

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 41

10. OKTOBER 1935

55. JAHRGANG

### Ueber das Kalibrieren von Formstahl.

Von Carl Holzweiler in Düsseldorf-Rath und Theodor Dahl in Aachen.

[Mitteilung aus dem Institut für bildsame Formgebung an der Technischen Hochschule Aachen.]

#### A. Das Kalibrieren von H-Stahl.

(Verfahren der Verfasser beim Kalibrieren von H-Stahl NP 12 und NP 50.)

Der von den Verfassern beim Kalibrieren von H-Stahl eingeschlagene Weg soll im folgenden an zwei Beispielen erläutert werden.

##### I. Kalibrierung von H-Stahl NP 12 (vgl. Zahlentafel 1).

Die Kalibrierung ist vom Fertigprofil ausgehend zum Anstich hin durchgeführt worden. In Zahlentafel 1 wurden beim letzten Stich die Kaltmaße für die Flanschdicken A, a

es wird nur mit kleinen Abnahmen gearbeitet, damit der Kaliberverschleiß gering und das Fertigprofil genau maßhaltig wird.

##### 1. Kaliberbreite B.

Es ist im letzten Stich (Stich Nr. 7) eine Breitung von 2 mm gewählt worden. In den anderen Stichen wurde vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 1 mm mehr

Zahlentafel 1. Kalibrierung von H NP 12 in 7 Stichen (Abbildung 5).

1 Be- zeichnung	2 Kaliberabmessung für den Steg			5 Gesamte Kaliberhöhe H		7 Geteilte Kaliberhöhen $h_o, h_g$		9 Vorsprung $V_o$ und $V_g$ mm	10-13 Flanschdicken A, a				
	Breite B mm	Dicke s mm	Verhält- nisszahl	mm	Verhält- nisszahl	mm	Verhält- nisszahl		$\Delta_o, \Delta_g$ mm		Verhält- nisszahl	$a_o, a_g$ mm	
									Verhält- nisszahl	Verhält- nisszahl			
Anstich	90	115		115		57,5 57,5							
1	94	43,5	2,65	104	1,11	o 53,5 g 50,5	1,08 1,15	o 31,75 g 28,75	o 38,9 g 42,5		o 17,1 g 21,7		
2	101	23,2	1,88	94	1,11	g 43,5 o 50,5	1,23 1,0	g 31,9 o 38,9	g 31,1 o 30,5	1,25 1,40	g 15 o 13,5	1,14 1,69	
3	107	13,6	1,71	85	1,11	o 43,5 g 41,5	1,0 1,22	o 36,7 g 34,7	o 20,5 g 24,6	1,53 1,24	o 9,7 g 12,7	1,54 1,11	
4	112	8,8	1,54	77	1,10	g 35,5 o 41,5	1,22 1,0	g 31,1 o 37,1	g 17,2 o 16,5	1,19 1,50	g 9,1 o 8,0	1,07 1,52	
5	116	6,4	1,37	70	1,10	o 35,5 g 34,5	1,0 1,20	o 32,3 g 31,3	o 11,9 g 14,1	1,45 1,17	o 6,2 g 7,6	1,47 1,05	
6	119	5,3	1,20	64	1,09	g 29,5 o 34,5	1,20 1,0	g 26,85 o 31,85	g 10,5 o 9,9	1,14 1,42	g 6,2 o 5,3	1,0 1,43	
7	121	5,1	1,03	59	1,09	o 29,5 g 29,5	1,0 1,17	o 26,91 g 26,91	o 9,5 g 9,5	1,10 1,05	o 5,6 g 5,6	1,1 -1,06	

(vgl. Abb. 1), dagegen für die Stegbreite B um etwa 1% größer als das Kaltmaß, Stegdicke s und Flanshhöhe die Warmmaße [gleich  $(1,0135 \text{ bis } 1,015) \times \text{Kaltmaß}$  je nach Werkstoff und Höhe der Endtemperatur] eingetragen. Da sich der seitliche Verschleiß der Walzen in den Flanschgliedern durch Anstellen der Walzen nicht ausgleichen läßt, wird bei den Flanschdicken des Fertigprofils vom Kaltmaß ausgegangen, damit der gestattete - Spielraum für Maße und Profildgewicht ausgenutzt und dadurch bei längerem Gebrauch der Walze der + -Maßspielraum nicht zu schnell überschritten wird. Dagegen läßt sich der Verschleiß der Walzen in den Stegdicken und Flanshhöhen durch Anstellen der Walzen ausgleichen, so daß hier gleich von den Warmmaßen ausgegangen worden ist. Der letzte Stich ist ein Polierstich;

Breitung zugelassen gegenüber 2 mm vom Vor- zum Fertigstich. Der Anstichquerschnitt ist dann je nach Größe des Profils um 2 bis 10 mm schmäler, als das Kaliber Nr. 1 breit ist. In dem ersten Stich ist nur geringe Breitung zugelassen worden, weil sonst Gefahr besteht, daß der keilförmige Einschnitt versetzt, d. h. nicht genau in der Mitte des Walzstabes erfolgt. Die Größe der Breitungsmöglichkeit in den anderen Stichen liegt innerhalb gewisser Grenzen im Belieben des Kalibrierers. Das Breitenlassen hat nur da besondere Vorteile, wo mit einer Vorwalze mehrere Profile gewalzt werden sollen, um das Umbauen der Walzen soweit wie möglich zu beschränken. Es wird daher die Vorwalze für das schmalste Profil mit kleiner Breitungsmöglichkeit kalibriert und für die breiteren Profile in den folgenden

Kalibern mit größerer Breitungsmöglichkeit von Kaliber zu Kaliber gearbeitet. Die Breitungsmöglichkeit kann z. B. bei H-Stahl in der Größe zugelassen werden, daß es möglich ist, mit denselben Vorwalzen Profile mit Unterschieden in den Stegbreiten bei den größeren Profilen bis zu 80 mm herzustellen, wenn diese auf mehreren Gerüsten ausgewalzt werden, wodurch eine größere Zahl von Breitungsmöglichkeiten gegeben ist. Der zuzulassenden Breitung ist naturgemäß eine Grenze gesetzt. Sie hört dort auf, wo Gefahr besteht, daß der Walzstab nicht sofort beim Einstecken von der Walze gefaßt wird. Die Flanschen der einzelnen Kaliber

Abbildung 1. Bezeichnung der Abmessungen eines H-Kalibers.

müssen deshalb in die Flanschen der darauffolgenden Kaliber etwas eingreifen, und zwar um so mehr, je dicker die Flanschen sind, weil diese sich schlechter aufbiegen und sich deshalb nicht so leicht dem breiteren Kaliber anpassen.

