

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

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

P. 770/39/II

HEFT 27

6. JULI 1939

59. JAHRGANG

### Die Einordnung des Rennverfahrens in die Stoff-, Energie- und Betriebswirtschaft.

Von Hugo Bansen in Rheinhausen.

[Bericht Nr. 154 des Hochofenausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute\*.]

*(Das Krupp-Rennverfahren als Vorstufe der Stahlerzeugung und als Trennungverfahren für Eisen und Kieselsäure in sauersten Erzen. Aufrechnung der Kostenfolge vom Roherz bis zum Rohstahl als Mittel zur Wahl des wirtschaftlichsten Gewinnungsverfahrens. Stoff-, energie- und betriebswirtschaftlicher Vergleich des Rennverfahrens mit anderen Verhüttungsverfahren für Salzgitter-Erz.)*



Die Stahlerzeugungsverfahren sind in ihrem Eiseneinsatz auf Roheisen und Schrott eingestellt. Bei dem Streit der Meinungen über die Siemens-Martin-Stahlerzeugung nach dem Schrott- oder Roheisen-Erz-Verfahren begehrt man zu leicht den Fehler, den Schrott als reine Ware und nicht als Umlaufstoff zu betrachten. Es handelt sich für den metallurgischen Stoffwirtschaftler vielmehr um die Frage, wie man mit den geringsten Umlaufkosten den Schrott wieder in Stahl umwandeln kann, genau wie es sich bei der zusätzlichen Beschaffung von Eisen aus Erzen in der Hauptsache darum handelt, wie man das Eisen im Erz mit den geringsten Umwandlungskosten in Stahl umwandeln kann.

Das Krupp-Rennverfahren könnte dem Wunschbild des Stahlwerkers nach einem phosphor-, schwefel- und kohlenstoffarmen stahlartigen Erzeugnis bei der Reduktion von Eisen am nächsten kommen, wenn man phosphor- und schwefelarme Erze und Brennstoffe verwenden würde. Jedoch kann es weit besser noch die vordringliche und mengenmäßig bedeutendere Aufgabe lösen, die Trennung von metallischem Eisen von der Kieselsäure sauerster Erze unmittelbar auf der Grube vorzunehmen. Die Luppen aus solchen Erzen stehen daher wegen ihres Phosphor- und Schwefelgehaltes zwischen Roheisen und Schrott und erfordern gewisse Verfahrensänderungen bei der Stahlerzeugung, die die Einführung des Rennverfahrens erschwert haben. Diese Schwierigkeit wurde dadurch nicht behoben, daß man das Rennverfahren in die Aufbereitungsverfahren einzureihen suchte. Solange die maßgebende Beurteilung der Erzaufbereitung als die richtig zu treffende Grundlage der Eisenerzeugung nicht Angelegenheit der Metallurgen war, erforderte ein auf thermischer Grundlage aufgebautes Verfahren, das in einem Gang vom Roherz bis zum metallischen Eisen vorstößt, eine noch größere Begriffsumstellung. Es war bisher üblich, beim Erz und seinen Aufbereitungsstufen das Eisen schlechthin als Träger der Anlage- und Betriebskosten ohne Rücksicht auf den metallurgischen Wert des

Eisenvorproduktes einzusetzen. Die hier empfohlene Aufrechnung der Kostenfolge vom Roherz bis zum Roheisen oder besser noch bis zum Rohstahl für die Anlage- und Erzeugungskosten mußte daher erst allgemeinere Geltung finden. Sie ist das einzige Mittel, um für ein zu verarbeitendes Erz durch den Vergleich der Umwandlungskosten des Eisens im Roherz bis zum Eisen im Stahl aus verschiedenen Verfahrensfolgen heraus das wirtschaftlichste Gewinnungsverfahren zu finden.

Der anschauliche Begriff: Umwandlungskosten = Ueber-einsatz + Erzeugungskosten — Reststoffgutschriften kann mit bestem Erfolge auf die Sammelbetrachtung von Eisenträgern in verschiedenster Form, wie Erz, Roheisen, Schrott, übertragen werden, wenn man grundsätzlich als Kostenträger 1000 kg Fe einsetzt. Die Umrechnung auf die Einheit des Eisenträgers ergibt sich einfach aus seinem Eisengehalt. Man kann auch nur so am besten den ganzen Aufwand an Baustoffbedarf, Arbeitsstunden, Energie und Brennstoffen durch alle Verfahrensstufen hindurch verfolgen. Erst dadurch erhält man für ein Verfahren die volle Einordnungsmöglichkeit in die Nationalwirtschaft bei der Anspannung aller Mittel und Kräfte. Bild 1 zeigt nach diesen Grundsätzen berechnet für 1000 kg metallisches Eisen aus einem Salzgitter-Erz

im Vergleich mit einem normalen Ruhrmöller (a),  
bei der Zuschlagverhüttung zu einem basisch geführten  
Möller (b),  
bei der basischen Verhüttung eines Konzentrates (c)  
und beim Rennen auf der Hütte (d)  
auf der Grube (d<sub>1</sub>)  
die Einsatzmengen an Möller, Brennstoff und Wind,  
das Ausbringen an Eisen, Schlacke, Gas, Staub und die  
Verluste,  
die Selbstkosten, die Baukosten und die Lagervolumina.  
Zur Vereinheitlichung des Vergleiches ist jeweils der Wert  
für den Normalmöller = 100 gesetzt.

Man sieht sofort, daß die Verhüttung des Erzes mit einem Kieselsäuregehalt von mehr als 1000 kg SiO<sub>2</sub> je 1000 kg Fe als Zuschlag zu einem Ruhrmöller nur eine Behelfsmaßnahme ist. Nur wenn sich die Säulenhöhe der

\* ) Vorgetragen in der 53. Sitzung des Arbeitsausschusses des Hochofenausschusses am 14. April 1939 in Essen. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Post-schließfach 664, zu beziehen.

Normalsäule nähert, ist für die Ruhrwerke die Aufgabe lösbar, mit dem verfügbaren Hochofenraum einen Austausch von Normalmüller gegen deutsche Erze vorzunehmen, wenn man dabei den neu zu errichtenden Oefen die Aufgabe der erhöhten Erzeugung an Thomas- und phosphorarmen Roheisen zuweist. Man darf daher für die vergleichende Betrachtung auch die Annahme machen, daß alle Anlagen und Betriebsmittel gleichmäßig zusätzlich zu beschaffen sind.

Um zu einem richtigen Vergleich mit Normalroheisen zu kommen, ist dabei eine solche Schlackenführung auch für die Luppen angenommen, daß ein schwefel- und siliziumarmes Eisen entfällt. Die Luppe, die sich ohne

haftes Unternehmen, unter Opfer von Hochofen-, Koks-, Gebläse- und Gaswäschleistung Koks aus der so knappen Feinkohle in ein Gas umzuwandeln, das im günstigsten Falle Kohlen, die nicht für die Eisenerzeugung brauchbar sind, verdrängt. Auch muß man Gasverbraucher finden, die wirklich den vollen Kohlenwert des Gases und den Kapitaldienst tragen können.

Die Vergrößerung der Schlackenmenge bei Erz- oder Konzentratverhüttung unter zusätzlichem Kalksteineinsatz ist ein besonderer Nachteil bei den unter Raummangel leidenden Ruhrhütten. Da von dem bisherigen gutartigen Schlackenentfall noch nicht zwei Drittel abgesetzt werden können, ist es völlig abwegig, für die Verwertung von

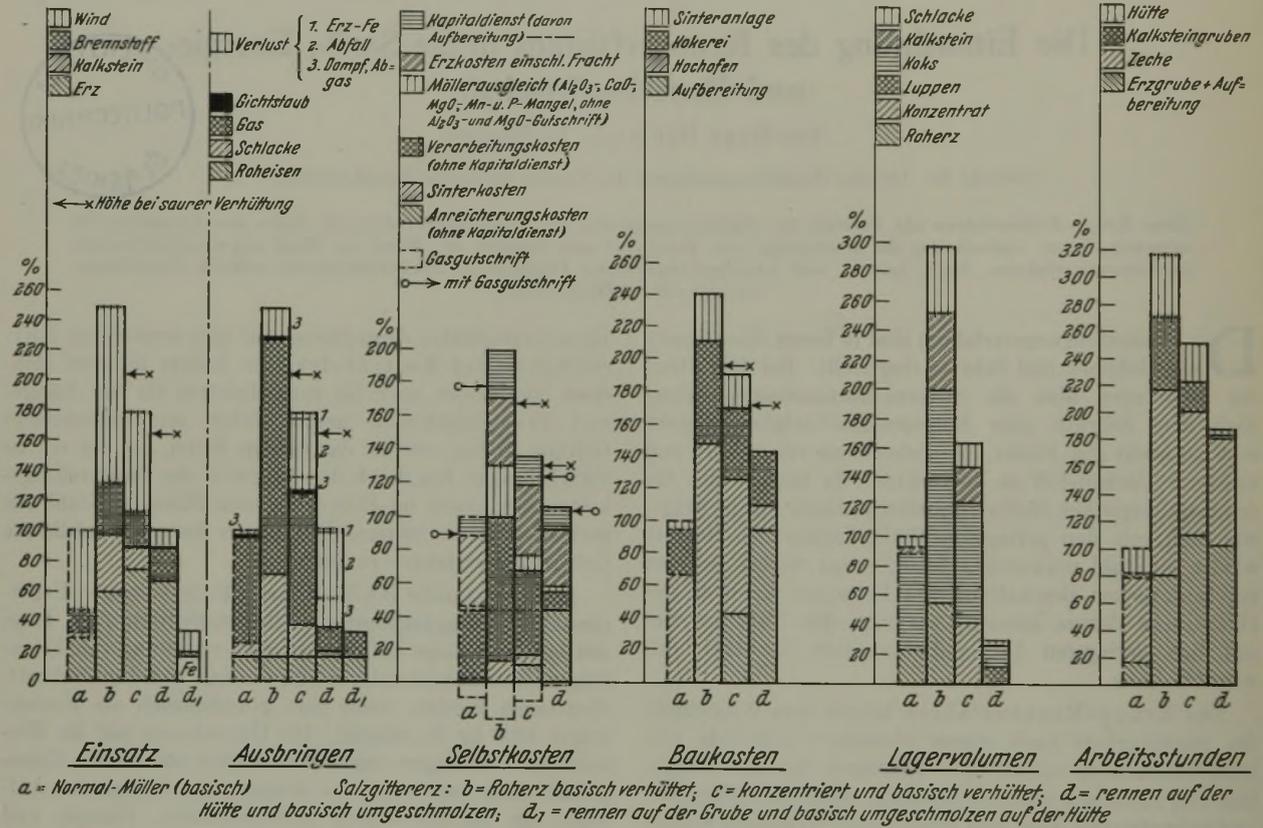


Bild 1. Mengen und Kosten für 1000 kg metallisches Eisen in flüssigem Roheisen.

weiteres dem Normalmüller zuschlagen läßt, fordert auch diesen Vergleich. Je günstiger bei einem Konzentrat das Verhältnis SiO<sub>2</sub>:Fe ausfällt, um so geringer ist auch der Vorteil beim sauren Schmelzen. Als Anhalt ist durch das Zeichen x→ bei den Mengen und Kosten die Höhe für ein Kalk-Kieselsäure-Verhältnis von 0,8 angegeben. Man muß dabei berücksichtigen, daß bei einer Reihe der Ruhrhütten die Umstellung auf einen größeren Anteil von silizium- und schwefelhaltigem Eisen größere zusätzliche Anlage- und Betriebskosten bis zum Stahl erfordern würde.

Nähern sich bei der Durchführung des Rennverfahrens auf der Hütte (d) die Einsatzmengen, vom Roherz an gerechnet, schon dem Normalmüller auch im Hinblick auf Brennstoff und Kalkstein am meisten, so übertrifft es den Normalmüller, wenn beim Standort auf der Grube nur die kleine Luppenmenge umzuschmelzen ist (d<sub>1</sub>). Besonders fällt die verschiedene Inanspruchnahme der Gebläsemaschinen auf. Entsprechend dem größeren Windbedarf ist im Ausbringen der Gasanfall. Selbst wenn man für den Gasüberschuß eine Gutschrift in Kohlenwert erhält (in Selbstkosten o→ und unter der Nulllinie), so ist es doch ein zweifel-

Schlacken bei der zusätzlichen Verhüttung von sauren Erzen eine Gutschrift zu erhoffen. Deshalb ist es ein besonderer Vorteil des Rennverfahrens, daß man dabei den geringsten Schlackenanteil hat und ihn im Bereich der Grube leichter unterbringen kann. Die Unkosten bei der Schlackenbeseitigung oder eine mögliche Gutschrift sind für den Selbstkostenvergleich von Bedeutung. Sie kommen in Bild 1 noch nicht einmal zum Ausdruck.

Die volle Gasgutschrift als Möglichkeit zur Kostensenkung ist unter der Nulllinie aufgetragen. Durch das Zeichen o→ ist die Selbstkostenhöhe bei Gasgutschrift angegeben. Sie ist gesichert für die Grundlast der Roheisenerzeugung und wird um so unsicherer, je höher die Erzeugung und deren Spitzen sind. Zum Vergleich muß auch der Normalmüller mit Kapitaldienst belastet werden. Es ist nicht zu vertreten, daß man gerade dem Auslands-erz die abgeschriebenen vorhandenen Anlagen bevorzugt einräumt und damit den Eindruck verstärkt, als ob die Erzeugung von Roheisen aus deutschem Erz besonders teuer wird. Man sieht, daß die Säulenhöhe des Rennverfahrens den Normalkosten am nächsten kommt.

Die Eisenkosten im Erz sind beim Salzgitter-Erz ähnlich denen beim Normalmüller, die Verarbeitungskosten bis zur Luppe liegen auch etwa in der Größenordnung der Umwandlungskosten des Eisens im Normalmüller in Roheisen. Der Kostenunterschied ist etwa durch die Verarbeitungskosten der Luppen auf Roheisen bedingt. Dort, wo die Luppe als Ersatz für Roheisen dient, das als Spitzenleistung ohne die Möglichkeit einer Gasgutschrift in zusätzlich zu errichtenden Anlagen erzeugt wird und zur Deckung eines Spitzenbedarfes wieder umgeschmolzen werden muß, besteht bereits eine Kostengleichheit zwischen Roheisen aus altem Ruhrmüller und aus Salzgitter-Luppen. Das gleiche gilt bei Verwendung der Luppe als Schrottersatz in Stahlwerken und Gießereien. Der Vergleich berücksichtigt nicht, daß die Eindeckung des Spitzenbedarfes durch Auslandserze bei steigendem Welteisenbedarf nicht nur höhere Preise für minderwertigere Erze, sondern eine Gesamterhöhung des Auslandseisenpreises nach sich zieht.

Bei den Baukosten wiederholt sich die Feststellung, daß die Summe der Anlagekosten von der Kokskohle und dem Roherz bis zum Roheisen bei der Rennanlage am niedrigsten ist und dem Normalmüller am nächsten kommt. Die Kosten für den Neubau von Kokereien sind einbegriffen. Selbst wenn bei dem Kauf von Koks der Kapitaldienst für den Käufer nicht in Erscheinung tritt, so ist für die Nationalwirtschaft tatsächlich mit den zusätzlichen Anlagekosten und ihrem laufenden Dienst zu rechnen. Von geradezu ausschlaggebender Bedeutung für die Frage der Verhüttung der Salzgitter-Erze an der Ruhr sind jedoch die weiterhin dargestellten Lagerräume für alle Einsatz- und Abfallmengen für 1000 kg Fe.

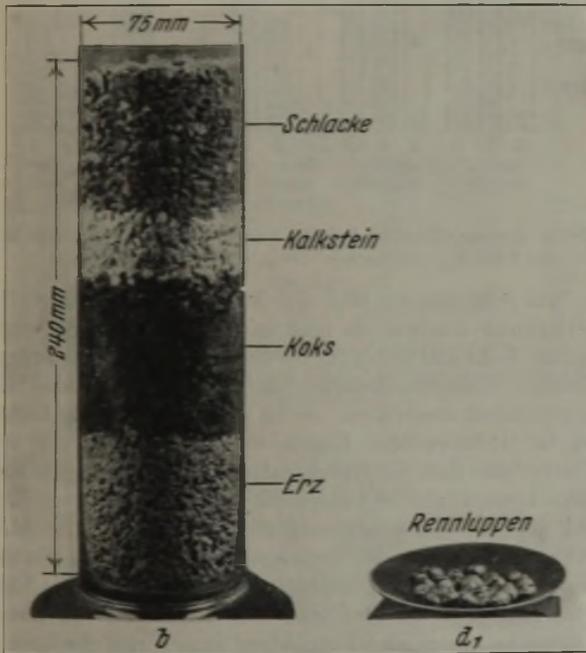


Bild 2. Lagermengen für 100 g Eisen auf der Hütte bei der basischen Verhüttung von Salzgitter-Roherz (b) im Vergleich zu Rennluppen (d<sub>1</sub>).

Die Eisenvorratsbildung durch Roherze scheidet bei dreifachem Raumbedarf gegen Normalmüller überhaupt aus. Sehr anschaulich zeigt Bild 2 die für 100 g Fe bei Roherzverhüttung und basischer Schlackenführung erforderlichen Einsatzmengen und die zu lagernde Schlackenmenge in einem gläsernen Meßzylinder geschichtet (b), im Vergleich zu 100 g Fe in Rennluppen (d<sub>1</sub>). Die Rennluppe mit nur etwa 1/3 m<sup>3</sup>/t Raumbedarf läßt auch den Auslandsmüller weit hinter sich. Für die Ansammlung eines Eisenvorrates

Zahlentafel 4. Mengen und Kosten für 1000 kg metallisches Eisen in flüssigem Roheisen.

Spalte	Arbeitsstufe	Normalmüller				Konzentrat				Rennanlage			
		Menge t	Arbeits- stunden	Kohle t	Kokskohle t	Menge t	Arbeits- stunden	Kohle t	Kokskohle t	Menge t	Arbeits- stunden	Kohle t	Kokskohle t
a	Erzgrube	4,9	2,4			4,9	14,7			4,4	43,3		
b	Aufbereitung					2,2 2,0	4,6			1,1 2,3	4,9		
c	Zeche												
d	Kalksteingruben	4,3	9,1			4,9	13,5			4,7	11,7		
e	Sinteranlage	0,2	0,6			1,0	3,2			0,1	0,3		
f	Hochofen	0,2 3,1 4,1 0,6	0,1 2,6			2,2 4,4 1,1 1,4	0,9 3,3			1,4 1,4 0,1			
g	Roheisenkosten	8,4	14,8			4,3	37,2			12,2	27,8		
h	Anlagekosten												
i	Lagermenge												
k	SiO <sub>2</sub> -Einsatz SiO <sub>2</sub> -Ausreibung bei der Auf- bereitung SiO <sub>2</sub> -Ausreibung im Hochofen					0,9 0,04 (0,9) 0,6	0,04 (0,04) 2,6 0,6			0,4 (0,4) 0,4 0,1	0,3 (0,3) 0,2 0,3	0,2 (0,2) 0,2 0,2	1,0 (1,0) 1,0 1,7
						434,5 % 190,8 % 163,7 % 1225,0 kg				434,5 % 190,8 % 163,7 % 1225,0 kg			104,3 % 142,6 % 29,5 % 1100,0 kg
						455,0 kg				455,0 kg			1100,0 kg

\*) Gesamter Brennstoff umgerechnet auf Kohle. □ = Erzeugungsgastelle, enthalten im Gesamtbrennstoff. ( ) = Verbrauchsgastelle, enthalten im Gesamtbrennstoff.

im mitteldeutschen Raum aus deutschem Erz ist dies mindestens ebenso wichtig wie für die Lieferung eines Teiles des Salzgitter-Eisens an die Ruhr. Von ebenso großer Bedeutung ist der Bedarf an Arbeitsstunden vom Roherz und Brennstoff bis zum Roheisen. Der Normalmüller zeigt wegen des hohen Ausländeranteiles einen entsprechend niedrigen Arbeitsstundenbedarf für das Erz.

Zahlentafel 1 bringt die Unterlagen für Bild 1 und den zahlenmäßigen Vergleich für Konzentrations- und Rennverfahren für 1000 kg metallisches Eisen an den verschiedenen Standorten. Nicht nur ist beim Rennverfahren die Zahl der Einzelarbeitsstufen, der anzufassenden Erz- und Zuschlagmengen und Brennstoffe und der aufzuwendenden Arbeitsstunden am geringsten. Die Lupe mit ihrem kleinen Lagerbedarf und ohne Ballastgewicht ist sofort in der Stufe Eisen zum wenigsten im Notfalle einsatzbereit. Das Konzentrat muß erst den langen Weg vom Zwischenlager zur Sinteranlage und über ein Zwischenlager zum Hochofen nehmen. Es bedingt, daß bei einem Spitzeneinsatz auch jeweils die nötigen Lagerflächen und Erzeugungsanlagen verfügbar sind. Der Vorteil, daß die Ruhrhütten durch die Lupe das Eisen des Salzgitter-Erzes bereits in einer solchen Verarbeitungsstufe erhalten, daß der Hochofenraum und seine Nebenanlagen sowie die Gichtgaswirtschaft dadurch kaum berührt werden, gibt den größten Ausschlag für die Wahl der Rennanlage.

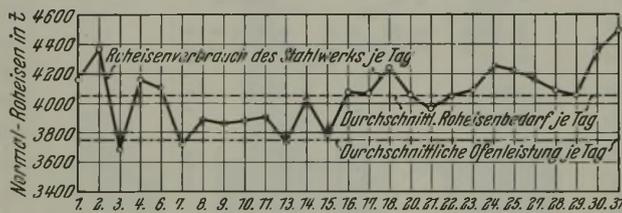


Bild 3. Hochofenleistung und Roheisenbedarf in t je Tag für ein Stahlwerk.

Wie Bild 3 zeigt, schwankt der tägliche Roheisenbedarf im Wochenmittel um etwa  $\pm 10\%$ . Wollte man dem Hochofen die Aufgabe allein überlassen, durch seine Erzeugung die laufenden Schwankungen zu decken, so müßte er für die Spitzenleistung von 4500 t gebaut sein. Im vorliegenden Falle hat man bei einer mittleren Roheisenleistung aus Erz von 3750 t den mittleren Bedarf von 4050 t nur durch den mittleren Satz von 300 t Umschmelzeisen gedeckt. Es ist unter günstigen Umständen angesammelt worden und kann laufend nicht erzeugt werden.

Es ist bei den meisten gemischten Hüttenwerken kaum möglich, die Gichtgaserzeugung der normalen Grundleistung des Hochofens laufend in allen drei Schichten unterzubringen. Die Spitzengaserzeugung wird man nur in den seltensten Fällen wirtschaftlich verarbeiten können, in denen die Kraftwirtschaft mit einem sehr leistungsfähigen Kraftwerke gekuppelt ist. Doch auch hier bedingt die Spitzenverarbeitung erhöhte Reserveanlage- und Betriebskosten für Kohle. Die vorhandenen Mischeranlagen reichen räumlich nicht für einen wirksamen Ausgleich, namentlich bei unregelmäßigen Schwankungen von Spitzen und Tälern, aus. Ein Eisenvorrat in Luppen gestattet aber, für beliebig lange Zeit einen Spitzenbedarf oder auch den Erzeugungsausfall eines Hochofens zu decken. Man spart daher an Anlagekosten für Reserveofenraum, an den Leerlauf- und Warmhaltekosten, also auch an Koks und Gasüberschuß gegenüber der Normalkostenrechnung 10 bis 15 *R.M.* je Jahrestonne Roheisen.

Bei der angespannten Lage aller Rohstoffe und Arbeitskräfte ist der Verlust an Eisen bei Anwendung von

Anreicherungsverfahren gegenüber dem Rennverfahren ebensowenig statthaft wie die Vergeudung an Kalkstein, Koks und Arbeitsstunden.

Falls man 1 Mill. t Fe durch das Rennverfahren statt über ein Anreicherungsverfahren erzeugt, spart man je Jahr 9 000 000 Arbeitsstunden oder 3600 Arbeiter. Diese würden für den Betrieb eines gemischten Hüttenwerkes von etwa 500 000 t Rohstahlerzeugung im Jahr ausreichen. Mit der Einsparung von etwa 100 000 t Fe infolge des geringeren Eisenverlustes bei der Erzaufbereitung könnte man den einmaligen Baueisenbedarf für die erforderliche Rennanlage und laufend weiter den Einsatzbedarf einer Rohstahlerzeugung von etwa 125 000 t decken. Mit der eingesparten Koks menge könnte man als Gegenausfuhrwert über 500 000 t Auslandseisen einführen. Die Kalksteinersparnis entspricht dem Bedarf einer Normalroheisenerzeugung von 4 Mill. t. 1 Mill. t Fe aus etwa 4 Mill. t Salzgitter-Erz würde, bezogen auf die Thomasroheisenerzeugung der Ruhr, davon nur 8 bis 10 % oder etwa einem Monatsbedarf entsprechen. Das entspricht etwa der Menge, wie man sie sich für eine Erhöhung der Eisenreserve und die Spitzendeckung vorzustellen hat. In der Wahl des richtigen Weges liegt daher für die Ruhrindustrie eine gewaltige volkswirtschaftliche Verantwortung.

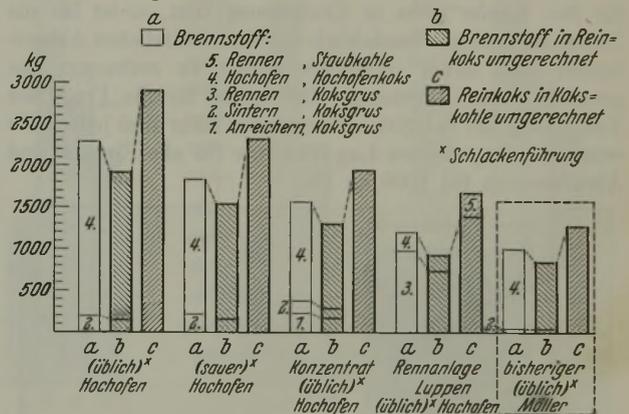


Bild 4. Brennstoffbedarf bei der Verhüttung von Salzgitter-Erz (für 1000 kg metallisches Eisen in flüssigem Roheisen).

