Hochöfen mit unverändertem Kokssatz je Tonne Roheisen. Die Roh-eisenerzeugung müßte dabei den Schwankungen des Gasbedarfs in etwa folgen, es würde also bei Aufrechterhaltung der Soll-Erzeugung eines Monats je Stunde entsprechend mehr oder weniger Roheisen fallen; man könnte auch sagen, das Gas, das für den Betrieb so lebenswichtig ist wie der Sauerstoff für das menschliche Dasein, würde etwa zum Haupterzeugnis gestempelt. Solche Betriebsweise hat man wohl auch gelegentlich bei Einofenbetrieb durchgeführt. Die Abhängigkeit des Koksverbrauchs je Tonne Roheisen von einer Belastungsschwankung in Höhe von $\pm 10\%$ dürfte bei mäßig belasteten Hochöfen minimal sein. Im allgemeinen könnte freilich die Zumutung, den Gasausgleich durch Wechsel in der Roheisenerzeugung zu verbessern, nur jemand stellen, der selbst kein Hochöfner ist. Im folgenden sei daher auf diese so naheliegende und keineswegs utopische Betriebsweise nicht eingegangen. Auf alle Fälle aber kann durch eine sorgfältige Erzeugungsplanung auf der Verbraucherseite, etwa als Wochen-

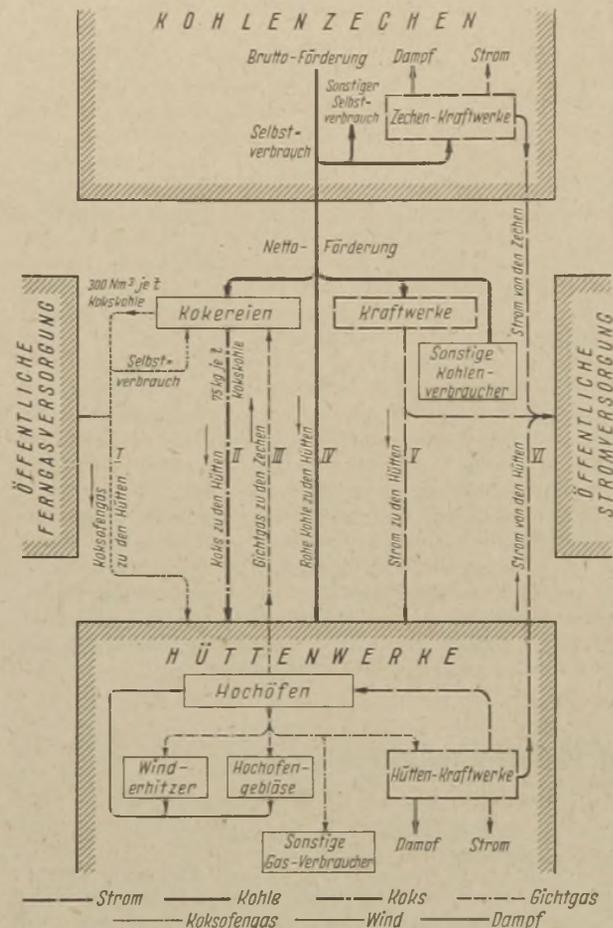


Bild 1. Vereinfachtes Schema der Energiezufuhr von den Zechen zu den Hütten.

Weiterverarbeitung sowie der Hilfs- und Nebenbetriebe rund zwei Drittel übrig. Letztere zwei Drittel werden gedeckt zu etwa

- 50% aus Hochofengas,
- 15% aus Koksofengas,
- 35% aus Kohlen für Kessel, Gaserzeuger, Oefen usw. und verschwindenden Mengen sonstiger Energieträger.

Betrachtet man nur die gemischten Eisenhüttenwerke, so ist der Anteil des Hochofengases noch erheblich höher als 50%.

Auch das Bild 2 eines herausgegriffenen gut geführten gemischten Werkes zeigt die Bedeutung des Gichtgases innerhalb des Werkes.

Die Planung der möglichst restlichen Verwendung dieser Gase wird erschwert durch die Unmöglichkeit, größere Anteile dieses heizwertschwachen Energieträgers zu speichern. Daraus ergibt sich die Aufgabenstellung für den

Gasausgleich auf Hüttenwerken

innerhalb des großen Wirtschaftsprblems des Widerstreits von Angebot und Nachfrage.

Angebot und Nachfrage beherrschen die wirtschaftliche Welt. Angebot und Nachfrage nach Gütern und Diensten aller Art pendeln nach verschiedenen Abhängigkeiten. Zwischen den Kurven von Angebot und Nachfrage (mit der Zeit als Abszisse) entstehen unausgeglichene Flächen. Jedes Regelproblem der Technik und Wirtschaft besteht darin, solche Flächen zum Verschwinden zu bringen; umgekehrt ist jede Aufgabe eines solchen Ausgleichs ein Regelproblem.

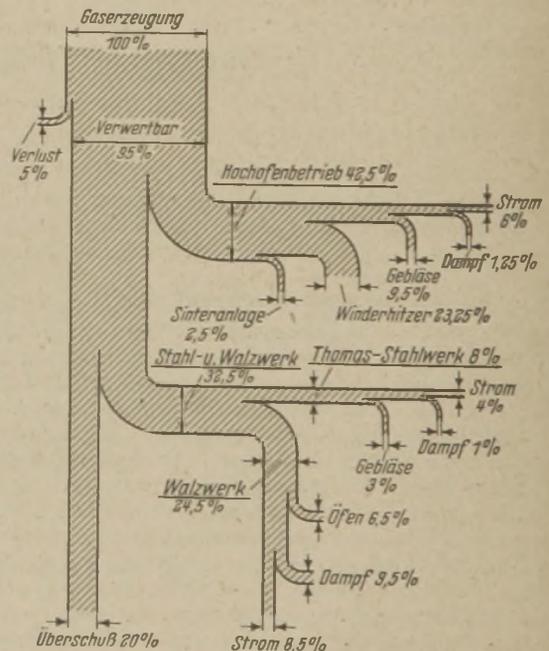


Bild 2. Gichtgasverteilung eines gemischten Hüttenwerkes. Vollbeschäftigung: 2400 t/24 h Roheisen und 2400 t/24 h Thomas-Rohstahl. Kokssatz: 1000 kg/t Roheisen. Heizwert des Hochofengases: 1000 kcal/Nm³.

planung, mit Abstimmung des Energiebedarfs der Einzelbetriebe aufeinander und auf die geplante Roheisenerzeugung recht viel erreicht werden.

Als zweite Forderung ist zu verlangen, daß der Ausgleich möglichst innerhalb der Werksgrenzen zu erfolgen habe. Das so einfache Mittel, den Spitzenbedarf durch Zufuhr von Fremdenergie, z. B. von Ueberlandstrom, von außen zu decken, ist a priori vom Uebel; denn man wälzt nur die eigenen Sorgen und Unbequemlichkeiten auf andere ab, sowohl beim Strom

als auch beim Koksofengas. Dann arbeiten eben die „Fremden“ unwirtschaftlich, und gerechterweise muß man das auch bezahlen. Die Stromtarife für Spitzen- und Notbezug sind daher sehr hoch; die Ferngas tarife werden ihnen in Zukunft darin wahrscheinlich folgen. Umgekehrt wird man gern Koksofengas verarbeiten, wenn auf den Kokereien (nach außen sonst nicht verwertbare) Spitzen auftreten, während zugleich Gasmangel auf der Hütteseite herrscht. Für solches Gas kann man gut und gern einen Betrag in der Größenordnung von 3 RM für 10^6 kcal auf Vorkriegs-Kohlenpreisbasis zahlen. Das ist auf jeden Fall mehr als der Wert des gleichen Gases für die Befuerung von Zechenkesseln. Ein geeignetes Zusammenarbeiten zwischen den Zechen und Hütten mit entsprechenden Preisen würde gerade in dieser Beziehung am Platze sein.

Reserveanlagen auf dem eigenen Hüttenwerk, wie beispielsweise Abstichgaserzeuger, die nur bei erhöhtem Bedarf die Schwankungen ausgleichen, liefern zu teure Ausgleichsenergie. Das gilt auch für gewöhnliche Gaserzeuger mit trockener Austragung oder für besonders für den Gasausgleich aufzustellende Reservekessel. Ihr Kapitaldienst wie auch ihre Betriebskosten sind reichlich hoch. Gleich zu Anfang unserer Betrachtung sei bemerkt, daß es u. a. die Aufgabe dieses Berichtes ist, den Abstichgaserzeuger auf Hüttenwerken möglichst endgültig totzuschlagen. Auch Gaserzeuger aller Art für die Unterfeuerung von Kokereien sind bei Einsatz des vollen Kokspreises in die Rechnung gegenüber den sonstigen Ausgleichsmöglichkeiten gemischter Eisenhüttenwerke grundsätzlich unwirtschaftlich, selbst wenn sie nicht nur zeitweise in Betrieb gehalten werden. Will man aber einen geringeren „Verrechnungspreis“ für den Koks in die Vergleichsrechnungen einsetzen, dann soll man lieber den Zusatzkoks den Hochöfen zu diesem Vorzugspreis liefern und dafür den Kokereien billiges Gichtgas zur Verfügung stellen. Dagegen sperren sich wieder die Bergleute.

Zum innerwerklichen Ausgleich auf der Hütte wird man alle Mittel heranziehen. Für Gasbehälter zur Speicherung von Hochofengas ergibt sich als Faustregel, daß ein Gasbehälter wirtschaftlich ist, wenn die Summe aller kleinen und großen Speicherungen innerhalb 24 h einmal das volle Speichervermögen des Gasbehälters erreicht. Das würde der Fall sein, wenn er einmal in 24 h ganz gefüllt oder entleert wird, oder 24mal zu je ein Vierundzwanzigstel seines vollen Inhaltes oder zehnmal zu ein Zehntel oder auch fünfmal zu ein Zehntel und zwölfmal zu ein Vierundzwanzigstel usw. Diese Regel ergibt sich, wenn man den Kapitaldienst für den Gasbehälter zuzüglich der (kleinen) Betriebskosten dem Wert des durch die Speicherung ersparten Gases gleichsetzt.

Ferner wird man die Hochofenwinderhitzer zum Speichern benutzen und hierdurch Gasspitzen so weit durch Aufladen nutzbar machen, als die Kriechfestigkeit der unteren Steinlagen dies bei steigender Abgastemperatur gestattet. Diese Grenze dürfte aber immerhin die Möglichkeit einer Steigerung der Abgastemperatur auf mindestens 300° erlauben. Sobald die Abgastemperatur die noch als zulässig erachtete Höhe überschreitet, muß mit der Ueberspeicherung aufgehört werden. Die Kuppeltemperatur muß bei der Aufspeicherung durch Luftüberschuß auf die zulässige Höhe beschränkt werden. Die Speichermöglichkeiten sind beträchtlich. Bei einer Steigerung der Steintemperatur der Winderhitzer um 100° können etwa 10% der während einer Stunde vom Hochofen gelieferten Gasmengen in ihnen gespeichert werden. Ein größeres Hochofenwerk mit einer Gichtgaserzeugung von $500\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$ würde also in der Steinwärme allein der in normalem Betrieb befindlichen Winderhitzer den Wärmehalt von $50\,000\text{ Nm}^3$ (!) Gas aufspeichern können, wenn die Steintemperatur um 100° erhöht wird. Nicht ständig betriebene Winderhitzer sollten gleichfalls zur Speicherung von Ueberschußgasmengen, die man sonst abblasen müßte, herangezogen werden. Eine ganz besonders gute Isolierung dieser „überzähligen“ Winderhitzer, besonders im oberen Teil, wäre anzustreben.

Weiterhin wird man bei der Verwendung des Gases für Ausgleichsmöglichkeiten durch Verbundfeuerungen sorgen.

Besonders eignen sich hierfür Kessel, die sowohl für Kohlen- (Kohlenstaub-) als auch für Gichtgasfeuerung eingerichtet sind. Wegen dieser Ausgleichsmöglichkeiten im Kesselbetrieb sind Dampfturbinen als Kraftwerksmaschinen den Gasmaschinenanlagen überlegen, da die Gasmaschinen keinen Ausgleich der Gaswirtschaft gestatten.

Der Verbundbetrieb von Kesseln mit Gichtgas und Kohlenstaub ist sehr bequem, er ist — soweit nicht besondere Reservekessel für den Ausgleich neu aufgestellt werden müssen — dem weiter unten behandelten Ausgleich über Zusatzkoks im Hochofen vorzuziehen. Die Einstellung der besten Verbrennungsgüte ist allerdings etwas schwierig, und der Wirkungsgrad der Kessel ist daher niedriger, als wenn sie nicht im Verbundbetrieb beheizt werden.

Im folgenden sei nun ein weiteres — bisher allerdings verpöntes, aber, wie sich zeigen wird, in seiner Wirtschaftlichkeit verkanntes — Mittel zum Gasausgleich besonders ausführlich besprochen, und zwar die

Aufgabe von Zusatzkoks im Hochofen

unter Beschränkung auf geringe Zusatzmengen bis zu 10% des normalen Kokssatzes.

Es ist bekannt, daß der Hochofen, wenn er im Gegensatz hierzu nur als Gaserzeuger bei stark verminderter Roheisenerzeugung betrieben wird, recht unwirtschaftlich arbeitet, d. h. ein zu teures Gas liefert. (Aber auch dann ist der Hochofenbetrieb mit Zusatzkoks, für den ein Kapitaldienst in die Vergleichsrechnung nicht einzusetzen ist, immer noch billiger als die Aufstellung besonderer Abstichgaserzeuger, deren Kapitaldienst bei stark wechselnder zeitlicher Beanspruchung und Belastung sehr hoch ist.)

Ganz anders als beim Abstichgaserzeuger liegen die Verhältnisse, wenn man nur in Zeiten ausgesprochener Gasnot den Kokssatz in bescheidenem, aber trotzdem sehr wirksamem Maße erhöht.

Im folgenden wird also die Annahme gemacht, daß der Hochofenbetrieb mit möglichst gleichmäßiger Stundenerzeugung weitergeht, aber die Koksgichten bei ausgesprochenem Gasmangel bis zu 10% erhöht werden. Dies erfordert in Zeiten des Gasmangels stärkeres Blasen. Bei Hochöfen, die ohnehin bis an die obere Leistungsgrenze des Koksdurchsatzes getrieben werden, würde ein solches Verfahren nicht ohne weiteres zu billigen sein; indessen werden die deutschen Hochöfen auf lange Jahre hinaus ohnehin nicht mit der Höchstleistung betrieben werden, sondern im Normalfall mit ihrer Bestleistung günstigsten Koksverbrauches, und diese liegt unter der Höchstleistung. Dann ist aber ein zeitweise stärkeres (oder schwächeres) Blasen mit entsprechend wechselnder Höhe der Koksgichten möglich.

Es ist wesentlich für die Wirtschaftlichkeit erhöhter Gaslieferung, von vornherein auf die Möglichkeit hinzuweisen, unter Aufrechterhaltung des Wärmegleichgewichtes die Windtemperatur bei stärkeren Koksgichten allmählich zu senken; es tritt hier die Frage auf, ob dann die erforderlichen Gestelltemperaturen gewährleistet sind. Nach Erledigung der Vorfragen kann an die Erörterung herangegangen werden, zu welchem Preise das im Hochofen erzeugte Mehrgas abgegeben werden kann. Dieser Preis ist höher als der übliche Verrechnungspreis für Gichtgas, aber niedriger, als man allgemein erwartet. Die Ueberlegungen lassen sich primitiv in die folgenden Worte fassen: Bei geringen zusätzlichen Koksmengen und gleichbleibender Roheisenerzeugung gehen die Verluste in der Hauptsache zu Lasten des Roheisens und nicht zu Lasten der Gaserzeugung. Der Nutzgrad der Vergasung ist entsprechend hoch. Wird die Windwärme in gleichem Maße gesenkt, wie die Wärmezufuhr zum Gestell erhöht wird, so wird fast die gesamte Wärme des Zusatzkokes in Gaskalorien umgesetzt. Die Gasausbeute ist so hoch, weil als Gutschrift in der Bilanz die Ersparnis an Winderhitzerbeheizungsgas hinzukommt, die bei 10% Zusatzkoks etwa 5 bis 8% des gesamten Gases ausmacht. Die fühlbare Wärme der Gichtgase geht zwar in der Gasreinigung verloren. Man ist dabei zunächst geneigt, auf Grund der Ver-

hältnisse beim reinen Abstichgenerator anzunehmen, daß im Hochofen bei Aufgabe kleinerer Mengen Zusatzkoks die Gichttemperatur steigt und daher der sogenannte Vergasungswirkungsgrad sinkt. Wenn aber die Windtemperatur entsprechend gesenkt wird, so führt man dem Hochofen nicht mehr fühlbare Wärme zu als ohne Zusatzkoks. Die größere Gasmenge wärmt ferner, im Gegensatz zum reinen Abstichgaserzeuger, die gesamte Hochofenbeschickung im Gegenstrom (infolge der höheren Gasgeschwindigkeit) mit verbesserter Wärmeübergangszahl vor. Sieht man von der Verschlackungswärme der Asche des Zusatzkokes ab, so mag man sich sogar das paradoxe Ergebnis herausrechnen, daß die Gichttemperatur durch die Aufgabe des Zusatzkokes sinken kann. Bei der obenerwähnten Ersparnis an Winderhitzergas muß auch noch berücksichtigt werden, daß bei der Senkung der Windtemperatur nicht nur die entsprechende Windwärme eingespart wird, daß vielmehr der Wirkungsgrad der Windvorwärmung als Quotient

Windwärme an den Düsenstöcken

Gaswärme an den Brennern der Winderhitzer

nicht sehr berückend ist. So kann man mit gezücktem Bleistift zu dem absurden Ergebnis kommen, daß insgesamt mehr Wärme erspart wird, als im Zusatzkoks enthalten ist.