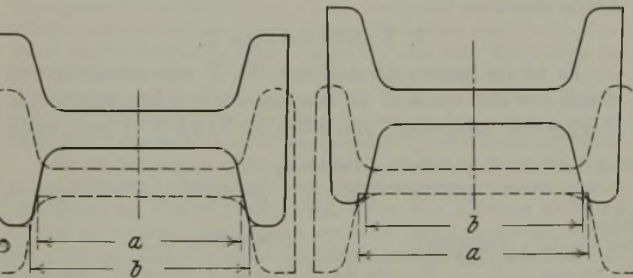


Abbildung 2.  $a < b$ ; richtig!      Abbildung 3.  $a > b$ ; falsch!

Nach Abb. 2 und 4 ist die ermöglichte Breitung noch zulässig, dagegen nach Abb. 3 ist sie unzulässig. Aus den Abb. 2 und 4 ergibt sich, daß  $a < b$  sein muß. Es richtet sich

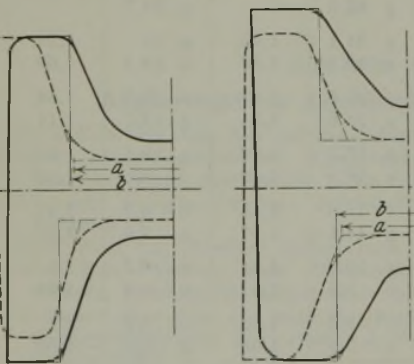


Abbildung 4.  $a < b$ . Eingreifen der Flanschen in das folgende Kaliber.

also die Breite des Anstiches nach der Zahl der profilierten Stiche und der Breitung, die von Stich zu Stich zugelassen wird. Je mehr Breitungsmöglichkeit vorhanden ist, desto günstiger ist es für die Vorwalze, weil dann mehr Profile mit ihr gewalzt werden können. Mit steigender Breitungsmöglichkeit nimmt aber der Arbeitsbedarf zu, da das Walzgut dabei in der Walzebene auseinandergezogen wird. Eine kleine Breitungsmöglichkeit ist jedoch zu empfehlen zur Verminderung des Kaliberverschleißes.

2. Kaliberhöhe  $s$  für den Steg.

Darauf wird die Kaliberhöhe für den Steg ermittelt. Da im letzten Stich nur geringe Höhenabnahme zulässig ist, und das besonders im Steg aus noch zu besprechenden Gründen, ist eine Verhältniszahl 1,03 gewählt worden, das sind 3 % Dickenzunahme. In den folgenden Stichen wurde sodann diese Verhältniszahl gleichmäßig um 0,17, das sind

17 %, erhöht, d. h. die Stegdicke ist in den ersten Stichen wesentlich stärker verringert worden. Dies ist zulässig und zu empfehlen, weil hier der Walzstab wesentlich wärmer ist.

3. Größte Kaliberhöhe  $H$ .

Die größte Kaliberhöhe  $H$  (vgl. Abb. 1) wurde vom Vor- zum letzten Stich um 5 mm verringert. In den anderen Stichen ist vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 1 mm mehr Zunahme gewählt worden gegenüber 5 mm vom Fertig- zum Vorstich. Wie aus der Spalte 6 der Zahlentafel 1 zu ersehen ist, nimmt die Verhältniszahl für die Zunahme der größten Kaliberhöhe nur wenig zu, wie sich das nach der Erfahrung als günstig erwiesen hat. In dieser Weise ergibt sich die Anstichhöhe. Sie beträgt durchschnittlich  $(1,6 \text{ bis } 2,0) \cdot \text{Höhe } H \text{ des Fertigprofils}$  (vgl. Abb. 1). Es kann natürlich auch mit höherem Anstichquerschnitt begonnen werden, es müssen dann aber unter Umständen zwei Profilstiche mehr gemacht werden. Man richtet sich da eben nach vorhandenen geeigneten Querschnitten auf der Block- oder Vorwalze.

4. Geteilte Kaliberhöhen  $h_o, h_g$ .

In Spalte 7 der Zahlentafel 1 ist die Größe der geteilten Kaliberhöhen  $h_o$  und  $h_g$  eingetragen worden. Bei den Flanschgliedern wurde in den offenen Kaliberteilen keine Höhenabnahme angewendet, es ist also die geteilte Kaliberhöhe  $h_{on}$  gleich der im geschlossenen Kaliberteil  $h_{gn-1}$  des vorhergehenden Stiches,  $h_{on} = h_{gn-1}$  (vgl. Abb. 1 u. 4), worin  $n$  die Stichnummer bedeutet, z. B.  $h_{o6} = h_{g5}$ . So ergeben sich vom Fertigprofil ausgehend die geteilten Kaliberhöhen im geschlossenen Kaliberteil. Die geteilte Kaliberhöhe im offenen Kaliberteil ist dann gleich der größten Kaliberhöhe, vermindert um die geteilte Kaliberhöhe im geschlossenen Kaliberteil, also  $h_{on-1} = H_{n-1} - h_{gn-1}$  (vgl. Abb. 1).

5. Vorsprünge  $V_o, V_g$ .

Sodann lassen sich die Vorsprünge  $V_o$  und  $V_g$  wie folgt errechnen. Der Vorsprung  $V_{on}$  ist gleich der geteilten Kaliberhöhe  $h_{on}$ , vermindert um die halbe Kaliberhöhe im Steg  $s_n$ ,  $V_{on} = h_{on} - \frac{s_n}{2}$  entsprechend  $V_{gn} = h_{gn} - \frac{s_n}{2}$ . Die Größe der Vorsprünge  $V_o$  und  $V_g$  ist in Spalte 9 eingetragen worden. Da bei den Flanschen in den offenen Kaliberteilen keine Höhenabnahme angewendet worden ist, die Kaliberhöhe für den Steg aber in jedem Stich verringert wird, müssen die Vorsprünge im offenen Kaliberteil größer sein als im vorhergehenden größeren geschlossenen Kaliberteil ( $V_{on} > V_{gn-1}$ ). Aus demselben Grunde ist in einem und demselben Kaliber  $V_{on} > V_{gn}$ .