Will man sich ein Bild von dem Gesamtbrennstoffverbrauch machen, so muß man den ganzen Aufwand an Gas, Koks und Kohle für die Erzaufbereitung, Sinterung, Rennen, Hochofenschmelzen auf die gleiche Kohle als Bezugseinheit umrechnen. So ist in Bild 4 auch das Gichtgas für reduzierendes Rösten umgerechnet, weil es der Kokerei oder dem Kraftwerk entzogen wird. Koksgrus und Koks können nur mit ihrem Reinkoksgehalt (b) addiert und auf Koks-kohle (c) umgerechnet werden. Die Aufrechnung zeigt, daß das Rennverfahren im Kohleverbrauch dem Normalmüller am nächsten steht und nur beim Umschmelzen etwa um den Koksbedarf im Hochofen höher steht. Der wesentliche Unterschied zum Vorteil der Brennstoffsortenwirtschaft ist jedoch, daß das Rennverfahren die überlastete Koks-kohledecke überhaupt nicht zu beanspruchen braucht. Selbst wenn im günstigsten Falle beim sauren Schmelzen eines Konzentrates mit niedrigem Kalk-Kieselsäure-Verhältnis und bei Verwendung von gebranntem Kalk der Brennstoffaufwand etwa dem beim flüssigen Luppenroheisen gleichkommen sollte, so ist brennstoffwirtschaftlich zu beachten, daß man bei der Konzentratverhüttung 80 % des Brennstoffes als Hochofenkoks benötigt, beim Rennen nur 20 % für das Umschmelzen. Man darf nicht sagen, daß die anderen 80 % für den Rennofen in Form von Koksgrus, Magerfeinkohlen oder

Braunkohlenschwelkoks nicht da sind, ohne zugleich festzustellen, daß die Fettfeinkohle für einen erhöhten Koksbedarf noch knapper ist. Es kommt nur darauf an, im engen Raum die Gesamtmenge stoffwirtschaftlich richtig zu lenken. In dem Augenblick, wo Koksgrus als metallurgisches Reduktionsmittel erprobt ist, darf er für die Dampferzeugung nur noch in dem Umfange verwendet werden, als er für die metallurgischen Zwecke des Sinterns und Reduzierens nicht benötigt wird. Eine Umlaufverkokung von gemahlenem Koksgrus ist nur noch dort am Platze, wo zur Verkokung ungeeignete Kohle durch Magerung herangezogen werden kann. Der Vorschlag für eine angemessene Preisgestaltung des Koksgruses ist auf dem Brennstoffersatzwert am Kessel aufgebaut. Er ergibt für die Reinkokssubstanz denselben Wert wie bei Hochofenkoks. Dies eröffnet für die Zukunft die Möglichkeit, auch Kohlen mit höchstem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und entsprechender Nebenerzeugnismenge zu verkoken, weil sie einen für das Rennverfahren besonders geeigneten zerreiblichen Koks ergeben.

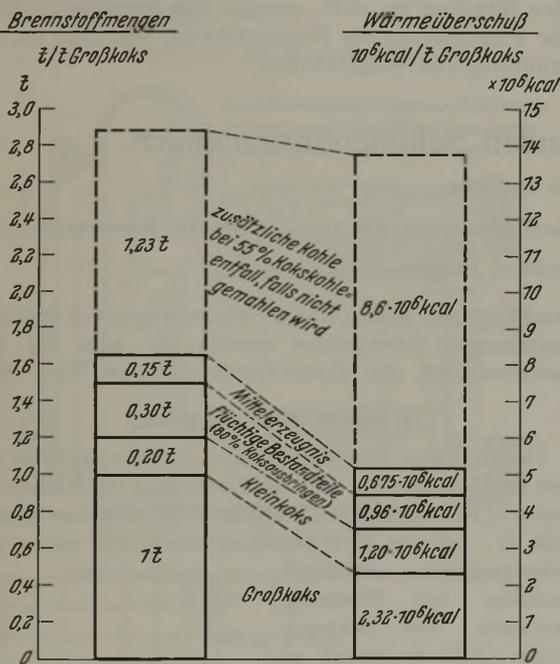


Bild 5. Wärmeüberschuß und anfallende Brennstoffmengen für 1 t Hochofenkoks.

Wie umfassend stoff- und wärmewirtschaftlich die Erzeugungserhöhung von stückigem Hochofenkoks ist, zeigt Bild 5. Bei der Erzeugung von 1 t Großkoks entfallen im günstigen Falle noch 0,2 t Kleinkoks, 0,30 t flüchtige Bestandteile und 0,45 t Mittelprodukt. Einschließlich des Gichtgasüberschusses suchen über 5 Mill. kcal = 1500 kWh Absatz im Gebiete der Krafterzeugung. Da es üblich ist, nur den Feinkohlenanfall zu verkoken, so opfert man gesamt fast 3,0 t kostbare Fettkohle, um 1 t Großkoks herzustellen. Dabei fallen zwangsläufig etwa 14 Mill. kcal auf der Kraftseite an Stellen, wo metallurgisch wertlose Brennstoffe verwendet werden können. Bei dem steigenden Wert des Koksofengases beginnt die Erzeugung von Gichtgas für eine Mischgasbeheizung ihren wirtschaftlichen Sinn zu verlieren. Die Ruhrkohle hat allen Anlaß, auch für pflegliche Bewirtschaftung ihrer Vorräte die Möglichkeiten zu verfolgen, die eine Entlastung der Fettfeinkohlen durch die metallurgischen Anwendungsmöglichkeiten von anderen Kohlen und Kokssorten bringt. Wärmewirtschaftlich bringt das Rennverfahren deshalb eine

so große Entlastung, weil man den ganzen Brennstoffbedarf für das Schmelzen eines Kalkzuschlages und die Austreibung der Kohlensäure spart, gleichgültig, ob diese im Hochofen oder in einem besonderen Schachtofen erfolgt.

Für die Trennung der Kieselsäure vom Eisen stehen das Rennverfahren, das magnetisierende Rosten und der Hochofen zur Verfügung. Für die Eisenreduktion an sich würde der Hochofen das wirtschaftlichste Verfahren bieten, wenn die hohen Kosten der Kieselsäurebeseitigung das Eisen als Kostenträger nicht so belasten würden. Beim Rennverfahren und bei anderen Aufbereitungsverfahren kann man die Kieselsäure als Kostenträger betrachten. Schreibt man bei der Rennanlage für die zugleich geleistete Eisenreduktionsarbeit die Erzeugungskosten im Hochofen für die gleiche Menge metallischen Eisens gut, so liegen die Kosten für das Abstoßen von 1000 kg SiO<sub>2</sub> auf 1000 kg Fe bei 15 bis 20 R.M. in ähnlicher Höhe wie bei der Kieselsäuretrennung durch eine Anreicherungsanlage. Auch liegen die Anlagekosten, bezogen auf die Kieselsäureleistung, für eine Anreicherungsanlage mindestens in gleicher Höhe wie bei einer Rennanlage, weil für die gleiche Kieselsäureleistung etwa der doppelte Erzdurchsatz erforderlich ist. Dazu hat man bei dem Konzentrat noch mit den zusätzlichen Kosten für die Sinterung und mit den vollen Verhüttungskosten im Hochofen für ein Erz mit mindestens 400 kg SiO<sub>2</sub> auf 1000 kg Fe zu rechnen, während für die Luppen im ungünstigsten Falle nur die Umschmelzkosten im Hochofen entstehen. Im Hochofen kostet die Kieselsäureabscheidung 40 bis 65 R.M. je 1000 kg SiO<sub>2</sub>, bei Einrechnung des Kapitaldienstes für den dafür erforderlichen Koksatz und ohne Gasgutschrift sogar bis zu 90 R.M./t SiO<sub>2</sub>.

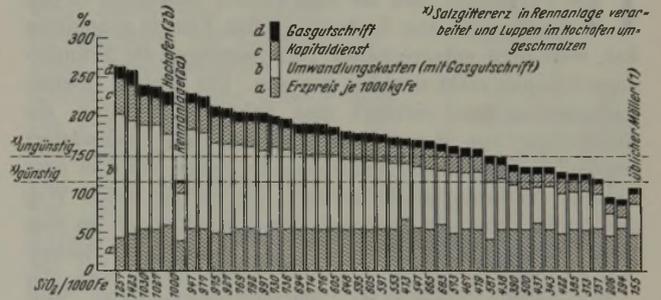


Bild 6. Kostenvergleich für 1000 kg metallisches Eisen im flüssigen Roheisen. (Inländische Erze im Hochofen basisch verhüttet gegen Rennluppen aus Salzgitter-Erz.)

Bei der Verhüttung besonders eisenarmer und kiesel-saurer Abraumerze mit 18 bis 20% Fe im Feuchten liegt das Eisenausbringen in einer Rennanlage noch bei 90%. Infolge verringerter Reduktionsarbeit steigt die Erzeleistung. Die Umwandlungskosten in der Rennanlage steigen daher nur wenig. Die nachfolgenden Kosten bleiben bei der Gleichartigkeit der Luppen dieselben. Bei Anreicherungsverfahren steigen jedoch die Kosten für den Einsatz, die Verarbeitung und die Sinterung, weil das Ausbringen und der Anreicherungsgrad sinken, ohne daß die Erzeleistung der Anlagen steigt. Auch erhöhen sich die Hochofenkosten durch Verschlechterung des Verhältnisses SiO<sub>2</sub>: Fe.

Den maßgebenden Einfluß der Kieselsäureabscheidung bei den Umwandlungskosten von Eisen aus deutschen Erzen in metallisches Eisen zeigt Bild 6. Wie in Bild 1 sind in Säule 1 wiederum die Herstellungskosten für 1000 kg metallisches Eisen in einem Normalmüller einschließlich Kapitaldienst (c) und ohne Gasgutschrift (d) eingetragen, in Säule 2a die Kosten zur Erzeugung von 1000 kg metallisches Eisen aus Salzgitter-Erz mit 25% Fe im Feuchten über das Rennverfahren und in Säule 2b

die Kosten bei der Verhüttung des gleichen Erzes als Zuschlag zu einem Möller mit normaler Schlackenführung. Die Selbstkosten gliedern sich in die Kosten des Eisens im Erz (a), die Umwandlungskosten, d. h. die Kosten für Koks, Zuschläge, Löhne und Betriebskosten, abzüglich Gas- und Schlackengutschrift (b), und den Kapitaldienst (c). Dazu kommt eine Erhöhung der Umwandlungskosten, falls keine Gasgutschrift erzielt werden kann (d). Neben diesen Grundsäulen sind die Kostensäulen einer Anzahl von deutschen Erzen, geordnet nach Kostenhöhe, eingetragen. Auf der Abszissenachse ist das Verhältnis von 1000 kg SiO<sub>2</sub> auf 1000 kg Eisen angegeben. Man sieht, daß, abgesehen von einigen Erzen, bei denen in den Umwandlungskosten etwa die Gutschrift für einen höheren Kalk- oder Phosphorüberschuß einen besonders günstigen Einfluß ausübt, eine unmittelbare Beziehung zwischen der zu entfernenden Kieselsäure und den Selbstkosten besteht. Die eigentlichen Eisenkosten im Erz weichen in ihrer Größenordnung nicht besonders voneinander ab und sind den Kosten im Normalmöller ähnlich. Die Umwandlungskosten (b) erst geben den Wert des Erzes an. Daher können die bedenklichsten Fehlentscheidungen getroffen werden, wenn man die Kosten eines Aufbereitungs- oder Verhüttungsverfahrens auf die

Eiseneinheit im Erz nach dem Standpunkt des Bergmannes und nicht auf die Eiseneinheit im Metall nach dem Standpunkt des Metallurgen bezieht.

Im Vergleich mit den eingezeichneten Grenzlinien für die Erzeugung von 1000 kg flüssigem metallischem Eisen über das Rennverfahren im günstigen und ungünstigen Falle sieht man, daß die Eisenerzeugung aus Salzgitter-Erz durch das Rennverfahren weit günstigere Kosten erwarten läßt als bei der Verhüttung der meisten anderen Erze im Hochofen.

Diese Hinweise mögen genügen, um zu zeigen, von welcher Bedeutung bei der Schlüsselstellung der Eisenerzeugung die Wahl des richtigen Verfahrens für den Arbeitsmarkt, die Brennstoff- und Energiewirtschaft ist.

Zusammenfassung.

Die Aufrechnung der Kostenfolge vom Roherz bis zum fertigen Stahl für die Anlage- und Erzeugungskosten ist das beste Mittel, durch den Vergleich der Umwandlungskosten des Eisens das wirtschaftlichste Gewinnungsverfahren zu finden. Bei diesem Vergleich ergibt sich ein anschauliches Bild über die stoff-, energie- und betriebswirtschaftliche Eingliederung des Rennverfahrens, besonders bei der Verhüttung von Salzgitter-Erz.

## Neuerungen bei selbsttätig wirkenden Schmiereinrichtungen.

Von Gustav Baum in Essen.

[Bericht Nr. 84 des Maschinenausschusses und Nr. 16 des Schmiermittelausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

(Einfache Oeler und Fetter. Druckköler. Druckfetter.)

Der Fortschritt, den der Bau unserer Maschinen in den Jahren nach dem Ende des großen Krieges genommen hat, wäre ohne entsprechende Verbesserungen der Schmiereinrichtungen nicht denkbar gewesen. Die heutige Höchstleistungsmaschine verlangt eine Schmiereinrichtung, die unabhängig von der Achtsamkeit des Maschinenwärters regelmäßig eine stets gleichbleibende Menge von Oel oder Fett der Verbrauchsstelle zuführt. Es war ein weiter Weg der Entwicklung von dem einfachsten Schmierloch bis zum heutigen Höchst-

druckköler, von der Staufferbüchse bis zum Höchstdruckfetter, mit denen

Neuerdings sind jedoch einige Verbesserungen von Schmiereinrichtungen durchgeführt worden, die auch für den Maschinenmann der Eisenhüttenwerke von Wert sind.

### I. Einfache Oeler und Fetter.

Von einfachen Tropfölfen seien erwähnt ein Oeler mit einer Schutzkappe, die auch die Einstellung staubsicher mit absperrt (Bild 1), und ein Tropföler mit sieben Anschlüssen (Bild 2). Bei den Fettbüchsen setzen sich solche mit Federdruck immer mehr durch, besonders bei Werkzeugmaschinen. Die Schlenkbüchse (Bild 3) bringt als Neuerung eine Bremsvorrich-

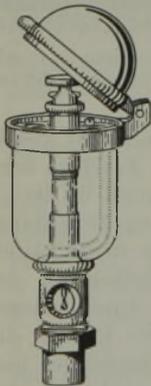


Bild 1. Oeler mit Schutzkappe.

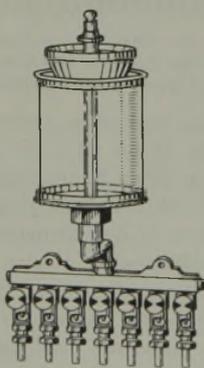


Bild 2. Tropföler mit 7 Anschlüssen.

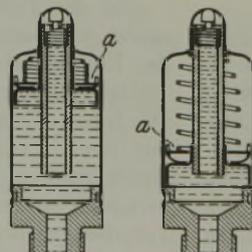


Bild 3. Schlenkbüchse mit Federdruck und Bremsvorrichtung a.



Bild 4. Tecaletmit-Fettbüchse.

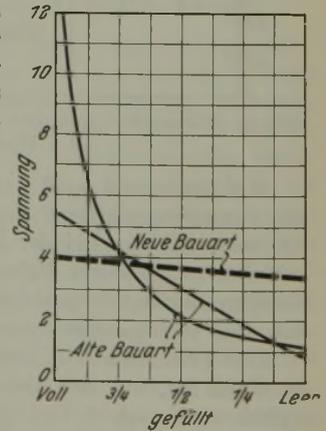


Bild 5. Druckverlauf in der Tecaletmit-Fettbüchse.

bis zu 50 Schmierstellen gleichzeitig bedient werden können. Die Vor- und Nachteile der zur Zeit erhältlichen Schmiereinrichtungen sind im Fachschrifttum behandelt worden<sup>2</sup>).

<sup>1</sup>) Vorgetragen in der gemeinsamen Sitzung am 29. November 1938 in Düsseldorf. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2</sup>) Steinitz, E. W.: Z. VDI 77 (1933) S. 785/88. — Traeg, F.: Z. VDI 84 (1937) S. 825/28. — Traeg, F.: Fett-schmierung. Berlin 1938.

tung, deren Bremsdruck mit abnehmender Füllung ebenfalls nachläßt. Bei der Tecaletmit-Fettbüchse (Bild 4) hält eine genau berechnete Feder den Druck während der Entleerung fast gleichmäßig (Bild 5).

Bei der Schmierung der Achsbuchsen von Schienenfahrzeugen haben sich die Achsbuchsen der Bergischen Stahlindustrie und der Firma Peyinghaus bewährt. Bei der erstgenannten (Bild 6) hängt ein größerer Ring mit Innen-

verzahnung, dessen unterer Teil in das Ölbad taucht und beim Betriebe das Öl nach oben fördert, von wo es durch Sattelnuten seitlich dem unbelasteten Teil der Lagerschale zugeleitet wird. Die Peyinghaus-Buchse (Bild 7) trägt an der Stirn des Achzapfens einen abschraubbaren Flügel, der als Oelfänger dient.

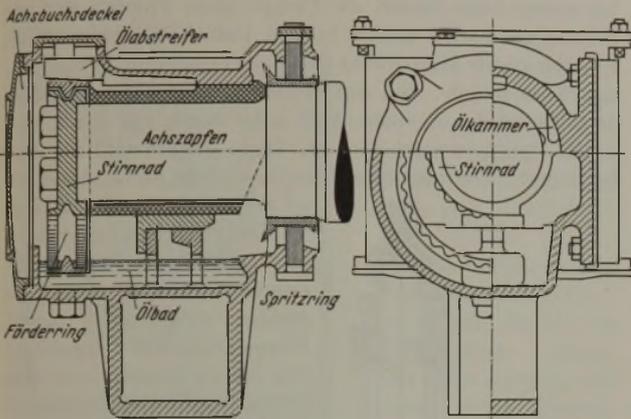


Bild 6. Achsbuchse der Bergischen Stahlindustrie.

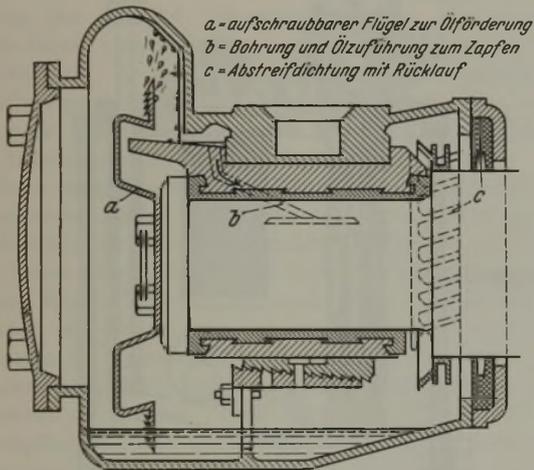


Bild 7. Sonderbuchse für Schienenfahrzeuge (Bauart Isothermos).

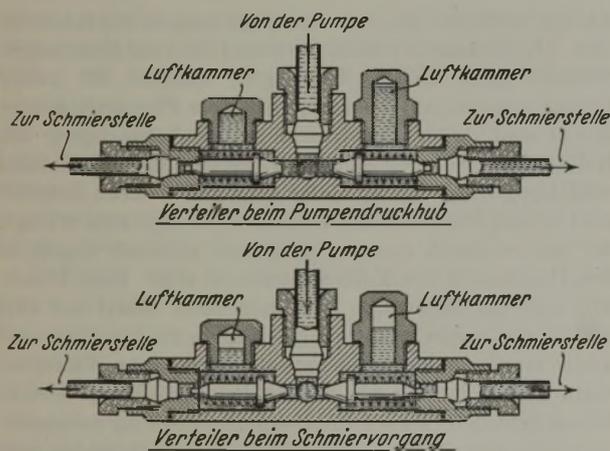


Bild 8. Ein-Druck-Zentralschmierung.

Nicht allgemein bekannt ist die Arbeitsweise der Ein-Druck-Zentralschmierung (Bild 8), mit denen neuerdings u. a. die Kraftfahrzeuge ausgerüstet sind. Bei der Betätigung der Pumpe tritt der Schmierstoff zuerst in Luftkammern, die nach Entlastung der Pumpe allmählich das Öl oder Fett den Schmierstellen zuführen. Bei dieser Arbeitsweise ist es verständlich, daß die Schmierwirkung nicht

unmittelbar nach der Betätigung der Druckpumpe in Erscheinung tritt. Unkenntnis dieses Vorganges führt oft dazu, die Pumpe wiederholt auszulösen, was zu einer Störung des Arbeitsvorganges führen kann.

II. Drucköler.

Das älteste Druckschmiergerät ist die auch heute noch vielfach benutzte Mollerup-Presse, deren Arbeitsweise später noch ausführlicher behandelt wird (Bild 9). Sie arbeitet bekanntlich mit einer Spindelpresse, die gegen den Dampfdruck das der Schmierung von Zylindern dienende Öl zu fördern hat. Jedes an sich große Schmierelement kann nur eine Schmierstelle bedienen. Bis zu acht Elementen können zu einem Gerät zusammengebaut werden.

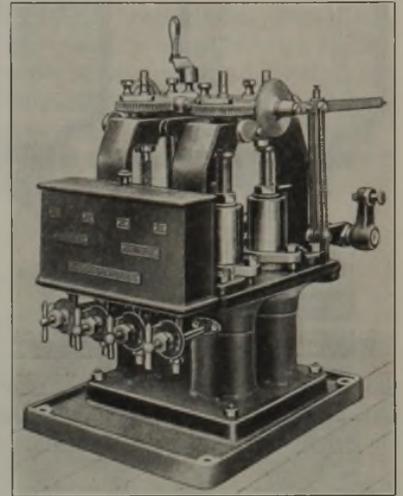


Bild 9. Schmiergerät mit 4 Zylindern (Mollerup).

Die Entwicklung der Drucköler sei an einigen Beispielen erläutert. Eine Federkolbenpumpe mit einem unter einer Oelvase liegenden umlaufenden Steuerkegel zeigt Bild 10. Der Druck wird durch eine Knappe hervorgerufen, der Saughub durch Zurückschnellen des Kolbens durch eine Feder. Die Pumpe konnte ein bis zwei Schmierstellen bedienen. Ein Zentraldrucköler war die Stufenkolbenpumpe von Lenz (Bild 11), bei der jedoch die Regelung noch sehr ungenau war und die auch Luft mitförderte.

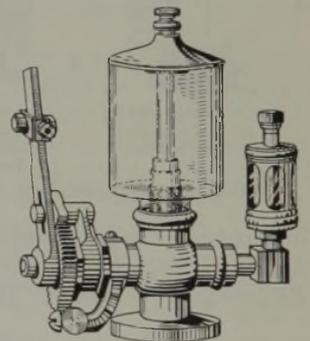


Bild 10. Federkolbenpumpe.

Eine wesentliche Verbesserung brachte der im Jahre 1909 entwickelte Boschöler, der als Einkolbenpumpe für mehrere Schmierstellen gebaut wurde (Bild 12). Bei jedem Vor- oder Rückwärtsgang wurden alle Schmierstellen bedient. Die Steuerung erfolgte durch einen Schieber und eine Kurvenscheibe. Durch die schwierige Flächendichtung konnte die Pumpe nur geringe Gegendrücke überwinden; auch war die

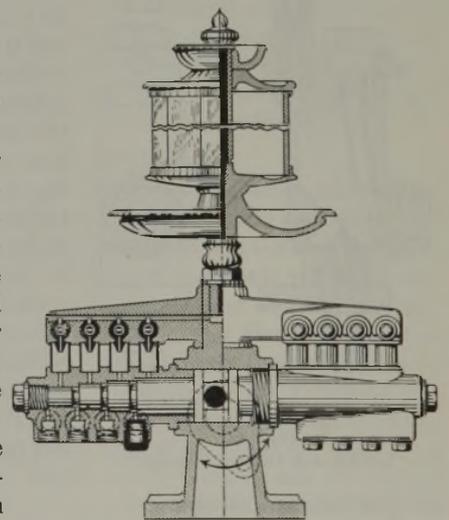


Bild 11. Stufenkolbenpumpe nach Lenz.

Mengeneinteilung noch sehr ungenau. Bei der Weiterentwicklung der Drucköler hat sich vor allem die Firma Robert Bosch (Bild 13) große Verdienste erworben. Im Laufe der letzten 25 Jahre wurden von dieser und anderen deutschen Firmen Schmiergeräte entwickelt, die es der maschinenbauenden Industrie ermöglichen, immer größere Belastungen bei Lagern und Zylindern zuzulassen. Die Regelung der Oelzuführung erfolgt bei den meisten Oelern durch Verstellen

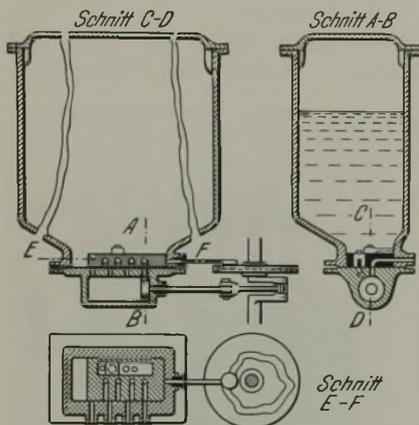


Bild 12. Drucköler Bosch von 1909.

des Hubes, entweder beim Steuerkolben oder beim Druckkolben, bei einigen durch Regelung des Zuflusses. Da sich die Förderung aus Hubvolumen und Hubzahl ergibt

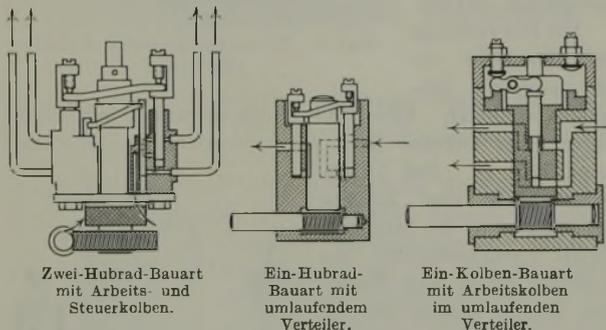


Bild 13. Grundsätzliche Bauarten der Bosch-Oeler.

und andererseits wegen geringen Verschleißes die Hubzahl so niedrig wie möglich sein soll, ist diesem Verhältnis besondere Beachtung zu schenken. Das Hubvolumen ist bei den Kleinöleren von 0 bis 0,06 cm<sup>3</sup> oder auch 0,1 cm<sup>3</sup>, bei den mittleren von 0 bis 0,2, bei den größeren von 0 bis 0,3 cm<sup>3</sup> einstellbar. Die höchstzulässige Hubzahl wird von den einzelnen Firmen angegeben, ebenso das Uebersetzungsverhältnis zwischen Antriebs- und Getriebewelle. Es werden Oeler für etwa vier Druckstufen gebaut: Leichte Oeler, Kleinöler für 5 bis 10 atü, mittlere Oeler für 25 bis 30 atü, Hochdrucköler für 100 bis 500 atü und Höchstdrucköler

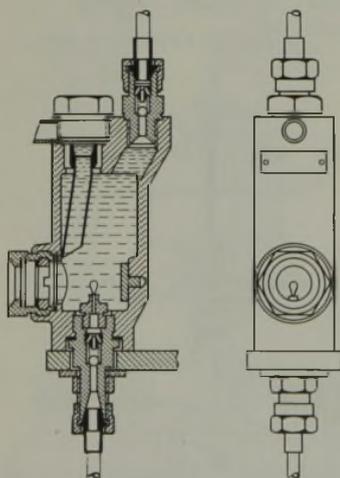


Bild 14. Hochdruck-Oeltropfanzeiger.

für über 500 bis 1300 atü.