Aus dieser Wärmeingenieurs-Aequilibristik wollen wir aber nur qualitativ herleiten, daß die Dinge bei der Aufgabe geringer Mengen Zusatzkoks ganz anders und viel besser gelagert sind als bei dem unwirtschaftlichen Abstichgenerator.

Der Hochofener sträubt sich meist gegen die Aufgabe von Zusatzkoks; das ist wohl damit zu erklären, daß der Verrechnungspreis für das Gichtgas allgemein zu niedrig ist, um die höheren Kosten der zusätzlichen Gaserzeugung aus dem teuren Koks zu decken. Der vom Gichtgasbezieher anlegbare Gaspreis ist unabhängig von den Kosten der Gaserzeugung durch eine Vergleichsrechnung gegeben, bei der die Kosten bei Gichtgasverwendung für Kessel, Öfen usw. der Beheizung mit Kohle gegenübergestellt werden; dabei zeigt sich im allgemeinen, daß bei Abnahme des gesamten verfügbaren Gichtgases der Preis für 10^6 kcal Gichtgas im Normalfall nicht viel höher sein darf als für 10^6 kcal Kohle frei Hütte. Im folgenden wird hierfür mit 2,50 RM je 10^6 kcal für ungereinigtes Gas gerechnet. Für die Deckung des Spitzenbedarfs in Fällen der Gasnot kann der Betrieb aber erheblich mehr zahlen. Spitzendeckung ist immer und berechtigtermaßen teurer bzw. der anlegbare Gaspreis höher.

Nach diesen Vorbemerkungen seien die

Rechnungsunterlagen

erörtert. Wenn man wüßte, welcher Verrechnungspreis je 10^6 kcal für dieses zusätzliche Gas angemessen ist, könnte die ganze Frage der Wirtschaftlichkeit der Zusatzgaserzeugung klarer gesehen werden. Mit diesem Verrechnungspreis beschäftigen sich die nachfolgenden Ausführungen. Auf jeden Fall müssen die Mehrkosten des Hochofenbetriebes gedeckt werden. Bei der großen Zahl unsicherer Faktoren dieser Bleistiftrechnung darf man mit abgerundeten Zahlen rechnen; wo Unterlagen fehlen, muß man die Größenordnungen der Wärmemengen, Temperaturen usw. überschläglich beurteilen. Bei der Feststellung derartiger Verrechnungspreise kann es sich überhaupt nur um runde Zahlen handeln, und eine allzu strenge wissenschaftliche Behandlung des Rechnungsganges würde eine Genauigkeit vortäuschen, die in Wirklichkeit nicht vorhanden ist.

Bei Gesprächen mit Fachgenossen wurde immer wieder der Einwand gemacht, bei Absenkung der Windtemperatur würde die Verbrennungstemperatur im Gestell zu niedrig werden. Der Koks kommt aber in die Verbrennungszone mit einer Temperatur von sicherlich über 1000° , und der Wind bringt auch dann noch nennenswerte fühlbare Wärmemengen mit, wenn die Windtemperatur auf etwa 400° gesenkt wird. Berechnet man für die Stelle, an der die gesamte Kohlenäure der Verbrennungsgase in Berührung mit glühendem Koks in CO verwandelt sein möge, aus der Verbrennungswärme des Kohlenstoffes zu Kohlenoxyd die im Koks zugeführte

nutzbare chemische Wärme mit 2000 kcal/kg , so ergibt sich an dieser Stelle eine Verbrennungstemperatur von 1800 bis 1900° ; an den Formen, wo mindestens ein Teil des Kokes zu Kohlenäure verbrennt, wird die theoretische Temperatur der vollkommenen Verbrennung noch erheblich höher. Sie kann aber praktisch nicht erreicht werden, weil bereits bei 1800 bis 1900° eine immer stärker werdende Dissoziation beginnt. Unter diesen Umständen ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß die Temperatur an den Formen hoch genug ist, um allen Ansprüchen an die metallurgischen Vorgänge zu genügen. Die nötige Wärmemenge ist durch den erhöhten Kokssatz gewährleistet. Es ist also sowohl das Temperaturgleichgewicht als auch das Wärmeleichgewicht gesichert.

Am Rande bemerkt sei, daß meist behauptet wird, der Koks verbrenne vor den Formen zu CO_2 . Das ist mit Rücksicht auf die eintretende Dissoziation nicht möglich. Wenn bei der Gasanalyse vor den Formen nur CO_2 gefunden wurde, so beruht das auf einem Analysenfehler, dadurch hervorgerufen, daß bei der Abkühlung unter die Dissoziationsgrenze im Absaugrohr und angesichts der starken Durchwirbelung beim Eintritt in das Absaugrohr eine nachträgliche Verbrennung von CO zu CO_2 stattfindet.

Eine weitere Rechnung hat sich darauf zu beziehen, wieviel mehr Gas bei Mehraufgabe von 10% Koks je Zeiteinheit frei wird. Bei Einrechnung der Ersparnis durch die Absenkung der Windtemperatur unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Winderhitzer und der Leitungsverluste bis zu den Düsenstöcken, ferner unter Abzug des Aufwandes für die Kompression des Zusatzwindes ergibt sich an die 25% mehr, bezogen auf die außerhalb des Hochofenbetriebes für andere Zwecke frei werdende Menge bei Aufgabe von 10% Mehrkoks; der Zusatzkoks ist reiner Heizkoks (kein Erzkoks und Roh-eisenkoks) und wird restlos vergast. 25% ist aber schon ein Betrag, der für die gesamte Gaswirtschaft recht bedeutsam ist.

Im Gegensatz zu diesen Verhältnissen ist der Vergasungswirkungsgrad (als Verhältnis der chemischen Wärme des Gases im Verhältnis zur chemischen Wärme des Kokes) beim reinen Abstichgaserzeuger klein; man kommt dort auf Werte von etwa 70% . Ueberträgt man gedankenlos diese niedrige Zahl auf den Hochofenbetrieb mit geringen Zusatzkoksmengen und erwägt man dann noch, daß man von der frei werdenden Gasmenge im Hochofenbetrieb einen nicht unerheblichen Betrag für den mit hohem Druck zu erzeugenden Vergasungswind braucht, so kann man verstehen, daß man im ersten Augenblick geneigt ist, auch das Verfahren mit Zusatzkoks als unwirtschaftlich abzulehnen. Aber man vergißt hierbei, daß dann im wesentlichen nur geringe Beträge an fühlbarer Wärme des Gichtgases in der Bilanz verlorengehen, weil die aus dem Gestell aufsteigenden Gase die gesamte Hochofenbeschickung vorwärmen und die im Gestell mehr erzeugte Wärme dem Hochofenprozeß zugute kommt. Dann aber kann die Windtemperatur entsprechend gesenkt werden.

Das

Rechnungsschema

sieht etwa folgendermaßen aus.

Als Gutschriften sind einzusetzen:

An „Mehrkoks“ werden k_1 kcal/t RE gegeben (z. B. $700\,000$ kcal). Der Mehrkoks verbrennt im Hochofen in der Hauptsache zu CO, zu kleinem Teil zu CO_2 ; abzuziehen ist ein kleiner Wärmebetrag für die Verschlackung der Asche des Mehrkokes; es bleiben dann als dem Hochofen mehr zugeführte Wärme k_2 kcal/t RE (z. B. $180\,000$ kcal).

Diese Wärmemenge k_2 werde an Windwärme vor den Formen abgezogen in der Annahme, daß das Mehr an durch die Koksverbrennung zugeführter Wärme dem Hochofenprozeß zugute kommt; eingespart wird $\frac{k_2}{\eta}$ kcal Winderhitzer-

gas/t RE mit $\eta = \frac{\text{kcal Windwärme vor den Formen}}{\text{kcal Winderhitzer}}$

(z. B. $\eta = 0,8$).

In das Gichtgas gehen $\sim k_1 - k_2$ kcal/t RE als chemische und fühlbare Wärme; die fühlbare Wärme wird in der Gasreinigung vernichtet (z. B. $k_3 = 50\,000$ kcal/t RE). Es bleiben im Reingas verfügbar $k_1 - k_2 - k_3$ kcal/t RE.

Als Lastschriften sind einzusetzen
 die Kosten für den Mehrkoks von k_1 kcal = K_1 RM/t RE
 die Kosten für die Kompression des Windes
 für k_1 kcal Koks = K_2 RM/t RE
 die Kosten für die Reinigung von
 $k_1 - k_2 - k_3$ kcal Reingas = K_3 RM/t RE
 Insgesamt entstehen also Mehrkosten
 $K_1 + K_2 + K_3$ RM/t RE.

Die Kosten für das zusätzlich frei werdende Gas = x RM/t RE
 ergeben sich aus der Gleichung

$$x \left(\frac{k_2}{\eta} + k_1 - k_2 - k_3 \right) = K_1 + K_2 + K_3.$$

Stehen für Zwecke außerhalb des Hochofens y kcal/t RE zur
 Verfügung (z. B. 2 200 000 kcal/t RE), so werden mehr frei
 hierauf $\frac{k_2}{\eta} + k_1 - k_2 - k_3$ kcal = z % von y .

Auf diesem Wege kommt man zu folgenden

Verrechnungspreis für das Zusatzgas

Will man für den normalen Betrieb eine Gasgutschrift von
 2,50 RM für ungereinigtes, 2,70 RM je 10^6 kcal gereinigtes
 Gichtgas rechnen, so kostet das gereinigte Zusatzgas etwa
 3,60 RM je 10^6 kcal, das ist rund ein Drittel mehr. (Bei
 steigendem Kohlenpreis werden die Verhältnisse noch gün-
 stiger.) Bekommt also der Hochofen für das Zusatzgas diesen
 Preis, so sind seine Kosten gedeckt. Der abnehmende Betrieb
 wird aber, wenn er in Gasnot ist, gern bereit sein, diesen
 höheren Preis zu bezahlen; denn ein Stillstand infolge Gas-
 mangels wird noch erheblich teurer. Mit einem Preis von
 3,60 RM je 10^6 kcal kann bei richtiger Berechnung kein inter-
 mittierend geliefertes Generatorgas, insbesondere Abstichgas-
 erzeugergas, und kein als Spitze entnommenes Koksofengas
 wetteifern. Das wäre selbst dann nicht der Fall, wenn unsere
 Berechnung der Mehrkosten um 50 % falsch wäre, der Gas-
 preis also etwa 4 RM/ 10^6 kcal betragen würde. Schließlich
 sei noch darauf verwiesen, daß bei nur zeitweisem Zusatz von
 Koks die gesamten Durchschnittskosten des Gichtgases nur
 unwesentlich steigen. Setzt man für 10 % der gesamten
 Kalenderzeit 10 % Zusatzkoks mehr, so steigt der Durch-
 schnittspreis des Gases von 2,70 auf 2,73 RM, also rd. um
 1 %. Die abnehmenden Betriebe werden sich diese Durch-
 schnittsverteuerung gern gefallen lassen, wenn dadurch die
 Gasversorgung besser gesichert ist.

Alles in allem kommen wir zu dem Schluß, daß
 die Vergasung von geringen Mengen Zusatzkoks im
 Hochofen erheblich wirtschaftlicher ist, als man
 sich dies ohne genauere Ueberlegung vorstellt.

Man könnte gegen den hier befürworteten Gasausgleich
 über Zusatzkoks einwenden, daß es doch immerhin mehrere
 Stunden dauert, bis die höheren Koksgrößen zur Verbren-
 nung kommen, während der Gasmangel oft schlagartig ein-
 setzt; es dürfte aber möglich sein, diese Spanne dadurch zu über-
 brücken, daß man bereits bei kurzfristig einsetzendem Gas-
 mangel sofort stärker bläst, ohne abzuwarten, bis der Mehr-
 koks vor den Formen angekommen ist. Nur kann dann in der
 Zeit des Ueberganges die Windtemperatur nicht gesenkt
 werden, und es fällt dabei etwas mehr Roheisen, und der Gas-
 preis wird für den Uebergang höher.

Wäre es möglich, nach an sich, wenn auch nicht für den
 Zweck des Gasausgleichs, bekannten Vorschlägen¹⁾ durch die
 Blasformen des Hochofens mit dem Wind Koksstaub oder
 Magerkohlenstaub in den Hochofen einzublasen, so könnte
 man damit zugleich auf billigste Weise selbst kurzzeitige
 Schwankungen ausgleichen. Es dürfte nicht schwer sein und
 auch nicht kostspielig, einmal einen solchen Versuch zu
 machen. Dieses Zusatzgas würde nicht teurer werden als
 das Normalgas. Das gäbe dann eine ideale Lösung des Gas-
 ausgleichs auf gemischten Hüttenwerken.

Zusammenfassung

Der Unterschied zwischen Gasangebot und Gasnachfrage
 sollte nicht durch Abstichgaserzeuger und Rostgeneratoren
 erfolgen und möglichst wenig mit Deckung des Spitzenbedarfs
 durch Bezug von Fremdenergie oder Spitzenabgabe nach aus-
 wärts, sondern durch planmäßige Anpassung von Erzeugung
 und Verbrauch, ferner über Verbundfeuerungen, Speicherung
 in Gasbehältern und vorzugsweise in den Winderhitzern,
 sowie durch Aufgabe von Zusatzkoks in den Hochöfen über-
 brückt werden. Ueberschlagsrechnungen ergeben, daß bei
 Aufgabe von 10 % Zusatzkoks an die 25 % mehr Gas verfüg-
 bar werden und der Gaspreis für das mehr entwickelte Gas
 nur um etwa ein Drittel teurer wird, was in Zeiten ausge-
 sprochener Gasnot durchaus tragbar erscheint. Wesentlich
 ist das Ergebnis, daß Verhüttung von Zusatzkoks im Hoch-
 ofen unter allen Umständen billiger wird als ein Gasausgleich
 über Abstichgaserzeuger, diese also für Hüttenwerke in keinem
 Fall in Betracht kommen.

¹⁾ Vgl. Ber. Hochofenaussch. V. D. Eisenh. Nr. 82 (1927).

Umschau

Verbesserungen an Gaserzeugern

Stufenlos regelbarer Rostschüsselantrieb

In der Umschau wurde über einen verbesserten, stufen-
 los regelbaren Rostschüsselantrieb berichtet¹⁾. Im Nachtrag
 hierzu bringen wir das *Bild 1*, das eine solche Antriebsein-
 richtung zeigt²⁾. Wie üblich, wird die Rostschüssel durch eine
 Schnecke a angetrieben. Diese ist aber nicht, wie sonst, mit
 einem Zahnrad mit Klinkenvorschub verbunden, sondern mit
 einem Reibrad b, das durch ein Klemmbackenpaar c ange-
 trieben wird. Das Klemmbackenpaar d dient als Bremse, um
 ein Zurückgehen des Reibrades beim Rückgang des antreibenden
 Klemmbackenpaares c zu verhindern. Die Uebertragung
 des Antriebes von der Exzenterstange g auf das Klemm-
 backenpaar c erfolgt durch das Zugstangenpaar e über eine
 Kulisse f. Diese kann am oberen Ende mit Hilfe der Schrau-
 benspindel verschieden hoch gestellt werden. Je nach der
 eingestellten Höhenlage des oberen Kulissenendes ergibt sich
 am unteren Ende k eine unterschiedliche Zerlegung der Be-
 wegung der Exzenterstange g in eine senkrechte und waage-
 rechte Komponente, d. h. ein unterschiedlicher Vorschub des
 Reibrades. Diese Einrichtung hat sich in langjährigem Betrieb
 bestens bewährt.

Verbesserte Stochlochverschlüsse

Bei den üblichen Stochlochverschlüssen schließt der
 Stopfen, wie *Bild 2* zeigt, den oberen Düsenring dicht ab.