6. Flanschdicken  $a, A$ .

Die Flanschdicken  $a, A$  sind in den offenen Kaliberteilen wesentlich stärker verringert worden als in den geschlossenen Kaliberteilen. Es besteht sonst Gefahr, daß die betreffenden Flanschglieder in den geschlossenen Kaliberteilen nicht bis auf den Grund der eingeschnittenen Füße sinken und diese nicht füllen, in den offenen Kaliberteilen sich dadurch aber ein Grat bilden kann. Es ist daher bei ganz dünnen Flanschen überhaupt keine Seitenabnahme im geschlossenen Kaliberteil gegeben. Da das Fertigprofil symmetrisch ist, die Ausbildung der Flanschen zu beiden Seiten des Steges also gleichmäßig vor sich gehen muß,

1) Die Abmessungen im offenen Kaliberteil werden gekennzeichnet durch die Fußnote o, die im geschlossenen Kaliberteil durch g.

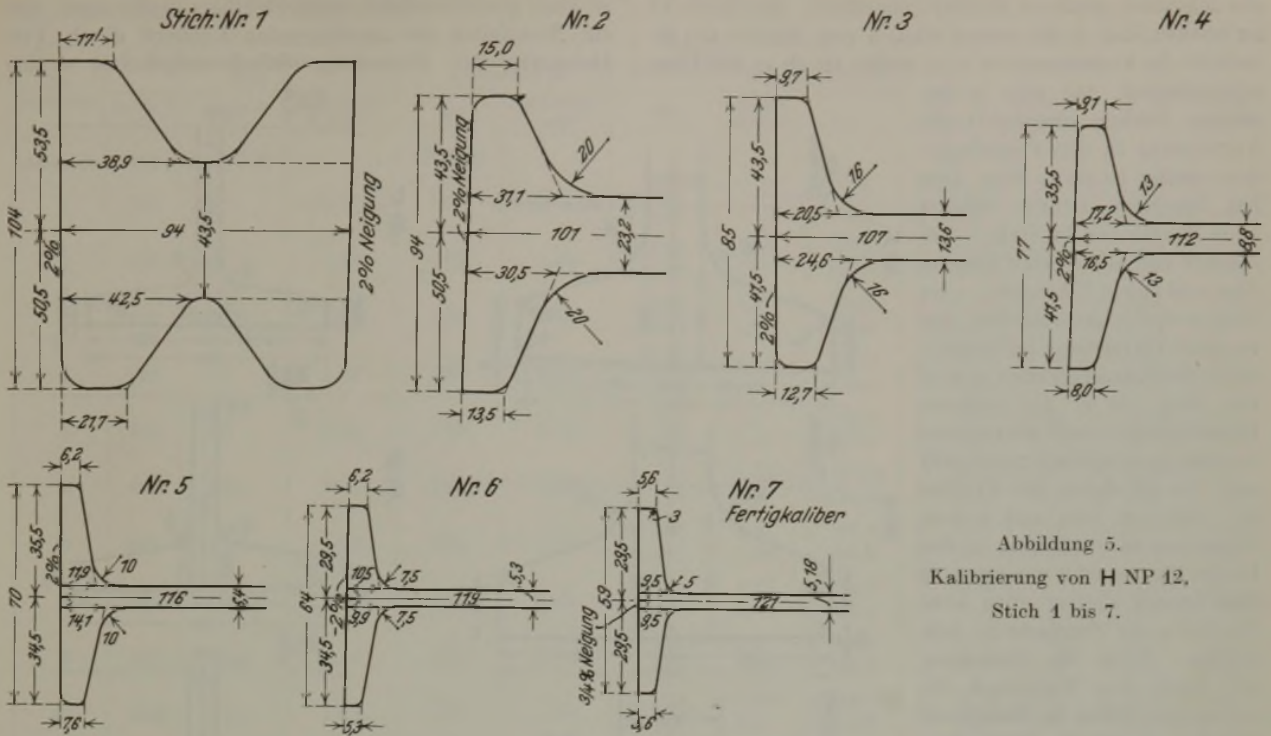


Abbildung 5.  
Kalibrierung von H NP 12,  
Stich 1 bis 7.

kommen die Flanschen, die in dem einen Kaliber in einem geschlossenen Kaliberteil lagen, in dem nächsten Kaliber in einen offenen Kaliberteil und umgekehrt. Die Flanschdicken sind dann wie folgt ermittelt worden. Die Formeln  $A_{n-1} = C_1 \cdot A_n - \sqrt{A_n}$  (vgl. Abb. 1), worin  $A_n$  die größte Dicke des betreffenden Flansches,  $A_{n-1}$  die entsprechende größte Dicke des vorhergehenden größeren Flansches und  $C_1$  eine Beigröße bedeutet, und  $a_{n-1} = C_2 \cdot a_n - \sqrt{a_n}$ , worin  $a_n$  die kleinste Dicke des betreffenden Flansches,  $a_{n-1}$  die entsprechende kleinste Dicke des vorhergehenden größeren Flansches und  $C_2$  eine Beigröße bedeutet, geben mit den langjährigen Erfahrungen des erstgenannten Verfassers sehr gut übereinstimmende Werte. Die Größe  $C$  ist für die Flanschen in offenen und geschlossenen Kaliberteilen verschieden und ändert sich mit verschiedener Stichzahl und verschiedenem Fertigprofil. Für H NP 12 ist z. B.  $A_{0,5} = A_{g,6} \cdot 1,44 - \sqrt{A_{g,6}}$  und  $A_{g,5} = A_{o,6} \cdot 1,74 - \sqrt{A_{o,6}}$ ,  $a_{0,5} = a_{g,6} \cdot 1,4 - \sqrt{a_{g,6}}$ ,  $a_{g,5} = a_{o,6} \cdot 1,87 - \sqrt{a_{o,6}}$ , d. h. die im offenen Kaliberteil durchgeführte Seitenabnahme der Flanschen ist wesentlich größer als im geschlossenen Kaliberteil. Bei geringer Größe von  $a$  wird nach dieser Formel  $a_{g,n} > a_{o,n-1}$ , d. h. in diesem Falle erfährt der Flansch im geschlossenen Kaliberteil keine Seitenabnahme, im Gegenteil, der geschlossene Kaliberteil ist breiter als der eindringende Flansch. Dies wird deshalb gemacht, weil bei kleinen Flanschbreiten bereits durch eine geringe seitliche Walzenverschiebung die bezogene Seitenabnahme im geschlossenen Kaliberteil so vergrößert werden kann, daß diese zu groß wird und sich ein Grat an der Kaliberöffnung bildet. Wäre z. B. bei dieser Kalibrierung  $a_{g,6} = 5$  mm, so würde  $a_{0,5} = 5 \cdot 1,4 - \sqrt{5} = 4,75$  mm, also  $a_{g,6} > a_{0,5}$ . Wäre dagegen  $a_{o,6} = 5$  mm, so würde  $a_{g,5} = 5 \cdot 1,87 - \sqrt{5} = 7,11$  mm, also  $a_{o,6} < a_{g,5}$ , d. h. im offenen Kaliberteil erfähre der Flansch bei derselben Flanschdicke doch Seitenabnahme. Nach diesen Formeln lassen sich die Flanschenabmessungen leicht errechnen. Noch einfacher gestaltet sich die Ermittlung der Flanschenabmessungen  $a$  und  $A$ , wenn die Funktionen  $A_{n-1} = C_1 \cdot A_n - \sqrt{A_n}$ ,  $a_{n-1} = C_2 \cdot a_n - \sqrt{a_n}$  zeich-