Eine Verbesserung der Drucköler wurde auch durch Sichtbarmachen des Tropfenfalles erreicht. Für manche Zwecke wird zweifellos ein an sich billigerer Oeler ohne Sichtschmierung genügen, wobei die Ueberwachung

durch einen der bekannten Strömungsanzeiger in der Leitung erfolgen kann. Man kann aber auch Oeltropfanzeiger einbauen, bei dem der Oeltropfen hinter einem Schauglase durch Salzwasser oder Glycerin gepreßt wird (Bild 14). Bei der in das Gerät eingebauten Sichtkontrolle unterscheidet man die Parallelkontrolle und die Freifallkontrolle. Im ersten Falle fördert die Pumpe einen Tropfen, der am Schauglase vorbei wieder in den Oelbehälter zurückfällt. Erst der zweite Hub drückt Oel, ohne es sichtbar zu machen, zur Schmierstelle. Bei der zweiten Bauart wird der geförderte Oeltropfen in einem Napf aufgefangen und durch eine zweite Pumpe weiterbefördert. Diese Bauart wird zur Zeit bevorzugt. Vertreter dieser Gruppe sind die nachstehend beschriebenen beiden Preßöler.

Delvac-Sichtschmiergerät (Bild 15). In den gußeisernen Behälter des Schmiergerätes sind eine Anzahl Pumpenelemente eingesetzt; von diesen bedient jedes eine Schmierstelle und wird durch ein Exzenter oder einen

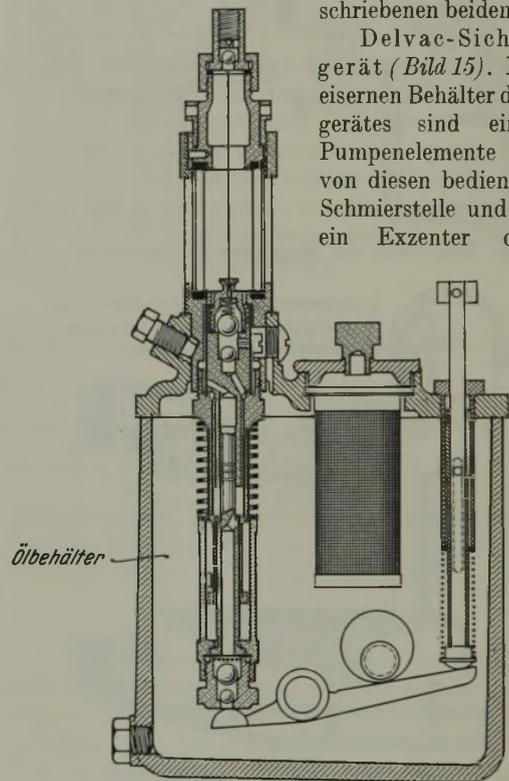


Bild 15. Schnitt durch ein Delvac-Sichtschmiergerät.

Nocken betrieben, der auf einer gemeinsamen Antriebswelle sitzt. Durch dieses Exzenter wird der Druck auf einen langen Schenkel eines Hebels übertragen, während der zweite kürzere Schenkel auf das untere Ende des Pumpenelementes drückt und damit den Druckhub bei Aufwärtsgang des Kolbens bewirkt. Der Saughub (Abwärtsgang) des Kolbens wird dagegen durch eine Feder ausgeführt. Beim Saughub wird in dem Hohlraum des Kolbens ein Unterdruck erzeugt, der das Oel durch zwei als Saugventil wirkende Kugeln in den Druckraum des Kolbens eintreten läßt. Beim Druckhub wird das angesaugte Oel durch einen Kanal und zwei weitere als Druckventil wirkende Kugeln zu einer Düse und weiter an einem Leitdraht entlang durch einen Schauglasraum hindurch über ein Rückschlagventil in die Druckleitung gefördert. Da alle Rohrleitungen sowie der Schauglasraum eine zusammenhängende Flüssigkeitssäule bilden, muß sich auch der kleinste Druck des Kolbens bis zur Schmierstelle fortpflanzen. Für Drücke bis 30 atü ist ein Röhrenschauglas vorgesehen, während für höhere Drücke Bullaugengläser verwendet werden. Der Schauglasraum ist mit Wasser oder bei Frostgefahr mit einer Salz- oder Glycerinlösung gefüllt.

Die auf der rechten Seite des Bildes erkenntliche Stange dient zur Einstellung der Oelmenge für jede Schmierstelle

und zur Zusatzölung von Hand. Sollte während des Betriebes aus irgendeinem Grund eine der Schmierstellen vorübergehend mehr Oel benötigen, so genügt ein Druck auf den Knopf der Stange zur Erzielung einer Zusatzschmierung.

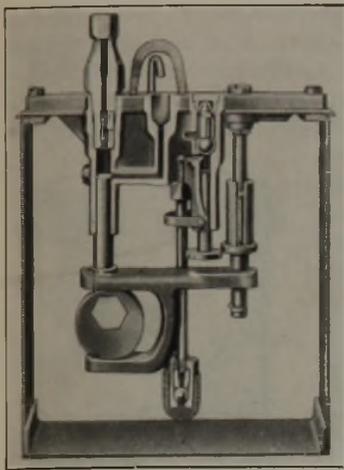


Bild 16. Manzel-Drucköler.

Von der ältesten Schmierpresse, dem Mollerupöler, wurde bereits gesagt, daß er auch heute noch vielfach verwendet wird. Er muß also gegenüber den neuzeitlichen Preßölfen gewisse Vorteile haben. Diese werden klar, wenn man z. B. die Schmierung einer Gasmaschine betrachtet. Die Arbeitsweise der Mollerup-Pressen ist folgende:

Ueber einen schwenkbaren Hebel, der mit der Exzenterstange verbunden ist, wird durch Schneckenradübersetzung ein Tauchkolben in den dazugehörigen Zylinder gedrückt. Die Bauart ist derart, daß bei jeder Pendelbewegung eine gewisse Menge Oel verdrängt wird. Jede Pendelbewegung erfordert eine Umdrehung der Steuerwelle oder zwei Umdrehungen der Kurbelwelle, d. h. bei jedem vierten Hub der Maschine wird geschmiert. Die Schmierung erfolgt bei allen Maschinen so ziemlich in der Mitte der Zylinder. Es ist verständlich, daß die Vorrichtung bei Gasmaschinen stets gegen einen gleichen Gegendruck im Zylinder zu arbeiten hat und demnach auch gleichmäßig fördert. Teilt man das Schaubild einer Gasmaschine in der Mitte von oben nach unten, so findet man verschiedene Druckstufen vor. Von oben angefangen ist es zunächst die Expansionslinie mit etwa 7 atü, dann ist es die Kompressionslinie mit etwa 1,5 atü, weiter die Auspufflinie mit etwa 0,05 atü und zum Schluß noch die Ansauglinie, die unter der atmosphärischen Linie liegt. Zu welchem Zeitpunkt nun das Mollerupgerät schmiert, ist zunächst gleichgültig. Die Hauptsache ist, daß es immer gegen einen gleichen Gegendruck arbeitet und bei jedem vierten Hub schmiert.

Richtiger wäre es, wenn bei jedem Hub geschmiert werden könnte. Ungünstig ist es schon, bei jedem vierten Hub zu schmieren, wie es beim Mollerupöler der Fall ist, wesentlich ungünstiger ist aber die Arbeitsweise eines Gerätes, das etwa nur bei jedem achtzehnten bis zwanzigsten Hub Oel fördert, da das hierbei in reichlicher Menge eingepreßte Oel nicht völlig zur Schmierung Verwendung findet, sondern zum Teil von dem hin- und hergehenden Kolben abgestreift wird, in den Zylinder läuft und verlorengeht.

Es ist daher verständlich, daß sich der alte Mollerupöler als besonders sparsam arbeitend noch großer Beliebtheit erfreut, obgleich seine Bauart sehr veraltet ist.

E. Hölling hat unter Zugrundelegung der Molleruparbeitsweise einen Gleichstromöler geschaffen, der Beachtung verdient (Bild 17). Die Arbeitsweise ist folgende:

Einem mit Oel gefüllten Behälter befinden sich ein oder mehrere Fördergeräte, die den Schmierstoff ansaugen und fortdrücken. Das Fördergerät besteht aus den zwei Pumpenkörpern mit auswechselbaren Zylinderbüchsen, einem Doppelkolben sowie einem Steuerschieber. Durch Drehen der Antriebswelle mit fest aufgebracht Hubscheibe und Steuerscheiben werden die Pumpenkolben und Steuerschieber entsprechend bewegt. Die Welle wird durch einen vorgeschalteten Schneckentrieb angetrieben, dessen veränderliches Übersetzungsverhältnis der geforderten Fördermenge anzupassen ist. Die Anordnung ist so gewählt, daß stets einer der zusammenarbeitenden Förderkolben Schmierstoff in die gemeinsame Leitung drückt, während der andere Kolben Schmierstoff ansaugt. Hierdurch wird eine ununterbrochene, gleichmäßige und dadurch Schmierstoff

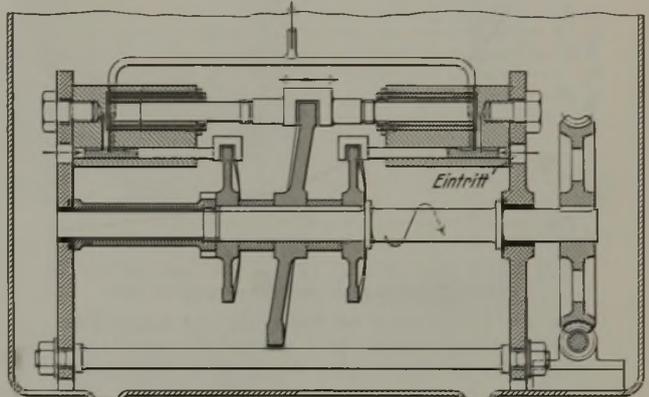


Bild 17. Gleichstromöler und Fetter (E. Hölling).

sparende Förderung erzielt. Die zugehörigen Steuerschieber werden durch die Steuerscheiben entsprechend bewegt. Der geförderte Schmierstoff beider Kolben wird nacheinander und ohne Unterbrechung der gemeinsamen Schmierstelle im Gleichstrom zugeführt. Die zwangsläufige Steuerung kann auch durch selbsttätig arbeitende Ventile ersetzt werden. Die Regelbarkeit der Fördermenge wird durch Veränderung des Kolbenquerschnittes erreicht.

Im Gegensatz zu dem beschriebenen Gleichstromförderer sind alle bisher bekannten Oeler und Fetter als einfach wirkende Pumpensätze ausgeführt. Bei diesen wiederholt sich der Förderungsvorgang in größeren Zeitabständen, so daß die Fördermenge sehr reichlich bemessen werden muß, um eine ausreichende Schmierung zu erzielen. Aus diesem Grunde ist der Schmierstoffverbrauch gegenüber dem Gleichstromsparförderer wesentlich höher. Das Gerät der Bauart Hölling kann auch mit Schmierfett betrieben werden.

### III. Druckfetter.

Zu einer Zeit, als sich der Zentralöler bereits seinen festen Platz an der Maschine erobert hatte, wurde das Schmierfett immer noch mit von Hand angetriebenen Geräten zugeführt. Der erste Druckfetter in Deutschland wurde vor etwa zwanzig Jahren von Helios gebaut, und zwar als Zahnradpumpe für Steinbrecher. Die später in den Handel gebrachten Fetter waren zum Teil nur umgebaute Zentralöler. Dabei ist die fördertechnische Voraussetzung für Fett ganz verschieden von der von Oel. Das flüssige Oel begünstigt die Förderung, während das Fett selbst auf kurze Förderwege einen erheblichen Widerstand hervorruft (Bild 18), der bei längeren Schmierleitungen ganz erheblich ansteigt (Bild 19). Bei Fetten ist auch eine beim Oel unschädliche stärkere mechanische Durcharbeitung zu vermeiden, da bestimmte Fettsorten hierbei ihren Aufbau und ihre für bestimmte Zwecke erforderliche Steifigkeit verlieren.

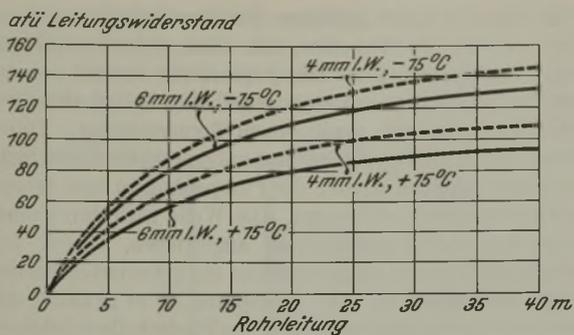


Bild 18. Leitungswiderstände bei Förderung von Fett mittlerer Steifigkeit.

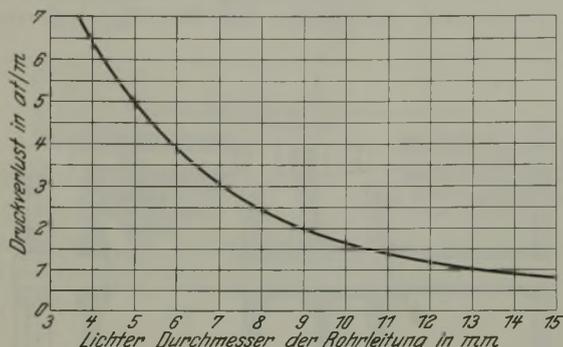


Bild 19. Druckverlust bei Förderung von Schmierfett. Weiches Staufferfett hat 40 % weniger, Walzenfette von steifer Beschaffenheit haben 100 % mehr Widerstand.

Die ersten Druckfetter führten das Fett den seitlich angebrachten Zahnradpumpen durch Abstreifer zu, die um feststehende Flügel kreisten. Bei zu steifem Fett und zu langen Wegen konnten diese Flügel aber dem Druckanstieg nicht standhalten, sie brachen oft ab. Die Fetter benötigten daher Zubringervorrichtungen, die den Druckpumpen die

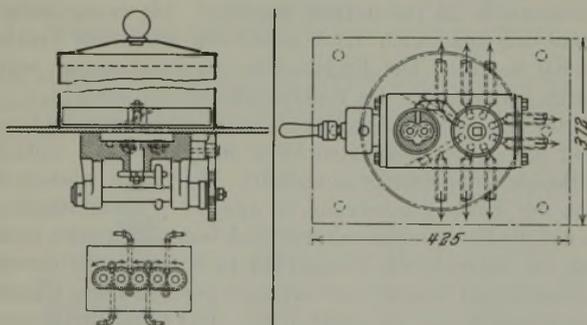


Bild 20. Zentral-Druckfetter Helios. (Alte Bauart.)

Arbeit des Ansaugens abnehmen sollen und deren zuverlässiges Arbeiten die Vorbedingung der Arbeit des gesamten Fatters ist. Bei den ältesten Geräten arbeitet der Zubringer nach Art eines Fleischwolfes. Andere wieder versuchten durch Gewichte und Federn eine gleichmäßige Zuführung des Fettes zu den Pumpen zu erreichen. Der Erfolg blieb diesen vielleicht für ganz weiche Fette geeigneten Bauarten aber versagt. Spätere Ausführungen benutzten umlaufende Rühr- oder Quetschflügel. Auch Doppelflügel fanden Verwendung. Beim Ivo-Fetter, dessen Arbeitsweise noch eingehender besprochen werden soll, wird das Fett durch eine drehbar gelagerte und kreisende Taumelscheibe zugeführt.

Die eigentliche Zuführung des Fettes an die Schmierstellen erfolgt durch den Hochdruckteil des Fatters. Die bereits erwähnten Zahnradpumpen genügten nur für geringe Drücke, bei den heutigen, erheblich gesteigerten Ansprüchen versagten sie jedoch. An ihrer Stelle sind heute fast alle Druckfetter mit Kolbenpumpen ausgerüstet, mit denen

Drücke bis zu 500 kg/cm<sup>3</sup> erreicht werden. Die mit jedem Hub geförderte Fettmenge ist zwischen 0,06 und 0,75 cm<sup>3</sup> regelbar. Eine Sichtkontrolle an Fettschmiergeräten gibt es, soweit der Verfasser unterrichtet ist, bis heute noch nicht. Die Ueberwachung erfolgt entweder durch Hahn oder durch mechanische Strömungsvorrichtungen.

Die Entwicklung der Fettpresser sei an einigen Geräten erläutert. Eine der ältesten Ausführungen der Firma Helios zeigt Bild 20, die noch mit Zahnradpumpen arbeitete. Sie war mit allen bereits geschilderten Nachteilen behaftet. Die genannte Firma hat aber zielbewußt weitergearbeitet, ihre neuesten Hoch- und Höchst- druckfetter mit zentral eingebautem Rollenhaltwerk und umlaufendem Sieb finden weitgehende Verwendung. Auch die Firma Bosch, deren Preßöler bereits behandelt wurden, hat brauchbare Fetter geschaffen (Bild 21). Die neuesten Muster arbeiten mit Einkolbenpumpen und Steuerwalzen. Der Antrieb erfolgt über eine Exzenterwelle, die Förderung zu den Pumpen durch Abstreifer und Förderschnecke. De Limon-Fluhme baut Preßfetter (Bild 22), bei denen mit einem regelbaren Rückschlagventil gesteuert wird. Als Zubringer arbeitet ein dreifach wirkendes Flügelsystem, das zwei feste und einen beweglichen Flügel hat. Eine beachtenswerte Art der Zubringung findet sich beim Balmung-Primus-Fetter

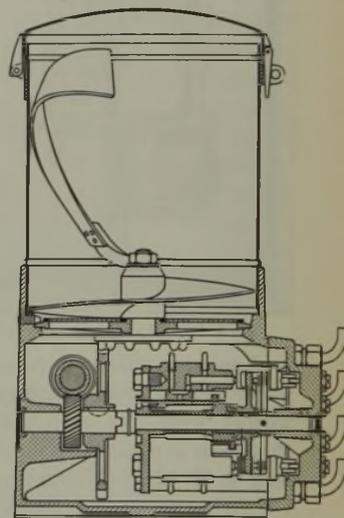


Bild 21. Zentral-Druckfetter nach Bosch.

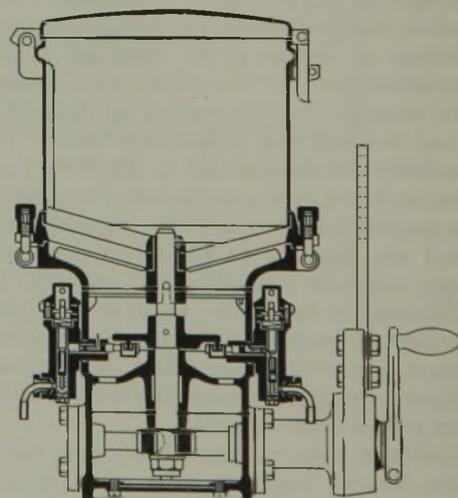


Bild 22. Zentral-Druckfetter nach de Limon-Fluhme.

(Bild 23). Das Fett wird durch Propellerflügel mit einer Abstreifvorrichtung einer besonderen Verdichtungskammer zugeführt. Vier waagerechte Pumpen befördern das verdichtete Fett weiter. Der einzige Fetter in rechteckiger Kastenform ist der Favorit (Bild 24), dessen Kolben gegeneinander angeordnet sind und die abwechselnd durch eine Zahnstange angetrieben werden. Das Fett wird durch Zubringerhebel zugeführt. Beim Simplex-Fetter (Bild 25 a) wurde der Versuch gemacht, das Fett durch kegelig ausgebildete Druckspindeln zu fördern. Der Fetter wurde auch mit einem Fahrgestell ausgerüstet geliefert (Bild 25 b). Der Ivo-Vögele-Kleinfetter (Bild 26) arbeitet mit

Einkolbenpumpen. Die Hubbewegungen werden durch drei Kugeln und einen Steuerstift geregelt.

Als besonders zuverlässig arbeitend sei der durch seine stabile Bauart in Walzwerken bevorzugte Ivo-Hochdruckfetter, Bauart V. St., näher behandelt (Bild 27). Angetrieben wird er durch ein Schraubenradvorgelege, das auf eine Pumpenwelle arbeitet; auf dieser sind die Hub- und Steuerscheiben angeordnet, von denen die ersten aufgekeilt, die letztgenannten schwenkbar sind, um ein selbsttätiges Umsteuern des Fetters zu ermöglichen. Die mit einer exzentrischen Ringnute versehene Hubscheibe erteilt dem Förderkolben eine hin- und hergehende Bewegung, in gleicher Weise die Steuerscheibe dem Steuerkolben. Die Bewegungen der Förder- und Steuerkolben erfolgen sinngemäß, so daß also der Kanal des Steuerkolbens eine Verbindung mit dem

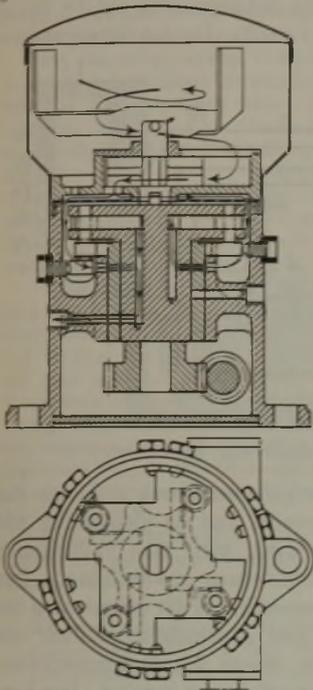


Bild 23. Zentral-Druckfetter Balmung-Primus.

Behälter herstellt, sobald der Kolben seinen Ansaughub beginnt, diesen Kanal jedoch verschließt, sobald der Steuerkolben zum Druckhub ansetzt. Das auswechselbare Pumpenelement trägt außer dem Steuer- und Förderkolben noch

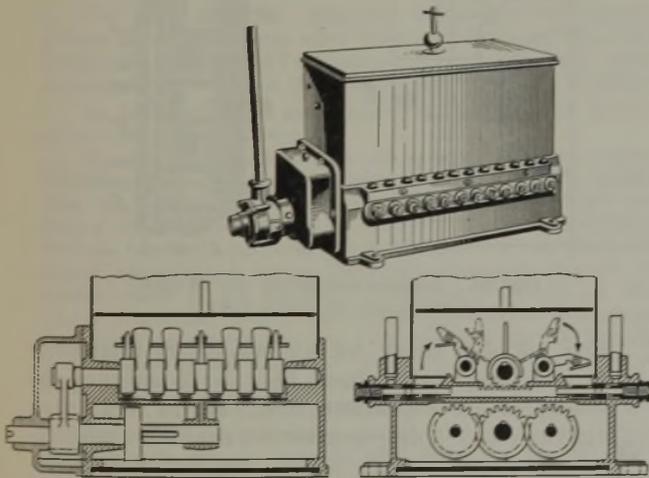


Bild 24. Zentral-Druckfetter Favorit.

den von außen einstellbaren Kolben zum Regeln, der als federbelastetes Kolbenventil ausgebildet ist. Die in den Pumpenraum angesaugte Fettmenge verdrängt beim Druckhub diesen regelnden Kolben so weit, daß die Kanalbohrungen im regelnden Kolben mit dem Auslaßkanal überdeckt werden können. Von dort aus gelangt dann das Fett über ein Rückschlagventil hinweg nach dem Rohranschluß. Die Taumelscheibe drückt das Fett aus dem Behälter in dem Augenblick dem Ansaugkanal des Pumpenelementes zu, in dem der Förderkolben mit dem Saughub beginnt. Für die Fettzuführung aus dem Behälter selbst ist ein Abstreifer

vorgesehen, der die Entstehung eines Hohlraumes im Behälterinhalt verhütet. Das Gerät hat folgende Vorteile:

1. Durch die Eigenart der Zuführung im Fettbehälter wird dem Saugkolben immer wieder eine geschlossene Menge Fett vorgelegt, aus der die mitgeführte Luft verstrichen ist.
2. Während des ganzen Ansaugvorganges wird das Fett in günstiger Weise zugeführt, da der Saugkolben volle Arbeit leistet. Die Fördermenge wird durch den Steuerkolben geregelt, nicht wie bei den älteren Bauweisen durch Hubverstellung der Saugkolben.

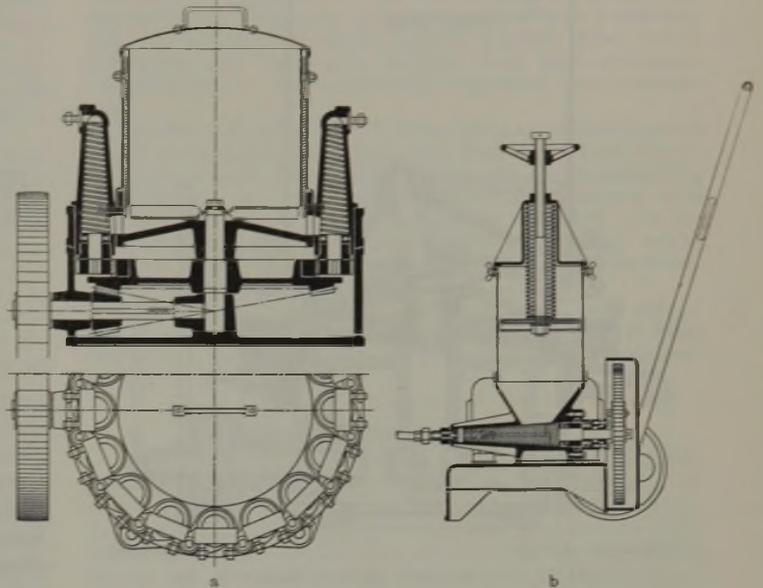


Bild 25. a = Zentral-Druckfetter, b = fahrbarer Druckfetter Simplex.