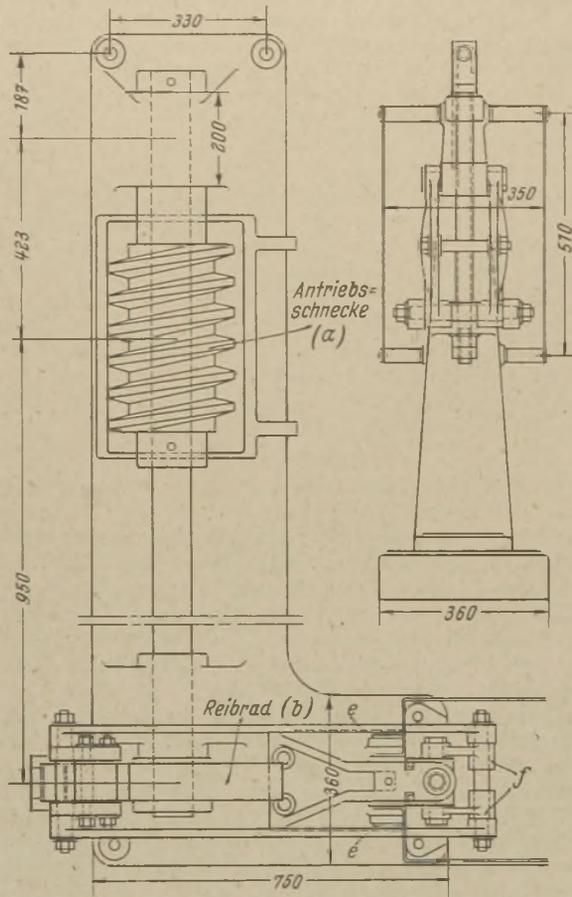
Diese Ausführung ist nicht zweckmäßig, da hierbei die ruß-
 und teerhaltigen Gasschwaden, die zwischen dem Stopfen
 und dem einem Verschleiß durch die Stochstange unterliegen-
 den unteren Düsenring austreten, in den Düsenpalt b, den
 Luftkanal c und von da in den Luftabspernhahn gelangen und
 zu Verstopfungen führen, so daß die Schirmwirkung der Ring-
 düse nachläßt oder ganz aufhört. Aus diesem Grunde hat
 ein Werk Stochlochverschlüsse nach *Bild 3* eingebaut, bei
 denen ein $2\frac{1}{2}$ mm breiter Spalt zwischen dem Stopfen und
 dem oberen Düsenring freigelassen ist, wobei der Stopfen
 auf einer kegelförmigen Fläche des unteren Düsenringes aufsitzt.
 Austretende Teerdämpfe gelangen hierbei nicht in den Luft-
 kanal, sondern treten am Stopfen vorbei und durch die Aus-
 sparungen d im Zentrierbund nach oben aus, so daß eine Ver-
 stopfung des Luftkanals und der Ringdüse unterbleibt. Um
 eine dauernde Dichtheit zu gewährleisten, hat der untere
 Düsenring auf der Innenseite einen Verschleißteil aus har-
 tem Stahl, der leicht ausgewechselt werden kann. Auch diese
 Ausführung hat sich in mehrjährigem Betrieb bewährt.

Im übrigen sei darauf hingewiesen, daß die übliche Ver-
 bindung des Stopfens mit dem Luftbahn durch einen gelenkig
 angeschlossenen Rundstahlbügel (*Bild 2*) nicht immer zweck-
 mäßig ist, da hierbei beim Abheben und Schwenken des
 Stopfens Klemmungen im Luftbahn auftreten können oder
 dieser herausgerissen wird. Der Vorgang des Oeffnens des
 Stochloches und des Einstellens der Schirmluft auf die rich-
 tige Menge (zuwenig Luft führt zum Ausflammen, zuviel Luft
 zu starken Verbrennungen im Gaserzeuger, in beiden Fällen

¹⁾ Vgl. Neumann, G., und O. Weber: Stahl u. Eisen 64 (1944)
 S. 754/56.

²⁾ Entwurf und Ausführung der Kollergasgesellschaft.

ist der Einblick in den Gaserzeuger behindert oder unmöglich) wird hierdurch erschwert und verzögert. Es ist daher oft besser (die Entscheidung hängt von der fallweisen Ausführung und vom Verschmutzungszustand ab), auf den Verbindungsbügel zu verzichten und beide Teile getrennt mit dem Stopfen-abhebeklappen zu bedienen. (Erst Herausnehmen und Beiseitelegen des Stopfens, dann Einstellen des Rahmens auf die günstigste Luftmenge.)



gabe eines Meßstreifens gebracht, der Temperaturschwankungen zwischen 40 und 64° , also um $\pm 2^\circ$ zeigt¹⁾. Der Feuchtigkeitsgehalt der Vergasungsluft schwankt hierbei zwischen 63 und $235 \text{ g/Nm}^3 \text{ tr}$ (!).

Solche Verhältnisse sind keine Seltenheit, sondern die Regel. Daß sich derartige Schwankungen des Dampfzusatzes katastrophal auf die Gasgüte, den Zustand des Schlacken- und Kohlenbettes (abwechselndes Verschlacken und Kalt-

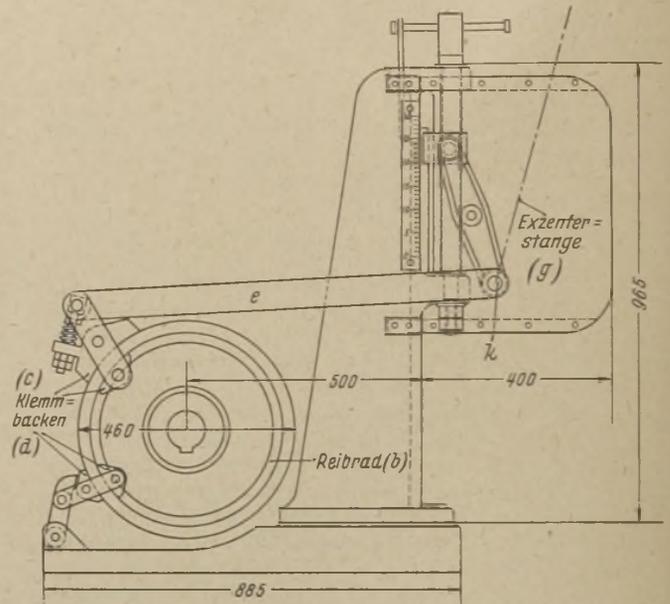


Bild 1. Stufenlos regelbarer Rostschüsselantrieb.

Zusatzgebläse für die Stochlochverschlüsse

Vielfach genügt der normale Winddruck für die Vergasungsluft nicht, um eine wirksame Abschirmung des Stochloches beim Stochen und beim Beobachten des Brennstoffbettes zu gewährleisten.

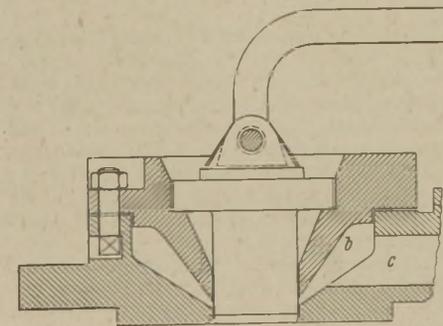


Bild 2. Unzweckmäßige Ausführung eines Stochlochverschlusses.

Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Anwendung eines besonderen Ventilators für die Schirmluft, den man aber mit der Saugöffnung an die Vergasungswindleitung anschließt, wo ein Druck von etwa 400 mm WS

herrscht. Mit der Druckerhöhung durch den Schirmluftventilator, die rd. 500 mm beträgt, erhält man auf diese Weise Luft von rd. 900 mm WS für den Betrieb der Stochlochdüsen, die, wie die Erfahrung beweist, selbst bei erhöhtem Gasdruck (80 bis 100 mm WS) eine zuverlässige Abschirmung der Stochöffnungen gewährleistet.

Selbsttätige Regelung der Temperatur des Luft-Dampf-Gemisches

Immer wieder stellt man bei Betriebsuntersuchungen fest, daß die Temperatur des Luft-Dampf-Gemisches in weiten Grenzen schwankt. An anderer Stelle haben wir die Wieder-

blasen der Gaserzeuger) und demzufolge auch sehr ungünstig auf die Leistung und den Brennstoffverbrauch der Siemens-Martin-Oefen auswirken müssen, ist so selbstverständlich, daß es nicht besonders bewiesen zu werden braucht. In der angeführten Abhandlung wird dargelegt, aus welchem Grunde man von den Stochern nicht eine genügend genaue Temperaturregelung verlangen kann.

Bild 4 zeigt den Temperaturstreifen einer Anlage, die mit einer selbsttätigen Dampfzusatzregelung ausgerüstet ist. Der niedrigste und der höchste Wert der Gemischtemperatur über 24 h und für sechs Gaserzeuger liegen bei 47 und 51° ; die Schwankungen (zeitlich und räumlich, d. h. von Gaserzeuger zu Gaserzeuger) betragen also nur $\pm 2^\circ$. Sieht man von den räumlichen Temperaturunterschieden ab, die durch

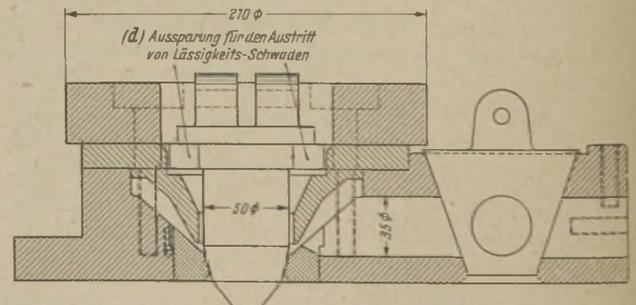


Bild 3. Verbesserter Stochlochverschluß.

besondere Verhältnisse bei den einzelnen Gaserzeugern begründet oder durch vermeintliche kleine Ungenauigkeiten bei der einmaligen Einstellung des Regelungsvollwertes verursacht sein können, und prüft man die Temperaturkurve jedes einzelnen Gaserzeugers, so ergibt sich, daß die größten Schwankungen nur $\pm 1^\circ$ betragen.

Es handelt sich um eine Anlage mit sechs in Betrieb befindlichen Gaserzeugern, die auf drei in Betrieb befindliche Siemens-Martin-Oefen arbeiten. Zur Regelung des Dampfzusatzes dienen Strahlrohrregler.

¹⁾ Neumann, G.: Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) S. 242, Bild 28, u. S. 245/46 (Wärmestelle 312).

die Kohle wird dabei unter der hochgedrückten Klappe f hindurch in den aufsteigenden Becher ausgestoßen. Im letzten Teil dieses Segmentvorschubes wird die Sperrklappe g niedergestoßen, so daß eine neue Kohlenmenge in den Dosierungsraum B fällt, wo sie aber zunächst auf dem Segmentblech liegenbleibt, bis der neue Rückwärtsgang und damit ein neues Spiel beginnt.

Um die Betätigungszeit und den Stellweg der Sperrklappe g in bestimmten Grenzen je nach der Kohlenart verschieden einstellen zu können, hat das Segment b an der Befestigungsstelle des Hebels h Langlöcher, so daß dieser Hebel verschieden hoch und damit auch der Freilauf in den Uebertragungsstangen i verschieden lang eingestellt werden kann.

Gustav Neumann und Otto Weber.

Verwendbarkeit von Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierungen für die Stahlberuhigung

Die Verwendung von Magnesium zur Desoxydation von Stahl ist schon häufig angeregt und erörtert worden, da dieses Metall auf Grund seiner Wärmetönung und der geringen Dissoziation der Desoxydationserzeugnisse Sauerstoff und auch Stickstoff weitgehend aus dem Stahl entfernen müßte. Nachdem Magnesium in Form von sonst schwer verwendbaren Umschmelzlegierungen heute in größerer Menge vorhanden ist, lag es nahe, erneut Versuche mit ihm zur Desoxydation und Beruhigung des Stahles durchzuführen.

Heinrich Cornelius hat Laboratoriumsversuche angestellt¹⁾, bei denen Kruppsches WW-Eisen — in einem Falle auch Schrott aus unberuhigtem Thomasstahl —, schwedisches Holzkohlenroheisen und kohlenstoffarmes Ferromangan mit 96 % Mn in einem sauren Hochfrequenz-Induktionsofen mit 7 kg Fassung geschmolzen und nach

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der für die Desoxydation verwendeten Legierungen

Legierung Nr.	Al %	Mg %	Mn %	Si %	Cu %	Fe %
1	76	11	1,8	6,7	1,5	3,0
2	66	16	2,8	9,4	2,5	4,0
3	59	26	—	14,7	—	—
4	35	40	—	25,0	—	—

möglichst weitgehender Entfernung der Schlacke unmittelbar vor dem Abgießen in die Pfanne mit Ferrosilizium oder mit magnesiumhaltigen Legierungen nach *Zahlentafel 1* beruhigt wurden. Der Stahl wurde dann zu Rundstäben von 75 mm vergossen und diese zu Stangen mit 18 mm Dmr. ausgeschmiedet und normalgeglüht.

Alle magnesiumhaltigen Legierungen, selbst Nr. 1 mit nur 11 % Mg, entzündeten sich im Augenblick der Zugabe zum Stahlbad, wobei aber die Heftigkeit des unter starker Licht- und Raumentwicklung auf dem Stahlbad eintretenden Brandes mit sinkendem Magnesiumgehalt deutlich abnahm. Alle Schmelzen erstarrten aber vollkommen ruhig, während eine (nicht in *Zahlentafel 2* angeführte)

Zahlentafel 2. Chemische Zusammensetzung der Versuchsstähle

Stahl Nr.	Beruhigt mit	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Al %		Aluminiumausbeute %
							gesamt zuge-setzt	nachge-wiesen	
2 U	Reinaluminium	0,11	0,03	0,51	0,013	0,019	0,10	0,04	30
5 U	Legierung Nr. 1	0,12	0,06	0,59	0,014	0,020	0,10	0,05	40
8 U	Legierung Nr. 1	0,13	0,04	0,47	0,035	0,035	0,10	0,04	40
6 U	Legierung Nr. 2	0,11	0,06	0,61	0,008	0,017	0,10	0,03	20
3 U	Legierung Nr. 3	0,10	0,11	0,58	0,009	0,022	0,20	0,11	50
4 U	Legierung Nr. 3 u. Ferrosilizium	0,10	0,25	0,48	0,014	0,021	0,10	0,03	20
7 U	Legierung Nr. 4	0,11	0,12	0,59	0,009	0,020	0,12	0,03	16
1 U	Ferrosilizium	0,10	0,25	0,55	0,011	0,021	0	0,01	—

Schmelze, die nicht mit einer der Versuchslegierungen oder mit Ferrosilizium behandelt wurde, vollkommen unruhig erstarrte.

Magnesium war in den Versuchsstählen nicht nachweisbar, wohl hat man den Gehalt an Aluminium — in metallischer und nichtmetallischer Form zusammengefaßt — festgestellt. Cornelius zieht aus den in *Zahlentafel 2* angegebenen Werten für die Aluminiumausbeute den Schluß, daß die Aluminiumaufnahme durch das Stahlbad bei Verwendung von reinem Aluminium und von Aluminium-Magnesium-Legierungen

nicht grundsätzlich verschieden ist. Hieraus dürfe man folgern, daß die Aluminiumlegierungen bei ihrer Zugabe zum Stahlbad nicht als Ganzes verbrannten, sondern daß vorwiegend das Magnesium trotz seiner Bindung als Mg₂Si aus den Legierungen verdampfte und verbrenne.

Die metallurgische Reinheit der Versuchsstähle 2 U bis 7 U war sehr gut. Grobe Schlackeneinschlüsse fanden sich nur in dem nur mit Ferrosilizium beruhigten Stahl 1 U. Ebenso besaß eine etwas geringere Reinheit der schwefelreichere Stahl 8 U.

Die Stähle 2 U bis 8 U, die mit den aluminiumhaltigen Legierungen behandelt waren, zeigten einheitlich ein feines Korn, während der Stahl 1 U ein gröberes Korn aufwies. Der mittlere Durchmesser des Ferritkorns betrug nach zweistündigem Glühen bei

	900°	1000°	1130°	1200°
für Stahl 1 U	30	34	63	52
für die Stähle 2 U bis 8 U	21 bis 24	20 bis 24	55 bis 67	52 bis 64

Diese Ergebnisse entsprechen den Erwartungen aus den bisherigen Erkenntnissen über den Einfluß des Aluminiums auf das Kornwachstum.

Die Festigkeitseigenschaften und Kerbschlagzähigkeit, die nach Normalglühen (1 h bei 900°) und nach künstlicher Alterung — Reckung um 7,5 % bei den Zerreißproben

Zahlentafel 3

Ergebnisse der Zug- und Kerbschlagversuche

Stahl	Zu-stand ¹⁾	Streckgrenze		Zugfestigkeit kg/mm ²	Bruchdehnung (l=10d) %	Einschnürung %	Kerbschlagzähigkeit	
		untere	obere				°K	°K II
		kg/mm ²	kg/mm ²				mkg/cm ²	mkg/cm ²
1 U	I	28,9	36,7	43,7	29,0	66	27,5	1,78
	II	47,9	52,3	52,5	17,7	65	15,4	—
2 U	I	25,8	32,9	38,3	32,2	71	33,0	1,63
	II	40,7	43,2	44,0	20,9	73	20,4	—
3 U	I	28,8	37,4	40,6	32,5	70	35,8	1,72
	II	43,5	45,0	46,6	20,2	70	20,9	—
4 U	I	28,2	38,6	40,6	30,0	70	35,5	1,72
	II	43,1	48,3	48,0	19,0	71	20,7	—
5 U	I	28,4	34,4	40,0	31,0	69	28,0	1,40
	II	42,3	44,5	46,2	20,9	54	20,2	—
6 U	I	27,0	36,4	40,0	32,3	69	33,1	1,82
	II	45,7	48,6	49,0	17,0	70	18,2	—
7 U	I	28,6	36,4	40,4	29,8	68	31,8	1,72
	II	44,6	46,6	47,4	18,4	71	18,5	—
8 U	I	27,2	37,0	41,8	25,3	67	24,7	1,40
	II	42,7	43,7	47,8	18,5	68	17,6	—

¹⁾ I = normalgeglüht, II = künstlich gealtert.

und um 10 % bei den Kerbschlagproben mit anschließender zweistündiger Erwärmung auf 250° — festgestellt wurden, sind in *Zahlentafel 3* wiedergegeben. Auch aus ihr sind weitere Schlüsse über das, was von dem Einfluß des Aluminiums auf die Alterungsbeständigkeit hinaus bekannt ist, nicht zu ziehen.