nerisch dargestellt werden, so daß die Abmessungen einfach abgegriffen werden können. In den Spalten 11 und 13 sind noch die Verhältniszahlen für die aufeinanderfolgenden Flanschenabmessungen eingetragen worden, sie entsprechen völlig den bis jetzt bei guten Kalibrierungen angewendeten Zahlen. Aus den angeführten Verhältniszahlen ergibt sich ferner, daß diese zum Anstich hin größer werden, d. h. die Bearbeitung der Flanschen ist in den ersten Stichen größer

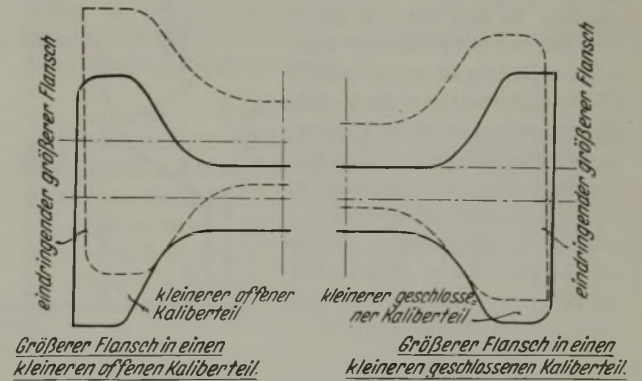


Abbildung 6. Eindringen der Flanschen in geschlossene Kaliberteile.

als nachher. Dies ist zulässig und zu empfehlen, weil hier der Walzstab wesentlich wärmer ist. Derartig ist also die Bemessung der Flanschen durchgeführt worden. Nur im letzten Stich, dem Polierstich, wurde mit kleineren Werten für die Größe  $C$  gearbeitet. Das hat denselben Grund, wie bereits bei der Abnahme der Stegdicke ausgeführt wurde: Sicherung geringen Kaliberverschleißes und genauer Maßhaltigkeit des Fertigprofils. Beim H Nr. 12 ist zum Beispiel im letzten Stich

$$A_{0,6} = A_{g,7} \cdot 1,36 - \sqrt{A_{g,7}}, \quad A_{g,6} = A_{o,7} \cdot 1,43 - \sqrt{A_{o,7}},$$

$$a_{0,6} = a_{g,7} \cdot 1,36 - \sqrt{a_{g,7}}, \quad a_{g,6} = a_{o,7} \cdot 1,43 - \sqrt{a_{o,7}}$$

7. Vergleich der Größe der Verformung in den einzelnen Profilgliedern.

In der *Zahlentafel 1* werden bei den einzelnen Profilabmessungen die Verhältniszahlen zu den entsprechenden

des folgenden größeren Kalibers angeführt. Aus ihnen ist zu ersehen, daß in den ersten Stichen vom Anstich aus gerechnet die Verformung im Steg größer ist als in den Flanschgliedern, daß aber in den letzten Stichen umgekehrt die Verformung in den Flanschgliedern größer ist als im Steg. Dies hat folgenden Grund: Erfährt beim Walzen von H-Stahl — besonders von solchem mit dünnem Steg und hohen Flanschen — der Steg in den letzten Stichen eine zu große Verformung im Verhältnis zu den Flanschgliedern, so wird der Steg, da er die größeren Flanschglieder nicht mitzuziehen vermag, zurückgehalten und wellt sich. Es ist daher bei Profilen mit dünnem Steg und hohen Flanschen — in den beiden letzten, oder wenigstens in dem letzten Kaliber ganz ohne Abnahme der Stegdicke zu kalibrieren. Denn die Spannung, die durch den Walzdruck der vorherigen Stiche im Walzgerüst besteht, genügt, in Verbindung mit der größeren Abwicklung durch den größeren arbeitenden Durchmesser im Steg, um die Streckung des Steges im Verhältnis zur Streckung der Flansche groß genug zu bekommen. Hierdurch werden auch die Spannungen im Steg geringer oder ganz vermieden. Es muß daher in den ersten Stichen mit größeren Verformungen im Steg als in den Flanschgliedern gearbeitet werden. Hier gleichen sich aber bei den größeren und gleichmäßiger verteilten Massen und höheren Temperaturen die Spannungen infolge der verschiedenen Streckungen leichter aus. Im ganzen wird dann ein Fertigerzeugnis erhalten, das frei von unzulässigen Spannungen ist.

8. Abrundungen.

Nachdem unter Anwendung des gezeigten Verfahrens die geometrischen Grundformen der einzelnen Kaliber ermittelt wurden, sind die einzelnen Abrundungen bestimmt worden. Beim Fertigprofil ist nach den Normen der Abrundungshalbmesser zwischen Steg und Flansch gleich der Stegdicke, und der Abrundungshalbmesser der inneren Flanschanten gleich  $0,6 \cdot$  Stegdicke. Der Abrundungshalbmesser zwischen Steg und Flansch in den folgenden Kalibern wurde dann von Kaliber zu Kaliber um etwa 2, 3, 4, 5 mm usw. größer gewählt. Der Abrundungshalbmesser der inneren Flanschanten ist höchstens halb so groß wie der zwischen Steg und Flansch; ein kleinerer Halbmesser schadet nichts. Die äußeren Abrundungen in den Vorkalibern sollen stets eher zu groß als

zu klein gewählt werden, da ein zufälliger Stoffmangel, also ein Nichtfüllen des nachfolgenden Kalibers, durch Verkleinerung der Abrundung einfach aufgehoben werden