3. Die heute besonders bei der Schmierung der Preßstofflager der Walzwerke benötigten starren Fette verlangen einen kurzen, geraden Weg zur Schmierstelle, der im beschriebenen Gerät klar und deutlich ausgebildet ist.

4. Der Fetter vermag ohne Umstellung auf beide Drehrichtungen zu arbeiten und hat keine lästigen Ratschen.

Die Druckschmiergeräte werden, wie bereits erwähnt, mit mehreren, bis zu fünfzig, Ausläßen gebaut. Da jede Schmierstelle eine eigene Leitung benötigt, wird die Uebersichtlichkeit ungünstig beeinflusst, auch steigen die Anlagekosten. Es besteht daher das Bedürfnis, mehreren Schmierstellen das benötigte Fett durch eine Leitung zuzuführen und die Verteilung einem besonderen Gerät zu überlassen. Die Firma Helios hat eine derartige Druckschmieranlage<sup>3)</sup> herausgebracht (Bild 28). Ein weiterer Verteiler ist durch Just entwickelt worden (Bild 29).

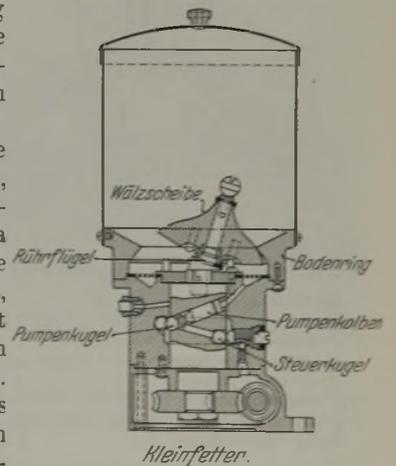
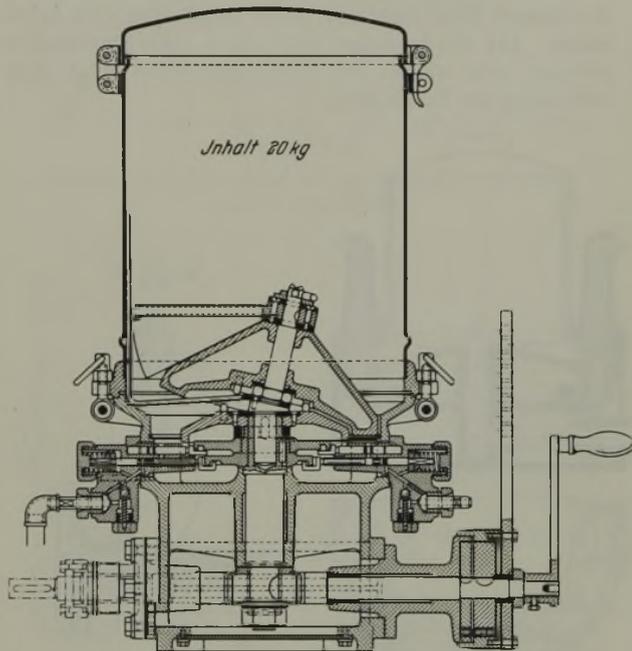


Bild 26. Zentral-Druckfetter Ivo-Vögele.

Das von einem Hochdruckfetter kommende Schmierfett tritt bei a in den Verteiler ein. In der gezeichneten Stellung ist von den beiden Leitungen b<sub>1</sub> und b<sub>2</sub> der Durchgang von b<sub>2</sub> durch den Steuerkolben d verschlossen, so daß das Schmiermittel nur durch die Leitung b<sub>1</sub> und die Bohrung c<sub>1</sub> des Steuerkolbens d in den freien Raum e<sub>1</sub> vor dem Druckkolben f

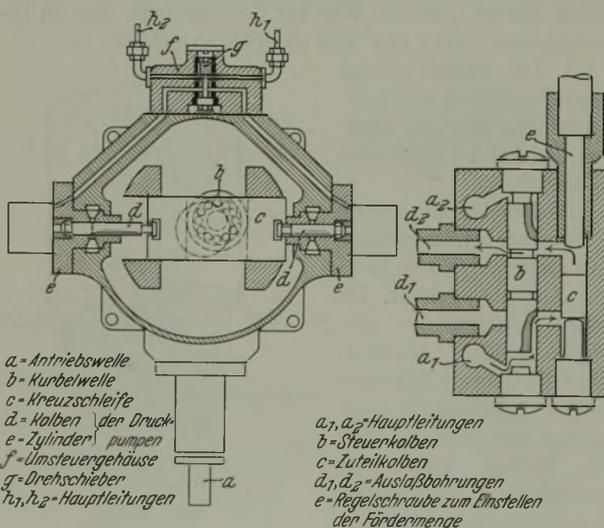
<sup>3)</sup> Z. VDI 81 (1937) S. 516/17.

gelangen kann. Das unter dem Druck des Hochdruckfetters stehende Schmiermittel verschiebt den Druckkolben f nach rechts. Mit ihm ist ein auf dem Steuerkolben d frei bewegliches Gleitstück fest verbunden, das die gleiche Bewegung nach rechts ausführt und dabei die Feder  $h_2$  zusammendrückt. Sobald die Gleitfläche unter den Schaltnocken  $k_2$



Rotierender Antrieb Pendel-Antrieb  
Bild 27. Ivo-Hochdruckfetter, Bauart V. St.

tritt und diesen anhebt, wird die durch den Bund des Steuerkolbens d erfolgte Hemmung aufgehoben und dieser durch den Druck der Feder  $h_2$  ruckweise nach rechts



a - Antriebswelle  
b - Kurbelwelle  
c - Kreuzschleife  
d - Kolben der Druck-  
e - Zylinder pumpen  
f - Umsteuergewölbe  
g - Drehschieber  
 $h_1, h_2$  - Hauptleitungen

$a_1, a_2$  - Hauptleitungen  
b - Steuerkolben  
c - Zuteilkolben  
 $d_1, d_2$  - Auslaßbohrungen  
e - Regelschraube zum Einstellen  
der Fördermenge

Schnitt durch die Hauptpumpe. Schnitt durch den Verteiler.  
Bild 28. Druckschmieranlage mit zwei Hauptrohrleitungen.

geschoben. Bei dieser Bewegung drückt er das im Raume  $e_2$  befindliche Schmiermittel in die drehbare Trommel p. Es wiederholt sich nun immer das gleiche Spiel, indem das Schmiermittel abwechselnd von der einen oder anderen Seite vor den Druckkolben f tritt, im übrigen aber unaufhörlich in die Trommel p gelangt. Diese wird bei jedem Hin- oder Hergang des Steuerkolbens d um ein bestimmtes Maß gedreht. Zu diesem Zweck trägt dieser an einer Seite ein Ansatzstück mit zwei Sperrklinken, die durch Federdruck in die Zähne eines Sperrades eingreifen und dieses samt der mit ihm fest verbundenen Trommel p um so viel weiter-

drehen, wie der Entfernung von Zahn zu Zahn entspricht. Mit gleichen Abständen trägt die Trommel p mehrere Eintrittslöcher und ebensoviel wendelförmig angeordnete Austrittslöcher, von denen je eins zu den Austritten  $q_1, q_2$  usw. des feststehenden Mantels gehört. Bei jeder Weiterdrehung der Trommel p wird diese nacheinander mit den Austritten  $q_1, q_2$  usw. verbunden und das Schmiermittel auf die damit verbundenen Schmierstellen verteilt. Da das Schmiermittel

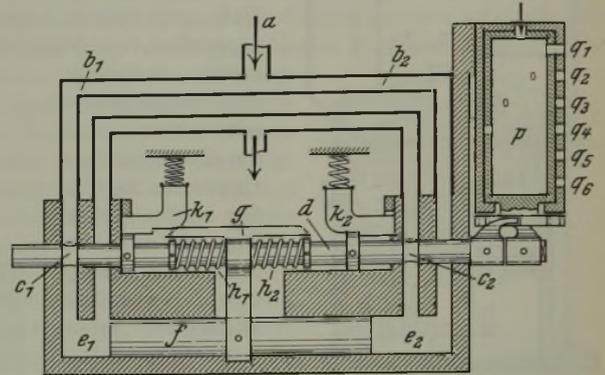


Bild 29. Zentralschmierung nach Just.

in der Trommel p unter dem gleichen Druck steht wie das vom Hochdruckfetter kommende, und da gleichzeitig nur eine Schmierstelle versorgt wird, wird eine vollkommen gleichmäßige und sichere Schmierung gewährleistet. Das Gerät bietet viele Vorteile, besonders bei der Schmierung der Walzwerkslager, bei denen eine gleichmäßige Zufuhr des Schmierfettes über die ganze Breite der zu schmierenden Fläche erfahrungsgemäß Schwierigkeiten bereitet. Der Verteiler selbst kann in Form eines Schmierschuhes ausgebildet und durch eine geeignete Haltevorrichtung an den Zapfen angepreßt werden.

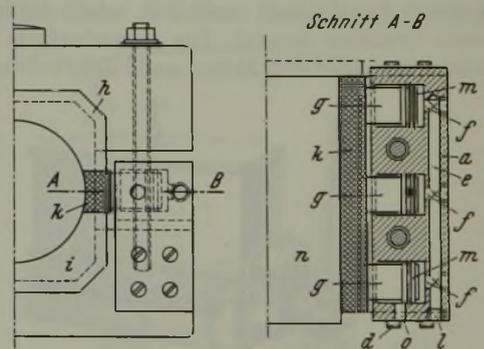


Bild 30. Schmiereinrichtung für Walzenfettbriketts (H. Sedlacek).

Eine mit dem Druck des Kühlwassers zu betätigende Haltevorrichtung, die in diesem Falle der Schmierung von Walzenzapfen mit Fettbriketts dient, hat H. Sedlacek entwickelt (Bild 30), die gegenüber den mit Federn arbeitenden Ausführungen Vorteile bietet. Das Fett wird gleichmäßig zugeführt, und das Gerät paßt sich der Beschaffenheit des Fettes gut an.

**Zusammenfassung.**

Bei der Herstellung von selbsttätig wirkenden Schmiereinrichtungen für Schmieröle und Schmierfette sind in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt worden. Die von den maschinenbauenden Firmen zur Zeit vertriebenen und hier beschriebenen Geräte haben ein hohes Maß der Betriebssicherheit erreicht und sind in der Lage, gegen jeden im Betrieb der Maschinen auftretenden Druck den Schmierstoff zu fördern. Der Erreichung dieses Zieles hat die eisenverarbeitende Industrie durch Anregungen und auch tätige Mitarbeit den Weg gebnet.

## Umschau.

### Güteüberwachung auf gemischten Hüttenwerken<sup>1)</sup>.

Der zur Zeit vorherrschende große Bedarf und die stetig wachsenden Ansprüche, die sowohl an Siemens-Martin- als auch an Thomasstahl gestellt werden, führten dazu, daß eine bedeutend stärkere Ueberwachung sämtlicher Erzeugungsanlagen vorgenommen werden mußte.

Bei den unlegierten Stählen trat eine solche Entwicklung ein, daß bei richtiger Anwendung diese Stähle an manchen Stellen Verwendung finden können, wo bisher fast nur legierte Stähle verarbeitet wurden. Es ist daher selbstverständlich, daß die Behandlung und Prüfung solcher Schmelzen mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln durchzuführen ist. Dies führte zu der Ueberlegung, daß auch auf gemischten Hüttenwerken eine Stelle geschaffen werden müsse, die die Betriebe zu entlasten und eine neutrale Durchführung der Güteüberwachung zu übernehmen hat.

Weiter kam hinzu, daß die Erweiterung des Verwendungsgebietes für unlegierte Stähle in den Betrieben der Verbraucher Umstellungen in der Verarbeitung oder der Wärmebehandlung erforderte. Gerade jetzt erleben wir eine ähnliche Entwicklung, in der die überall herrschende Knappheit an Siemens-Martin-Stahl die Verwendung von gutemäßig verbessertem Thomas-Werkstoff notwendig macht, der den Siemens-Martin-Werkstoff in vielen Fällen vollwertig ersetzt. Alle diese Fragen, besonders die der Umstellungen, bedingen eine ständige Fühlungnahme mit den Verkaufsabteilungen und mit der Kundschaft.

Der Arbeitsbereich einer Hauptstelle, die mit der Güteüberwachung betraut ist, umfaßt somit folgende Hauptaufgaben:

1. Beratung der Verbraucher.
2. Klarstellung aller einlaufenden Anfragen und Aufträge bezüglich der Güte, so daß Stahl- und Walzwerk, außer der Lieferterminangabe, von allem Schriftverkehr entlastet werden.
3. Ueberwachung der in der Erzeugung befindlichen Aufträge in gutemäßig Hinsicht, sowohl im Stahl- als auch im Walzwerk.
4. Freigabe der fertigen Aufträge — einschließlich der Abnahmeaufträge — auf Grund der chemischen und mechanischen Prüfungen oder durch besondere Ueberwachung der Oberfläche und der Abmaße.
5. Gesamte Erledigung aller Beanstandungen in Zusammenarbeit mit den in Frage kommenden Betriebsabteilungen.

Um diese einzelnen Aufgaben durchführen zu können, gehören im weiteren Sinne einer Güteüberwachung zu dieser Abteilung: Laboratorium, Versuchsanstalt und Abnahme, deren Arbeitsgebiete hier nicht näher ausgeführt zu werden brauchen.

Im folgenden sollen die einzelnen Aufgaben der Qualitätsstelle gestreift werden.

Bei den häufigen Besuchen, die die Vertreter der eigenen Handelsgesellschaften und die einzelnen Kunden machen, treten, ohne daß Beanstandungen vorzuliegen brauchen, eine Fülle von Fragen auf, die die Eigenart der einzelnen weiterverarbeitenden Betriebe betreffen. Auch der kleine Unternehmer hat Anspruch darauf, entsprechend seinen Betriebseinrichtungen beraten zu werden, damit er den bei ihm eingehenden Werkstoff mit Vertrauen verarbeitet. Damit der einmal angewendete Fertigungsgang nicht geändert zu werden braucht, muß die Abweichung der einzelnen Güten möglichst gering gehalten werden. Es ist leicht möglich, bei guter Kenntnis der Verarbeitungsmöglichkeiten den Kunden sowie den Lieferanten vor Rückschlägen zu bewahren.

Im engen Zusammenhang damit ergibt sich der zweite Arbeitsbereich. An die Betriebe wird keine Anfrage oder kein Auftrag gegeben, die nicht gutemäßig eindeutig klargestellt sind. In den fertigen Auftragszetteln wird entsprechend den Wünschen der Kunden die Werkmarke von vornherein vorgeschrieben. Bei besonders empfindlichen Lieferungen ist es notwendig, sie bereits vor der Erzeugung kenntlich zu machen, so daß alle Stellen von der Notwendigkeit einer besonders einwandfreien Ausführung unterrichtet sind.

Stehen die so klargestellten Aufträge dem Betrieb zur Verfügung, so muß eine Ueberwachung bereits im Stahlwerk bzw. vor der Auswalzung einsetzen. Es ist Aufgabe der Beratungsstelle, dafür Sorge zu tragen, daß Fehler und Irrtümer von vornherein weitgehend vermieden werden. Es muß daher auch jede Schmelze, die z. B. in gering abweichender Analyse anfällt, oder bei der beim Abgießen Schwierigkeiten auftreten,

zur Kenntnis der Stelle gelangen, die derartige Güsse einem für das Werk verlustlosen Verwendungszweck zuführen kann. Weiter muß während des ganzen Fertigungsganges eine in einer Hand befindliche Ueberwachung laufen. Daher gilt es als eine von vornherein zu stellende Aufgabe, durch chemische und mechanische Prüfungen, gleichgültig ob es sich um einen Auftrag von 500 kg oder 40 t handelt, die Richtigkeit des durch die Walzenstraßen laufenden Werkstoffes zu beobachten.

Erst nach Erhalt der Ergebnisse dieser Untersuchungen findet die weitere Zurichtung statt. Die Freigabe der fertigzumachenden Aufträge betrifft den vierten Aufgabenbereich einer Qualitätsstelle. Ergibt sich eine noch so geringfügige Unstimmigkeit, so wird der betreffende Auftrag gesperrt; seine weitere Erledigung wird erst wieder möglich, wenn nach genauester Untersuchung der Auftrag entweder freigegeben oder verworfen wird.

Als letzter Punkt ist noch die Behandlung aller einlaufenden Stahlbeanstandungen zu nennen. Diese liegt allgemein in Händen der Qualitätsstelle, welche die Ursachen für die Beanstandung ermitteln läßt, indem sie entsprechende Untersuchungen beim Laboratorium und in der Versuchsanstalt veranlaßt. Die Ergebnisse werden an die beteiligten Betriebe weitergeleitet, welche in vollem Umfang über die Güte des von ihnen gelieferten Werkstoffes unterrichtet sein müssen.

Alle diese Gründe ergeben die Berechtigung, auch auf gemischten Hüttenwerken eine Organisation ähnlich der auf Edelmetallwerken zu schaffen, die alle eben geschilderten Aufgabenbereiche in sich vereinigt.

Karl Schönrock und Werner Reichel.

### Brennputzen von Blöcken.

Die Notwendigkeit, Blöcke mit möglichst fehlerfreier Oberfläche zu erhalten, führte neben strengerer Ueberwachung der Stahlherstellung zur Bearbeitung der Blockoberfläche. Wegen der in den Vereinigten Staaten von Amerika ermittelten Unwirtschaftlichkeit der mechanischen Bearbeitung von Blockoberflächen mit Druckluftmeißeln, Schleifgeräten, Hobelmaschinen usw., die bei Blöcken aus hochwertigem Stahl angeblich zu Verlusten von 40 bis 50% des Blockes und Putzkosten von 50 c bis 8 \$ je t führten, steht dort neuerdings das Verfahren des Brennputzens im Vordergrund.

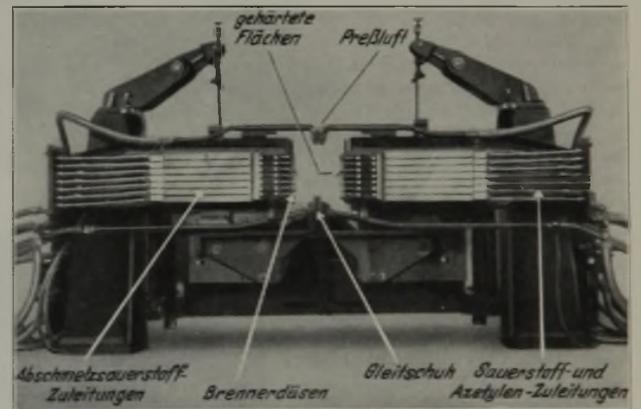


Bild 1. Brennputzmaschine mit zwei Brennerreihen.

T. W. Lippert<sup>1)</sup> beschreibt dieses neue Verfahren. Einleitend führt er aus, daß eine wirksame Putzeinrichtung folgenden Ansprüchen genügen muß:

1. Sie muß schnell, genau und ununterbrochen arbeiten und darf in keiner Weise die Beweglichkeit des Erzeugungsplans stören.
2. Sie soll soweit wie möglich selbsttätig arbeiten.
3. Um Werkstoff zu sparen, soll sie nur Fehler in der Tiefe bis zu 6,5 mm entfernen.
4. Im vorbildlichen Fall sollen sogar die Fehler entfernt werden, die bei der Besichtigung der Blöcke nicht zu erkennen sind.
5. Der Block ist möglichst bei Walztemperatur zu bearbeiten, um dadurch Wiedererwärmungskosten und Ofenanlagen zu sparen.
6. Die Putzeinrichtung soll sich für mehrere Zwecke eignen, um verschiedene Werkstoffe und sämtliche vorkommenden Abmessungen bearbeiten zu können.

Schon seit mehreren Jahren bemühten sich die Hersteller von Brenngasen und Brenngeräten, ein geeignetes Putzverfahren für Blöcke herauszubringen. Die Schwierigkeit lag jedoch in der

<sup>1)</sup> Vorgetragen auf der Hauptversammlung der Eisenhütte Südwest in Saarbrücken am 19. März 1939.

<sup>1)</sup> Iron Age 142 (1938) Nr. 15, S. 40/53 u. 81.

notwendigen billigen Erzeugung größerer Mengen trockenen Sauerstoffes. Nach einem neuen Verfahren wird dieser jetzt in besonderen Flaschen geliefert, ist flüssig und kann in Gas von jedem gewünschten Druck verwandelt werden.

die zweiseitige Bauart am besten bewährt. Hierbei ist es jedoch notwendig, entweder das Walzgut nach einer Vierteldrehung durch eine Kantvorrichtung ein zweites Mal durchlaufen zu lassen oder aber eine zweite Maschine zu verwenden.

Im folgenden soll eine zweiseitige Maschine und ihre Arbeitsweise kurz beschrieben werden:

Jede Brennerdüse hat besondere Zuleitungen für Vorwärm-sauerstoff, Vorwärmazetylen, Abschmelzsauerstoff und Kühlwasser. Vier Druckluftleitungen (zwei oben und zwei unten) verhindern, daß sich die flüssige Schlacke auf den Blockflächen ansetzt, die im Augenblick nicht bearbeitet werden. Der Block wird von unten durch einen Gleitschuh getragen und seitlich von den Stirnflächen der beiden Brennerköpfe geführt. Gleitschuh und Stirnflächen der Brennerköpfe sind zur Verminderung des Verschleißes aus einer Hartmetalllegierung hergestellt. Die ganze Maschine kann in der Mitte auseinandergeschraubt und durch Einlagen verbreitert werden, so daß breitere Blöcke bearbeitet werden können. Weiter sind die Brennerköpfe je nach Bedarf gegen größere oder kleinere austauschbar.

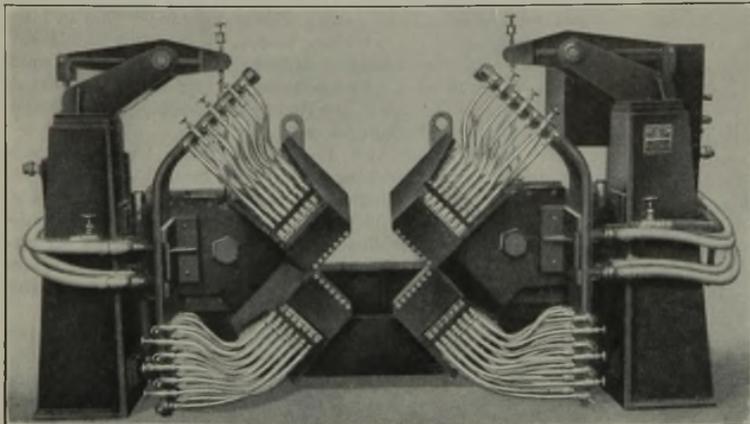


Bild 2. Brennputzmaschine mit vier Brennerreihen.

Diese Erfindung ermöglichte es, eine wirtschaftlich arbeitende Maschine zu entwickeln, die anscheinend alle verlangten Anforderungen erfüllt. Beim ersten Blick sieht diese Brennputzmaschine wie eine verwickelte Zusammensetzung von vielen einzelnen Schneidbrennern aus. Die ganze Arbeitsweise des neuen Verfahrens ist jedoch anders als beim Brennschneiden. Die Bauart der Brenner ist grundsätzlich neu, die Gasgeschwindigkeiten sind bedeutend niedriger und die erzeugte Schlacke besteht aus etwa 80 % Eisen und 20 % Oxyd, während das Verhältnis der beiden Anteile beim Brennschneiden etwa umgekehrt ist.

Bild 1 und 2 stellen Maschinen mit zwei und vier Brennerreihen dar. Sie können je nach Bedarf die heiße Blockoberfläche in Tiefen bis 6,5 mm und wenn nötig noch mehr bei Geschwindigkeiten von 0,25 bis 0,9 m/s abschmelzen. Bild 3 gibt eine Brennputzmaschine wieder, die in den Rollgang hinter der Schere einer Vorblockstraße eingeschaltet ist. Es ist auch möglich, die Maschine an einer anderen günstigen Stelle im Walzvorgang so anzuordnen, daß sie je nach Bedarf in Tätigkeit gesetzt werden kann.

Die Brennputzmaschine mit vier Brennerreihen ist so gebaut, daß sie die Oberfläche eines gekrümmten Blockes gut folgen können und diese gleichmäßig bearbeiten. Bei der vierseitigen Maschine wird der Block von gehärteten und gekühlten Flächen, die sich längs der Brennerreihen befinden, getragen.

Die Brennputzmaschine mit vier Brennerreihen hat bisher nur in besonderen Fällen Anwendung gefunden. Bei häufig vorkommendem Wechsel der Walzabmessungen und dem daher notwendigen öfteren Umbau der Brennputzmaschine hat sich

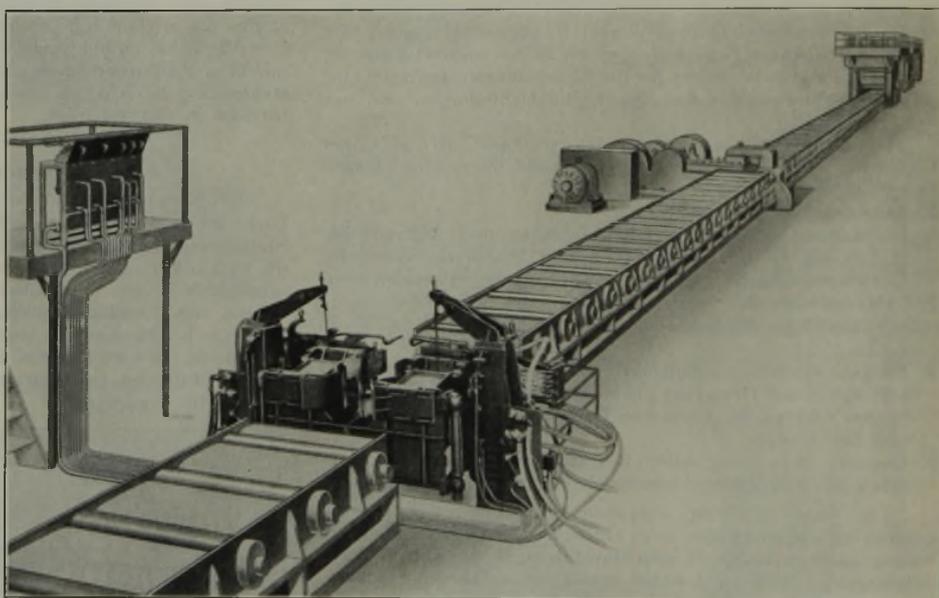


Bild 3. Brennputzmaschine im Rollgang einer Vorblockstraße.