Schließlich wurden die Proben in siedender wässriger Kalzium-Ammoniumnitrat-Lösung [mit 57 % Ca(NO₃)₂ + 7 % NH₄NO₃] auf interkristalline Spannungsrisskorrosion an Gabelproben¹⁾ geprüft. Während einer Versuchsdauer von 35 Tagen erwiesen sich der mit Aluminium beruhigte Stahl 2 U und die mit den Legierungen 1 und 4 beruhigten Stähle 5 U, 7 U und 8 U als frei von Laugen-sprödigkeit. Ausgesprochen spannungskorrosionsempfindlich waren der nur mit Silizium beruhigte Stahl 1 U, von dem fünf Proben innerhalb 24 h brachen, und der mit Ferrosilizium und Legierung 3 beruhigte Stahl 4 U mit fünf Probenbrüchen innerhalb vier Tagen. Eine mäßige Laugen-sprödigkeit hatten die Stähle 3 U und 6 U, von denen zwei Proben in zwei Tagen bzw. fünf Proben in vierundzwanzig Tagen zu Bruch gingen. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Aluminiumzugabe oder dem gesamten Aluminiumgehalt und der Spannungskorrosionsempfindlichkeit der Stähle 2 U bis 8 U war nicht zu erkennen.

Hans Schmitz.

¹⁾ Vgl. Mailänder, R.: Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 117/26 (Werkstoffaussch. 510).

¹⁾ Aluminium 26 (1944) Nr. 7/8, S. 136/38.

Der Einfluß des Phosphorgehalts auf die Festigkeitseigenschaften von hochwertigem Gußeisen

In einem Nachtrag zum zweiten Bericht des Ausschusses für hochwertiges Gußeisen für den allgemeinen Maschinen-

Die Brinellhärte (Bild 2) folgt nach dem Verfasser der vom Berichterstatter aus den Beziehungsggeraden errechneten Gleichung

$$H_n = 30 \cdot P + b,$$

in der P den Gehalt an Phosphor und b einen der Zahlen-

Zahlentafel 1. Abhängigkeit der Zugfestigkeit vom Phosphorgehalt

Gußeisensorte*)	Zugfestigkeit in kg/mm ²	Phosphorgehalt in %													
		0,0	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
4 (legiert)	36,2						34,6								
3 (legiert)	31,5	32,2		35,4			30,8								
2 (legiert)	26,8			28,4					29,1						
1 (unlegiert)	22,0				24,0					25,2		23,6			
A (unlegiert)	17,4							19,8			19,8	18,0			
C (unlegiert)	14,0								16,5			15,5	14,0	11,6	10,3

*) Nach British Standard Specification Nr. 786.

bau¹⁾ berichtet J. G. Pearce²⁾ über den Einfluß von Phosphor auf die Festigkeitseigenschaften von legiertem oder durch Sonderverfahren hergestelltem Gußeisen nach British Standard Specification 786.

Da die Eigenschaften von Gußeisen durch Kohlenstoff und Siliziumgehalt, Wanddicke, Pfannenzusätze mit anschließender Schmelzüberhitzung usw. so stark beeinflusst werden können, daß die besondere Wirkung des Phosphors im Einzelfalle nicht immer klar erkennbar ist, gibt Pearce nur die Richtung des durch den Phosphor bewirkten Eigenschaftsverlaufs an. Seine Werte beziehen sich auf den britischen Normgußstab von 30,4 mm Dmr. Die Kohlenstoffgehalte liegen für die Sorten 3 und 4 bei 2,7 bis 2,9%, für Sorte 2 und darunter bei etwa 3,2%. Die Sorten 2, 3 und 4 können legiert sein und sind es auch im allgemeinen, was bemerkenswert ist.

Zahlentafel 1 enthält die Werte für die Zugfestigkeit. Die Phosphorgehalte sollen in der Regel nicht höher sein als die zur vorletzten Festigkeitszahl jeder waagerechten Reihe gehörigen. Bis Sorte 3 tritt jeweils ein Festigkeitshöchstwert auf, der sich mit abnehmender Zugfestigkeit im phosphor-

tafel 2 zu entnehmenden Festwert bedeutet; b entspricht der Brinellhärte für einen Phosphorgehalt von 0%.

Die Kerbschlagbiegefestigkeit endlich, mit der Izod-Probe geprüft, nimmt mit steigendem Phosphorgehalt linear so ab, wie es Zahlentafel 3 zeigt, für die bezüglich der waagerechten Reihen gleichfalls gilt, daß der Phosphorgehalt in der Regel nicht höher sein sollte als der dem vorletzten Festigkeitswert entsprechende (Bild 3).

Pearce vergleicht seine Kurven nicht mit denen des Schrifttums. Es sei deshalb ergänzt, daß F. Wüst und R. Stotz¹⁾ sowie A. Thum und O. Petri²⁾ Kurven ähnlichen Verlaufes fanden. Allerdings beginnt bei Thum und Petri im Gegensatz zu Pearce der Ab-

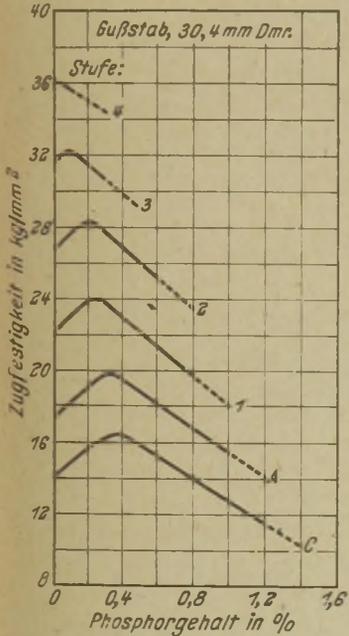


Bild 1. Einfluß des Phosphorgehalts auf die Zugfestigkeit von Gußeisen.

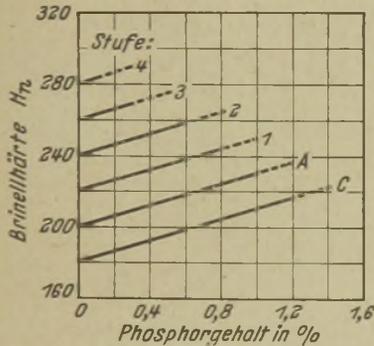


Bild 2. Beziehungen zwischen Brinellhärte und Phosphorgehalt.

freien Werkstoff zu höheren Phosphorgehalten verschiebt (Bild 1). Beachtlich ist die Zugfestigkeit der britischen Normgüteklasse von Stufe 4.

Pearce gibt an, der Verlauf von Biegefestigkeit und Durchbiegung, für die er Zahlen nicht mitteilt, sei ähnlich wie bei der Zugfestigkeit.

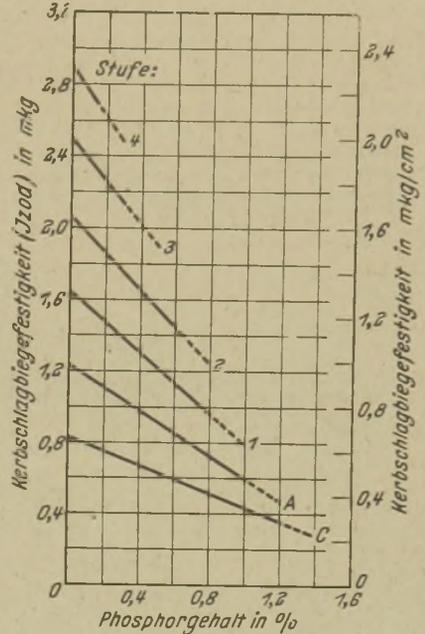


Bild 3. Änderung der Kerbschlagbiegefestigkeit mit dem Phosphorgehalt.

Zahlentafel 2. Festwert b für die lineare Beziehung zwischen Phosphorgehalt und Brinellhärte der genormten Gußeisensorten

Gußeisensorte	4	3	2	1	A	C
b	280	260	240	220	200	180

Zahlentafel 3. Abhängigkeit der Kerbschlagbiegefestigkeit vom Phosphorgehalt

Gußeisensorte	Kerbschlagbiegefestigkeit*) mkg	Phosphorgehalt in %									
		0,0	0,15	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	
4 (legiert)	2,9	2,7	2,49								
3 (legiert)	2,5		2,13	1,89							
2 (legiert)	2,07				1,45	1,24					
1 (unlegiert)	1,66					0,96	0,78				
A (unlegiert)	1,24						0,60	0,48			
C (unlegiert)	1,83							0,36	0,28		

* An der Izod-Probe ermittelt.

fall der Kerbschlagbiegefestigkeit, freilich mit anderer Probe geprüft, bei hochwertigem perlitischem Gußeisen erst bei 0,3 bis 0,4% P, bei ferrithaltigem früher. Dieser Punkt ist wichtig.

Hans Jungbluth.

Der Formänderungsverlauf beim Walzen

C. W. MacGregor und L. F. Coffin³⁾ führten Walzversuche an Kupferstäben mit einem Querschnitt von 25×25 mm² durch, die in mehreren Stichen mit jeweils 20%

¹⁾ Ferrum 12 (1914/15) S. 89/96 u. 105/19; vgl. Stahl u. Eisen 36 (1916) S. 933/39 u. 1034/39.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 149/53; vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1089/90.

³⁾ Sheet Metal Ind. 19 (1944) S. 617, 624/28, 808 u. 810.

¹⁾ Proc. Instn. mechan. Engrs., Lond., 146 (1941) S. 61 ff.

²⁾ Proc. Instn. mechan. Engrs., Lond., 149 (1943) S. 101/02.

Höhenabnahme auf einem Walzwerk mit 155 mm Walzendurchmesser heruntergewalzt wurden. Die Walzrichtung blieb einmal bei allen Stichen gleich, bei weiteren Walzungen aber wechselte sie von Stich zu Stich. Die Versuche sollten darüber

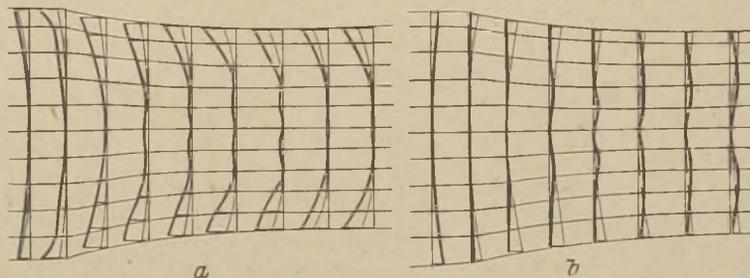


Bild 1a und b. Schiebungen an den Walzstäben nach zwei Stichen mit gleichbleibender (a) und wechselnder Walzrichtung (b). Stichabnahme 20%.

Aufschluß geben, wie sich diese verschiedenartige Walzweise auf die Formänderungen im Walzgut auswirkt. Durch Verwendung von spröden Lacküberzügen konnte zunächst gezeigt werden, daß beim Walzen ähnliche Spannungsverhältnisse herrschen wie bei Druckversuchen zwischen Druckstempeln, die der Form der Walzen angeglichen waren. Bei den Hauptversuchen wurden die Stäbe an der einen Seitenfläche mit einem Netzwerk von waagerechten und senkrechten Linien versehen, die in 0,25 mm Abstand eingeritzt wurden. In ent-

sprechender Weise wurden auf der anderen Seite Markierungen von 0,3 mm Dmr. angebracht. Die Marken wurden vor und nach der Walzung ausgemessen und so aus der Veränderung des Netzwerkes die Formänderungen und Schiebungen in der Walzrichtung und quer dazu und aus der Verzerrung der Kreismarken die Hauptformänderungen und ihre Richtung bestimmt.

Die Versuche zeigten (vgl. Bild 1), daß die zusätzlichen Schiebungen an der Ober- und Unterseite der Stäbe am größten sind, wenn bei den aufeinanderfolgenden Stichen die Walzrichtung dieselbe ist. Bei veränderter Walzrichtung sind die zusätzlichen Schiebungen im Innern des Walzstabes am größten. Der Höchstwert der Schiebungen ist im ersten Falle bei zwei aufeinanderfolgenden Stichen nahezu viermal so groß wie beim Hin- und Herwalzen. Durch Ueberlagerung der Einzelverformungen läßt sich die Form der senkrecht verlaufenden Markierungslinien nach einer Folge von Stichen mit beliebigem Richtungswechsel ermitteln. Die Art der Stichfolge bleibt dabei auf die Längsformänderungen und die Verformung senkrecht zur Stabachse ohne Einfluß. Eine Untersuchung der Wirkung der verschiedenartigen Walzung auf die Werkstoffeigenschaften wurde nicht durchgeführt. Die beim Walzen auftretenden zusätzlichen Schiebungen sind jedoch meist so gering, daß eine nennenswerte Beeinflussung dieser Eigenschaften durch den Wechsel der Walzrichtung nicht zu erwarten steht. *Erich Siebel.*

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 1¹⁾

Allgemeines

Goodeve, Charles: Organisierung der Forschung in der Eisenindustrie. Angaben über die in England bestehenden Forschungseinrichtungen. Notwendigkeit einer Zusammenarbeit und der Intensivierung der Forschung. [Iron Coal Tr. Rev. 152 (1946) Nr. 4081, S. 887/88.]

Grundlagen des Eisenhüttenwesens

Physik. König, Hans: Die kleinsten ferromagnetischen Elementarbereiche des Eisens.* Schlußfolgerungen aus verschiedenen Untersuchungen, daß die kleinsten ferromagnetischen Eisenkristalle eine Kantenlänge von 10 bis 12 Å haben. [Naturwiss. 33 (1946) Nr. 3, S. 71/75.]

Bergbau

Allgemeines. Bergbau-Archiv. Gesammelte Beiträge aus Wissenschaft und Praxis des Bergbaus. Bearbeiter: Bergassessor C. Pommer, Essen, Friedrichstr. 2. Essen-Kettwig: Verlag Glückauf G. m. b. H. 8°. — Bd. 1. 1946. (244 S.) geb. 15 RM. **B**

Lagerstättenkunde. Bailey, E. B.: Natürliche Hilfsquellen Großbritanniens. Uebersicht über die Hauptvorkommen Englands an Kohle, Erdöl und Eisenerz. Art, Umfang und Vorräte der einzelnen Lagerstätten. Gewinnungsverfahren im Tagebau und Tiefbau. [Iron Coal Tr. Rev. 149 (1944) Nr. 3999, S. 579,82.]

Aufbereitung und Brikettierung

Brikettieren und Sintern. Saunders, H. L., und H. J. Tress: Sinter und Sinterverfahren.* Aufgabe und Zweck sowie Einfluß des Sinterns auf den Ofengang und die Kohlenstoffabscheidung. Zweckmäßige Erzmischung und Arbeitsweise. Chemische Umsetzungen und mechanische Veränderungen. Verhältnis von Erz zu Kohlenstoff in der Mischung. Einfluß der Sinter Temperatur auf die Festigkeit und Dichte des Sinters. Wirkung der verschiedenen Brennstoffarten wie Koksgrus, Feinkohle, Pech. Beziehung zwischen Wassergehalt, Erz- und Brennstoffkörnung (Verhältnis Oberfläche : Stückgröße) und Saugzugstärke. Kritische Betrachtung einiger Erzarzen auf Sinterfähigkeit nach dem Saugzug- oder Drehofenverfahren. [Blast Furn. 33 (1945) Nr. 11, S. 1385/90.]

Wärmewirtschaft

Wärmethorie. Traustel, S.: Berechnung von Vergasungsgleichgewichten durch Lösung von zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten. Annäherungsverfahren, das schnell zu praktisch ausreichenden Lösungen führt. [Z. VDI 88 (1944) Nr. 51/52, S. 688/90.]

Abwärmeverwertung und Wärmespeicher. Neumann, Gustav: Warum Wärmevernichtung durch Luftüberschuß, warum nicht Wärmeerhaltung durch Umwälzbeheizung?* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 3/4, S. 43/45 (Wärmestelle 335).]

Krafterzeugung und -verteilung

Allgemeines. Auer, Johann: Reinigungsarbeiten an Gasleitungen, Staubsäcken usw., besonders bei Gaserzeuger- und Kesselanlagen.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 3/4, S. 52/53; Nr. 5/6, S. 81/82; Nr. 7/8, S. 104/05.]

Gleitlager. Holligan, P. T.: Die Entwicklung der Lagerwerkstoffe.* Ausgehend von dem Geschützmetall werden behandelt:

¹⁾ Das Verzeichnis der regelmäßig bearbeiteten Zeitschriften ist abgedruckt in Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 95/96. — **B** bedeutet Buchanzeige. — * bedeutet Abbildungen in der Quelle.