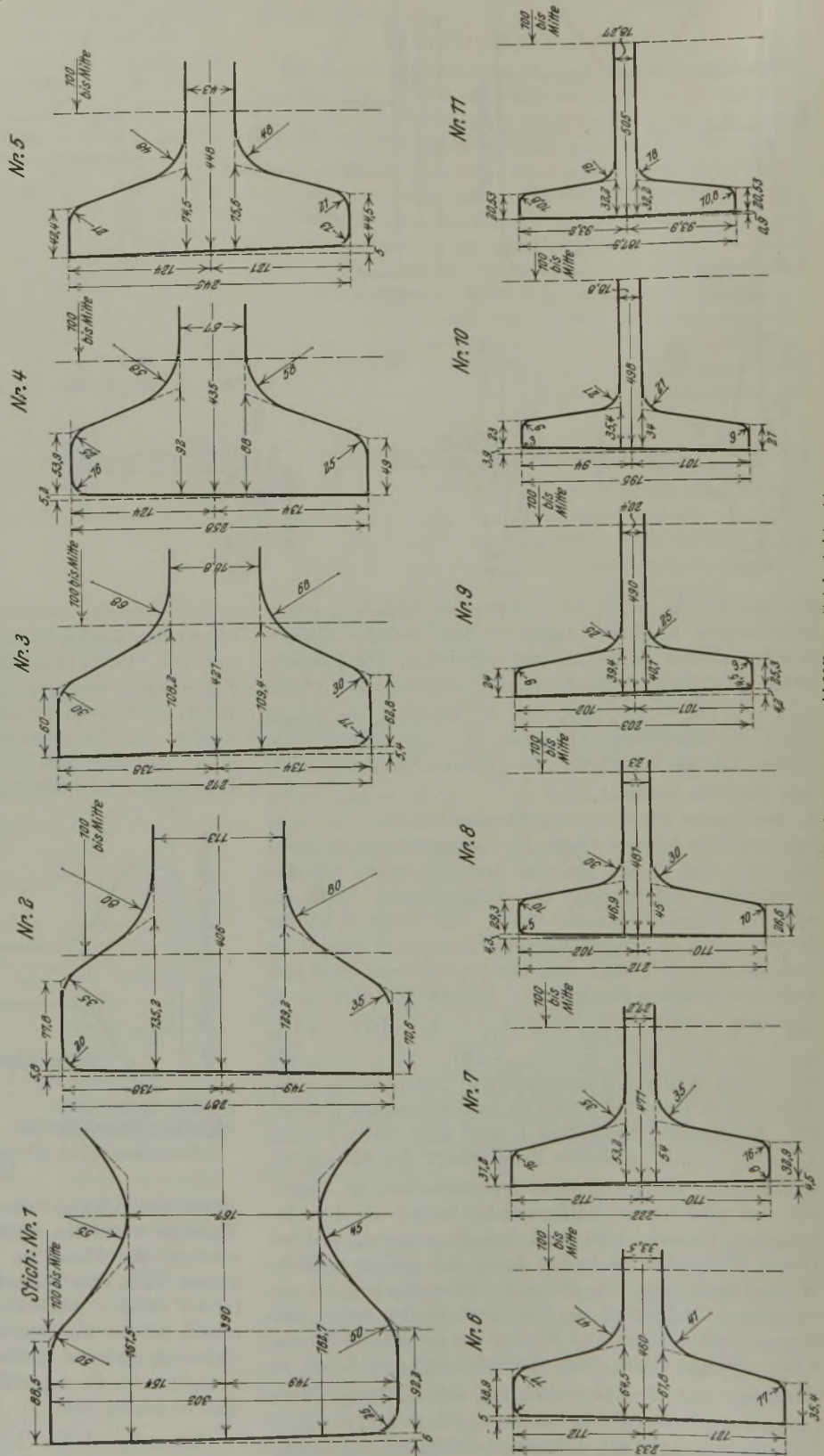


Abbildung 7. Kalibrierung von H NP 50, Stich 1 bis 11.

kann, weil dadurch in das folgende, nicht gefüllte Kaliber mehr Stoff gegeben wird. Dagegen kann im Falle des Ueberfüllens die Vergrößerung der Abrundung nur durch Abdrehen des ganzen Walzenmantels erreicht werden, was bedeutend mehr Zeit und Geld kostet und den Walzendurchmesser vermindert, also auf Kosten der Lebensdauer der Walzen geht.

Zahlentafel 2. Kalibrierung von H NP 50 in elf Stichen (Abbildung 7).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13												
													Kaliberabmessung für den Steg			Gesamte Kaliberhöhe H		Geteilte Kaliberhöhen $h_o, h_g$		Vorsprung $V_o$ und $V_g$	Flanschdicken A, a			
													Breite B mm	Dicke s mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl		mm	$A_o, A_g$ mm	Verhältniszahl	$a_o, a_g$ mm
Anstich	380	310/330		310/330																				
1	390	167	1,86/1,98	303	1,02/1,09	o 154 g 149	— —	o 70,5 g 65,5	o 161,5 g 162,7	— —	o 88,5 g 92,2	— —												
2	406	113	1,48	287	1,05	g 138 o 149	1,11 1,0	g 81,5 o 92,5	g 135,2 o 129,2	1,19 1,26	g 77,8 o 70,6	1,14 1,30												
3	421	78,8	1,43	272	1,05	o 138 g 134	1,0 1,11	o 98,6 g 94,6	o 108,2 g 109,4	1,24 1,18	o 60,0 g 62,8	1,29 1,13												
4	435	57	1,38	258	1,05	g 124 o 134	1,11 1,0	g 95,5 o 105,5	g 92,0 o 88,0	1,17 1,24	g 53,9 o 49,0	1,12 1,28												
5	448	43	1,33	245	1,05	o 124 g 121	1,0 1,11	o 102,5 g 99,5	o 74,5 g 75,6	1,24 1,16	o 42,4 g 44,5	1,27 1,10												
6	460	33,5	1,28	233	1,05	g 112 o 121	1,11 1,0	g 95,25 o 104,25	g 64,5 o 61,8	1,16 1,23	g 38,9 o 35,4	1,09 1,26												
7	471	27,2	1,23	222	1,05	o 112 g 110	1,0 1,10	o 98,4 g 96,4	o 53,2 g 54,0	1,22 1,14	o 31,2 g 32,9	1,25 1,07												
8	481	23	1,18	212	1,05	g 102 o 110	1,10 1,0	g 90,5 o 98,5	g 46,9 o 45,0	1,14 1,20	g 29,3 o 26,6	1,06 1,23												
9	490	20,4	1,13	203	1,04	o 102 g 101	1,0 1,09	o 91,8 g 90,8	o 39,4 g 40,1	1,19 1,12	o 24,0 g 25,3	1,22 1,05												
10	498	18,8	1,08	195	1,04	g 94 o 101	1,08 1,0	g 84,6 o 91,6	g 35,4 o 34,0	1,11 1,18	g 23,0 o 21,0	1,04 1,20												
11	505	18,27	1,03	187,8	1,04	o 93,9 g 93,9	1,0 1,07	o 84,765 g 84,765	o 32,2 g 32,2	1,10 1,06	o 20,53 g 20,53	1,12 1,02												