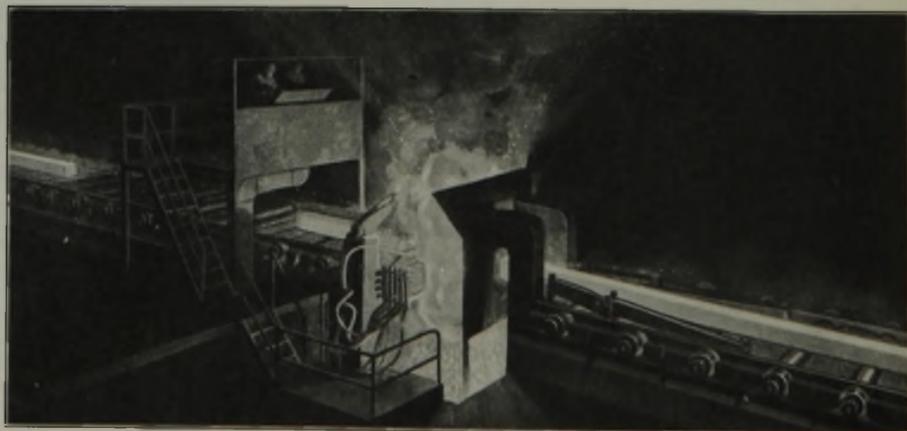


Bild 4. Brennputzmaschine in Tätigkeit.

Im Ruhezustand sind die Brennerköpfe auseinandergesogen und gesenkt. Bei Beginn des Brennputzens wird der zu bearbeitende Block bis an die Maschine befördert. Jetzt werden die Brennerköpfe gehoben, bis der Gleitschuh den Block trägt, und gegen die Seiten des Blockes gedrückt, wobei sie so lange hin- und herbewegt werden, bis sie gut anliegen. Nunmehr werden die Vorwärmflammen angezündet. Nach etwa 2 s wird der Abschmelzsauerstoff angestellt, wobei sich der Block selbsttätig in Bewegung

setzt. Die Oberflächenschicht des Blockes wird jetzt entfernt, wobei sich eine Reihe von flachen Rinnen bildet (Bild 4).

Durch die Vorwärmgase wird die Blockoberfläche von 980 bis 1090° bis zu einer Temperatur von 1400° erwärmt. Da die Vorwärmzeit sehr kurz ist, ist der Vorwärmgasverbrauch sehr gering (um kalte Stähle vorzuwärmen, werden etwa 5 bis 15 s benötigt). Diese schnelle Erwärmung wird dadurch erreicht, daß die ringförmig um die Abschmelz-Sauerstoffdüsen brennenden Vorwärmflammen meistens etwas oxydierend eingestellt werden. Bei dieser Arbeitsweise soll eine merkliche Temperaturerhöhung des gesamten Blockes stattfinden, wodurch Wiedererwärmungskosten gespart werden können. Als Beispiel wird angegeben, daß ein Hüttenwerk eine Temperaturerhöhung des Blockes um 90° fand. In einem anderen Falle konnten in einem Walzwerk durch die Anwendung einer Brennputzmaschine zwei von insgesamt drei Wärmeföhen außer Betrieb gesetzt werden.

Die Brennputzmaschinen haben sich für Werke, die Walzgut mit Abmessungen über 125 × 125 mm<sup>2</sup> verarbeiten, als unbedingt wirtschaftlich erwiesen. Hochlegierte Stähle sollen besonders vorteilhaft behandelt werden können.

Walter Jäniche und Fredrick W. Rys.

### Ueber den Ursprung der Erscheinungen an der Streckgrenze bei weichem Flußstahl.

Zur Untersuchung der Gefügeveränderungen beim Durchlaufen der Streckgrenze wurden von M. Kuroda<sup>1)</sup> Zugversuche bei Raumtemperatur mit  $\frac{1}{2}$  h lang bei 900° im Vakuum geglühten Flachstäben mit stark verbreiterten Enden von 1 bis 3 mm Dicke, 5 mm Schaftbreite und 20 mm Schaftlänge aus weichem Stahl mit 0,04 % C, 0,04 % Si, 0,34 % Mn, 0,050 % P und 0,066 % S sowie kaltgewalztem Stahl mit 0,07 % C, 0,04 % Si, 0,33 % Mn, 0,033 % P und 0,028 % S durchgeführt. Als Belastungsanzeiger diente ein Biegestab, auf dem der obere Einspannkopf hing und dessen elastische Verbiegung über zwei auf seinen Enden befestigte Spiegel mit Hilfe eines Lichtstrahles auf eine Trommel übertragen wurde. Die Drehung der Trommel bewirkte der Spindeltrieb, der den unteren Einspannkopf nach unten zog. Auf diese Weise wurde das übliche Spannungs-Dehnungs-Schaubild erhalten. Der Biegestab wies 2 mm Durchbiegung bei der Höchstlast von 1000 kg auf. Die Dehngeschwindigkeit betrug 10 mm/h, die Versuchsdauer etwa 45 min. Bei erhöhten Temperaturen wurden zwei Versuchsanordnungen verwendet. Für die Aufnahme des Spannungs-Dehnungs-Schaubildes diente dieselbe Anordnung wie bei Raumtemperatur. Der Stab befand sich in einem Kupferrohr in Luftatmosphäre, das von außen durch heißes Öl erwärmt wurde. Für die Beobachtung der Oberflächenveränderungen wurde eine Amsler-Maschine mit Gewichtspendel benutzt, wobei der Stab durch einen unmittelbar durchgeschickten Strom erwärmt und die Temperatur mit einem Thermolement gemessen wurde.

Die Oberflächenveränderungen wurden mit dem Mikroskop während des Versuches bei Senkrecht-, Schräg- oder Ringbeleuchtung (Dunkelfeld) beobachtet. Aufnahmen wurden alle 30 s oder 1 min gemacht. Für sehr feine Veränderungen erwies sich das Schlieren-Verfahren am zweckmäßigsten. Im Augenblick des Auftretens erster Fließfiguren ansätze zeigte das Spannungs-Dehnungs-Schaubild die erste Abweichung von der elastischen Geraden. Je genauer die Stabeinspannung war, desto höher lag die Proportionalitätsgrenze. Diese soll bei Vermeidung jeder zusätzlichen Biegung gleich der oberen Streckgrenze sein. Von dem Augenblick, wo sich eine Fließfigur von einer Kante bis zur anderen ausgebreitet hat, steigt die Last nicht mehr an, bis der ganze Schaft geflossen ist. Von da an sind die Fließfiguren undeutlich, der Schaft wird allmählich gleichmäßig matt, bis sich beim Erreichen der Höchstlast die Einschnürung auszubilden beginnt.

Neben dem gezackten Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Kurve an der Streckgrenze tritt bei erhöhter Temperatur, von 75° an und am stärksten bei etwa 175°, ein solcher Verlauf auch in dem Abschnitt von der Streckgrenze bis zum Bruch auf (Lastenbrüche). Dabei sind die Erscheinungen an der Streckgrenze jenen bei Raumtemperatur ähnlich, wogegen der gezackte Verlauf des Verfestigungsabschnittes mit den ersten in keinem Zusammenhang zu stehen scheint. Der gezackte Verlauf des Verfestigungsabschnittes fällt zeitlich mit dem Auftreten neuer schräg verlaufender Scherungslinien auf dem geflossenen und gleichmäßig matt gewordenen Schaft der Probe zusammen. Diese Erscheinungen verschwinden bei etwa 250 bis 280°, und die Spannungs-Dehnungs-Kurve verläuft stetig.

<sup>1)</sup> Sci. Pap. Inst. phys. chem. Res., Tokyo, 34 (1938) S. 1528/1633.

Die makroskopischen Beobachtungen der Probenoberfläche wurden durch mikroskopische ergänzt und angeblich festgestellt, daß die bildsame Verformung von Vielkristallen — mit Ausnahme der ersten bleibenden Formänderungen bei grobkörnigem Gefüge ohne ausgeprägte Fließgrenze — weniger durch Gleitungen in den kristallographisch bestimmten Gleitflächen der einzelnen verschieden gerichteten Kristallite zustande kommt, als vielmehr auf der Bewegung von Blöcken beruht, in die der Werkstoff durch Risse zerfällt. Die ersten bildsamen Verformungen — Proportionalitätsgrenze, obere Fließgrenze — sollen bei weichem Flußstahl mit ausgeprägter Fließgrenze durch den Zusammenbruch des Korngrenzenzementits entstehen, wobei sich von diesen Bruchstellen im Zementit Rißlinien durch die Ferritkörner, und zwar unabhängig sowohl von den Korngrenzen als auch von den Gleitflächen, fortpflanzen, und so die Bewegung der einzelnen Blöcke ermöglichen. Diese Rißlinien oder -bänder reihen sich so aneinander, daß sie makroskopisch als Fließfiguren in Erscheinung treten. Die ausgesprochene Fließgrenze wäre demnach nur dann vorhanden, wenn ein zusammenhängendes engmaschiges Korngrenzenzementitnetz vorhanden ist. Ist dies entweder durch zu rasche Abkühlung aus dem Zustand der festen Lösung verhindert oder durch Kaltverformung (Walzen, Ziehen) zerstört, so ist die ausgesprochene Fließgrenze nicht vorhanden. Erst durch Anlassen erscheint sie wieder, und zwar um so deutlicher, je höher die Anlaßtemperatur war, weil dadurch das Eisenkarbid wieder an die Korngrenzen gelangt. Wirken aber — im Gegensatz zum üblichen Altern — Laststeigerung und Wärme gleichzeitig, so wandert das Eisenkarbid an die durch Gleitflächen bzw. Rißbänder entstehenden neuen Korngrenzen, wodurch selbst ein ursprünglich grobkörniges Gefüge feinkörnig wird; dadurch werden aber die Ferritkörner kohlenstoffärmer, daher weicher, so daß in diesen neue Gleitflächen wirksam werden, bevor der Korngrenzenzementit ein zusammenhängendes Netz zu bilden vermag. Dies führt zu ständig andersgerichteter Diffusion des Kohlenstoffes verbunden mit zackigem Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Kurve im Verfestigungsast des Verfestigungsabschnittes. Zu beachten ist auch, daß der Zementit bei Raumtemperatur spröde ist, so daß keine bleibende Formänderung entstehen kann, bevor er gebrochen ist. Mit steigender Temperatur wird der Zementit zäher, so daß sein Zusammenbruch erst nach großer bleibender Formänderung eintritt. Dies macht verständig, daß oft bei höheren Temperaturen an der Fließgrenze nur schwache Unstetigkeit zu beobachten ist, während in der Nähe der Höchstlast starke Schwankungen auftreten können.

Als vielleicht etwas zutreffender läßt sich anführen, daß für das Auftreten der ausgeprägten Fließgrenze nicht der Korngrenzenzementit allein, sondern allgemeiner der Korngrenzenbestandteil verantwortlich ist. Dabei dürfte die nur bei Lastenbrüchen auf dem Verfestigungsabschnitt der Spannungs-Dehnungs-Kurve angenommene Wirkung der Zementitausscheidung an den Gleitflächen, verbunden mit der Bildung neuer Gleitflächen, in den auf diese Weise kohlenstoffärmer gewordenen Ferritkörnern auch bei der Streckgrenze eine Rolle spielen.

Anton Eichinger.

## Aus Fachvereinen.

### Korrosionstagung in Paris 1938.

(Fortsetzung von S. 720.)

J. Galibourg<sup>1)</sup> sprach über

#### Feuchtigkeit und Korrosion.

Unter dem Begriff „Korrosion“ faßt Galibourg eine Reihe von Erscheinungen zusammen, die zu einer Abtragung oder Veränderung des Werkstoffes infolge chemischer oder physikalischer Vorgänge sowohl in der Kälte als auch in der Wärme führen.

Zunächst wird zusammenfassend auf die Laugensprödigkeit eingegangen. Der Einfluß des Werkstoffes, der Beanspruchung, des Flüssigkeitsdruckes und der Zusammensetzung des Angriffsmittels wird besprochen und Wege zur Verhütung der Laugensprödigkeit mitgeteilt. Dabei wird der Hauptwert auf die Beeinflussung des Angriffsmittels gelegt. Der Werkstoffseite wird nur wenig Beachtung geschenkt. Galibourg erwähnt die Versuche von S. W. Parr und F. G. Straub<sup>2)</sup>, nach denen sich mit Aluminium behandelter, alterungsunempfindlicher Stahl in der Laugensprödigkeit nicht besser als gewöhnlicher Flußstahl verhalten soll; dem steht aber seine gute Bewährung auf Grund neuerer Erkenntnisse entgegen.

<sup>1)</sup> Journées de la Lutte contre la Corrosion. Paris. 19. bis 24. November 1938. Paris 1939. S. 168/78.

<sup>2)</sup> Univ. Illinois Bull. Engng. Exp. Station 1928, Bull. Nr. 177; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1830/32.

Bei dynamischer Beanspruchung mit gleichzeitiger Korrosionseinwirkung ist der Berechnung von Bauteilen die Korrosionsschwechselfestigkeit zugrunde zu legen. Unter Korrosionseinfluß sinkt bei den meisten ungeschützten Stählen die Wechselfestigkeit für eine bestimmte Lastwechselzahl auf einen annähernd gleichen Betrag ab. Salzwasser vermindert die Wechselfestigkeit stärker als Leitungswasser; an sich kann es nur eine Korrosionszeitfestigkeit geben. Die Auswirkungen der korrodierenden Flüssigkeit können vermindert oder aufgehoben werden durch abschwächende Zusätze zum Korrosionsmittel, durch metallische oder nichtmetallische Ueberzüge und durch korrosionsbeständige Werkstoffe. Ueber die Verbesserungen durch Oberflächendrücken und Verstickten berichtet Galibourg nicht.

Im Turbinenbau zeigen Nickelstähle mit 2 % Cr und 22 % Ni unter der Einwirkung von Heißdampf eigentümliche Rißerscheinungen, die als Rißkorrosion bezeichnet werden. Sie tritt nur bei gleichzeitiger Einwirkung von Korrosion und Spannung auf. Die Anfälligkeit wird vermindert durch höhere Chromzusätze zum Stahl; ferner zeigen Legierungen der Monel-Gruppe keine Anfälligkeit für Rißkorrosion.

Auch für das Auftreten der Lötspredigkeit ist das Vorhandensein einer genügend hohen Zugspannung in dem von flüssigem Metall benutzten Bauteil erforderlich, ferner die Voraussetzung, daß zwischen dem Stahl und dem damit in unmittelbarer Berührung stehenden flüssigen Metall eine weitgehende Mischbarkeit besteht. Das Eindringen des Metalls in den Stahl erfolgt interkristallin. Die Rotbrüchigkeit nimmt mit steigender Temperatur zu. Legierte Stähle zeigen zum Teil ein abweichendes Verhalten gegenüber unlegierten Stählen. Dabei scheinen die Wärmebehandlung und das Gefüge eine gewisse Rolle zu spielen. Auch Kupferstähle mit mehr als 0,5 % Cu zeigen nach dem Walzen Risse auf der Oberfläche, die metallisches Kupfer enthalten.

Die Ausführungen über die Zunderbeständigkeit umfassen im wesentlichen die Widerstandsfähigkeit gegen oxydierende Korrosion bei hohen Temperaturen, gegenüber der Einwirkung schwefeliger Gase und gegen Wasserstoffangriff. Zur Erhöhung der Zunderbeständigkeit werden Legierungen mit Elementen verwendet, die festhaftende Oxydschichten bilden und dadurch den Grundwerkstoff vor dem weiteren chemischen Angriff der Atmosphäre bei höheren Temperaturen schützen. Die besten mechanischen und chemischen Widerstandswerte erhält man bei austenitischen Chrom-Nickel-Legierungen, bei denen der Höchstwert der Warmfestigkeit bei einer Legierung mit 15 % Cr und 60 % Ni, der Höchstwert der Zunderbeständigkeit bei 15 % Cr und 25 % Ni liegt. Bei weniger hohen Anforderungen werden Chromstähle mit Zusätzen von Silizium und Aluminium gebraucht, deren Vorbild die Sieromallegierungen sind. Bei den Oelspaltverfahren, die mit Drücken bis 100 kg/cm<sup>2</sup> und Temperaturen bis 600° arbeiten, treten Korrosionsschäden durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf. Wesentlich schärfere Anforderungen werden an die Werkstoffe für Hydrieranlagen gestellt, die mit Drücken von 200 bis 300 kg/cm<sup>2</sup> und Temperaturen von 450 bis 550° arbeiten. Der Angriff erfolgt hauptsächlich durch Wasserstoff. Durch die bei der Entkohlung entstehende Methanbildung versprödet der Werkstoff.

Von Bauteilen, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind, wird neben guter Zunderbeständigkeit auch noch hohe Warmfestigkeit verlangt. Bei Temperaturen oberhalb 350 bis 400° genügt es nicht mehr, die Streckgrenze des Werkstoffes den Berechnungen zugrunde zu legen, da bei höheren Temperaturen im Langzeitversuch selbst bei verhältnismäßig geringer Last ein dauerndes Fließen des Werkstoffes eintritt. Es muß also die Dauerstandfestigkeit bekannt sein. Zur Erklärung des Kriechens der Metalle wird die Theorie der äquikohäsiven Temperatur von H. C. Stäger und H. Zschokke<sup>3)</sup> herangezogen. Kurt Dies.

P. Brenner<sup>4)</sup> gab einen Bericht über die **Spannungskorrosion und ihre Prüfung.**

Ausgehend von der Bedeutung geeigneter Kurzprüfverfahren, die in Übereinstimmung mit Langzeitversuchen unter natürlichen Bedingungen stehen, führt Brenner einige Beispiele von Korrosionsprüfungen an Leichtmetalllegierungen an, die nach DIN 4853 (ohne mechanische Beanspruchung) durchgeführt waren und sehr gut mit dem Verhalten unter natürlichen Bedingungen übereinstimmen. Viel wichtiger ist jedoch die Korrosionsprüfung unter gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung, da sie vielen Verhältnissen des Betriebes weitgehend entspricht.

Brenner geht näher auf die Ursache der durch die Spannungskorrosion hervorgerufenen Rißbildung ein. Er betont die Gefähr-

lichkeit feiner interkristalliner Risse wegen ihrer Kerbwirkung bei angelegter Spannung. Bekanntlich erreicht die Spannung im Grund eines feinen interkristallinen Risses ein Vielfaches der mittleren Spannung.

Brenner stellt die verschiedenen Verfahren, die Spannungsrißempfindlichkeit zu prüfen, kritisch gegenüber. Grundsätzlich sind zwei Verfahren, Korrosion bei gleichbleibender Verformung und Korrosion bei gleichbleibender Belastung, zu unterscheiden. Beide Verfahren können mit zusätzlicher plastischer Verformung durchgeführt werden. Während bei der Prüfung mit gleichbleibender Verformung die mittlere Biegespannung durch die Wanddickenschwächung — sei es durch Abtragung der Oberfläche oder interkristalline Risse — während des Versuchs abnimmt, steigt diese bei der Prüfung mit gleichbleibender Belastung, und zwar mit dem Quadrat aus dem Verhältnis der ursprünglichen zur geschwächten Wanddicke an. Deshalb tritt bei Prüfung mit gleichbleibender Belastung ein Bruch viel früher ein als bei Prüfung mit gleichbleibender Verformung, der unter Umständen überhaupt nicht erfolgen muß, sondern sich nur in einem Anriß äußern kann. Der Prüfung mit gleichbleibender Verformung wird mehr qualitativer Wert zugemessen.

Hauptgrundsätze der Prüfung mit gleichbleibender Belastung sind folgende: 1. Das Aussehen der Proben nach dem Versuch ist kennzeichnend für die Spannungskorrosionsempfindlichkeit (vollständiger Bruch oder sichtbare Verbiegung der Proben). 2. Es ist möglich, die Beanspruchung, die von dem angebrachten Gewicht abhängt, auszuwählen und genauestens einzuhalten. Ferner lassen sich Legierungen, die einen verschiedenen Elastizitätsmodul oder verschiedene Streckgrenzen haben, unter vergleichbaren Bedingungen prüfen. 3. Abkürzung der Versuchsdauer oder die Möglichkeit, sehr geringe Spannungen zu benutzen.

Als wichtigstes Versuchsergebnis für die Spannungsrißempfindlichkeit wird ein Anlaßschaubild einer Aluminium-Magnesium-Legierung mitgeteilt, aus dem der Einfluß der Anlaßtemperatur und -dauer auf den Korrosionswiderstand entsprechend dem Ausscheidungsgebiet der für die interkristalline Korrosion verantwortlichen  $\beta$ -Phase zu erkennen ist.

Ferner wurde der Einfluß verschiedener Korrosionsmittel auf Aluminium-Magnesium-Legierungen mit verschiedenem Magnesiumgehalt untersucht. Die Ergebnisse veranschaulichen die Wichtigkeit der richtigen Wahl des Korrosionsmittels entsprechend dem späteren Verwendungszweck. Bemerkenswert sind einige Versuche über den Einfluß der Kaltverformung (Reck- und Walzgrad) auf die Korrosionsspannungsempfindlichkeit. Danach scheint es einen kritischen Verformungsgrad zu geben, bei dem die Korrosionsspannungsempfindlichkeit einen Höchstwert hat. Diese Versuche bedürfen jedoch noch einer genaueren Bestätigung.

Vergleichsversuche ohne mechanische Beanspruchung nach DIN 4853 (Rührversuche) lassen erkennen, daß nur im Falle eines sehr geringen Korrosionswiderstandes Übereinstimmung besteht, daß also die Unterscheidung nicht so gut ist wie bei der Korrosionsprüfung ohne Spannung. Dafür kann aber eine Auswahl für einen bestimmten Zweck völlig ungeeigneter Werkstoffe schon in 6 Tagen getroffen werden, wohingegen der Rührversuch 150 Tage beansprucht.

A. Fry<sup>5)</sup> befaßte sich mit der

#### Interkristallinen Zerstörung von Stahl.

Er gibt zunächst eine umfassende Uebersicht der wichtigsten veröffentlichten Arbeiten über die interkristalline Korrosion bei Flußeisen und austenitischen Chrom-Nickel-Stählen und hat mit kritischer Sorgfalt diejenigen Punkte herausgearbeitet, die bei der Vielfältigkeit der Erscheinungen der interkristallinen Korrosion eine gewisse gesicherte Erkenntnis geben und als weitere Richtschnur für zukünftige Arbeiten zur endgültigen Lösung des Problems dienen können.

Fry bringt eigene Versuchsergebnisse von Untersuchungen an zwei weichen Siemens-Martin-Stählen mit 1. 0,07 % C, 0,05 % Si, 0,28 % Mn, 0,013 % P, 0,024 % S, 0,12 % Cu, 0,07 % Al und 2. 0,07 % C, 0,27 % Mn, 0,032 % P, 0,024 % S, 0,11 % Cu. Die Untersuchungen hatten das Ziel, den Einfluß äußerer Zugbeanspruchung und innerer Spannungen, die durch Kaltverformung am Werkstück entstehen, getrennt und ihre Wirkung der Größe nach miteinander vergleichend zu ermitteln. Die Laugenrißanfälligkeit wurde in einer Lösung von 600 g Kalziumnitrat, 50 g Ammoniumnitrat und 350 g Wasser bei 100 bis 105° einmal bei gleichbleibender Verformung (Bügelprobe), zum anderen bei gleichbleibender Belastung (Hebelprobe) geprüft. Beide Stahlarten wurden im normalgeglühten und rekristallisierten Zustande folgenden Behandlungen unterworfen und dann in die Prüflösung

<sup>3)</sup> Schweiz. techn. Z. 1932, Nr. 22 u. 23.

<sup>4)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 371/80.

<sup>5)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 350/62.

eingesetzt: 1. ohne Nachbehandlung; 2. nur elastisch verspannt; 3. nur plastisch kalt verformt; 4. plastisch kalt verformt, dann angelassen auf 20 bis 930° mit nachfolgender elastischer Verspannung.

Als Ergebnis kann folgendes herausgestellt werden: Die Hebelprobe wirkt im allgemeinen schärfer als die Bügelprobe. Normalgeglühter feinkörniger Stahl zeigt eine geringere Laugenrißanfälligkeit als der gleiche Stahl im grobkörnig rekristallisierten Zustand. Selbst Stahl 1, der im normalgeglühten Zustand eine hohe Sicherheit gegen interkristalline Korrosion hat, wird im rekristallisierten Zustand anfällig. Kaltverformung ohne zusätzliche elastische Verspannung ruft unter den gewählten Bedingungen (Prüfzeit 200 h) keinen interkristallinen Angriff hervor. Elastische Spannung bei gleichzeitiger Kaltverformung führt zu starkem interkristallinem Angriff. Nach Kaltverformung und Anlassen ändert sich unter elastischer Spannung die Anfälligkeit gegen interkristallinen Angriff in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur. Bei niedrigen Anlaßtemperaturen (130 bis 230°) tritt bei der Hebelprobe bei Stahl 1 mit erhöhter Laugenbeständigkeit eine deutliche Verschlechterung ein. Bei Anlaßtemperaturen von etwa 500° an setzt bei Stahl 2, also bei dem laugenanfälligen Stahl, für die Bügelprobe eine erkennbare Verbesserung ein. Im Rekristallisationsgebiet (730 bis 830°) wird nahezu volle Sicherheit erreicht, sofern die Anlaßzeit nicht so lang bemessen wird, daß ein grobkörniges Gefüge entsteht.

In einer besonderen Versuchsreihe wurde noch der Einfluß verschiedener Spannungen mit der Hebelprobe auf die Geschwindigkeit des interkristallinen Angriffs untersucht. Zuvor wurde durch 10prozentiges Kaltverformen und nachfolgendes Anlassen die Streckgrenze des Stahles 2 auf 40 kg/mm<sup>2</sup> gebracht. Die Belastungen betragen 10 bis 36 kg/mm<sup>2</sup> bei einer Steigerung von etwa je 2 kg/mm<sup>2</sup> für jeden Versuch. Die Zeit bis zum Bruch fiel dabei von 58 h für die niedrigste Belastung bis auf 17 h für die höchste Belastung.