Verbleite Geschützmetalle, Bleibronzen in Verbindung mit Wellen aus grauem Gußeisen und Stahlwellen. Kupfer-Blei-Auskleidungen in Abhängigkeit von der Härte der Welle, Sintermetalle, Trimetalle. Notlauf Eigenschaften. Silberlager. Verwendung von Indium. Eisenbahnwagenlager. Dicker oder dünner Ausguß. Gefahr von Oberflächenfehlern. Lieferbedingungen. Einfluß der Rohstoffkosten. Erörterungsbeiträge. [Foundry Trade J. 76 (1945) Nr. 1498, S. 3/9; Nr. 1499, S. 31/35.]

Schmierung und Schmiermittel. Courtney-Pratt, J. S., und G. K. Tudor: Schmierung zwischen Kolbenringen und Zylinderwandung.* Oszillographische Untersuchungen über den Einfluß des Druckes, der Geschwindigkeit und der Zähigkeit des Oeles sowie der Temperatur auf die Schmierungsverhältnisse in Explosionsmotoren. [Proc. Instn. mech. Engrs., Lond., 1945; nach Engineering 161 (1946) Nr. 4175, S. 69/71.]

Reuschle, Walter: Die Emulsionsschmierung mit Maschinenöl-Emulsionen, Hochdruckkompressorenöl-Emulsionen, Zylinderöl-Emulsionen und Emulsionsfetten.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 1/2, S. 14/19.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen und -verfahren

Kompressoren. Kluge, F.: Kreiselverdichter für technische Gase.* Anwendungsbereich, konstruktiver Aufbau, Stufenzahl, Gehäusezahl, Kühlung, Ausführungsbeispiele. Kennlinien, Schaubild. Regelung, Inbetriebnahme, Betriebsüberwachung, Betriebsverhalten bei Aenderung der Betriebsverhältnisse. [Z. VDI 88 (1944) Nr. 49/50, S. 657/67.]

Roheisenerzeugung

Hochofenanlagen. Fernau, Erwin: Einbau und Bewahrung einer mehrteiligen Hochofen-Gichtlocke.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 7/8, S. 101.]

Winderhitzung. Frost, B. B.: Maßgebende Einflüsse auf den Hochofen-Winderhitzerbetrieb. Zusammenhang von mittlerer Heizfläche und Steinmasse. Bemessung des Verbrennungsschachtes und der Brenner zur Erzielung eines gleichmäßigen Betriebes und günstiger Druckverhältnisse. Regelung der Kuppeltemperatur zur Verbesserung des Wirkungsgrades und der Haltbarkeit des Mauerwerks. [Iron Coal Tr. Rev. 150 (1945) Nr. 4026, S. 627/28.]

Roheisen. Hummon, C. G.: Entschwefelung von Kupolofeneisen mit Soda. Arbeitsweise bei der Entschwefelung in der Pfanne und Sodagehalt. Chemische Vorgänge und rechnerische Wirkungsgrade der Entschwefelung im Zusammenhang mit der Zusammensetzung der Schlacke. [Blast Furn. 33 (1945) Nr. 11, S. 1381/84.]

Schlackenerzeugnisse. Rotter, Ferdinand: Einrichtung und Arbeitsweise der Bimsschnecke.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 5/6, S. 80/81.]

Eisen- und Stahlgießerei

Allgemeines. Eastwood, W. P.: Was der Ingenieur vom Gießere erwartet. Ausführungen über die Zusammenarbeit von Konstrukteur und Gießere. Anforderungen an die Gußstücke. Berücksichtigung der Querschnittsverhältnisse bei Maschinenguß, Installationsguß und Stahlguß. [Foundry Trade J. 75 (1945) Nr. 1489, S. 167/71.]

McRae Smith, A. E.: Uebersicht über die Entwicklung der Graugußpraxis in der Zeit von 1914 bis 1944. Entwicklung der Gießereitechnik unter Berücksichtigung besonderer Verfahren, wie Halbstahtlerzeugung, Emmel-Verfahren, Mechanite-Verfahren. Erzeugung von verschiedenartig legiertem Gußeisen. Nachbehandlung in der Pfanne. Gefügeausbildung. Anwendung des Elektroofens.

Form- und Kernausbildung, Anordnung von Trichtern und Steigern. [Foundry Trade J. 77 (1945) Nr. 1532, S. 371/77.]

Gießereianlagen. Haynes, Harold: Verwendung von Gas in der Gießerei.* Anordnung und Aufbau von Gaserzeugern für Gießereizwecke. Ausgestaltung der Trockeneinrichtung und Brenner zum Trocknen von Formen, Kernen, Pfannen und neu zugestellten Öfen. Erörterung. Möglichkeit der Verwendung von Stadtgas. Gas zum Anheizen des Kupolofens und zur Luftvorwärmung. [Foundry Trade J. 75 (1945) Nr. 1491, S. 209/13; Nr. 1492, S. 237/40.]

Metallurgisches. Hurst, J. E.: Spurenelemente und Gasgehalt im Gußeisen.* Einfluß von B, Te, Ni, Cr, Cu, Mo, V, Ti, Co, Al sowie der Gase O, H und N auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften. Verhalten und Gefügeausbildung von verschiedenen legiertem Grauguß und Temperguß. Einfluß der Gießtechnik und der Nachbehandlung. [Foundry Trade J. 77 (1945) Nr. 1532, S. 363/69.]

Payne, C. A.: Gleichmäßiger Guß aus dem Kupolofen.* Einfluß der Kupolofenbetriebsführung, der Rohstoffe und ihrer Vorbereitung auf die Gleichmäßigkeit des Gusses. Günstigstes Verhältnis der Abmessungen der verschiedenen Teile des Kupolofens. Windzuführung, Auskleidung, Schmelzleistung und Koksverbrauch. Ausgestaltung und Vorbereitung des Ofenbodens und Stichloches. Gattungsbeispiele. Zusammenhang zwischen Windzufuhr, Verbrennungs- und Schmelzleistung. Koksbeschaffenheit und Mengenbemessung. Begichtungsrichtung. Erörterung der Ergebnisse. Zweckmäßige Koksstückgröße. Anheizverfahren. Zugschrift von Jorgen Drachmann. [Foundry Trade J. 76 (1945) Nr. 1503, S. 111/17; Nr. 1504, S. 133/37; 77 (1945) Nr. 1517, S. 24.]

Schmelzöfen. Rivett, F. A.: Anwendung von elektrischen Öfen in der Gießerei.* Lichtbogenöfen, Widerstandsöfen und Induktionsöfen in Eisen- und Nichteisenmetall-Gießereien. Beschreibung verschiedener Bauarten, ihrer Abmessungen, Leistungen, ihres Strombedarfs und anderer Betriebskennwerte. Betriebsergebnisse und Kostenberechnung. [Foundry Trade J. 77 (1945) Nr. 1516, S. 3/10.]

Timbrell, James: Anzünden des Kupolofenkokesbettes. An Stelle des üblichen Holzfeuers Benutzung eines besonderen Sauerstoffzufuhrverfahrens. Beschreibung des Zündbrenners und seiner Anwendungsweise. Vorteile des Verfahrens. [Foundry Trade J. 77 (1945) Nr. 1531, S. 338.]

Gußeisen. Bullock, F. J.: Die Herstellung von Retorten aus einem Sondergußeisen mit erhöhter Zunderbeständigkeit. Hinweis auf die Fertigung aus einem Gußeisen mit rd. 3,0% C, davon 2,2 bis 3,0% Graphit, 1,0 bis 2,0% Si, 1,25% Mn, 0,5% P und -0,12% S. [Foundry Trade J. 75 (1945) Nr. 1496, S. 323/25.]

Francis, J. L.: Herstellung und Vergießen von geimpftem hochwertigem Gußeisen.* Einfluß der Graphitausbildung auf die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens, deren Abhängigkeit von Keimen und Abkühlungsgeschwindigkeit. Bemessung der Impfstoffe (z. B. Kalzium-Silizium, Aluminium) nach dem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt sowie nach der Wanddicke des Gußstückes. Hinweise auf Schrumpfungs- und Schwindungsverhältnisse, entsprechende Ausbildung der Steiger und Trichter, Gießtemperatur und Gießgeschwindigkeit. [Foundry Trade J. 74 (1944) Nr. 1480, S. 335/41; 75 (1945) Nr. 1481, S. 7/10.]

Stahlerzeugung

Thomas-Verfahren. Colclough, T. P., und J. Simpson: Herstellung von HPN-Stahl in Belgien, Luxemburg und Deutschland. Ausführlicher Bericht über die während des Krieges entwickelten HPN-Sorten. Schmelz- und Temperaturführung, Zusammensetzung, geringeres Einleeren, Stickstoff- und Phosphorgehalt. Arbed und belgische Stahlwerke behaupten, ohne besondere Maßnahmen HPN-Qualität herzustellen. Eigenschaften und Verwendungszweck. [Iron Coal Tr. Rev. 152 (1946) Nr. 4075, S. 621/22.]

Klärung, Josef: Herstellung von Stahl mit hohem Reinheitsgrad im Thomaswerk.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 9/10, S. 118/21.]

Wentrup †, Hanns, und Otto Reif: Die Desoxydation mit Mangan in der Thomasbirne.* [Arch. Eisenhüttenw. 18 (1944/45) Nr. 7/8, S. 131/38; vgl. Stahl u. Eisen 65 (1945) S. 123/24.]

Ferrolegierungen

Einzelzerzeugnisse. Marenbach, Hans: Die Erzeugung von Ferrochrom im Hochofen.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 5/6, S. 57/64 (Hochofenaussch. 223).] — Auch Dr.-Ing.-Diss. (Auszug): Aachen (Techn. Hochschule).

Metalle und Legierungen

Allgemeines. Zinn Gewinnung und -erzeugung im Fernen Osten. Wiederingesetzung der gestörten Zinn Gewinnung in Niederländisch-Ostindien, Burma, Thailand und Malaya. Angaben über die Vorräte und Gewinnung. [Foundry Trade J. 77 (1945) Nr. 1528, S. 281/82.]

Pulvermetallurgie. Herstellung und Anwendungsgebiete von Metallpulver-Erzeugnissen. Auszüge aus folgenden Vorträgen vor dem amerikanischen Powder Metallurgy Committee: Peters, F. P.: Vergleich der pulvermetallurgischen Herstellungsverfahren mit anderen Formgebungsverfahren. — Langhammer, A. J.: Bedeutung der Pulvermetallurgie für die Herstellung von Kraftwagenanteilen. — Lenel, F. V.: Anwendung der Pulvermetallurgie für die Herstellung von Eisen- und Elektromotoren. — Toepfitz, W. R.: Herstellung von selbstschmierenden Lagern aus Metallpulvern. — Hoffman, R. R.: Herstellung von Bürsten für Elektromotoren aus Metallpulvern. — Larsen, E. I.: Verwendung von Metallpulver-Erzeugnissen für elektrische Kontakte. — Herstellung von Dauermagneten aus gesinterten Eisen-Nickel-Aluminium-Legierungen. — Cox, C. T.: Verwendbarkeit von gesinterten Metallpulvern für Brems- und Kuppelungsbeläge. — Hensel, F. R.: Untersuchungen an Silberpulverlegierungen über den Einfluß der Herstellungsbedingungen auf die Eigenschaften. — Goetzel, C. G.: Einfluß der Herstellungsbedingungen auf die Eigenschaften von gesinterten Kupfer-Zinn-Pulverlegierungen. — Bier, C. J., und J. F. O'Keefe: Untersuchungen über den Einfluß des Druckes und der Sintertemperatur auf Kupferpulver. — Kuzmick, J. K.: Einfluß des Preddruckes auf die Eigenschaften von gesinterten Metallpulvern. [Iron Coal Tr. Rev. 150 (1945) Nr. 4026, S. 625/26.]

Sonstige Einzelzerzeugnisse. Dawihl, Walther, und Ursula Schmidt: Zusammenhänge zwischen der Herstellung von Eisenpulvern und den Eigenschaften der Sinterkörper.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 1/2, S. 9/14.]

Unkel, Hermann: Vorgänge beim Pressen von Metallpulvern.* [Arch. Eisenhüttenw. 18 (1944/45) Nr. 7/8, S. 161/67; vgl. Stahl u. Eisen 65 (1945) S. 124.]

Schneiden, Schweißen und Löten

Allgemeines. Rapatz, Franz, und Werner Hummitzsch: Wirkung und Zweck der Umhüllungsmassen bei Elektroschweißdrähten.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 9/10, S. 109/18; Nr. 11/12, S. 141/48 (Werkstoffaussch. 650).]

Schneiden. Becker, Georg: Vorbereiten von Schweißnähten mit Spezial-Mantelelektroden für Abwrackarbeiten, Zertrennen von Gußeisen und Zerteilen von Knüppeln.* Allgemeine Angaben über Arbeitsbedingungen beim Ausfügen und Brennschneiden mit ummantelten Elektroden. [Werkst. u. Betr. 79 (1946) Nr. 2, S. 41/42.]

Gasschmelzschweißen. Ausbesserung eines gebrochenen Zapfens einer Kammwalze durch Thermitschweißen.* Nähere Angaben über das Vorgehen bei der Anschweißung eines neuen Zapfens von rd. 700 mm Dmr. [Engineering 161 (1946) Nr. 4174, S. 32/33.]

Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen. Werner, Max, Kurt Dangel und Burchard Klotz: Einfluß der Schweißnahtform auf die Zugschweißfestigkeit von Rohrerschweißungen.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 5/6, S. 64/67 (Werkstoffaussch. 647).]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz

Allgemeines. Krause, Hugo, Ing.-Chemiker für Metalloberflächenbehandlung: Galvanotechnik (Galvanostegie und Galvano- plastik). 11., erg. u. verb. Aufl. Mit 22 Abb. im Text u. e. Bilderanhang. Leipzig: Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, 1946. (VIII, 302 S.) 8°. 7,50 RM.

Büchle, Helmut: Ueber den Oberflächenschutz hochschmelzender Metalle zur Verbesserung der Zunderbeständigkeit bei hohen Temperaturen.* Versuche an W, Mo, Nb und Ta über die Erzielung zunderfester Oberflächen durch Aufschmelzen von Schutzschichten aus Al₂O₃, SiO₂, Pt, Aufdampfen von Pt, Al₂O₃ oder ThO₂, Aufsintern von Al₂O₃ + ThO₂, gemeinsames Sintern einer Schutzschicht aus Al₂O₃ + ThO₂ mit Niobpulver, Behandlung von Wolfram mit Chloriden. [Metallforsch. 1 (1946) Nr. 3, S. 81/86.]

Fischer, Hellmut: Rückgewinnung wertvoller Wirtschaftsgüter durch zeitgemäße Oberflächenveredelungsverfahren.* Untersuchungen über Entrosten mit Schwefelsäure oder Salzsäure; Schutzwirkung handelsüblicher Sparbeizzusätze. Entrostung mittels Pasten oder durch Spritzen. Chemische Verfahren zur Lösung von Verschraubungen; Schutz entrosteter Oberflächen durch Passivierung; Thermoxydverfahren der Firma Siemens & Halske, A.-G.; Hartverchromen usw. [Technik 1 (1946) Nr. 3, S. 105/13.]

Beizen. Swindin, N.: Beizen in der Emailierindustrie.* Neuzeitliche Beizanlagen, u. a. mit Unterwasserbrennern. Aufbereitung von Beizabwässern. Erörterungsbeiträge von J. T. Gray, J. H. Gray und Abbott. [Foundry Trade J. 75 (1945) Nr. 1494, S. 273/79; Nr. 1495, S. 298 u. 305.]

Verzinnen. Hutcheson, J. A.: Induktionsheizung bei der Weißblechherstellung. Um elektrolytisch aufgetragenen Zinnüberzügen ein glänzendes Aussehen und eine gleichmäßige Dicke zu geben, werden sie durch Induktionserhitzung kurzzeitig zum Schmelzen gebracht. [Neue phys. Bl. 1946, Nr. 2, S. 13.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl

Härten, Anlassen und Vergüten. Krainer, Helmut: Elektroinduktives Anlassen im Walzwerk.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 7/8, S. 95/100.]

Oberflächenhärtung. Anlage zur Einsatzhärtung mit Gas.* Beschreibung einer Anlage der Incandescent Heat Co., Ltd., Smethwick, Birmingham. [Engineering 161 (1946) Nr. 4193, S. 488/89.]