9. Aufzeichnen und Uebereinanderlegen der Kaliberumrisse.

Es ist zu empfehlen, die entworfenen Kaliberumrisse auf durchsichtigem Papier aufzuzeichnen, um beim Aufeinanderlegen der entsprechenden Blätter die Wahrscheinlichkeit oder Möglichkeit der erwarteten Formänderung und Füllung beurteilen zu können. Da in dem geschlossenen Kaliberteil leicht die Gefahr besteht, daß die Flanschglieder nicht bis auf den Grund der eingeschnittenen Füße sinken und dadurch Grat an der Kaliberöffnung entsteht, muß sich der größere Flansch in den kleineren geschlossenen Kaliberteil leicht einschieben lassen (Abb. 6). Mit sinkenden Temperaturen der Warmformgebung nimmt die Reibung zwischen Walzstab und Walze zu, es steigt damit die Gefahr der oben geschilderten Bildung von Grat. Es ist daher mit Rücksicht auf kälter zur Auswalzung kommende Walzstäbe zu empfehlen, die Seitenabnahmen in geschlossenen Kaliberteilen gering zu halten, unter Umständen ist sogar die Verformung im geschlossenen Kaliberteil noch milder als im gezeigten Beispiel durchzuführen, wenn schlecht durchgewärmte Walzstäbe die Regel sind, was aber nicht vorkommen sollte. Dagegen braucht sich der größere Flansch in den kleineren offenen Kaliberteil nur wenig einschieben zu lassen, da infolge der Mahlwirkung im offenen Kaliberteil das Einbiegen leichter vonstatten geht (vgl. Abb. 4 und 6).

Das Aufzeichnen und Uebereinanderlegen der Kaliberumrisse ist nicht genug zu empfehlen, da sich dann das Auge schnell auf die zulässigen Formänderungen einstellt. Besonders wichtig ist das für die Beurteilung, ob das erste Kaliber gefüllt wird. Dies ist die Hauptfrage bei Kalibrierungen von H-Stahl. Da in dem ersten Stich vom Anstich aus gerechnet je nach Profilbreite eine Breitung von 5 bis 20 mm zugelassen wird, läßt sich das Verfahren von Tafel<sup>2)</sup> zur Nachrechnung auf Füllung kaum anwenden. Die Verfasser sind der Ansicht, daß der Kaliberentwerfer,

wenn er selbst einige Kalibrierungen durchgeführt hat, recht bald aus der Aufzeichnung des ersten Kalibers beurteilen kann, ob dieses gefüllt wird oder nicht.

II. Kalibrierung von H-Stahl NP 50.

Um noch einmal zu zeigen, wie einheitlich und gesetzmäßig die H-Stahl-Kalibrierungen durchgeführt werden können, soll der gewählte Weg an Zahlentafel 2 für H-Stahl NP 50 kurz beschrieben werden.

1. Kaliberbreite B.

Die zugelassene Breitung (Spalte 2) beträgt im letzten Stich 7 mm, in den anderen Stichen ist vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 1 mm mehr Breitungsmöglichkeit gegeben worden gegenüber 7 mm vom Vor- zum Fertigstich. Der Anstich wird dann 10 mm schmaler gewählt, als das Kaliber Nr. 1 breit ist.

2. Kaliberhöhe s für den Steg.

Bei der Ermittlung der Kaliberhöhe für den Steg (Spalte 4) wurde wieder mit einer Verhältniszahl 1,03 begonnen. In den folgenden Stichen ist diese Verhältniszahl gleichmäßig um 0,05 erhöht worden. Der Zuschlag betrug beim H-Stahl NP 12 0,17, hier nur 0,05. Die kleineren Profile werden demnach, verhältnismäßig betrachtet, stärker bearbeitet als die größeren Profile, worauf noch zurückgekommen wird.

3. Größte Kaliberhöhe H.

Die größte Kaliberhöhe H (Spalte 5) wurde im letzten Stich um rd. 7 mm verringert. In den anderen Stichen ist vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 1 mm mehr Zunahme gegeben worden gegenüber 7 mm vom Fertig- zum Vorstich. Damit ist die Anstichhöhe bekannt.

4. Geteilte Kaliberhöhen  $h_o, h_g$ .

Die Größen der geteilten Kaliberhöhen  $h_o, h_g$  ergeben sich wie bei Zahlentafel 1. Die geteilte Kaliberhöhe im offenen Kaliberteil ist gleich der im geschlossenen Kaliberteil des vorhergehenden Stiches ( $h_{o_n} = h_{g_{n-1}}$ ). So ergeben sich vom Fertigstich ausgehend die geteilten Kaliberhöhen im ge-

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 29 (1909) S. 650/663; Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute, 4. Auflage (Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1930) S. 732.

schlossenen Kaliberteil. Die geteilte Kaliberhöhe im offenen Kaliberteil ist dann gleich der größten Kaliberhöhe H, vermindert um die geteilte Kaliberhöhe im geschlossenen Kaliberteil ( $h_{o_{n-1}} = H_{n-1} - h_{g_{n-1}}$ ).

5. Vorsprung  $V_o, V_g$ .

In Spalte 9 wurden die Vorsprünge  $V_o$  und  $V_g$  errechnet zu: geteilte Kaliberhöhe — halbe Kaliberhöhe im Steg. Es herrschen hier dieselben Gesetzmäßigkeiten wie bei der Kalibrierung in *Zahlentafel 1*.