E. Herzog und A. Portevin<sup>6)</sup> berichteten über die **Korrosion von weichen Stählen durch Nitrate.**

Zur Ermittlung der Ribbildung durch Korrosion bei gleichbleibender Belastung wurde folgende Versuchseinrichtung benutzt. Ein Probestab wird an den Enden auf drehbare Rollen gelagert. Auf die Mitte der Probe drückt eine stumpfe Schneide, die eine Führung hat und je nach Wunsch belastet werden kann. Die Proben können mit dieser Einrichtung sowohl im elastischen als auch im plastisch verformten Zustand untersucht werden. Als korrodierendes Mittel wurden die Nitrate des Kalziums, Ammoniaks und der Alkalimetalle verwendet. Die Nitratlösung hatte eine Temperatur von 90 bis 110°. Untersucht wurden weiche, beruhigte Siemens-Martin-Stähle, zwei mittellegierte Chrom-Aluminium-Stähle mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt und ein weicher Stahl mit 5% Ni. Die Stähle wurden auf 700 und 900° erhitzt und verschieden schnell abgekühlt. Zum Vergleich wurde auch nach der Jones-Probe geprüft.

Die Untersuchung hatte folgende vorläufige Ergebnisse: Von den benutzten Nitratlösungen haben die Nitrate des Kalziums und Ammoniaks eine stärkere Wirkung als die Nitrate der Alkalimetalle. Im Vergleich zur Jones-Probe werden im allgemeinen die Ergebnisse mit der angegebenen Vorrichtung bei einer Belastung von 18 kg und einer Probenabmessung von 70 × 2,5 × 2 mm<sup>3</sup> nach wesentlich kürzerer Zeit erhalten. Die Abkühlungsgeschwindigkeit von 700 bzw. 900° steht bei den weichen unlegierten Stählen und dem Stahl mit 5% Ni in Beziehung zu der Zeit, bis zu der die Risse auftreten. Je langsamer die Abkühlung ist, um so später tritt eine Ribbildung ein. Für den Stahl mit rd. 2% Cr und 1% Al ist bei niedrigem Kohlenstoffgehalt die Abschreckgeschwindigkeit ohne Einfluß auf den zeitlichen Eintritt der Ribbildung. Bei Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes auf 0,4% ist eine solche Abhängigkeit wieder bemerkbar. Der Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt ließ sich nicht härten, wohingegen der Stahl mit dem höheren Kohlenstoffgehalt entsprechend dem Rest von nicht an Chrom gebundenem Kohlenstoff gehärtet werden konnte. Eine Entkohlung in feuchtem Wasserstoff bei 1000° beschleunigt die Ribbildung selbst bei einem äußerst weichen Stahl mit nur 0,02% C.

Erwin Brauns.

Eine Reihe Vorträge befaßte sich mit den korrosionsbeständigen austenitischen Stählen mit 18% Cr und 8% Ni<sup>7)</sup>.

J. Wagner<sup>8)</sup> gab in seinem Vortrag über die

<sup>6)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 471/73.

<sup>7)</sup> Ein Vortrag von R. Scherer über den Einfluß des Gehalts an Ferrit auf die interkristalline Korrosion nichtrostender Stähle wird demnächst ausführlich veröffentlicht werden.

<sup>8)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 341/49.

### Interkristalline Korrosion bei nichtrostenden Stählen

eine Uebersicht über die von den verschiedenen Forschern auf diesem Gebiet geleisteten Arbeiten.

Die Ursache für die interkristalline Korrosion ist in der Ausscheidung von Chromkarbiden in den Korngrenzen des Austenits beim kritischen Erwärmen zu suchen, wobei eine Verarmung an Chrom in den Nachbarzonen entsteht, an denen ein verstärkter Angriff einsetzt. Untersuchungen von A. Van den Bosch und M. Vialle<sup>9)</sup> befassen sich besonders mit dem Ausscheidungsvorgang der Chromkarbide, mit den Grenzgebieten für die größte Empfindlichkeit sowie der Regenerierung durch Diffusionsglühung.

Als wichtigste Verfahren zur Vermeidung oder Einschränkung der interkristallinen Korrosion führt Wagner an: Zähärten von 1050 bis 1150°, Erzeugung eines möglichst feinkörnigen Gefüges durch geeignete Warmverformung mit gegebenenfalls anschließendem Glühen zum Diffusionsausgleich des Chroms nach den verarmten Zonen und anschließender Rekristallisation, Beschränkung des Kohlenstoffgehaltes auf 0,04 bzw. 0,07%, Zusatz von Elementen, die die Ausscheidung des Chromkarbids durch Stabilisierung des Austenits vermindern, besonders Nickel, Mangan und Kobalt, Zusatz von starken Karbidbildnern, besonders Titan, und schließlich Zusatz von Elementen, wie Silizium, Aluminium, Molybdän, Titan, Vanadin und Niob, die durch Ferritbildung im Austenit die interkristalline Ausscheidung des Karbids vermeiden sollen.

R. Vaillant<sup>10)</sup> befaßte sich in seinem Bericht über die

### Schweißung nichtrostender Stähle

nur mit Stählen, die durch erniedrigten Kohlenstoffgehalt „stabil“ oder durch Karbidbildner „stabilisiert“ sind.

Bei den stabilen Stählen bemerkt er, daß ein Kohlenstoffgehalt von 0,07% nicht in allen Fällen eine Gewähr gegen interkristalline Korrosion gibt, da außerdem die Art des Korrosionsmittels und die Art der kritischen Erwärmung beim Schweißen hierfür maßgebend sind. Er weist hin auf die Schwierigkeiten, die beim Schweißen von titanhaltigen Stählen durch Abbrennen von Titan und schlechten Fluß auftreten. Er warnt, daß gelegentlich von der Regel  $T_i = 0,6 \times (C - 0,02)$  abgegangen wird, und führt Beispiele an, wo bei niedrigeren Titangehalten deutlich interkristalline Korrosion festgestellt wurde.

Im Gegensatz zu dem gebräuchlichen Prüfmittel<sup>11)</sup> verwendet Vaillant eine Beizlösung von Salpetersäure mit Zusatz von Flußsäure bei rd. 40°, die bei entsprechender langer Beizdauer durch die Ausbildung der Oberfläche (Aufrauung) einen Schluß auf die interkristalline Korrosion zuläßt.

Obwohl sich beim Kohlenlichtbogen-Schweißen neuerdings entkohlende Flußmittel bewährt haben sollen, soll, wegen der Gefahr der Aufkohlung der Schweißnaht, diese Schweißung nur auf dünne Bleche für Beschläge und Haushaltgegenstände beschränkt bleiben, wo geringe Korrosionsbeanspruchungen auftreten. Die Arcatom-Schweißung wird wegen einer Reihe von Schwierigkeiten auf Schweißnähte beschränkt bleiben, die hohe Festigkeitseigenschaften und höchste Dichte haben müssen. Bei der Autogenschweißung besteht besonders die Gefahr der Aufkohlung. Durch Brenner mit selbsttätiger Einstellung für Luft und Gas, durch geeignete entkohlende Flußmittel oder durch Verwendung von niobhaltigem Zusatzwerkstoff erhofft Vaillant hier einen Ausweg.

F. Meunier und H. Schnadt<sup>12)</sup> prüften die

### Verwendbarkeit des Korrosionsprüfverfahrens nach Huey für Schweißungen an nichtrostenden Stählen.

Bei dem Prüfverfahren nach W. R. Huey<sup>13)</sup>, das besonders in Amerika größere Anwendung gefunden hat, soll die Korrosion nach dreimaligem Kochen von je 48 h in konzentrierter Salpetersäure in ihrer Gesamtheit 0,1 mm Eindringtiefe je Monat nicht überschreiten. Während dieses Verfahren bei einheitlichem Werkstoff gute, übereinstimmende und wiederholbare Werte liefern soll, stellten Meunier und Schnadt fest, daß dieses Verfahren an Proben, die durch Aufschweißungen von Stählen mit 18% Cr und 8% Ni hergestellt worden waren, große Schwankungen bis zu 30% in den Ergebnissen lieferte. Außerdem ergab sich bei Aufschweißungen bester Ausführung, die gegen interkristalline

<sup>9)</sup> Métaux 11 (1935) Bd. 10, S. 66/75.

<sup>10)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 231/33.

<sup>11)</sup> B. Strauß, H. Schottky und J. Hinnüber: Z. anorg. allg. Chem. 188 (1930) S. 316/17; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1473.

<sup>12)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 222/30.

<sup>13)</sup> Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 18 (1930) S. 1126/43

Korrosion gut beständig waren, ein Korrosionsverlust von mindestens 0,125 mm je Monat.

Trotz den starken Schwankungen in den Versuchsergebnissen zeigen die von Meunier und Schnadt entwickelten Korrosions-Zeit-Kurven eine auffallende Übereinstimmung mit Potentialmessungen und mikroskopischen Gefügeuntersuchungen an Werkstoff, der im kritischen Temperaturbereich von 600 bis 900° angelassen wurde.

Das Verfahren von Huey ist nur bei reinen Chrom-Nickel-Stählen anwendbar. Bei einem siliziumlegierten austenitischen Chrom-Nickel-Stahl, der nach allgemeiner Kenntnis gegen interkristalline Korrosion unempfindlicher ist, ergab das Prüfverfahren durch ungewöhnlich starken Korrosionsverlust ein völlig falsches Bild. Untersuchungen an Stählen mit Karbidbildnern wurden nicht durchgeführt. *Fritz Rakoski.*

E. Herzog<sup>14)</sup> berichtete über

**Die schwer rostenden Stähle und ihr Widerstand gegen natürliche Wässer,**

wobei er auf Korrosionsversuche in Meer- und Süßwasser an Blechen aus einem Chrom-Aluminium-Stahl sowie einem weichen Siemens-Martin-Stahl (s. *Zahlentafel 1*) einging. Beim Chrom-Aluminium-Stahl war eine Vorbehandlung durch Passivierung mit Chromaten nach vorausgegangenem Beizen vorgenommen worden, während der Siemens-Martin-Stahl lediglich gebeizt war.

Zahlentafel 1.

**Chemische Zusammensetzung der Versuchsstähle.**

Stahlart	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cr	% Cu	% Al
Weicher Stahl	0,08	0,05	0,40	0,024	0,02	—	0,09	—
Cr-Al-Stahl	0,10	0,20	0,48	0,028	0,016	2,30	0,10	1,15

Die Ergebnisse dieser Versuche für je zwei Versuchsorte in See- und Süßwasser gibt *Zahlentafel 2* wieder. Der Chrom-Aluminium-Stahl hatte in Seewasser weniger als die Hälfte, in Süßwasser sogar nur den sechsten Teil des Gewichtsverlustes des weichen Stahles. Dabei ist zu berücksichtigen, daß in Süßwasser ein kalkhaltiger Niederschlag den Korrosionsvorgang

**Zahlentafel 2. Korrosion in natürlichen Wässern an verschiedenen Orten nach einjähriger Versuchszeit.**

Stahlart	Gewichtsverlust in g/m <sup>2</sup> · Jahr			
	Seewasser		Süßwasser	
	Concarneau	Dünkirchen	Mosel	Canal du Midi
Weicher Stahl	680	780	260	280
Cr-Al-Stahl	275	410	40	55

beeinflusst hat. Die Tiefe der Grübchen, die mit einem Feinmeßgerät gemessen wurde, war hingegen bei dem Chrom-Aluminium-Stahl mit einem nach dreimonatiger Versuchszeit errechneten mittleren Wert von 0,44 mm erheblich größer als bei dem weichen Stahl mit nur 0,28 mm. Die Stärke des Angriffes in Seewasser — der höchste Wert nach einjähriger Versuchszeit wurde in Dünkirchen mit 775 g/m<sup>2</sup> · Jahr gemessen — kann als nicht besonders hoch angesehen werden, da schon an Seeatmosphäre ähnlich hohe Werte erreicht werden<sup>15)</sup>. Beachtenswert ist, daß bei den Versuchen

<sup>14)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 453/59.

<sup>15)</sup> Fifth Report of the Corrosion Committee. London 1938 (Spec. Rep. Iron Steel Inst. Nr. 21). S. 53. Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1011/14.

eine allmähliche Verringerung des Korrosionsverlustes eintritt. — Vergleichende Laboratoriums-Tauchversuche ergaben nur dann einen ähnlichen Verlauf wie bei den Naturversuchen, wenn die Proben ebenfalls eine sehr lange Zeit im gleichen Korrosionsmittel geprüft wurden. Ein weiterer Laboratoriumsversuch wurde mit beiden Stählen im angestrichenen und im entzundertem Zustande gemacht. Nach elfmonatigem Wechseltauchversuch erwies sich ein Anstrich auf der passivierten Oberfläche des Chrom-Aluminium-Stahles bei weitem am besten.

A. Petiniaud<sup>16)</sup> prüfte den

**Korrosionswiderstand schwerrostender Stähle**

durch Versuche mit gekupferten, chromarmen sowie unlegierten Stählen. Ein Teil der Probebleche, die nur 100 × 35 mm<sup>2</sup> groß waren, wurde nachts in Meerwasser getaucht und tagsüber an der Atmosphäre ausgehängt, ein anderer Teil im Salzsprühnebel und ein dritter Teil in 20prozentiger Schwefelsäure geprüft.

**Zahlentafel 3. Ergebnisse von Korrosionsversuchen mit verschiedenen Stählen und Prüfverfahren.**

Stahlart	Gewichtsverlust in g/m <sup>2</sup>		
	Wechseltauchen in Meerwasser g/m <sup>2</sup> in 240 Tagen	Salzsprühnebel nach 850 h g/m <sup>2</sup>	20prozentige Schwefelsäure g/m <sup>2</sup>
Toncan marine (Cu-Mo-Stahl)	1092	788	106
Alox, Thomasgüte	899	680	414
Alox, Siemens-Martin-Güte	1049	734	477
Chromalox (rd. 0,4 % Cr, 0,5 % Cu)	738	619	133
Longos (Siemens-Martin-Stahl mit rd. 0,08 % C, 0,2 % Cr, 0,1 % Mo, 0,1 % Cu)	926	764	149
Hydria	900	738	1042
Alcor	1038	805	78
Unlegierter Stahl (σ <sub>B</sub> = 40 kg/mm <sup>2</sup> )	859	706	4282
Unlegierter Stahl (σ <sub>B</sub> = 50 kg/mm <sup>2</sup> )	769	768	773
Unlegierter Stahl Marine (σ <sub>B</sub> = 60 kg/mm <sup>2</sup> )	438	516	474

Die Versuchsergebnisse (*Zahlentafel 3*) zeigen die bekannte Tatsache, daß aus Kurzversuchen, besonders solchen in Säuren, auf das Natur-Korrosionsverhalten über einen längeren Zeitraum keine Schlüsse zu ziehen sind. Die Gewichtsverluste der wechselnd der Atmosphäre und dem Meerwasser ausgesetzten Proben schwanken zwischen 667 und 1660 g/m<sup>2</sup> · Jahr, Werten, wie sie auch sonst bei Seewasserversuchen festgestellt werden. Während der zeitliche Verlauf des Korrosionsverlustes beim Salzsprühversuch eine Abnahme aufweist, liegt beim Versuch im Meerwasser eine zunehmende Neigung vor. Dies dürfte sich jedoch bei der kurzen Versuchszeit von 240 Tagen durch den jahreszeitlich bedingten Witterungseinfluß auf die tagsüber der Luft ausgesetzten Proben erklären.

Aus diesen kurzen Versuchen glaubt Petiniaud schließen zu können, daß gekupferte Stähle an Seeluft nicht angewendet werden sollten, dagegen an schwefelhaltiger Industrieluft ihre Verwendung gegeben sei. Durch die groß angelegten Versuche anderer Stellen [u. a.<sup>1)</sup>] dürfte jedoch hinreichend bewiesen sein, daß auch an Seeluft gekupferte Stähle einen wesentlich geringeren Korrosionsverlust aufweisen als übliche unlegierte Stähle.

*Karl-Friedrich Mewes.*

(Fortsetzung folgt.)

<sup>16)</sup> Siehe Fußnote 1, a. a. O., S. 447/52.

**Patentbericht.**

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

(Patentblatt Nr. 26 vom 29. Juni 1939.)

Kl. 18 a, Gr. 6/09, B 182 315. Verfahren zur Feststellung der Höhe der Beschickungssäule in Schachttöfen. Erf.: Emil Weiß, Bochum. Anm.: Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum.

Kl. 18 b, Gr. 1/02, M 134 741. Verfahren zur Herstellung von hochwertigem Graugußeisen mit 1 % Kupfer und mehr im Kupolofen. Meehanite Metal Corporation, Chattanooga, Tennessee (V. St. A.).

Kl. 18 b, Gr. 19, D 79 875. Konverterunterteil mit eingebauten Düsenkörpern. Erf.: Hans Hofmeister, Duisburg. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 c, Gr. 1/12, B 175 461. Vorrichtung zum teilweisen Härten von Massenerzeugnissen. Bauer & Schaurte, Neuß a. Rh.

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

Kl. 18 d, Gr. 2/30, B 184 423; Zus. z. Pat. 666 627. Eisen-Chrom-Legierung für gut bearbeitbare und hochverschleißfeste Gegenstände. Erf.: Dipl.-Ing. Fritz Rubensdörffer, Remscheid. Anm.: Bergische Stahl-Industrie, Remscheid.

Kl. 18 d, Gr. 2/30, C 48 174. Molybdän-Wolfram-Stahl für verschleißfeste Gegenstände, insbesondere für Schneidwerkzeuge. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld.

Kl. 18 d, Gr. 2/30, C 51 181. Wolfram-Molybdän-Stahl für anlaßbeständige und verschleißfeste Gegenstände, insbesondere für Schneidwerkzeuge. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld.

Kl. 18 d, Gr. 2/70, R 102 705. Stahl für einbruchssichere Behälter und Räume. Erf.: Dr.-Ing. Hubert Juretzek und Dr.-Ing. Wilhelm Mantel, Witten. Anm.: Ruhrstahl, A.-G., Witten.

Kl. 21 h, Gr. 29/03, M 136 659. Elektrische Anwärmanrichtung für Radreifen, Zahnkränze, Ringe u. dgl. Erf.: Hugo Miebach, Dortmund. Anm.: Firma Hugo Miebach, Dortmund.

Kl. 40 b, Gr. 17, D 74 368. Hartmetallegerung. Erf.: Dr. Richard Kiefer, Reutte (Tirol). Anm.: Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld.

## Statistisches.

## Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Mai 1939.

## Wichtige Aenderungen in der Außenhandelsstatistik.

Das der deutschen Außenhandelsstatistik zugrunde liegende Gebiet umfaßte bis März 1939 das alte Reichsgebiet (ohne die Badischen Zollausschlüsse) sowie — seit Oktober 1938 — die an das bisherige deutsche Zollgebiet angrenzenden sudetendeutschen Gebietsteile. Auf Grund des Gesetzes über die Statistik des Warenverkehrs mit dem Ausland vom 31. März 1939 gehören vom 1. April 1939 an auch das bisherige österreichische Zollgebiet mit den an dieses angrenzenden sudestdeutschen Gebietsteilen und das im März in das Reich zurückgekehrte Memelland dazu. Die Zahlen der deutschen Handelsstatistik, die bisher lediglich den Außenhandel des alten Reichsgebiets und (von Oktober 1938 ab) der angrenzenden sudetendeutschen Gebiete wiedergaben, stellen vom April an also den Außenhandel des gesamten neuen Reichsgebiets mit Ausnahme der Badischen Zollausschlüsse und des Protektorats Böhmen und Mähren dar.

Der Außenhandel des Protektorats Böhmen und Mähren wird bis auf weiteres vom Statistischen Staatsamt in Prag erfaßt und gesondert veröffentlicht. Unabhängig hiervon wird jedoch der Warenverkehr zwischen dem der deutschen Handelsstatistik zugrunde liegenden Gebiet und dem Protektorat seit Mitte März nicht mehr als Außenhandel nachgewiesen.

Beim Vergleich der Ergebnisse für April 1939 und die nachfolgenden Monate mit den Zahlen für die vorangegangene Zeit sind die obigen Aenderungen zu berücksichtigen. Bei der Wiedergabe von Vergleichszahlen für frühere Monate ist der Erweiterung des handelsstatistischen Gebiets, soweit möglich, Rechnung getragen worden. Die Vergleichszahlen für die Zeit bis März schließen den Außenhandel der Ostmark und (vom Oktober 1938 an) der an das österreichische Zollgebiet angrenzenden sudetendeutschen Gebiete ein. Dies gilt insbesondere auch für die in den Januar-Mai-Zahlen enthaltenen Ergebnisse für Januar/März 1939.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Mai 1939 t	Januar bis Mai 1939 t	Mai 1939 t	Januar bis Mai 1939 t
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a) . . . . .	516 967	2 342 996	2 150 396	10 069 097
Koks (238 d) . . . . .	40 072	210 339	575 604	2 497 114
Steinkohlenpreßkohlen (238 e) . . . . .	8 518	57 496	75 002	319 065
Braunkohlenpreßkohlen (238 f) . . . . .	1 253	6 349	130 986	456 503
Eisenerze (237 e) . . . . .	2 244 710	8 986 273	276	893
Manganerze (237 h) . . . . .	49 907	113 963	125	212
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (237 l)	165 912	612 035	—	7 217
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r) . . . . .	119 585	597 540	12 892	38 857
Bruch Eisen, Alteisen, Eisenfeilspäne, Stabstahl-Enden (842/43) <sup>1)</sup>	64 123	412 022	2 059	18 917
Roheisen (777 a) <sup>1)</sup> . . . . .	22 368	393 866	12 486	36 727
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von 25% oder weniger; Ferromangan mit einem Mangangehalt von 50% oder weniger; Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von weniger als 20%; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend (777 b) <sup>1)</sup>	374	1 010	95	1 090
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von mehr als 25%; Silizium; Kalziumsilizium (317 O) . . . . .	1 883	8 010	—	322
Ferromangan mit einem Mangangehalt von mehr als 50% (869 B 1) . . . . .	4	20	439	4 530
Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von 20% oder darüber (869 B 2) . . . . .	243	2 443	76	264
Halbzeug (784) . . . . .	6 440	60 191	13 444	54 187
Eisen- und Straßenbahnschienen (796 a) . . . . .	—	—	11 156	47 071
Eisenbahnschwellen (796 b) . . . . .	2 773	12 391	3 246	24 166
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796 c) . . . . .	—	—	475	3 446
Eisenbahnoberbau-Befestigungsteile (820 a) . . . . .	2	20	920	3 891
Träger mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber (785 A 1) . . . . .	7 731	37 534	10 698	52 499
Stabstahl: anderer Formstahl, nichtgeformter Stabstahl (785 A 2) . . . . .	9 093	78 291	48 424	227 664
Bandstahl (785 B) . . . . .	1 142	13 529	10 773	53 013
Grobbleche 4,76 mm und mehr (786 a) . . . . .	1 406	4 569	15 105	63 174
Bleche, 1 mm bis unter 4,76 mm (786 b) . . . . .	398	5 579	6 082	25 929
Bleche, bis 1 mm einschließlic (786 c) . . . . .	846	14 403	2 714	15 077
Bleche, verzinkt (Weißblech) (788 a) . . . . .	177	489	11 094	52 782
Bleche, verzinkt (788 b) . . . . .	66	988	220	3 739
Bleche, abgeschliffen und mit anderen unedlen Metallen überzogen (787, 788c)	38	373	56	365
Well-, Biffel- und Warzenbleche (789 a, b) . . . . .	60	111	521	5 551
Bleche, gepreßt, gebuckelt, geflanscht usw. (790) . . . . .	7	370	284	1 228
Draht, warm gewalzt oder geschmiedet, roh (791) . . . . .	419	6 867	9 321	31 959
Schlangenhöhren, Röhrenformstücke, gewalzt oder gezogen (793) . . . . .	4	22	305	1 381
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, roh (794) . . . . .	96	543	4 849	36 298
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet (795) . . . . .	1	1 104	18 850	98 875
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . . .	—	217	2 115	9 948
Guß- und Schmiedestücke (798 a bis e) . . . . .	216	1 530	1 880	7 603
Walzwerkserzeugnisse zusammen (784 bis 791, 793 bis 798 e, 820 a) . . . . .	30 915	239 121	172 532	819 846
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, nicht weiterbearbeitet (792 a) . . . . .	439	2 109	5 535	28 690
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, weiterbearbeitet (792 b) . . . . .	70	432	6 597	24 566
Stacheldraht (825 b) . . . . .	38	89	4 039	18 911
Drahtstifte (826 a) . . . . .	—	14	1 928	10 328
Brücken, Brückenbestandteile und Eisenbauteile (800 a/b) . . . . .	204	2 122	2 027	10 994
Andere Eisenwaren (799, 801 a bis 819, 820 b bis 825 a, 825 c bis g, 826 b bis 841 c)	948	7 282	40 423	181 546
Weiterbearbeitete Erzeugnisse zusammen (792 a, b, 799 a bis 819, 820 b bis 841 c)	1 699	12 048	60 549	275 035
Eisengießereierzeugnisse (778 a bis 783 h) . . . . .	123	3 100	16 403	84 937
Eisen und Eisenwaren insgesamt, Abschnitt 17 A (777 a bis 843 d)	119 602	1 061 167	264 124	1 236 552
Maschinen (Abschnitt 18 A) . . . . .	1 065	5 241	41 248	176 025
Elektrotechnische Erzeugnisse (Abschnitt 18 B) . . . . .	360	1 968	8 497	39 230
Fahrzeuge (Abschnitt 18 C) . . . . .	945	3 971	18 974	80 934

<sup>1)</sup> In Eisen und Eisenwaren (Abschnitt 17 A) enthalten.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Mai 1939<sup>1)</sup>.

Auch im Mai wurden die amerikanischen Hüttenwerke durch die Schwierigkeiten bei der Versorgung mit Brennstoffen stark behindert. Die Roheisenerzeugung ging gegenüber dem Monat April weiterhin um 16,5% und arbeitstäglich um 19,2% zurück. Insgesamt wurden im Berichtsmonat 1 744 009 t Roheisen oder

344 202 t weniger als im Vormonat (2 088 211 t) gewonnen. Die arbeitstägliche Erzeugung war mit 56 259 (April: 69 607) t die niedrigste seit August 1938. Gemessen an der Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochofenwerke stellte sich die tatsächliche Roheisenerzeugung im Mai auf 40,3% (April 49,8%). Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochofen stieg auf 107 (102). Von insgesamt 237 vorhandenen Hochofen waren also rd. 45% in Tätigkeit.