Lang, Maximilian: Badnitrieren spannabhebender Werkzeuge aus Schnellstahl.* Ergebnisse von Dreh- und Gewindefräsversuchen 1. an Stahl mit 82,5 kg/mm² Zugfestigkeit und 2. an einer Aluminiumlegierung über Standzeit und Verschleiß in Abhängigkeit von der Nitrierdauer. [Werkst. u. Betr. 79 (1946) Nr. 1, S. 7/10.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl

Gußeisen. Ritchie, J. G.: Metallurgische Betrachtungen über Gußeisen für Werkzeugmaschinen. Vergleich der Härte von Gußeisen und Stahl bei gleichem Verhältnis von Ferrit zu Perlit im Gefüge. Einfluß der Wanddicke, des Kohlenstoff- und Siliziumgehalts auf den Perlitgehalt von Gußeisen. Einfluß von Si, Al, Cu, Ni, Mn, Mo und Cr auf die Graphitbildung im Gußeisen. Dämpfungsfähigkeit des Gußeisens. Die Verschleißfestigkeit von Gußeisen in Abhängigkeit von der Härte, Einfluß einer Wärmebehandlung. Spannungsabbau im Gußeisen durch Glühen. Prüfung. [Foundry Trade J. 75 (1945) Nr. 1492, S. 231/34; Nr. 1493, S. 251/55.]

Baustahl. Neumeister, Heinrich, und Hans-Joachim Wiester: Versuche zur Entwicklung eines Hochbaustahles mit 60 kg/mm² Mindestzugfestigkeit.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 1/2, S. 1/9; Nr. 3/4, S. 36/43; Nr. 5/6, S. 68/77 (Werkstoffaussch. 646).] — Auch Dr.-Ing.-Diss. (Auszug) von H. Neumeister: Aachen (Techn. Hochschule).

Werkzeugstahl. Aßmann, Herbert: Beeinflussung der Leistungsergebnisse bei Bohren unter 5,0 mm Dmr. durch den Legierungsaufbau des Werkstoffs, die Erschmelzungsart, Weiterverarbeitung, Werkzeuggestaltung und Wärmebehandlung.* Entwicklung der Schnellarbeitsstähle infolge der Legierungseinsparung in den letzten Jahren. Uebliche Herstellung von Spiral- und Zapfenbohrern unter etwa 5 mm Dmr. Untersuchungen an folgenden Stählen über den Einfluß der Abschreck- und Anlaßtemperatur auf Verdrehschlagfestigkeit, Verdrehwinkel, Schlagfestigkeit, Härte, Biegefestigkeit und Standzeit beim Bohren:

	% C	% Cr	% Mo	% V	% W
1.	0,70	4,5	0 bis 0,5	0,9	18,0
2.	0,83	3,8	0,23	1,52	10,54
3.	0,98	4,11	2,10	2,26	2,36
4.	0,82	3,75	2,46	1,58	1,51

Einfluß der Schmelz- und Gießbedingungen auf Gefüge und Eigenschaften. Verdrehschlagfestigkeit und Oberflächenhärte der Stahlsorten nach Zyanieren. [Fertigungstechn. 1944, Nr. 10, S. 249/53; Nr. 11, S. 269/73; Werkst. u. Betr. 79 (1946) Nr. 3, S. 58/61.]

Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl. Monypenny, J. H. G.: Nichtrostende Stähle für Dampfturbinenschaufeln. Zu-

schrift von A. C. Vivian über die in den Dampfturbinenschaukeln auftretenden Spannungen, die Bedeutung der Bruchdehnung und Zugfestigkeit des Werkstoffes für die Schaukeln. [Engineering 161 (1946) Nr. 4173, S. 16/17; Nr. 4175, S. 64/65.]

Stähle für Sonderzwecke. Neue dauerstandfeste Legierungen. Hinweis auf Legierungen der Allegheny Ludlum Steel Corporation, die für Turbinenschaukeln in Strahltriebmotoren entwickelt wurden und Betriebsbeanspruchungen von 10,5 kg/mm² bei 825° standhalten. [Blast Furn. 33 (1945) Nr. 11, S. 1379.]

Eisenbahnbaustoffe. Vatchagandhy, J. S., und G. P. Contractor: Vergleich der Eigenschaften von Schienen aus unlegiertem Stahl und Manganstahl. Untersuchungen über Zugfestigkeit, Streckgrenze, Verfestigungsfähigkeit, Wechselfestigkeit, Gefüge und Verschleißfestigkeit von Schienen aus folgenden beiden Stählen:

	% C	% Si	% Mn	% P	% S
1.	0,55 bis 0,68	> 0,05	0,65 bis 0,90	< 0,05	< 0,05
2.	0,45 bis 0,55	> 0,05	1,1 bis 1,4	< 0,05	< 0,05

Lage der Umwandlungspunkte der beiden Stähle und Berücksichtigung der Abkühlungsverhältnisse im Betrieb. [Trans. Min. Geol. Metallurg. Inst. India 39 (1944) Nr. 4; nach Iron Coal Tr. Rev. 150 (1945) Nr. 4029, S. 747/48.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren

Prüfmaschinen. Eine neue Brinellhärte-Prüfmaschine.* Angaben über eine Maschine der Firma W. & T. Avery, Ltd., Birmingham, bei der die Belastung zwischen 250 und 3000 kg geändert werden kann. [Foundry Trade J. 76 (1945) Nr. 1510, S. 264 u. 267.]

Probestäbe. Everest, A. B.: Vorschlag für den Guß von Gußeisenprobestäben.* Richtlinien des Unterausschusses T. S. 4 des Institute of British Foundrymen über Durchmesser und Längen sowie Abmessungen der Form bei Probestäben, die einzeln oder zu zweien stehend oder fallend gegossen werden sollen. Erörterungsbeiträge von H. Morrogh, J. E. O. Little, G. L. Harbach, Donaldson, E. H. Brown, McRae Smith, J. C. Charlton, J. F. Chambers, Ben Hird, S. R. Milner und M. M. Hallett. [Foundry Trade J. 76 (1945) Nr. 1506, S. 175/76 u. 180; 77 (1945) Nr. 1518, S. 57/60.]

Schwingungsprüfung. Karius, Alfred, Erich Gerold und Ernst Hermann Schulz: Der Einfluß von Erholungspausen bei der Dauerbeanspruchung.* [Arch. Eisenhüttenw. 18 (1944/45) Nr. 7/8, S. 155/59; vgl. Stahl u. Eisen 65 (1945) S. 124.] — Auch Dr.-Ing.-Diss. (Teilauszug) von A. Karius: Braunschweig (Techn. Hochschule).

Tiefziehprüfung. Eisenkolb, Fritz: Untersuchungen über die Kaltbildsamkeit und Alterungsanfälligkeit von Tiefziehblechen.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 11/12, S. 137/41.]

Metallographie

Röntgenographische Feingfüguntersuchungen. Krainer, H.: Anwendung der Röntgen-Feinstrukturuntersuchung in der Stahltechnik.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 1/2, S. 19/20.]

Mitsche, Roland: Anwendung der Röntgen-Feinstrukturuntersuchung in der Metallkunde. [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 1/2, S. 19.]

Schwarz v. Bergkamp, Erich: Anwendung der Röntgen-Feinstrukturuntersuchung in der Chemie. [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 1/2, S. 19.]

Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge. Houdremont, Eduard, Walter Koch und Hans-Joachim Wiester: Beitrag zur Kenntnis der Umwandlungsvorgänge in Chrom- und Manganstählen.* [Arch. Eisenhüttenw. 18 (1944/45) Nr. 7/8, S. 147/54; vgl. Stahl u. Eisen 65 (1945) S. 124.]

Fehlererscheinungen

Brüche. Lickteig, Ernst: Untersuchungen an Stählen für Kaltschlagwerkzeuge der Schraubenfertigung.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 7/8, S. 85/95 (Werkstoffaussch. 649).] — Auch Dr.-Ing.-Diss. (Auszug): Darmstadt (Techn. Hochschule).

Korrosion. Angles, R. M., und R. Kerr: Korrosionsbeständigkeit von elektrolytischen Zinn-Zink-Überzügen.* Untersuchungen über das Verhalten von 0,0025 bis 0,05 mm dicken Überzügen aus reinem Zinn, Zink, Kadmium und aus Zinn-Zink-Legierungen der verschiedensten Zusammensetzung in feuchter warmer Luft und im Salzsprühregen. Einfluß von Verformungen (durch Erichsen-Tiefziehversuch und durch den Biegeversuch) auf das Rostverhalten. [Engineering 161 (1946) Nr. 4185, S. 289/92.]

Nichtmetallische Einschlüsse. Hartmann, Fritz: Die Bewegung von Schlackenteilchen im flüssigen Stahl.* [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 3/4, S. 29/36 (Stahlw.-Aussch. 423).]

Chemische Prüfung

Kolorimetrie. Stenker, Fritz: Kolorimetrisches Schnellverfahren zur Bestimmung des Phosphors in Stahl. [Stahl u. Eisen 65 (1945) Nr. 1/2, S. 23.]

Einzelbestimmungen

Silizium. Kordon, Ferdinand: Ein maßanalytisches Schnellverfahren zur Bestimmung des Siliziums in Eisen und Stahl.* [Arch. Eisenhüttenw. 18 (1944/45) Nr. 7/3, S. 133/45 (Chem.-Aussch. 164); vgl. Stahl u. Eisen 65 (1945) S. 124.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe

Beton und Eisenbeton. Kleinlogel, Adolf, Prof. Dr.-Ing. habil., Darmstadt: Bewegungsfugen im Beton- und Stahlbetonbau. Mehr als 280 praktische Ausführungsbeispiele aus folgenden Gebieten: Hochbau, Dachbauten, Silos, Stütz- und Ufermauern, Flüssigkeitsbehälter und Schwimmbäder, Talsperren, Schleusen, Offene Kanäle, Beton- und Stahlbetonleitungen, Brückenbau, Aquädukte und Kanalbrücken, Rauchgaskanäle, Tunnelbau, Bergbau und Betonstraßen. Mit 495 Textabb. 3., vollkommen neu bearb. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1944. (211 S.) 8°. 15 RM. ≡ B ≡

Statistik

**Großbritanniens
Roheisen- und Rohstahlerzeugung 1939 bis 1945**

	Roheisen		Rohstahl einschl. Stahlguß	
	metr. t		metr. t	
1937	8 629 000		13 191 800	
1939	7 238 400		11 994 100	
1940	7 443 000		11 771 000	
1941	6 706 300		11 169 400	
1942	7 008 500		11 740 500	
1943	6 519 800		11 821 600	
1944	6 111 200		11 015 200	
1945	6 468 200		10 723 000	
1946 (geschätzt)	6 985 300		11 670 000	

Ins einzelne gehende Übersichten über die Eisen- und Stahlerzeugung sind bisher in England nicht wieder veröffentlicht worden. Es liegen vielmehr nur zusammengefaßte Ergebnisse vor, die aber auch Aufmerksamkeit beanspruchen können. Die Erzeugung der Vorkriegsjahre wurde noch nicht wieder erreicht. Bei Roheisen ermöglichte die zunehmende Einfuhr höherwertiger Eisenerze, wiewohl sie 1945 noch um fast 50 % hinter der Friedenseinfuhr zurückblieb, seit 1944 eine Erzeugungssteigerung. Andererseits machten sich die zunehmende Zahl der Feiertage und Koks-einschränkungen störend bemerkbar. Der Umfang einer weiteren Zunahme der Erzeugung im Jahre 1946 hängt von der Höhe der eingeführten Erzmengen und des zur Verfügung stehenden Kokses ab.

Bei Rohstahl war die Erzeugung von 1944 auf 1945 rückläufig, was ebenfalls auf die vermehrten Feiertage und eine unzureichende Versorgung mit Koks sowie außerdem auf eine verringerte Nachfrage nach Elektro Stahl zurückzuführen ist. Im Jahre 1946 wird aller Voraussicht nach ein um 1 Mill. t höheres Ergebnis als im Vorjahr erreicht werden. Eine darüber hinausgehende Erholung der Stahlerzeugung hängt dagegen von der Möglichkeit einer vergrößerten Brennstoffzuteilung ab.

Zur Befriedigung des in den Kriegsjahren künstlich gespeicherten Eigenbedarfs wäre neben der erhöhten Erzeugung auch noch eine vermehrte Einfuhr bei gedrosselter Ausfuhr nötig. Nach Angaben im „Economist“ hat diese bis in die jüngste Zeit erst ein Drittel der Vorkriegshöhe

erreicht (1939: 1,4 Mill. t, 1945: 157 000 t und 1946 etwa 426 000 t). Die Ausfuhr machte 1945 mit 613 000 t nur ein Viertel der durchschnittlichen Ausfuhr in den Vorkriegsjahren von 2 212 000 t aus.

Welt-Oelförderung

Folgende Zahlen¹⁾ zeigen die Entwicklung:

	Millionen Tonnen		
	1913	1938	1945
Vereinigte Staaten von Amerika	34,030	170,69	244,58
Venezuela	?	28,11	47,16
Sowjet-Union	9,193	30,11	25,50
Iran	0,248	10,36	17,11
Mexiko	3,838	5,52	6,13
Rumänien	1,848	6,87	4,78
Irak	?	4,37	4,35
Uebrig	?	24,50	22,39
	?	~ 230,50	~ 372,00

Die Erdölreserven der Welt werden auf 18 · 10⁹ t geschätzt; danach würden die Weltvorräte in 30 bis 40 Jahren erschöpft sein, die der Vereinigten Staaten aber bereits erheblich früher. Das baldige Ende der Mineralölvorkommen ist allerdings schon so oft prophezeit worden, daß man gegenüber solchen Voraussagen etwas skeptisch sein darf.

Deutsche Rohstahlerzeugung

Ueber die Rohstahlerzeugung der wichtigsten Länder in den Jahren 1929 bis 1943 und die Aufteilung der in Deutschland erreichten Erzeugung des Jahres 1943 an Roheisen, Rohstahl und Walzwerks-Fertigerzeugnissen sowie die Entwicklung der deutschen Erzeugung seit dem Wiederanlauf der Betriebe sind in dem ersten Aufsatz dieses Heftes, S. 2/10, und zwar in Zahlentafel 1 und 2 und in dem diesem Aufsatz beigegebenen Bild 2, Angaben gemacht.

Ausführlichere Statistiken über die Entwicklung der Erzeugung seit dem Wiederanlauf sind für das nächste Doppelheft vorgesehen.

¹⁾ Europa-Archiv 1 (1946) S. 141/44.

Wirtschaftliche Rundschau

Engpaß Arbeitskraft

Westfalens Bevölkerung betrug 1939 rd. 5,3 Millionen. Die Bevölkerungszahl ist im November 1946 um 10 % höher, was etwa 500 000 Mann ausmacht. Dieser Zuwachs erklärt sich vor allem durch den Zugang von Ostflüchtlingen.

Für das gleiche Gebiet betrug die Zahl der Beschäftigten im Jahre 1939 rd. 1,65 Millionen = 31 % der Bevölkerung; im September 1946 waren es nur noch 28 %.

Die Zahl der Arbeitslosen hat von Januar bis September 1946 um rd. 70 000 Mann = 8 % abgenommen. Sie beträgt im September noch 53 000 Mann, was etwa 3,5 % der Beschäftigten ausmacht.

Von diesen 58 000 Arbeitslosen sind nur etwa 7000 = 13% = 0,45 % der Beschäftigten voll einsatzfähig. Diese Arbeitslosen entstammen der unvermeidlichen Fluktuation und dem Nachwuchs und enthalten außerdem rückgekehrte Kriegsgefangene und Ostflüchtlinge; von letzteren sind nach Angabe eines Landesarbeitsamtes überhaupt nur 5 bis 7 % arbeitsfähig. Auf je 100 offene Arbeitsplätze standen im Januar 1946 34, im Juni 10, im September nur noch 7 Voll-einsatzfähige zur Besetzung zur Verfügung.

Trotz erheblicher Zunahme der Bevölkerung und einer beachtlichen Abnahme der Arbeitslosen ist also die Zahl der Beschäftigten jetzt geringer als 1939, und zwar um 103 000 im Juni, um 37 000 im September 1946.

In der Nordrheinprovinz war 1938 die vollbeschäftigte Industrie- und Bergbauwirtschaft zu rd. 56 % in der Produktionsmittelindustrie, zu 30 % in Betrieben der Verbrauchsgüterindustrie und zu 14 % in der Bauwirtschaft und Baustoffindustrie tätig. Wo 1938 100 Arbeitnehmer beschäftigt waren, stehen heute im Baugewerbe und in der Holzverarbeitung 102 Arbeitskräfte, in der Baustoffindustrie nur 48, in der Eisen schaffenden und Halbzeugindustrie 50 bis 60, in der Eisen- und Metallwarenherstellung dagegen 70 Arbeitskräfte. Diese Zahlen zeigen, daß die Grundstoffindustrien einschließlich Baustoff zugunsten der verarbeitenden Industrie und des Baugewerbes zu wenig Arbeitskräfte haben. Daß dieses Mißverhältnis bisher keine ernsteren Folgen hatte, liegt daran, daß wohl überall in größerem Umfange von Lagervorräten gezehrt wurde.

Der Altersaufbau zeigt in fortschreitendem Maße das Kennzeichen der Ueberalterung. Die Ursachen liegen einerseits in dem Geburtenausfall, bedingt durch den Ausfall an heiratsfähigen Männern durch den ersten Weltkrieg, andererseits in den unmittlerbaren Verlusten des letzten Krieges und schließlich in dem starken Rückstrom alter Flüchtlinge. Es fehlen gegenüber dem Soll allein in der Nordrheinprovinz rd. 450 000 Vollarbeitsfähige, davon aus den Jahrgängen der 14- bis 17jährigen rd. 45 000, aus den 18- bis 24jährigen 40 000 und aus den 25- bis 34jährigen 345 000. Dazu kommt der gegenüber 1938 wesentlich höhere und immer noch wachsende Anteil nur beschränkt verwendungsfähiger Kräfte, sowie die Verdoppelung der Ausfallstunden (Krankheit, Urlaub usw.) und die Minderleistungsfähigkeit der heutigen Belegschaft.