6. Flanschdicken a, A.

Die Flanschabmessungen a, A sind wie folgt ermittelt worden: Im letzten Stich ist

$$A_{o_{10}} = A_{g_{11}} \cdot 1,23 - \sqrt{A_{g_{11}}}, \quad A_{g_{10}} = A_{o_{11}} \cdot 1,28 - \sqrt{A_{o_{11}}},$$

$$a_{o_{10}} = a_{g_{11}} \cdot 1,24 - \sqrt{a_{g_{11}}}, \quad a_{g_{10}} = a_{o_{11}} \cdot 1,34 - \sqrt{a_{o_{11}}}.$$

In den anderen Stichen ist:

$$A_{o_{n-1}} = A_{g_n} \cdot 1,28 - \sqrt{A_{g_n}}, \quad A_{g_{n-1}} = A_{o_n} \cdot 1,35 - \sqrt{A_{o_n}},$$

$$a_{o_{n-1}} = a_{g_n} \cdot 1,25 - \sqrt{a_{g_n}}, \quad a_{g_{n-1}} = a_{o_n} \cdot 1,425 - \sqrt{a_{o_n}}.$$

7. Übliche Stichzahlen.

Erforderlich für die Durchführung einer H-Stahlkalibrierung ist also besonders die Kenntnis der zweckmäßigen Stichzahl und der Größe von C. Die Verfasser benutzen u. a. die in den *Zahlentafeln 3 und 4* angeführten Zahlen.

Zahlentafel 3. Meist übliche Stichzahl bei verschiedenen H-Stählen.

NP	Stichzahl	NP	Stichzahl
8 bis 10	5 bis 7	16 bis 30	9 bis 11
12 bis 14	7 bis 9	32 bis 55	11 bis 13

Die Größe der Stichzahl für ein und denselben Formstahl kann naturgemäß in weiten Grenzen schwanken<sup>3)</sup>, da sie abhängig ist von der Größe des Anstichquerschnittes, der Walzgeschwindigkeit, der Walztemperatur, der Walzenstraße, der Antriebsmaschine usw.

Es wird jedenfalls die Wirtschaftlichkeit des Walzens ausschlaggebend von der zulässig größten Querschnittsabnahme je Stich bestimmt. Es ist daher grundsätzlich anzustreben, den Anstichquerschnitt so weit zu verringern, daß hieraus mit der geringsten Anzahl von Formstichen das Fertigprofil hergestellt werden kann, sofern hierdurch die Walzzeit der Block- oder Vorstraße mit der Walzzeit der Fertigstraße in Uebereinstimmung bleibt. Dies hat folgende Vorteile. Einmal ist bei dem Auswalzen der rechteckigen Querschnitte eine größere Stichabnahme zulässig und die Durcharbeitung des Walzgutwerkstoffes gleichmäßiger,

<sup>3)</sup> Handbuch des Eisenhüttenwesens: Walzwerkswesen (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1934) Bd. 2, S. 278/79, Zahlentafel 14.

ferner ist bei einem Auswalzen eines zwischengewärmten kleineren Halbzeugendquerschnittes bis zum Fertigprofil eine größere Stichabnahme zulässig und eine geringere Anzahl von Formstichen möglich. Als Ganzes wird dann eine bessere Werkstoffeigenschaft bei niedrigerem Arbeitsaufwand erreicht.

8. Größe von C bei den verschiedenen H-Stählen.

Die Größe von C ist naturgemäß ebenfalls von der Stichzahl abhängig. Die Verfasser benutzen u. a. die in *Zahlentafel 4* wiedergegebenen Zahlen.

In der Wahl der Größe C besteht eine gewisse Freiheit, die Grenzbereiche werden daher in späteren Ausführungen noch festgelegt werden. Es ergibt sich aus der *Zahlentafel 4*, daß die kleineren Profile, verhältnismäßig betrachtet, stärker bearbeitet werden als die größeren. Das hat seinen Grund darin, daß sonst die Abkühlung bei den kleinen Profilen zu schnell fortschreiten, bei den großen Profilen bei stärkerer Verformung jedoch die erforderliche Antriebsleistung zu groß werden würde.

Zahlentafel 4. Größe von C bei verschiedenen H-Stählen.

NP	a	A	Stichzahl	NP	a	A	Stichzahl
8	1,42	1,45	7	40	1,265	1,295	11—13
	1,95	1,80			1,45	1,37	
12	1,40	1,44	7	45	1,26	1,29	11—13
	1,87	1,74			1,44	1,36	
22	1,38	1,38	9	50	1,25	1,28	11—13
	1,65	1,52			1,425	1,35	
30	1,28	1,31	9—11	55	1,25	1,28	11—13
	1,53	1,40			1,41	1,335	
34	1,275	1,30	9—11				
	1,50	1,385					

Bei H NP 50 ist die Größe C für 11 Stiche gewählt. Bei 13 Stichen kann Größe C kleiner sein.

9. Allgemeines.

Es muß noch betont werden, daß die durchgeführten Beispiele und die *Zahlentafel 4* nur für den Fall gelten, daß in keinem Kaliber mehrere Durchgänge und keine Stiche in senkrecht übereinanderliegenden Kalibern ausgeführt werden. Dadurch ist besonders bei größeren Profilen eine größere Ballenlänge oder Anzahl von Gerüsten erforderlich. Es wird daher in den folgenden Ausführungen noch gezeigt werden, wie bei größeren Profilen bei gleicher Stichzahl mit einer kleineren Ballenlänge dasselbe Profil gewalzt werden kann unter Anwendung von anstellbaren Vorwalzen (Duo) oder Stichen in senkrecht übereinanderliegenden Kalibern (Trio). In diesem ersten Teil wurde jedoch bewußt zunächst nur der einfachste Fall gezeigt, um die Regeln beim H-Stahlkalibrieren klar herausarbeiten zu können, da sonst durch die Ueberschneidungen das Bild verwischt worden wäre.

(Fortsetzung folgt.)

## Der Velox-Dampferzeuger und seine Anwendung in Hüttenwerksbetrieben.

Von Walter Gustav Noack in Baden (Schweiz).

[Bericht Nr. 60 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

(Kennzeichen und Zweck des Velox-Dampferzeugers. Verdampferelemente und Ueberhitzerrohre. Verdichter der Ladegruppe. Regelung der Anlage. Wirkungsgrade von Velox-Kesseln. Ihre Verwendung bei Winderhitzeranlagen. Angaben über Wirkungsgrade und Raumbedarf von Velox-Anlagen.)