<sup>1)</sup> Steel 104 (1939) Nr. 23, S. 23; Nr. 24, S. 31.

In den ersten fünf Monaten 1939 belief sich die Roheisen-erzeugung auf insgesamt 10 567 143 t; gegenüber der gleichen Vorjahreszeit (6 980 277 t) nahm sie um 3 586 866 t oder 51,4 % zu.

Die Stahlerzeugung erreichte im Mai den bisher niedrigsten Stand dieses Jahres. Sie ging insgesamt um 2,3 % und im wöchentlichen Durchschnitt um 5 % zurück. Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ wurden im Mai 2 964 562 t Stahlblöcke (davon 2 791 511 t Siemens-Martin- und 173 051 t

Bessemerstahl) gegen 3 034 777 (2 825 504 und 209 273) t im Vormonat hergestellt. Die Erzeugung betrug damit im Mai 48,24 (April: 50,99) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die wöchentliche Leistung betrug bei 4,43 (4,29) Wochen im Monat 669 202 t gegen 707 407 t im Vormonat.

Insgesamt wurden in den ersten fünf Monaten dieses Jahres 15 747 539 t Stahl gewonnen oder rd. 69 % mehr als in der gleichen Zeit des Vorjahres (9 302 232 t).

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Der deutsche Eisenmarkt im Juni 1939.

**I. Rheinland-Westfalen.** — Der Beschäftigungsgrad der deutschen Wirtschaft, der weiterhin bestimmt wird durch die großen nationalpolitischen Aufgaben (Vierjahresplan, Landesverteidigung, Sicherung der Ernährungsgrundlage), hat sich in der Berichtszeit weiter erhöht. Die Anforderungen, die zur Erfüllung dieser Aufgaben an die Wirtschaft gestellt werden, sind in stetigem Wachsen begriffen und erfordern auf zahlreichen Gebieten eine weitere Leistungssteigerung. Infolge des starken Mangels an Arbeitskräften ist dieses Ziel nur durch vermehrten Einsatz von Maschinen zu erreichen. Die Fragen der Rationalisierung finden daher wieder ganz besondere Beachtung und haben bereits weitgehende Maßnahmen der verantwortlichen Stellen ausgelöst. So hat z. B. der Bevollmächtigte für den Maschinenbau Anordnungen erlassen, die für wichtige Zweige der Maschinenindustrie eine zum Teil erhebliche Erzeugungssteigerung vorsehen. Dem Steinkohlenbergbau soll seine Aufgabe dadurch erleichtert werden, daß berufsfremd beschäftigte Bergarbeiter ihm wieder zugeführt werden und die Industrie eine Beschränkung ihres Kohlenverbrauches zugunsten einer besseren Versorgung der Vierjahresplanwerke vornimmt.

Im Mai ist die Zahl der Beschäftigten um 370 000 auf 21 640 000 gestiegen. Damit wurde abermals ein neuer Höchststand erreicht, der den winterlichen Tiefpunkt der Beschäftigung um 1,6 Millionen Personen übertrifft. Nach der Industriebericht-erstattung des Statistischen Reichsamts stieg die Zahl der beschäftigten Arbeiter von 121,0 (1936 gleich 100) im April auf 124,9 im Mai; demnach standen nur noch wenige freie Kräfte für die Aufnahme in den Arbeitsgang zur Verfügung. Der verstärkte Arbeitseinsatz wurde weiterhin vornehmlich durch eine erhöhte Stundenleistung erzielt: Die Zahl der geleisteten Arbeiterstunden stieg von 126,2 (1936 gleich 100) auf 128,2; dementsprechend hat sich die durchschnittliche wöchentliche Arbeitsleistung von 47,34 auf 47,69 Stunden je beschäftigten Industriearbeiter erhöht. Nach vorläufigen Berechnungen ist die industrielle Arbeitergefolgschaft des alten Reichsgebietes im Mai um rd. 57 000 auf 7,8 Millionen gewachsen, die Summe der geleisteten Arbeiterstunden (Arbeitsvolumen) um 22 Mill. Stunden auf 1488 Mill. Stunden. Damit war die Zahl der beschäftigten Arbeiter um 465 000 oder 6,3 %, die Summe der geleisteten Arbeiterstunden um 104 Mill. Stunden oder 7,5 % größer als im Vorjahre. Seit dem jahreszeitlichen Tiefstand der industriellen Beschäftigung im Januar dieses Jahres sind insgesamt 359 000 Arbeitskräfte wieder oder neu eingestellt worden; die Zahl der im Zeitraum von 4 Wochen geleisteten Arbeiterstunden nahm um 122 Mill. Stunden zu. Die Aufwärtsbewegung der industriellen Beschäftigung wurde auch im Mai von den Erzeugungsgüterindustrien getragen; diese nahmen im Berichtsmontat rd. 45 000 Arbeitskräfte auf, das sind 78,9 % des gesamten Zuganges. An der Zunahme des Arbeitsaufkommens waren die Erzeugungsgüterindustrien mit 54,5 % beteiligt. Den stärksten Anteil hatten hierbei die jahreszeitlich abhängigen Erzeugungsgüterindustrien. Auch die jahreszeitlich unabhängigen Erzeugungsgüterindustrien haben ihre Beschäftigung größtenteils weiter ausgedehnt. Die Summe der geleisteten Arbeiterstunden stieg vor allem im Stahl- und Eisenbau, im Maschinenbau, in der Eisen-, Stahl- und Blechwarenindustrie und in der Feinmechanik und Optik stark an. Die Verbrauchsgüterindustrien haben sich im Mai weiter entfaltet.

#### Auf dem inländischen Eisenmarkt

war die Geschäftstätigkeit weiterhin sehr lebhaft und zeigte gegenüber dem Vormonat keine wesentlichen Veränderungen. Große Neueingänge bei allen Erzeugnissen ließen eine Verringerung der überaus hohen Auftragsbestände nicht zu. Die Werke sind für lange Zeit vollbeschäftigt und müssen entsprechend lange Lieferfristen bei der Hereinnahme neuer Bestellungen fordern. Der Versand der Erzeugnisse hielt sich etwa auf der gleichen Höhe wie im Vormonat.

Die Erzeugung (einschließlich Ostmark, bei Rohstahl und den Walzwerkserzeugnissen auch einschließlich Sudetengau) entwickelte sich bis Ende Mai wie folgt:

	April	Mai
	t	t
Roheisen: insgesamt	1 608 262	1 676 725
arbeitstäglich	53 609	54 088
Rohstahl: insgesamt	1 898 931	2 069 847
arbeitstäglich	82 562	82 794
Walzwerkserzeugnisse: insgesamt	1 327 226	1 459 369
arbeitstäglich	57 705	58 375

Ende Mai waren von 175 (April 174) vorhandenen Hochöfen 149 (148) in Betrieb und 4 (3) gedämpft.

#### Auf dem Auslandsmarkt

war die Geschäftslage zufriedenstellend. Gegenüber dem Monat Mai ging die Gesamtauftragsmenge zwar etwas zurück, doch war eine Verlangsamung des Auftragseinganges bereits zu Ende des vorigen Monats eingetreten. Seitdem zeigte der Markt eine neue Stetigkeit mit guten Umsätzen. So wird denn auch die weitere Marktentwicklung zuversichtlich beurteilt. Vor allem die skandinavischen Länder und Holland haben gut gekauft. Die Preise zeigten eine feste Haltung.

#### Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren

ging mengenmäßig bei der Einfuhr von 142 211 t im April 1939 auf 149 602 t im Mai zurück. Die Ausfuhr verzeichnet gleichzeitig eine Zunahme von 253 996 t auf 264 124 t, wodurch sich ein Ausfuhrüberschuß von 111 885 t im April und 144 522 t im Mai ergab. Wertmäßig war im April ein Ausfuhrüberschuß von rd. 66 Mill. *ℳ* und im Mai ein solcher von 70,4 Mill. Reichsmark vorhanden. Ein Vergleich der Ergebnisse mit denen der vorhergehenden Monate ist aus den an anderer Stelle<sup>1)</sup> angegebenen Gründen nicht möglich.

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein ergab sich bei der Einfuhr eine Zunahme von 28 171 t im April auf 30 915 t im Mai. Auch die Ausfuhr stieg in der gleichen Zeit von 170 945 t auf 172 532 t; der Ausfuhrüberschuß ging geringfügig, und zwar von 142 774 t im April auf 141 617 t im Mai zurück. Die Einfuhr von Roheisen sank von 38 962 t im April 1939 auf 22 368 t im Mai. Die Ausfuhr betrug im Monat April 6139 t und im Mai 12 486 t. Infolgedessen verminderte sich der Einfuhrüberschuß von 32 823 t auf 9882 t.

#### Verkehrslage und Frachten.

Die Wagengestellung der Reichsbahn entsprach besonders bei Sonderwagen nicht den dringenden Bedürfnissen der Wirtschaft.

Spedition und Schifffahrt zeigten im Rheinverkehr im Monatsanfang ein sehr reges Geschäft, doch brachte der Verlauf des Monats eine geringfügige Abschwächung. Die Verfrachtungen in Kohlen und Koks hielten sich auf beachtlichem Stand und benötigten laufend Schiffsraum. Auch war wieder stärker Ausfuhr namentlich in Feiblechen zu beobachten. In recht erheblichem Umfang gingen auch die Erzzufuhren aus Rotterdam ein, so daß der zur Verfügung stehende Schiffsraum insgesamt kleiner geworden ist. Das Stückgutgeschäft und der Verkehr in kleinen Massengutsammelladungen im Ausfuhrgeschäft hielten sich im Rahmen der letzten Zeit und zeigten keinerlei Zunahme. Recht lebhaft war jedoch zeitweise die Eisenabfuhr. Der Wasserstand war für die Jahreszeit günstig und gestattete bei leichtem Fallen des Wassers immer noch ein volles Abladen. Die Frachten lagen weiter unverändert. Im Rhein-See-Verkehr waren laufend größere Abladungen zu beobachten. Das Geschäft hat sich etwas belebt. Größere Eisenladungen, Stückgutsendungen usw. gingen mit Küstenschiffen zur Nord- und Ostsee, woran auch das Auslandsgeschäft stärker als im Vormonat beteiligt war.

Vom Niederrhein zu den westdeutschen Kanälen nahmen die Kies- und Sandtransporte etwas ab, während Baustoffe vom Mittelrhein weiterhin in beachtlichen Mengen angefahren wurden. Hierunter befanden sich auch stets Ladungen nach den Berliner Wasserstraßen.

Auf dem Weltfrachtmärkte trat eine Beruhigung ein, die etwas schwächere Frachtraten zur Folge hatte. Am ausgehenden Kohlenmarkt war das Geschäft trotz zeitweiliger reger

<sup>1)</sup> Siehe S. 803 dieses Heftes.

Beladetätigkeit für südamerikanische Häfen bei unregelmäßigen Frachtraten nicht besonders umfangreich, und auch nach den Mittelmeerhäfen konnten sich die Raten nicht behaupten.

Allein der Erzfrachtenmarkt hatte eine bemerkenswerte Lebhaftigkeit der Befrachter zu verzeichnen. Von Vizagapatam wurden mehrere Ladungen indischer Manganerze nach England eingedeckt, wobei die bezahlten Frachten zwischen 22/- und 25/- sh schwankten; für eine Ladung nach Gent mußten 19/- sh angelegt werden. Die Frachtraten für Manganerz von Poti nach den Vereinigten Staaten mit 12/6 sh und nach Birkenhead mit 10/- sh waren ziemlich fest. Von Durban nach Rotterdam wird die Befrachtung von zwei Fahrzeugen für südafrikanisches Manganerz zu 14/3 und 14/- sh gemeldet. Ein englischer Dampfer konnte für eine Ladung Marampa-Erz von Pepel nach Danzig zu 11/6 sh abgeschlossen werden. Die Ablader für Erze von Rio de Janeiro nahmen den Ratenfall nach Rotterdam auf 14/9 sh und nach Danzig auf 15/- sh zum Anlaß, ihren weiteren Raumbedarf zu diesen Raten einzudecken. An den Mittelmeerhäfen wurde Frachtraum für Erz- und Phosphatladungen ziemlich lebhaft abgeschlossen; die Frachtnotierungen lagen durchweg etwas niedriger. Es wurden folgende Abschlüsse getätigt:

	sh		sh
Bilbao Ymuiden . . . . .	6/-	Bona/Stettin . . . . .	12/3
Melilla Ymuiden . . . . .	7/3	Stax (Phosphat)/Gent . . . . .	9/-
Bona, Rotterdam . . . . .	6/6	Bongie (Phosphat)/Gent . . . . .	9/-
Bona, Antwerpen . . . . .	7/-		

Die Lage auf dem Nordostsee-Frachtenmarkt ist im allgemeinen unverändert. Für Erzverladungen von Narvik, Lulea und Oxelösund sowie mittelschwedischen Häfen lag eine gewisse Raumnachfrage vor. Für Köping und Lulea mit 4 s. Kr und Vaertan mit 3,55 s. Kr lagen die Frachtraten zu Befrachters Gunsten.

## Rohstoffe.

### 1. Brennstoffe.

Die durchschnittliche arbeitstägliche Kohlenförderung des Ruhrbergbaus ist von April auf Mai nur unwesentlich gestiegen. Ueber die sonstige Entwicklung unterrichten nachstehende Zahlen:

	Mai 1939	April 1939	Mai 1938
Verwertbare Kohlenförderung . . . . .	10 675 827 t	9 562 126 t	10 382 349 t
Arbeitstägliche Förderung . . . . .	436 104 t	434 642 t	415 294 t
Koksgewinning . . . . .	2 957 178 t	2 861 055 t	2 807 501 t
Tägliche Koksgewinning . . . . .	95 393 t	95 369 t	90 565 t
Beschäftigte Arbeiter . . . . .	311 730	310 847	314 298

Der Kohlenabsatz war weiterhin stark angespannt. Obwohl im Juni gegenüber dem Vormonat zwei Arbeitstage mehr zur Verfügung standen und dementsprechend auch die Gesamtförderung die Vormonatshöhe überstieg, konnten die bisher entstandenen Rückstände bei der Belieferung der Verbraucher noch nicht aufgeholt werden. Die Nachfrage in den Hausbrandsorten war sehr lebhaft. Die in dieser Jahreszeit übliche Einlagerung von Brechkoks, für den bekanntlich während der Sommermonate Preisnachlässe gewährt werden, war nur beschränkt möglich. Lediglich der Nachfrage in den groben Anthrazitnußsorten konnte voll genügt werden. Die Versorgung der Industrie mit Brennstoffen war wie bisher knapp ausreichend. Die Nachfrage nach Brennstoffen auf dem Auslandsmarkt bewegte sich auf Vormonatshöhe. Wegen der deutschen Devisenwirtschaft wurden Auslandslieferungen bevorzugt, so daß hier, von einzelnen Fällen abgesehen, die angeforderten Mengen nahezu voll ausgeliefert wurden. Schwierigkeiten bereitete die ausreichende Versorgung der Häfen mit Bunkerkohle.

### 2. Eisenerze.

In unserem letzten Bericht war die Feststellung hervor gehoben worden, daß der Erzmarkt von der allgemeinen und starken Belebung bis dahin noch nicht erfaßt worden sei. Auch heute kann gesagt werden, daß eine wesentliche Aenderung in der Zwischenzeit nicht eingetreten ist. Die Ursachen sind, wie ebenfalls schon erwähnt, darin zu erblicken, daß die Werke über bedeutende Vertragsrückstände verfügen, also durch die eingetretene Entwicklung nicht gezwungen worden sind, neue Abschlüsse zu tätigen, und ferner die Gruben aus der zurückliegenden Zeit ausreichende Bestände unterhalten, aus denen sie jede Anforderung befriedigen können, ohne die Förderung zu steigern.

England hat seine vorjährige Einfuhr bei weitem noch nicht erreicht, obwohl die Roheisenerzeugung im Mai um mehr als 100 000 t gegenüber April zugenommen hat. In der Zeit von Januar bis einschließlich April 1939 wurden 1,49 Mill. t eingeführt, während in der gleichen Zeit des Vorjahres 2,47 Mill. t hereingekommen wurden.

Frankreich hält wieder 92 Hochöfen unter Feuer, mithin 16 mehr als Ende vorigen Jahres. Die Gruben begrüßen diesen Mehrverbrauch an Erzen, da die hohen Lagerbestände von über

4 Mill. t eine schwere Belastung für sie darstellten. Die schon seit einigen Wochen zwischen Deutschland und Frankreich schwebenden Verhandlungen über die Erneuerung des Kohlen-Erz-Abkommens sind noch nicht zum Abschluß gekommen. Die Ausfuhr aus Algier und Tunis nach Deutschland ist inzwischen von der französischen Regierung vollständig untersagt worden, lediglich aus dem französischen Protektoratsgebiet Marokko erfolgen noch Lieferungen. Zwischen den französischen Minettegruben und den belgischen Werken ist eine Preisvereinbarung zustande gekommen. Sie sieht Staffelpreise je nach der abgenommenen Menge zwischen 50 und 65 Fr vor. Die für Lieferungen nach Deutschland vorgesehenen Preise liegen um etwa 20 Fr höher.

Belgien und Luxemburg führten in den ersten vier Monaten dieses Jahres 3,1 Mill. t ein und etwa 0,5 Mill. t Erz aus. Infolge der starken Beschäftigung der Werke, die ihnen vor allem von England aus geboten wird, ist der Erzverbrauch nicht unerheblich gestiegen.

Von Südspanien haben die Verschiffungen noch nicht begonnen. Die Gruben scheinen durch den Bürgerkrieg doch stärker in Mitleidenschaft gezogen worden zu sein, als es ursprünglich den Anschein hatte. Vor allem fehlt es an den notwendigen Verkehrsmitteln und Verladeeinrichtungen. Es kann jedoch mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß in aller Kürze mit der Verschiffung der in den Häfen liegenden Erze begonnen wird.

Schweden und Norwegen verzeichnen sehr gute Versandzahlen. Die Trafik hat im Mai 1,1 Mill. t zur Verschiffung gebracht.

Die Absicht der polnischen Werke, Rohstoffrücklagen anzusammeln, stößt auf große Schwierigkeiten. Es fehlen die Geldmittel und auch die Einrichtungen, um einen derartigen Plan mit einigem Erfolg durchzuführen.

Die Abladungen von Rio enttäuschen allgemein. Daß ein empfindlicher Mangel an Lokomotiven und geeigneten Wagen besteht, ist allgemein bekannt. Aber auch die vorhandenen Verkehrsmittel scheinen nicht in der richtigen Weise eingesetzt und ausgenutzt zu werden. Immer wieder treten Verzögerungen in der Anlieferung auf, die eine rechtzeitige Abfertigung der vorliegenden Dampfer sehr stören. Falls nicht bald die erhoffte Besserung eintritt, werden die Verschiffungen weit hinter den Erwartungen zurückbleiben.

Dagegen bringt Wabana seit Ende Mai bedeutende Mengen ohne die geringste Unterbrechung zum Versand. In der diesjährigen Verschiffungszeit dürften etwa 1,5 Mill. t zur Verladung kommen.

Japan macht erhöhte Anstrengungen, den Eisen- und Stahlbedarf des Landes sicherzustellen. Der Staat hat einige Gruben in eigene Bewirtschaftung übernommen mit dem Ziel, die Förderung zu steigern. Neben einer Gewinnung von 2,5 bis 3,0 Mill. t im eigenen Lande benötigt Japan noch eine Zufuhr von etwa 5 Mill. t, die hauptsächlich aus Nordchina, den Malaisischen Staaten, den Philippinen und Französisch-Indochina erfolgt. Es ist jedoch sehr ungewiß, ob diese Länder die Ausfuhr von Erzen nach Japan in dem bisherigen Umfange noch freigeben werden.

### 3. Manganerze.

Der Manganerzmarkt zeigt keine Veränderung. Auch die Preise haben sich auf der bisherigen Höhe gehalten. Die Manganerzförderung der Welt belief sich in den letzten 10 Jahren auf

2,590 Mill. t im Jahre 1928	1,511 Mill. t im Jahre 1933
3,769 Mill. t im Jahre 1929	3,175 Mill. t im Jahre 1934
3,600 Mill. t im Jahre 1930	4,126 Mill. t im Jahre 1935
2,331 Mill. t im Jahre 1931	5,369 Mill. t im Jahre 1936
1,297 Mill. t im Jahre 1932	6,601 Mill. t im Jahre 1937

### 4. Schrott.

Die Schrottanlieferungen aus dem Inland haben in diesem Monat zugenommen, was auf die höhere Anzahl der Arbeitstage zurückzuführen ist. Die Verbrauchswerke haben nach wie vor großen Bedarf an Siemens-Martin- und Hochofenschrott, so daß sämtliche angebotenen Mengen trotz vereinzelter Unterbrechungen glatt abgenommen werden konnten. Die Lieferungen an Auslandsschrott sind im laufenden Monat weiter zurückgegangen.

### Erzeugnisse.

Auf dem Inlandsmarkt haben sich die Anforderungen der Roheisenverbraucher verstärkt. Die Einfuhr war rückläufig, wodurch die rechtzeitige Versorgung des Marktes erschwert wurde. Auf den Auslandsmärkten zeigte sich allgemein eine größere Nachfrage, verbunden mit einer nicht unwesentlichen Preissteigerung.

Mit Halbzeug, Stab- und Formstahlaufträgen sind die deutschen Werke unvermindert stark beschäftigt. Bei Formstahl, Breitflanschträgern und Stabstahl machte die immer stärker werdende Beanspruchung der Werke mit vordringlichen Lieferungen für die Ausfuhr sowie die Auflagen der Ueberwachungs-

Die Preisentwicklung im Monat Juni 1939.

	Juni 1939		Juni 1939		Juni 1939
	<i>R.M.</i> je t		<i>R.M.</i> je t		<i>R.M.</i> je t
<b>Kohlen und Koks:</b>					
Fettförderkohlen . . . . .	14,—	Siegerländer Stahleisen, Fracht-		S. 131] gewährten Sonder-	
Gasflammförderkohlen . . . . .	14,50	grundlage Siegen . . . . .	66,—	vergütungen je t von 3 <i>R.M.</i>	
Kokskohlen . . . . .	15,—	Siegerländer Zusatzzeiten,		bei Halbzeug, 6 <i>R.M.</i> bei	
Hochofenkoks . . . . .	19,—	Frachtgrundlage Siegen:		Bandstahl und 5 <i>R.M.</i> für die	
Gießereikoks . . . . .	20,—	weiß . . . . .	76,—	übrigen Erzeugnisse bereits	
		meliert . . . . .	78,—	abgezogen.	
<b>Erz:</b>		grau . . . . .	80,—		
Rohspat (tel quel) . . . . .	13,60	Kalt erblasenes Zusatzzeiten der		Rohblöcke <sup>2)</sup> . . . . .	Frachtgrund-
Gerosteter Spateisenstein . . . . .	16,—	kleinen Siegerländer Hütten,		Vorgew. Blöcke <sup>2)</sup> . . . . .	lage
Roteisenstein (Grundlage 46 %		ab Werk:		Knüppel <sup>2)</sup> . . . . .	Dortmund,
Fe im Feuchten, 20 % SiO <sub>2</sub> ,		weiß . . . . .	82,—	Platinen <sup>2)</sup> . . . . .	Ruhrort oder
Skala ± 0,28 <i>R.M.</i> je % Fe,		meliert . . . . .	84,—		Neunkirchen
± 0,14 <i>R.M.</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube	10,90 <sup>1)</sup>	grau . . . . .	86,—		100,95
Flußeisenstein (Grundlage 34 %		Spiegeleisen, Frachtgrundlage		Stabstahl . . . . .	oder Neun-
Fe im Feuchten, 12 % SiO <sub>2</sub> ,		Siegen:		Formstahl . . . . .	kirchen-
Skala ± 0,33 <i>R.M.</i> je % Fe,		6—8 % Mn . . . . .	78,—	Bandstahl <sup>5)</sup> . . . . .	Saar
± 0,16 <i>R.M.</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube	9,60 <sup>1)</sup>	8—10 % Mn . . . . .	83,—	Universal-	110 (104 <sup>3)</sup>
Oberhessischer (Vogelsberger)		10—12 % Mn . . . . .	87,—	stahl <sup>6)</sup> . . . . .	107,50 (101,50 <sup>3)</sup>
Brauneisenstein (Grundlage		Gießereierzeugnisse IV B, Fracht-			127 (123 <sup>4)</sup> )
45 % Metall im Feuchten,		grundlage Apach . . . . .	55,—	Kesselbleche S.-M.,	
10 % SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,29 <i>R.M.</i>		Tempferoisen, grau, großes		4,76 mm u. darüber:	
je % Metall, ± 0,15 <i>R.M.</i> je		Format, ab Werk . . . . .	75,50	Grundpreis . . . . .	129,10
% SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . .	10,40 <sup>1)</sup>			Kesselbleche nach d.	
Manganarmer Brauneisenstein		Ferrosilizium (der niedrigere		Bedingungen des	
(Grundlage 32 % Fe im Feuch-		Preis gilt frei Verbrauchs-		Landampfkessel-	
ten, 3 % Mn, Skala ± 0,25 <i>R.M.</i>		station für volle 15-t-Wagen-		Gesetzes von 1908,	
je % Fe, ± 0,50 <i>R.M.</i> je % Mn)		ladungen, der höhere Preis		34 bis 41 kg Festig-	
ab Grube . . . . .	10,50	für Kleinverkäufe bei Stück-		keit, 26% Dehnung	
		gutladungen ab Werk oder		Kesselbleche nach d.	
<b>Schrott, Höchstpreise [vgl.</b>		Lager):		Werkstoff-u. Bau-	
Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1465]:		90 % (Staffel 10,— <i>R.M.</i> ) .	410—430	vorschrift. f. Land-	
Stahlschrott . . . . .	42	75 % (Staffel 7,— <i>R.M.</i> ) .	320—340	dampfkessel, 35 bis	
Schwerer Walzwerksschrott	46	45 % (Staffel 6,— <i>R.M.</i> ) .	205—230	44 kg Festigkeit .	
Kernschrott . . . . .	40	Ferrosilizium 10 % ab Werk:		Grobbleche . . . . .	161,50
Walzwerks-Feinblechpakete .	41	Skala ± 3,50 <i>R.M.</i> je % und t	81,—	Mittelbleche . . . . .	127,30
Hydr. gepreßte Blechpakete	41	<b>Vorgewalzter u. gewalzter Stahl:</b>		3 bis unter 4,76 mm	130,90
Siemens-Martin-Späne . . . . .	31	Grundpreise, soweit nicht an-		Feinbleche	
		ders bemerkt, in Thomas-		bis unter 3 mm im Flamm-	
<b>Roheisen:</b>		Handelsgröße. — Von den		ofen gegliht, Frachtgrund-	
Gießereiroheisen		Grundpreisen sind die vom		lage Siegen . . . . .	144,— <sup>7)</sup>
Nr. I } Frachtgrundlage	68,50	Stahlwerksverband unter den		Gezogener blanker	
Nr. III } Oberhausen	63,—	bekanntesten Bedingungen [vgl.		Handelsdraht . . . . .	Fracht-
Hämatit } . . . . .	69,50	Stahl u. Eisen 52 (1932)		Verzinkter Handels-	grund-
Kupferarmes Stahleisen, Fracht-				draht . . . . .	lage
grundlage Siegen . . . . .	66,—			Drahtstifte . . . . .	Ober-
					hausen
					173,50

<sup>1)</sup> Vom 1. November 1938 an wird auf die Rechnung für Erze von Lahn, Dill und Oberhessen außer dem seit 1. August 1937 gültigen Zuschlag von 8 % ein weiterer Aufschlag von 1,50 *R.M.* — bei oberhessischem (Vogelsberger) Brauneisenstein von 2 *R.M.* — erhoben. — <sup>2)</sup> Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *R.M.*, von 100 bis 200 t um 1 *R.M.*. — <sup>3)</sup> Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — <sup>4)</sup> Frachtgrundlage Homburg-Saar. — <sup>5)</sup> Frachtgrundlage Oberhausen oder Homburg-Saar. — <sup>6)</sup> Frachtgrundlage Oberhausen oder Dillingen-Saar. — <sup>7)</sup> Abzüglich 5 *R.M.* Sondervergütung je t vom Endpreis.

stelle eine Zurückhaltung der Werke in der Hereinnahme neuer Aufträge erforderlich. Das Auslandsgeschäft blieb besser. Es wurden beachtliche Mengen Stabstahl verkauft, wovon der größte Teil nach den skandinavischen Märkten ging. England forderte große Halbzeugmengen. Mit Britisch-Indien konnten nennenswerte Formstahlgeschäfte getätigt werden. Das Geschäft mit den freien Devisenmärkten war sehr schwierig.