Der Bestand an Beschäftigten in Industrie und Handwerk ist gegenüber 1938 um rd. 30 % gesunken. Wir müssen uns also mit fast zwei Drittel der Arbeitskräfte der Vorkriegszeit begnügen.

Durch die schon vollzogenen und noch vorgesehenen Stilllegungen haben die weiterarbeitenden Betriebe, abgesehen von örtlichen Ausnahmen, keine Vorteile im Arbeits-einsatz, sondern Nachteile zu erwarten, die sich unter Umständen auch darin auswirken werden, daß die von ihnen geforderte erhöhte Erzeugung nicht überall voll erreicht wird.

Andererseits wird die Stilllegung den Ueberfluß an nicht voll einsatzfähigen Arbeitskräften und an Angestellten vermehren und damit auch die sozialen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten vergrößern. Diese Tendenz wird sich bei einer Steigerung der Erzeugung verschärfen.

Die nordrheinische Schwerindustrie konnte noch nie in ihrer mehr als hundertjährigen Geschichte ausschließlich aus den Reihen der heimischen Bevölkerung befriedigend mit Arbeitskräften versorgt werden; sie hat vielmehr lange Jahrzehnte hindurch, vor allem aus dem südlichen Rheinland, aus den deutschen Ostprovinzen und aus dem Südosten zahlreiche Kräfte geworben. Der Ausländeranteil war schon vor dem ersten Weltkrieg beachtlich. Heute ist dieser natür-

liche Kräftezufluß völlig abgeriegt. Dieser Bezirk muß sogar umgekehrt aus seinem ohnehin viel zu geringen eigenen Kontingent voll einsatzfähige Kräfte an andere Bezirke (z. B. Hamburg) abgeben. Diese Unterbilanz ist so groß, daß auch nach Heimkehr aller deutschen Kriegsgefangenen alle verfügbaren Hände gebraucht werden. Die nächsten Jahre werden bei normaler Entwicklung einen großen Kräfte-mangel voll-einsatzfähiger Männer einerseits und andererseits eine fühlbare Belastung durch nur beschränkt verwendungsfähige Kräfte und Angestellte bringen.

Die vorstehenden Ausführungen beleuchten die Lage des Arbeitseinsatzes im Land Nordrhein-Westfalen. Sie gestatten jedoch einen Analogieschluß auf die Verhältnisse in der gesamten britischen Zone.

Die Darlegungen zeigen den Ernst der augenblicklichen und zukünftigen Lage. Um so wichtiger wird die planvolle Lenkung des Arbeitseinsatzes, um die erzeugungsmäßigen, sozialen und wirtschaftlichen Folgen der Unterbeschäftigung und der Stilllegung auf ein Mindestmaß zu beschränken. Es erweist sich immer mehr, daß die Bemühung um die Einstellung von zusätzlichen Arbeitskräften infolge des unzureichenden Bestandes keine große Entlastung bringen kann. Man muß daher trachten, mit den vorhandenen Arbeitskräften eine Verbesserung des Wirkungsgrades unserer Wirtschaft zu erzielen. Das bedeutet den Einsatz aller betriebswirtschaftlichen Hilfsmittel. Hierzu gehören folgende Punkte:

1. Verbesserung des menschlichen Leistungsgrades durch bessere Lebensmittelzuteilung nach Menge und Güte.
 2. Erhöhte Zuteilung von Arbeitsschuhen, Arbeits- und Schutzkleidung, sowie von Reparaturmaterial hierfür.
 3. Erleichterung der Beförderungsmöglichkeiten, z. B. durch Zuteilung von Fahrrädern, Decken, Schläuchen, durch Gestellung von Omnibussen u. ä.
- Könnten durch diese Maßnahmen die Vorkriegsverhältnisse erreicht werden und würde dadurch z. B. der Anteil der Ausfallstunden von durchschnittlich 17 % auf rd. 9 % gesenkt, so entspräche das einer Erhöhung des effektiven Arbeiterbestandes um rd. 18 000 Mann.
4. Erhöhung des Anteils der im Akkord ausgeführten Arbeiten von heute etwa 10 bis 15 % gegenüber 60 bis 80 % vor dem Kriege.
 5. Gerechtere Entlohnung durch richtige Arbeitsbewertung.
 6. Auswahl der vorhandenen und neu einzustellenden Arbeitskräfte durch psychotechnische Eignungsuntersuchung, um den richtigen Mann an den für ihn geeigneten Arbeitsplatz zu bringen.
 7. Beschleunigung und Erweiterung der Anlernung und Umschulung.

Der Engpaß Arbeitskraft erfordert eine planvolle und auf lange Sicht angelegte Lenkung und den vollen Einsatz aller dazu berufenen Kräfte und Hilfsmittel.

Hans Euler.

Preisüberwachung im Kriege

I. Allgemeine Preisstopverordnung

Bereits vor dem Kriege wurde der Preisauftrieb, der durch eine gesteigerte Nachfrage nach Produktions- und Verbrauchsgütern entstand, durch die „Preisstopverordnung des Preiskommissars“ abgefangen. Die Preisstopverordnung führte zu Ungerechtigkeiten, weil der Vergleich zu einem Stichtag nicht selten das Ergebnis rein zufälliger Verhältnisse war.

Trotzdem blieb die Preisstopverordnung maßgebend für alle verbandsgebundenen, syndizierten Erzeugnisse (Roh-eisen, Walzwerkserzeugnisse). Es wurde an dem allgemeinen Preisstopp auch in den Fällen festgehalten, in denen nachweislich Verluste durch die Preisbildung entstanden, weil das gesamte Preisgebäude nicht gefährdet werden sollte, und weil man der Ansicht war, daß ein Verlustpreis an einem Erzeugnis durch einen etwas günstigeren Gewinn bei einem anderen wieder ausgeglichen wurde (Stabeisen gegenüber Blechen und Rohren). Man nannte die Poolung — Durcheinanderrechnung — verschiedener Preise mit Gewinn oder Verlust bei einem Unternehmen Mischpreisprinzip. Auch wenn die einzelnen Unternehmungen nicht gleichmäßig mit günstigen oder weniger günstigen Preisen arbeiteten, hat sich

der Staat nicht entschlossen, die syndizierten Preise, die in freiem Wettbewerb von Angebot und Nachfrage entstanden waren, untereinander auszugleichen.

II. Die Preisbildung bei öffentlichen Aufträgen

Die eigentliche Preisüberwachung im einzelnen wurde für das Gebiet der „öffentlichen Aufträge“ geschaffen, die im Kriege den Hauptanteil der Gesamtaufträge ausmachten, und für die der Staat bei dem riesigen Umfang möglichst niedrige Mittel zur Verfügung stellen wollte. Da bei der Rüstung neuartige Produktionsaufgaben auftraten, für die die allgemeine Preisstoppverordnung keine Wirksamkeit haben konnte, einigte man sich auf Grund umfangreicher Untersuchungen auf Preisbildungs-Richtlinien, nach denen sich die Staatsbehörden bei Vergebung ihrer Aufträge zu richten hatten. Diese Grundsätze fanden ihren Niederschlag „in den Richtlinien für die Preisbildung bei öffentlichen Aufträgen“ (RPÖ) und den „Leitsätzen für die Preisermittlung auf Grund der Selbstkosten bei Leistungen für öffentliche Auftraggeber“ (LSÖ), zu denen später der „Rüstungspreisergaß des Munitionsministeriums“ (Rüst-Preis-Erlaß) kam.

Die RPÖ umfaßten die Grundsätze, die bei der Vergebung von Aufträgen durch die öffentliche Hand berücksichtigt werden mußten.

Die LSÖ galten in dem Fall, in dem eine Preisberechnung auf Grundlage der Selbstkosten vereinbart worden war, also dann, wenn der öffentliche Auftraggeber dem Unternehmen keinen festen Preis, sondern einen vorläufig unbestimmten Preis bewilligte, der erst später durch das Ergebnis einer Selbstkostenberechnung bestimmt werden sollte.

Die LSÖ enthielten zwei Gruppen von Vorschriften: Erstens Vorschriften über die formale Ausgestaltung des Rechnungswesens mit Begriffsbestimmung der einzelnen Kostenbestandteile, zweitens Vorschriften über die Gewinnbemessung einschließlich Verzinsung des betriebsnotwendigen Kapitals, des Wagnisses, der Umsatzsteuerberechnung und eines besonderen Leistungsgewinnes.

a) Aufbau der LSÖ im einzelnen

Die Kalkulation nach Selbstkosten, für die genaue Bezeichnung des Kalkulationsgegenstandes, des Abrechnungszeitraumes und der abgerechneten Menge gefordert wurde, baute sich nach folgendem Schema auf:

A. Werkstoffe	} Fertigungs- kosten	} Herstel- lungs- kosten	} Selbst- kosten- preis
B. Fertigungslöhne			
Ca. Fertigungsgemeinkosten			
Cb. Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten			
D. Sonderkosten			
E. Kalkulatorischer Gewinnzuschlag			

Dieses Kalkulationsschema wurde durch Abgrenzung der Kostenarten geregelt.

Von Belang sind folgende Einzelheiten:

Als Abschreibungen wurden die verbrauchsbedingten Abschreibungen, gegebenenfalls auch Sonderabschreibungen, anerkannt. Die Abschreibungssätze bewegten sich zwischen 10 und 20 % des Anlagevermögens.

Unter Sonderkosten wurden Kosten für fremd bezogene Teile, für Ueberstunden, besondere Entwicklungsarbeiten, Lizenzen, Provisionen, Umsatzsteuer, besondere Wagnisse geführt.

Unter kalkulatorischem Gewinn, der sich zwischen 5 und 10 % der Kosten bewegen sollte, wurden abgegolten die angemessene Verzinsung des betriebsnotwendigen Kapitals, gewisse Steuern (Ertragssteuern) und Zahlungen (Ausfuhrförderungsabgabe).

Obleich das Rechnungswesen in Deutschland weitgehend vereinheitlicht wurde, war es erforderlich, umfangreiche Sonderrechnungen durchzuführen, um dem obigen Kalkulationsschema gerecht zu werden.

b) Ausnahmeantragsverfahren bei Preiserhöhungen

Bei einem Preiserhöhungsantrag (Ausnahmeantrag) wurden vom Preiskommissar folgende Angaben gefordert:

1. eine Preisberechnung (Kalkulation), die in Kosten- und Gewinnberechnung den LSÖ ungefähr entsprechen sollte;
2. Bilanzen sowie Gewinn- und Verlustrechnungen der letzten Jahre;

3. Sonderangaben über Gehälter, Tantiemen, Provisionen, Reisespesen, Frachten, Steuern und Privatentnahmen oder Gewinnausschüttungen des Unternehmens.

c) Preisbildung nach Einheits- und Gruppenpreisen

Aus der individuellen Preisbildung auf Grund der Selbstkosten jedes Unternehmens entwickelte sich die Preisbildung nach Einheits- und Gruppenpreisen.

Das Munitionsministerium sammelte durch Preisprüfer, die in einem „Arbeitsstab Gruppenpreise“ zusammengefaßt waren, umfangreiche Kalkulationsunterlagen, aus deren Vergleich Einheits- oder Gruppenpreise gebildet wurden.

Einheitspreise wurden festgelegt, sofern das Erzeugnis einen einheitlichen Preis gestattete.

Bei den Gruppenpreisen wurden für das gleiche Erzeugnis, aber bei verschiedenen Herstellern, drei Preisstufen festgelegt, wobei der höhere Gruppenpreis für ein Erzeugnis jeweils 10 bis 15 % über dem nächstniedrigeren lag. Die Einstufung in die niedrigste Preisgruppe (Gruppenpreis I) brachte dem Unternehmen gewisse steuerliche Vorteile, weil der aus dem Umsatz nach Gruppenpreis I erzielte Gewinn von einer staatlichen Gewinnabführung befreit wurde.

Sowohl die individuelle Preisprüfung auf Grund der Selbstkosten durch den Preiskommissar (LSÖ) als auch die daraus vom Munitionsministerium entwickelte, vereinfachte Preisbildung nach Einheits- und Gruppenpreisen erforderte umfangreiche Arbeiten. Bereits Ende 1943 waren rd. 17 000 Erzeugnisse für den Rüstungsbedarf durch den „Arbeitsstab Gruppenpreise“ preislich erfaßt, eine Zahl, die gegen Ende des Krieges auf 25 000 Rüstungserzeugnisse ausgedehnt worden war. Die Zahl gibt einen Anhaltspunkt für den Umfang der Arbeiten und die dafür eingesetzten Arbeitskräfte.

III. Vergebung zu Marktpreisen

Für Aufträge, die marktgängige und handelsübliche Leistungen umfaßten, wurde sowohl in den Richtlinien des Preiskommissars bei der Vergebung von öffentlichen Aufträgen (VPÖ) als auch in dem Preiserlasse des Munitionsministeriums (Rüst-Preis-Erlaß) für Rüstungsaufträge festgelegt, daß sie nach den gesetzlich zulässigen Marktpreisen zu vergeben seien.

Dies traf in der Eisenindustrie für sämtliche syndizierten Erzeugnisse zu, die vom Stahlwerks-Verband verkauft wurden. Auf Grund der Preisstoppverordnung wurden die Preise für syndizierte Erzeugnisse nicht verändert, obgleich durch kriegsbedingte Verteuerungen, hervorgerufen durch Erhöhung der Rohstoffe, Leistungsabfall infolge des Luftkrieges, Verteuerungen infolge von Verlagerungen, bei gewissen Erzeugnissen (Stabstahl) nachweisbare Verluste eingetreten waren. Das starre Festhalten an dem gesamten Preisgebäude, z. B. auch an dem völlig unzureichenden Kohlenpreis, bestimmte diese Einstellung der Behörden.

Rüstungserzeugnisse, wie z. B. Granatstahl, wurden zum Gruppenpreis vergeben (Gruppenpreis I für Granatstahlhalbzug = 165 Mk/t). Dasselbe galt für Festigkeitsstähle (St- und St-C-Stähle), die außerhalb des Verbandes verkauft wurden. Als Edelstähle wurden alle Stähle bezeichnet, die preislich mit über 240 RM/t festgelegt worden waren.

Die Preisbildung der für den Kriegsbedarf entwickelten legierungsarmen Stähle (Austauschstähle), die der Preiskommissar und die Reichsvereinigung Eisen in Zusammenarbeit begonnen hatten, war bis zum Kriegsende noch nicht abgeschlossen.

Besondere Bedeutung kommt für die Eisen schaffende Industrie der Berechnung nach Frachtgrundlagen zu. Vor der Bildung von Syndikaten bekämpften sich die Eisenreviere in Deutschland preislich im freien Wettbewerb.

Das Siegerland, die Urheimat der deutschen Eisenindustrie, wurde vom oberschlesischen Eisenrevier abgelöst, das in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts emporblühte. Oberschlesien konnte die Standortnachteile, und zwar teure Erze durch erhöhte Fracht, schlechte Absatzlage im Endzipfel Deutschlands gegenüber dem schlagartig sich entwickelnden Ruhrgebiet, nicht ausgleichen (Ruhr mit wirtschaftlich aufgebauten Großanlagen und günstigem Absatz in der Weiterverarbeitung, ferner in Nähe zu den Ausfuhrhäfen).

Selbst das Saargebiet (ältere, kleinere Unternehmen, nicht so günstige Absatzlage, teilweise Eigenherzeugung von Koks, sonst teurer Koksbezug von der Ruhr) konnte trotz seinen Standortvorteilen (billiger Bezug von Minette aus Lothringen, teilweise Spezialisierung auf Elektrostahl) der Wirtschaftlichkeit an der Ruhr nicht die Hand reichen. Nur Lothringen

— soweit es vor dem ersten Weltkrieg dem Deutschen Reich zugehörte — hätte, abgesehen von dem teuren Koksbezug für die Minetteerzgrundlage, eine wirtschaftliche Gefahr für das Rhein-Ruhr-Gebiet bedeuten können.

Um die Standorts-Vor- und -Nachteile preislich in dem Syndikat auszugleichen, wurden die Verbandserzeugnisse nach Gründung des Stahlwerksverbandes in Deutschland auf Frachtgrundlagen verrechnet. Die Berechnung auf Frachtgrundlage bedeutet, daß der Abnehmer eine angenommene Fracht von einer Frachtgrundlage aus bezahlt, gleichgültig von welchem, meist näher liegenden Werk — und damit mit geringerer tatsächlicher Fracht — er das Erzeugnis erhält.