Das Inlandsgeschäft in Oberbauzeug war unverändert. Am Auslandsmarkt lagen einige große Sondergeschäfte, die zum Teil an die deutschen Werke gingen, u. a. ein großes Geschäft in Grubenschienen von Mandschukuo.

Unter den Inlandsabrufen in Grobblechen war der Schiffbau stark vertreten. Wenn auch die Eingänge insgesamt nicht mehr die hohen Mengen des Vormonats erreichten, so blieb doch der Auftragsbestand immer noch ungewöhnlich hoch. Vom Ausland kamen große Bestellungen aus Holland und Italien. Auch der Auftragsengang an Mittelblechen war im ganzen schwächer als im Vormonat, was in Anbetracht des hohen Auftragsbestandes den Werken zustatten kam. Das Ausland war besser vertreten als im Mai. Bei Feinblechen war der Inlandsbedarf in Handels- und Sonderblechen unvermindert groß. Das Geschäft in verzinkten und verbleiten Blechen hat sich — soweit das Inland in Betracht kommt — gegenüber dem Vormonat im ganzen gesehen nicht wesentlich verändert. Aus dem Ausland konnten Aufträge etwas reichlicher hereingenommen werden als in den verfloßenen Monaten.

Wie bei den Grob- und Mittelblechen, so wurden auch bei den Stahlröhren nicht mehr die Umsatzzahlen des Monats Mai erreicht, doch war das Geschäft noch durchaus befriedigend. Der hohe Auftragsbestand der Werke ging nur wenig zurück. Während das Inland mehr Bohrrohre verlangte, kamen aus dem Ausland größere Gasrohrbestellungen.

Am Inlandsmarkt für warmgewalzten Bandstahl überschritten die Bestellungen weiter das Erzeugungs-Soll der Werke, so daß der Auftragsbestand weiter anwuchs. Dies führte naturgemäß zu einer fühlbaren Ausdehnung der Lieferzeiten. Eine Besserung ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten, da das Bandstahlkontingent für das dritte Vierteljahr eine weitere Kürzung erfahren hat. Auch in kaltgewalztem Bandstahl war die Nachfrage lebhaft. Besonders dringend zeigten sich die An-

forderungen in Weißband. Auf dem Auslandsmarkt hielt die bessere Nachfrage an.

Der Auftragsengang bei Walzdraht hielt sich auf der Höhe, die bei dem gewaltigen Anwachsen der Bestellungen am vorigen Monatsende erreicht worden war. Infolge der besseren Lage auf dem Weltmarkt konnte die Ausfuhr wesentlich gesteigert werden. Dadurch sank der Anteil der für den Inlandsmarkt zur Verfügung stehenden Menge, so daß hier die Belieferung immer schwieriger wird.

In den abgelaufenen Wochen war der Auftragsengang in Gießereierzeugnissen recht zufriedenstellend. Neben der regen Geschäftstätigkeit im Inland konnten auch mit dem Ausland nennenswerte Abschlüsse getätigt werden. Der Versand der Werke hielt sich auf der Höhe des Vormonats. Die Nachfrage in Maschinenguß und Kokillen blieb stark. Im Walzengeschäft kamen wieder einige größere Aufträge. Unverändert lebhaft war auch die Lage am Stahlgußmarkt im In- und Ausland.

Bei den Werkstättenerzeugnissen hat das lebhaftes Geschäft angehalten. Der Auftragsengang auf Radsätze und deren Einzelteile war befriedigend, ebenso wie die Bestellungen auf Eisenbahnweichen.

**II. Saarland.** — In der Berichtszeit war die Kohlenversorgung der Saarrhüttenwerke ausreichend. Um den Ueberanforderungen an Kokskohlen und Kohlen für den sonstigen Bedarf entgegenzutreten und um die Sortenfrage zu regeln, sind gewisse Richtlinien gegeben worden, deren Auswirkung abgewartet werden muß. Die Versorgung mit Magerungskohlen für die saarländischen Kokereien, die von anderen Bezirken als dem Saargebiet kommen, ist nach wie vor angespannt.

Auch die Erzversorgung war durchaus zufriedenstellend. Es konnten sogar noch Mehrmengen an französischer Minette hereingenommen werden. Die zur Zeit stattfindenden deutsch-französischen Wirtschaftsverhandlungen wegen Verlängerung des deutsch-französischen Tauschabkommens — Kohle gegen Erz — sind noch nicht abgeschlossen. Wenn wohl auch gewisse Schwierigkeiten auftreten werden, so ist doch zu hoffen, daß diese Verhandlungen in den nächsten Tagen zur beiderseitigen Zufriedenheit beendet werden.

Der von der „Somilor“ festgesetzte Preis für französische Minette von 8/2 sh je t ab Grube auf der Grundlage von 32 % Fe,

Skala  $\pm 5$  d ist schon seit längerer Zeit überholt. Die „Somilor“ hat diesen Tatsachen nunmehr dadurch Rechnung getragen, daß sie den Preis auf 8/- sh ermäßigt hat. Auch dieser Preis ist immer noch gegenüber der Marktlage zu hoch, was allein schon dadurch bewiesen wird, daß die Preise für Belgien bei entsprechender Mengenabnahme bei 6/2 sh liegen. Der belgische Preis ist jedoch nicht ganz als Richtlinie anzusehen, da die meisten belgischen Hüttenwerke eigene Gruben in Frankreich haben oder an einer großen Anzahl französischer Gruben maßgeblich beteiligt sind. Immerhin beweist diese Preisstellung, daß der durch die Franzosen von den deutschen Erzbeziern verlangte Preis von 8/- sh zu hoch ist. Man hört, daß verschiedene französische Gruben dieser Tatsache Rechnung tragen und ihre Abnehmer besser stellen.

Die Frachten sind in der Berichtszeit nicht verändert worden, doch ist eine leichte Erhöhung der Kanalfrachten eingetreten. Die saarländischen Schiffer, die wegen Visa-Schwierigkeiten nicht ausreisen können, werden mit Beförderung von Kies und Zement bei dem Aufbau des Westwalles beschäftigt.

Obwohl die Einfuhr von Auslandsschrott sehr stark gedrosselt worden ist, waren die Werke durch Entnahme aus ihren Vorräten zufriedenstellend versorgt. Es sind noch größere Bestände bei den Werken, so daß nicht damit zu rechnen ist, daß die verminderte Einfuhr Schwierigkeiten bringt.

Die übrigen Hochofenzuschläge, wie Kalk, Dolomit usw., standen in genügender Menge zur Verfügung.

Die Saarwerke sind nach wie vor sehr stark besetzt, und eine Verminderung des Auftragsseinganges ist nicht eingetreten. Am dringendsten wird immer noch Stabstahl angefordert. Im Ausfuhrgeschäft ist eine starke Belegung zu verzeichnen. Dies gilt nicht nur für normale Walzerzeugnisse, sondern auch für die Sondergüten, die von den Werken selbst verkauft werden. Mit Rücksicht auf die am 30. Juni bei den internationalen Verbänden ablaufende Abrechnungszeit suchen die Werke noch möglichst viel auszuführen.

**III. Siegerland.** — Im Siegerländer Eisenerzbergbau hielten sich Förderung, Gewinnung und Absatz auf der Höhe der durch die Verordnung zur Erhöhung der Förderleistung und des Leistungslohnes erreichten arbeitstäglichen Förderung. Sie war etwa 7% höher als in der Zeit vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung. Der Leistungslohn der Bergleute stieg gleichzeitig bis zu 19%.

In der Eisenhüttenindustrie ist auf dem Roheisenmarkt auch im Monat Juni keine Änderung eingetreten. Die

Erzeugung wurde in allen Sorten voll abgesetzt. Einlagerungen fanden nicht statt. In Halbzeug und Stabstahl sowie in Grob- und Mittelblechen waren die Anforderungen weiterhin sehr umfangreich.

Der Inlandsbedarf in Handels- und Sonderblechen blieb unvermindert groß. Das Geschäft in verzinkten und verbleiten Blechen hat sich, soweit das Inland in Betracht kommt, gegenüber dem Vormonat im ganzen gesehen nicht wesentlich verändert. Aus dem Ausland konnten Aufträge etwas reichlicher hereingenommen werden als in den verflossenen Monaten. Für Schmiedestücke und Stahlguß waren Schwankungen nennenswerter Art in der Geschäftstätigkeit nicht zu verzeichnen.

Auf dem großen Markt der verarbeitenden Industrie konnte die unvermindert starke Nachfrage wieder nur im Rahmen der bestehenden Werkstoffversorgung und der zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte befriedigt werden. Die besondere Aufmerksamkeit, die die Werke dem Auslandsmarkt seit langem entgegenbringen, blieb nicht ohne Erfolg.

**IV. Mitteldeutschland.** — Der Auftragsseingang in Walzzeug erreichte im Juni nicht die Höhe des Vormonats. Der Bestand an Aufträgen ist aber so hoch, daß diese Erleichterung von den Werken nur begrüßt worden ist, zumal da die Lieferlage in Stabstahl immer noch angespannt bleibt. In Stahlröhren ist die Lage unverändert. In gußeisernen Muffendruckrohren wird ein vermehrter Auftragsseingang gemeldet. In Röhrenverbindungsstücken war die Nachfrage so, daß die Werke allen Anforderungen ohne weiteres gerecht werden konnten. Die Stahlgiebereien sind nach wie vor sehr stark besetzt. Die Schmieden verzeichneten zwar eine kleine Entspannung, doch dürfte sich diese auf die Beschäftigungslage nicht besonders auswirken. Die Bestellungen in Radsätzen und deren Einzelteilen waren sehr umfangreich.

Auf dem Schrottmarkt ist ein etwas geringeres Geschäft als in den Vormonaten festzustellen. Die aufkommenden Mengen werden von den Werken glatt abgenommen. In Ofen- und Maschinengußbruch decken die Lieferungen den Bedarf. Die Roheisenlieferungen erfolgen im Rahmen der Zuteilung. Die während einer Reihe von Monaten dauernd verbliebenen Rückstände sind inzwischen aufgeholt worden. In der Koksanlieferung ergaben sich Verzögerungen, doch ist es zu Schwierigkeiten nicht gekommen. Bei den Kalklieferungen mußte zum Teil auf weniger gute Sorten zurückgegriffen werden, da die Kalkwerke zur Zeit sehr stark beschäftigt sind.

Die Schifffahrtsverhältnisse auf der Oder waren mit Hilfe von Zuschußwasser im allgemeinen günstig, lediglich in der Woche vor Pfingsten erlitt die Schifffahrt durch Hochwasser eine vorübergehende Störung. Die fristgemäße Abfertigung der Mengen wurde infolge nicht immer ausreichenden Kahnraumes erschwert.

Am Erzmarkt kauften die deutschen Werke für den diesjährigen Bedarf größere Posten schwedischer Erze hinzu, außerdem eine gewisse Menge schwedischer Purpurerzbricketts. Die Verschiffungen auf die laufenden Verträge hielten sich im Rahmen der abzunehmenden Mengen.

Der Roheisenversand erfolgte wie bisher in den Grenzen der festgesetzten Mengen. Auch der Selbstverbrauch erreichte annähernd dieselbe Höhe wie im Vorvierteljahr. Zuweisungen an ausländischem Roheisen fanden im Berichtszeitraum nicht statt, ebensowenig Lieferungen nach dem Auslande.

Der Auftragsseingang sowie der Versand in Walzwerkserzeugnissen wies im zweiten Vierteljahr 1939 eine weitere Steigerung auf. Die Werke sind auf Monate hinaus vollbesetzt und nach Kräften bestrebt, den gesteigerten Anforderungen durch erhöhte Arbeitsleistung gerecht zu werden. Zur Ergänzung der verfügbaren Bestände wurden zusätzliche Mengen Halbzeug aus der Slowakei und dem Protektorat Böhmen und Mähren bezogen. Die bisher unzulängliche Beschäftigungslage der Stahlröhrenwerke hat auch in der Berichtszeit keine Besserung erfahren; obwohl die Nachfrage aus dem In- und Auslande unverändert lebhaft blieb, wurde die Erzeugungsmenge in Stahlröhren weiter eingeschränkt. Die bisher günstige Geschäftsentwicklung in Drähten und Drahterzeugnissen ergab keine Veränderungen. Die Werkstoffversorgung hat sich auch noch in der Berichtszeit schwierig gestaltet. Auftragsseingang und Beschäftigung bei den Blechwalzwerken waren in der Berichtszeit ununterbrochen zufriedenstellend. In Eisenbahnzeug kamen umfangreiche Neuaufträge herein, so daß die betreffenden Betriebe über einen auf mehrere Monate reichenden Arbeitsvorrat verfügten.

Das Koksgeschäft nahm eine lebhaftere Entwicklung, zumal da im Gegensatz zum Vorjahr bei Handel und Verbrauchern am Ende des Heizjahres 1938/39 Bestände in nennenswertem Umfang nicht vorhanden waren. Da ferner im kommenden Herbst erneut mit Versand Schwierigkeiten gerechnet wird, beginnt die Abnehmerschaft bereits für eine frühzeitige Einlagerung Vorsorge zu treffen. Die Anforderungen erstrecken sich vornehmlich auf Würfelkörnungen. Die Höhe der gewährten Sommerpreislüsse blieb gegenüber den Vorjahren unverändert. Die Abrufe aus dem Ausland verzeichneten gegenüber dem Vorvierteljahr eine Steigerung; so konnte besonders nach den Nordstaaten eine Zunahme der Ausfuhr erreicht werden. Auch nach Rumänien und Jugoslawien wurden bereits einige größere Verkäufe getätigt.

### Die oberschlesische Eisenindustrie im zweiten Vierteljahr 1939.

Die Beschäftigungs- und Arbeitslage der oberschlesischen Industrie war im zweiten Vierteljahr 1939 weiterhin gekennzeichnet durch die gewohnten Erscheinungen einer vollbeschäftigten Wirtschaft. Nach wie vor herrschte in allen Erzeugnissen dringender Bedarf, der in einem lebhaften Auftragsseingang seinen Niederschlag fand.

Infolge der geringeren Anzahl von Arbeitstagen ging in der Berichtszeit die Förderung der oberschlesischen Steinkohlengruben gegenüber dem Vorvierteljahr zurück, während auf Grund der am 1. April 1939 eingeführten Arbeitszeitverlängerung die tägliche Förderleistung um 2,21% gesteigert werden konnte. Auch der Versand hat gegenüber dem ersten Vierteljahr einen starken Rückgang erfahren, was auf vorübergehenden Wagenmangel und auf die Schrumpfung der Haldenbestände zurückzuführen ist. Im übrigen übersteigt die Nachfrage in allen Kohlenarten erheblich die Leistungsfähigkeit der Gruben. Höheren Orts wurden daher Richtlinien erlassen, in welcher Reihenfolge die Versorgung gewisser Abnehmergruppen zu erfolgen hat. Die Ausfuhr nahm im Vergleich zum Vorvierteljahr insofern ab, als Lieferungen nach dem Protektorat Böhmen und Mähren statistisch nicht mehr als Auslandsabsatz geführt werden.

Die Beschäftigung der Eisengießereien war nach wie vor gut. Der Zufluß von Neuaufträgen blieb befriedigend, lag jedoch etwa 15 % unter der Eingangshöhe im Vorvierteljahr. Die Tempergießereien verzeichneten einen zufriedenstellenden Auftragseingang. Wesentliche Veränderungen der Betriebs- und Absatzverhältnisse traten nicht ein.

Auftragsbewegung und Versand der Maschinenbauanstalten gingen im Berichtszeitraum etwas zurück. Der Auf-

tragsbestand hat sich allerdings nur unwesentlich ermäßigt und bietet auf lange Zeit gute Beschäftigung.

Bei ansteigendem Versande war beim Stahlbau und in den Kesselschmieden der Bestellungenzugang gegenüber der besonders starken Nachfrage im Vorvierteljahr rückläufig. Hierdurch erfuhren jedoch angesichts der auch hier vorliegenden reichlichen Arbeitsbestände die bisher günstigen Beschäftigungsverhältnisse keine Abschwächung.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Brodt, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Werk Hörde, Dortmund-Hörde. 36 055
- Cohnen, Georg*, Dipl.-Ing., Ruhrstahl A.-G., Annener Gußstahlwerk, Witten-Annem; Wohnung: Hamburgstr. 9. 35 086
- Franz, Friedrich*, Dipl.-Ing., Direktor, stellv. Vorstandsmitglied der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Gelsenkirchen; Wohnung: Oberhausen (Rheinl.), Am Grafenbusch 9. 19 028
- Gils, Ernst*, Ingenieur, Klöckner-Werke A.-G., Werk Osnabrück, Osnabrück; Wohnung: Natruper Str. 106. 35 149
- Hasse, Julius*, Betriebsvorsteher i. R., Düsseldorf 1, Schillerstr. 51, I. 00 019
- Herzog, Karl*, Dipl.-Ing., Oberingenieur a. D., Bad Godesberg, Scharnhorststr. 7. 21 045
- Hofmann, Franz Josef*, Dr.-Ing., berat. Ingenieur, Stuttgart, Schloßstr. 12 b, II. 08 116
- Kuhl, Paul*, Betriebsingenieur, Sack & Kiesselbach, Maschinenfabrik G. m. b. H., Düsseldorf-Rath; Wohnung: Düsseldorf 1, Talstr. 4. 35 034
- Lindemann, Johannes*, Dipl.-Ing., Assistent, Mannesmannröhrenwerke, Abt. Grillo-Funke, Gelsenkirchen-Schalke; Wohnung: Essen-Heisingen, Wuppertaler Str. 428. 35 346
- Marks, Otto*, Hüttendirektor a. D., Remagen, Kölner Str. 4. 07 062
- Neuenhofer, Karl*, Dr.-Ing., Vorstandsmitglied der Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim; Wohnung: Suckowstr. 4. 13 074
- Osing, Heinrich*, Dipl.-Ing., Walzwerkschef, Klöckner-Werke A.-G., Werk Troisdorf, Troisdorf; Wohnung: Louis-Mannstaedt-Str. 78. 34 157
- Ruppik, Herbert*, Dr.-Ing., Kohle- u. Eisenforschung G. m. b. H., Düsseldorf 1, Ludwig-Knickmann-Str. 27 a; Wohnung: Düsseldorf 10, Scheibenstr. 49. 34 179
- Scholl, Josef*, Dr.-Ing., Abteilungsvorsteher, Fried. Krupp A.-G., Essen; Wohnung: Essen-Bredeney, Bredeneyer Str. 51. 24 091
- Siepmann, Ernst Ludwig*, Dipl.-Ing., Teilh. der Siepmann-Werke, Gesenkschmieden, Belecke (Möhne); Wohnung: Warstein (Bz. Dortmund), Adolf-Hitler-Str. 25. 34 197
- Völlmecke, Hans*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Klöckner-Werke A.-G., Hauptverwaltung, Duisburg; Wohnung: Hohenzollernstraße 29. 17 091
- Weichselmann, Friedrich*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Klöckner-Werke A.-G., Hauptverwaltung, Duisburg; Wohnung: Landfermannstr. 9. 30 165

#### Gestorben:

- Halbach, Oskar*, Hüttendirektor a. D., Berlin-Charlottenburg. \* 1. 10. 1879, † 15. 6. 1939.
- Schaber, August*, Direktor i. R., Durlach. \* 8. 3. 1859, † 26. 6. 1939.

#### Neue Mitglieder.

##### A. Ordentliche Mitglieder:

- Adrian, Walter*, Dr.-Ing., Berlin-Lichterfelde, Luisenstr. 32. 39 340
- Busch, Ewald*, Betriebsingenieur, Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Dortmund; Wohnung: Lindemannstr. 1. 39 341
- Ebenstein, Franz*, Oberingenieur, Prokurist, „Kronprinz“ A.-G. für Metallindustrie, Solingen-Ohligs; Wohnung: Langenfeld (Rheinl.)-Immigrath, Industriest. 2. 39 342

- Eicke, Johannes*, Dr.-Ing., Regierungsbaumeister a. D., Deutsche Eisenwerke A.-G., Werk Schalker Verein, Gelsenkirchen; Wohnung: Bulmker Str. 61. 39 343
- Friedrichs, Erwin*, Dipl.-Ing., Assistent der techn. Versuchsanstalt der August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Siemensstr. 7; Wohnung: Duisburg, Werrastr. 24. 39 344
- Gebauer, Franz*, Betriebstechniker, Steirische Gußstahlwerke A.-G., Judenburg (Steiermark); Wohnung: Bahnhofstr. 22. 39 345
- Jost, Paul*, Inhaber der Fa. Paul Jost, Legierungen, Duisburg, Fuldastr. 26; Wohnung: Eichendorffstr. 11. 39 346
- Knoch, Eugen*, Hütteningenieur, Deutsche Edelmetallwerke A.-G., Krefeld; Wohnung: Frankenring 76. 39 347
- Lennartz, Ewald*, Dipl.-Ing., Sächsische Gußstahl-Werke Döhlen A.-G., Freital 2; Wohnung: Augustusstr. 9. 39 348
- Lück, Erwin*, Hütteningenieur, Betriebsassistent, Klöckner-Werke A.-G., Werk Haspe, Hagen-Haspe; Wohnung: In der Hülsche 24. 39 349
- Lueg, August*, Dipl.-Ing., Reichswerke A.-G. für Erzbergbau u. Eisenhütten „Hermann Göring“, Berlin W 8, Mohrenstr. 17/18; Wohnung: Berlin-Neu-Westend, Reichsstr. 29. 39 350
- Mischer, Friedrich*, Betriebstechniker, Österreichisch-Alpine Montan-Gesellschaft, Blechwalzwerk, Donawitz; Wohnung: St. Peter-Freienstein (Steiermark), Nr. 41. 39 351
- Möller, Adelbert*, Ingenieur, Klöckner-Humboldt-Deutzmotoren A.-G., Köln-Deutz; Wohnung: Lorenzstr. 28, I. 39 352
- Neuberger, Alfred*, Dr. phil., Chemiker, August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn; Wohnung: Weseler Str. 64. 39 353
- Obenauer, Kurt*, Dr. rer. nat., Forschungsinstitut der Hüttenzement-Industrie, Düsseldorf 10, Roßstr. 107; Wohnung: Seydlitzstr. 24. 39 354
- Pfaff, Karl*, Direktor, Vorsitzender d. Vorstandes der G. M. Pfaff A.-G., Kaiserslautern, Wittelsbacherstr. 140; Wohnung: Adolf-Hitler-Str. 38. 39 355
- Reuter, Guido*, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent, Eisen- u. Hüttenwerke A.-G., Bochum; Wohnung: Hattinger Str. 74. 39 356
- Rottenbach, Erich*, Dr. rer. nat., Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Münsterstr. 341, I. 39 357
- Schirmer, Walter*, Ingenieur, Trierer Walzwerk A.-G., Wuppertal-Langerfeld, Schwelmer Str. 156; Wohnung: Schwelmer Str. 75. 39 358
- Steydler, Rudolf*, Dipl.-Ing., Ofenbau u. Industrieanlagen G. m. b. H., Düsseldorf 1, Kasernenstr. 61/67; Wohnung: Graf-Adolf-Str. 22. 39 359
- Thomschitz, Josef*, Ingenieur, Selas-Industrieofenbau Werner Schleber, Berlin N 65, Müllerstr. 10/11; Wohnung: Berlin NO 55, Storkower Str. 2. 39 360
- Tiemeyer, Rudolf*, Dr. phil., Forschungsinstitut der Hüttenzement-Industrie, Düsseldorf 10, Roßstr. 107; Wohnung: Düsseldorf-Stockum, Wilhelm-Ehrlich-Str. 7. 39 361
- Wessel, Erich*, Kaufmann, Duisburg, Moritzstr. 4. 39 362

##### B. Außerordentliche Mitglieder:

- Osterloh, Kurt*, cand. chem., Düsseldorf-Grafenberg, Grimmstraße 43 II. 39 363

Das Inhaltsverzeichnis zum 1. Halbjahrsbande 1939 wird  
einem der nächsten Hefte beigegeben werden.