Da sich die Frachtgrundlagen im Westen Deutschlands befanden, trat ein Preisanstieg von Westen nach Osten entsprechend den erhöhten Selbstkosten der Reviere ein. Die Vorteile, die durch die Frachtgrundlagenberechnung für die Eisenindustrie entstanden, kamen den Revieren zur Abdeckung ihrer Standortnachteile zugute. Oberschlesien erzielte dadurch bei Walzwerkserzeugnissen um 20 bis 25 Mark höhere Preise je Tonne, während Mitteldeutschland zur Abdeckung seiner Standortnachteile infolge mangelnder Kohlengrundlage und eines höheren Lohnstandes um rd. 10 bis 15 Mark/t höhere Erlöse gegenüber dem Ruhrgebiet erhielt. Volkswirtschaftlich hatte die Berechnung auf Frachtgrundlage bei der Vielzahl von Eisenrevieren den Vorteil, eine Zusammenballung von weiterverarbeitenden Industrien um das Eisenrevier herum zu verhindern und einen wirtschaftlichen Ausgleich der Standorts-Vor- und -Nachteile durch Ausschüttung der gesamten Frachtmehrbeträge herbeizuführen.

Zu den Grundpreisen des Verbandes traten Aufpreise für Güte und verschiedene Abmessungen (Güte- und Abmessungsaufpreise) hinzu, die in Preislisten des Stahlwerksverbandes zusammengefaßt waren.

Die durch den Weltmarkt bestimmten Ausfuhrerlöse wurden durch verbandsmäßige Pooling gegebenenfalls durch Ausfuhrförderungsumlagen ausgeglichen.

Der erhöhte Eisenbedarf im Osten des Reiches, hervorgerufen durch die kriegsbedingte industrielle Förderung des Ostens, führte dazu, die auf Frachtgrundlage errechneten Frachten für die östlichen Eisenabnehmer einerseits auf einen Höchstsatz von 25 RM/t Fracht zu beschränken, die entstehenden Mehrfrachten aber durch Erhöhung der Walzwerkserzeugnisse in allen Revieren um 5 RM/t Zuschlag (Frachtausgleich Ost) verbandsmäßig auszugleichen.

IV. Neugestaltung der Eisenpreise

Die durch den Kriegsausgang geschaffene Lage läßt auf dem Preisgebiet die Berücksichtigung folgender Grundsätze erkennen:

1. Auf Grund der eingetretenen wirtschaftlichen Veränderungen (Rohstoffbezug, Löhne, Rationierungsmaßnahmen, zusätzliche Steuern) sind Kohlen- und Eisenpreise neu festzulegen.

2. Betrachtet man Deutschland als wirtschaftliche Einheit, so ist in gewissem Umfang an der Frachtgrundlagenberechnung festzuhalten, um zwischen den Zonen und innerhalb einer Zone die volkswirtschaftlichen Vorteile der Frachtgrundlagenberechnung zu erhalten. Die weiterverarbeitende Industrie wird dadurch nicht zusammengeballt und hat sich bisher bereits auch mit diesem Grundsatz abgefunden. Es entstehen dadurch keine Streitfragen in den Grenzgebieten, in denen der Abnehmer von dem einen oder anderen Werk zu einer um einige Pfennige billigeren Fracht beziehen könnte. Ferner hat durch die Frachtgrundlagenberechnung die Eisenindustrie selbst die wirtschaftliche Möglichkeit, die Aufträge in günstiger Stückelung zu vergeben.

3. Die Vorteile, die die Preisüberwachung im Kriegesformal in Vereinheitlichung und Verbesserung des Rechnungswesens, inhaltlich in Rationalisierung der Erzeugung gebracht hat, wären bei einer neuen, den veränderten Verhältnissen gerecht werdenden Festsetzung der Eisenpreise nutzbringend zu verwerten.

Vereinsnachrichten

Aus dem Leben des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute

Unter dieser Überschrift und an dieser Stelle ist vor dem Kriege laufend über die Arbeit des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, besonders über die Sitzungen der Fachausschüsse und sonstiger Ausschüsse, in kurzer Form berichtet worden. Wenn wir diese „Chronik“ jetzt wieder aufleben lassen, so sind wir uns darüber klar, daß es vorläufig noch nicht möglich sein wird, über gleich vielseitige und umfangreiche Arbeiten zu berichten, wie sie ehemals aufgezeigt werden konnten. Die drückenden Verhältnisse, in denen das deutsche Volk leben muß, wirken sich ja in allen seinen Lebensäußerungen und so auch in der technisch-wissenschaftlichen Arbeit aus.

Da die Mitglieder durch ausführliche Rundschreiben im Dezember 1945 und November 1946 einen Ueberblick über die organisatorischen Vorgänge und Maßnahmen im Verein sowie über seine laufende Arbeit erhalten haben, beschränken wir uns einleitend auf Angaben über die in Gang gekommenen Arbeiten, um zu zeigen, wo die dringend erwünschte Mitarbeit der Mitglieder einsetzen kann und von welchen Einrichtungen sie für ihre Tagesarbeit und für ihre technisch-wissenschaftlichen Belange Nutzen ziehen können.

Die literarische Tätigkeit

konnte erst nach der Erteilung der von der Militärregierung vorgeschriebenen Lizenzen wieder aufgenommen werden. Für „Stahl und Eisen“ ist die Lizenz am 8. Oktober 1946 mit einschränkenden Bestimmungen über Umfang, Auflagenhöhe usw. erteilt worden. Die Eisenhüttenleute aller Richtungen, von denen heute leider viele in ihrer Arbeitskraft brachliegen, werden aufgerufen, ihr eisenhüttenmännisches Erfahrungsgut zu sichten und Wertvolles daraus der großen Bruderschaft der Eisenhüttenleute durch Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“ zur Verfügung zu stellen.

Für das „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ ist die beantragte Lizenz noch nicht erteilt. Sie ist dringend erwünscht, um auch die besonderen Aufgaben dieses Blattes wieder in Gang bringen zu können.

Dagegen liegt die Lizenz für den „Buchverlag“ in unserem Verlag Stahleisen m. b. H. seit einiger Zeit vor, und es ist ein Arbeitsplan aufgestellt, der die Herausgabe oder Wiederherausgabe eisenhüttenmännischer Bücher vorsieht. Die Arbeiten sollen mit allen Mitteln vorangetrieben werden, um die großen Lücken, die durch den Krieg gerissen worden sind, im Rahmen des Möglichen bald zu schließen.

Im Rahmen der Buchlizenz hofft die Geschäftsführung auch den Wunsch der Mitglieder nach einer neuen Auflage des Mitgliederverzeichnisses in absehbarer Zeit erfüllen zu können, sobald die Lage der Papierversorgung das zuläßt. Das Bedürfnis für dieses „Adreßbuch der Eisenhüttenleute“ ist sehr groß. Um die Druckvorlagen jederzeit bereit halten zu können, werden die Mitglieder gebeten, der Geschäftsstelle etwaige Änderungen ihrer Anschriften stets sofort mitzuteilen, was übrigens auch für die Zustellung von „Stahl und Eisen“ notwendig ist.

Ein unentbehrliches Hilfsmittel für die literarische Tätigkeit des Vereins wie auch für seine Mitglieder ist die

Vereinsbücherei

mit der ihr angeschlossenen Bibliographischen Auskunftsstelle und der amtlichen Patentschriften-Auslegestelle mit einer vollständigen Reihe aller deutschen Reichspatente. Die Bücherei hat ihren Bestand von mehr als 75 000 Büchern und Zeitschriftenbänden sowie die Sammlung der Patentschriften durch den Krieg hindurch retten können und steht den Mitgliedern in vollem Umfang zur Verfügung. Sie befindet sich nach wie vor im Eisenhüttenhaus, Breite Straße 27. Was leistet die Bücherei?

1. Im Lesesaal kann jede vorhandene Druckschrift (Bücher, Zeitschriften und Patentschriften) montags bis freitags in der Zeit von 9 bis 15 Uhr eingesehen werden.
2. Nach auswärts, d. h. in die englische, französische und amerikanische Besatzungszone, werden Bücher und Zeitschriften für eine bestimmte Leihzeit ausgeliehen. Patentschriften sind von der Verleihung ausgeschlossen.

3. Ueber alle Gebiete der Erzeugung, der hüttenmännischen Verarbeitung und der Eigenschaften von Eisen und Stahl können gegen eine Gebühr Auskünfte aus dem in- und ausländischen Fachschrifttum erteilt werden.
4. Von einzelnen Aufsätzen können — soweit die Vorräte an photographischem Papier und Chemikalien dies gestatten — Photokopien geliefert werden.

Auf dem Gebiete der

Facharbeit

haben die Fachausschüsse, die vom Erz und Koks über den Hochofen zum Stahlwerk und Walzwerk sowie zur Verfeinerung und weiterhin zur Prüfung des fertigen Werkstoffes jedes Gebiet der eisenhüttenmännischen Praxis erfassen, ihre Tätigkeit seit langem wieder aufgenommen und sich reger Teilnahme an ihren Sitzungen zu erfreuen. Der in den Fachausschüssen vermittelte Erfahrungsaustausch ist heute notwendiger als je. Der Bestand der Werke wird wahrscheinlich auf lange Zeit hinaus durch viele Engpässe bedroht, und die Möglichkeiten zur Ueberwachung des Betriebsablaufs und zur Klärung der sich aus den geänderten Rohstoff- und Brennstoffgrundlagen ergebenden neuen Betriebsverhältnisse sind stärker begrenzt als in der Vergangenheit, so daß der Gemeinschaftsarbeit zur Meisterung der Schwierigkeiten besondere Bedeutung zukommt. Darüber hinaus soll den Ingenieuren der Betriebe durch die Gemeinschaftsarbeit in den Fachausschüssen, unterbaut durch Berichte über die Fortschritte in der Eisenhütten-technik des Auslandes, neue Anregung gegeben und dem Nachwuchs Gelegenheit zum Eindringen in das Arbeits- und Gedanken- gut der älteren Generation geboten werden. Zu solcher Mitarbeit rufen wir die Mitglieder in gleicher Weise auf, wie es oben für die literarische Tätigkeit geschehen ist.

Die Energie- und Betriebswirtschaftsstelle (Wärmestelle Düsseldorf) wird die Einrichtung der Fachausschüsse auch weiterhin ergänzen. Sie ist unter besonderer Betonung des Außendienstes auf den Werken in voller Tätigkeit, zumal da die neuen Verhältnisse auch auf ihrem Arbeitsgebiet neue Aufgaben stellen. Wie sie die gesammelten Erfahrungen von Betrieb zu Betrieb trägt und durch ihre Veröffentlichung auch der Allgemeinheit zur Verfügung stellt, bittet sie die Eisenhüttenleute auf den Werken, ihre Erfahrungen zu Nutz und Frommen des Eisenhüttenwesens offen darzulegen. An den Aufgaben, die dem neugegründeten Hauptausschuß für industrielle Kraft- und Wärmewirtschaft von der North German Coal Control übertragen worden sind, ist die Wärmestelle angemessen beteiligt.

Das

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung

bereitet sich darauf vor, seine ursprüngliche Aufgabe der freien Forschung im Dienste der Allgemeinheit auf allen Gebieten der Erzeugung und Weiterverarbeitung von Eisen und Stahl wieder aufzunehmen. Es wird alle Kräfte daran setzen, das geistige Erbe der deutschen Eisenforschung zu erhalten und zu mehren. Die Rückführung des Instituts aus dem Verlagerungsort Clausthal ist bis auf geringe Reste abgeschlossen. Die Instandsetzung des Institutsgebäudes in Düsseldorf macht langsame, aber erkennbare Fortschritte. Die Versuchseinrichtungen sind zum größeren Teil erhalten geblieben. Ein Teil der Laboratorien ist jetzt schon arbeitsfähig, die anderen werden in nicht allzu langer Zeit folgen. Das Institut ist bemüht, seine Verbindungen mit den Werken so eng als irgend möglich zu gestalten, und es steht allen denjenigen Werken, die ihre Versuchseinrichtungen abbauen oder einschränken mußten, zu jeder Art von Zusammenarbeit jetzt schon gern zur Verfügung.

Obwohl die Einrichtungen des Vereins satzungsgemäß in erster Linie dem technischen Fortschritt und der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens dienen sollen, stehen sie doch auch weiterhin im Dienste aller Gruppen der Verbraucher von Eisen und Stahl, sei es durch Förderung der Normung, durch Anpassung der Eigenschaften des Werkstoffes an den Verwendungszweck oder durch Gütesteigerung der Erzeugnisse. In dieser Richtung ist die unter Mitwirkung des Vereins zustande gekommene Gründung einer Geschäftsstelle des Deutschen Normenausschusses für die britische Besetzungzone zu verzeichnen, die ihren Sitz in Uerdingen a. Rh., Parkstraße 29, genommen und sich auch einen Normblattvertrieb angegliedert hat. Auf hüttenmännischem Gebiet liegen als vordringliche Arbeiten die Werkstoffnormung für Stahl und Eisen und die Profilmormung vor.

Von jeher ist die Behandlung der Ausbildungsfragen

vom Verein als besonders wichtig angesehen worden. Die Bemühungen zur fachlichen Weiterbildung des Ingenieurs finden ihren Niederschlag in der oben behandelten literarischen Tätigkeit und in der Arbeit der Fachausschüsse. Sie werden von Zeit zu Zeit ergänzt durch Lehrkurse, von denen demnächst z. B. ein Kursus auf dem Gebiete der Kalibrierung anlaufen wird.

In dieses Gebiet gehört aber vor allem die Förderung des hüttenmännischen Ingenieurnachwuchses, die vom Verein immer als eine seiner vornehmsten Aufgaben betrachtet worden ist. Durch seinen Schulausschuß hat er bei der Gestaltung der Studienpläne unserer hohen Schulen mitgewirkt, ständig Fühlung mit den Hoch- und Fachschulen und ihren Lehrkörpern gehalten und sich besonders die Förderung der eisenhüttenmännischen Abteilungen angelegen sein lassen.

Den Studierenden des Eisenhüttenwesens wird das Fachschrifttum, soweit es aus der Vereinsarbeit hervorgeht, verbilligt, und ihre Ausbildung wird auch auf andere Weise gefördert. Weiter wird ihnen durch die Praktikantenstelle die Ausübung der vorgeschriebenen praktischen Tätigkeit ermöglicht. Der Anregung des Vereins ist es auch zu verdanken, daß für die Betreuung der Praktikanten auf den Werken geeignete Ingenieure besonders beauftragt sind. Wenn die Arbeiten noch nicht wieder voll angelaufen sind, so ist das auf Verhältnisse zurückzuführen, die außerhalb der Einflußnahme des Vereins liegen.

Wenn wir über die

Betreuung unserer Mitglieder ohne Stellung

ein Wort an letzter Stelle sagen, so ist damit keine Reihenfolge der Aufgaben des Vereins angedeutet. Im Gegenteil steht diese Sorge mit in erster Linie, und die Geschäftsführung wird sich dieser Aufgabe, wie in dem Rundschreiben aus dem November 1946 zum Ausdruck gebracht, auch weiterhin mit größter Sorgfalt annehmen. Allerdings ist sie sich darüber klar, wie gering leider die Möglichkeiten praktischer Hilfe zur Zeit noch sind.

Zum Abschluß unseres Berichtes weisen wir mit einem Blick auf die letzte Vergangenheit auf Bestrebungen hin, die eine erneute Zusammenfassung der Ingenieure aller Fachrichtungen in einer „Ingenieurkammer“ oder ähnlichen Gebilden zum Ziele haben. Wir haben eine solche Zusammenfassung praktisch erlebt, als die technisch-wissenschaftlichen Vereine nach 1933 gegen ihren Willen, gegen ihre bessere Einsicht und nach erfolgloser Abwehr in eine riesige Organisation gezwungen wurden, die alle technisch Schaffenden bis zum Chemiker und Architekten erfaßte. Trotz jahrelangen Bestehens hat diese Organisation praktische Arbeit zum Nutzen der Technik nur in geringem Maße leisten können. Sie erschöpfte sich im „Organisieren“, das schließlich fast Selbstzweck wurde und durch das Uebermaß organisatorischer Anforderungen sogar die Facharbeit in den einzelnen Vereinen beeinträchtigte. Wenn solche Pläne wieder auftauchen, so muß zunächst vorausgesetzt werden, daß sie von Eignung und Sachkenntnis getragen werden, weiter, daß die Ziele klar erkannt, klar umrissen und erreichbar sind, wobei auf die uneinheitliche Zusammensetzung der Ingenieurkreise hingewiesen sei, und schließlich und nicht zuletzt, daß sich die Zeitverhältnisse für ihre Durchführung eignen. Das letztere ist bestimmt nicht der Fall, solange die verworrene Lage im deutschen Bereich besteht. Immerhin ist die grundsätzliche Seite des Gedankens im Kreise der technisch-wissenschaftlichen Vereine in Fühlungnahme mit Vertretern der Gewerkschaften erörtert worden. Wenn Pläne dieser Art von anderen Seiten an unsere Mitglieder herangetragen werden sollten, so bitten wir um Unterrichtung.

Die Geschäftsführung.

„Stahl und Eisen“

erscheint bis auf weiteres vierwöchentlich in Doppelheften. Der Bezugspreis beträgt vierteljährlich 12 RM zuzüglich Versandgebühren. Die Anzeigenpreise werden auf Anfrage mitgeteilt.

Verlag Stahleisen m. b. H.

Düsseldorf, August-Thyssen-Str. 1 (Postfach 669)