Der Velox-Dampferzeuger ist eine Anlage mit Druckfeuerung, sehr hohen Heizgasgeschwindigkeiten, vollständig selbsttätiger Regelung und einer Gasturbine zum

Antrieb des Ladeverdichters. Treibmittel der Gasturbine sind die Heizgase des Kessels selbst. Der Ladeverdichter dient zur Erzeugung und Aufrechterhaltung des Brennkammerüberdruckes und der hohen Geschwindigkeiten, mit denen die Heizgase an den Heizflächen vorbeigeführt werden.

<sup>1)</sup> Vorgetragen in der 21. Vollsitzung des Maschinenausschusses am 23. Mai 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Zweck dieser vom bisherigen vollständig abweichenden Bau- und Betriebsweise ist die Schaffung eines Dampferzeugers von kleineren Abmessungen, geringerem Gewicht,

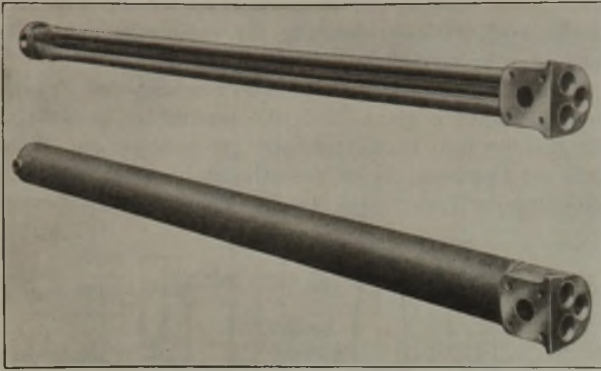


Abbildung 1. Verdampferelement, oben äußeres Rohr wegenommen.

höherem Wirkungsgrad, größerer Regelfähigkeit und Betriebsbereitschaft, als sie die bisherigen Dampfkessel aufweisen. Der Velox-Dampferzeuger ist in der Tat kein Dampfkessel in des Wortes ursprünglicher Bedeutung, sondern eine Dampferzeugungsmaschine.

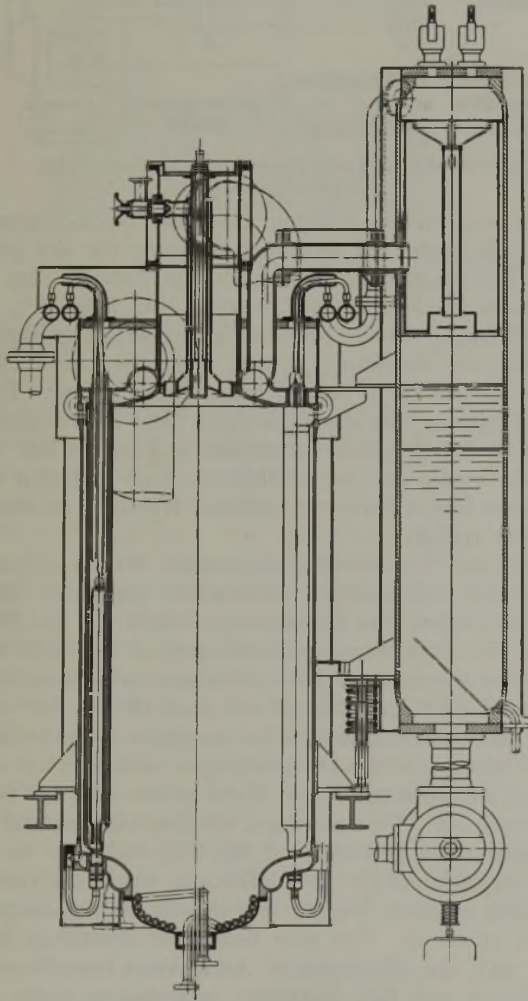
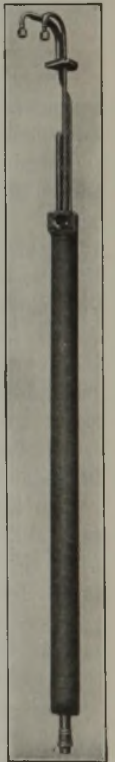


Abbildung 2. Veloxdampferzeuger mit eingebautem Ueberhitzer.

Aus diesen Besonderheiten ergibt sich die Möglichkeit, Dampferzeuger und Dampfturbine zu einer Einheit zusammenzubauen und beide so zu betreiben, als ob es sich um eine Brennkraftmaschine handle. Die besondere Bedienung entfällt, es kann aber auch das besondere Kesselhaus

erspart werden. Velox-Kessel mit Dampfturbine bilden daher in Hüttenwerksbetrieben den gegebenen Ersatz für die Großgasmaschine. Sie passen sich in jeder Beziehung der bisherigen reinen Gaswirtschaft leichter an als dies bei gewöhnlichen Kesseln der Fall ist. Durch den hohen Wirkungsgrad und die gute Regelfähigkeit des Velox wird die Dampfanlage im Brennstoffverbrauch der Gasmaschine gleichwertig, in vielen Fällen sogar überlegen. Diese Überlegenheit ist unbestritten in der Raumersparnis, Freiheit in der Wahl der Maschinengröße sowie Anlage- und Instandhaltungskosten.

Für die allgemeine Anordnung des Velox, die heute als bekannt vorausgesetzt werden kann, und seine Betriebsweise sei auf eine frühere Veröffentlichung<sup>2)</sup> verwiesen. Besonders angeführt seien hier nur noch die Verdampferelemente als wichtigste Bestandteile des Velox-Kessels. Sie enthalten nahezu sämtliche Verdampfungsflächen, werden in ihren Abmessungen aber trotzdem so gering, daß sie am Innenumfang der Brennkammerwand Platz finden und für diese an Stelle einer Ausmauerung den Wärmeschutz übernehmen. Die Verdampferelemente sind einzeln ausbaufähig und auswechselbar. Die äußere, dem Feuer zugekehrte Rohrwand ist Strahlungsheizfläche. Der größte Teil der Wärme wird aber durch Berührung übergeführt, und zwar an den Wänden der Heizrohre, die sich innerhalb der Verdampferelemente befinden und von den Heizgasen mit hoher Geschwindigkeit durchflossen werden. Verdampferelemente mit einzelnen Heizrohren zeigt Abb. 1. Bei einer andern Bauart sind die Berührungsflächen die Begrenzungswände eines Ringspalt, der durch zwei gleichmäßig ineinandergefügte Rohre gebildet wird. Diese Bauweise schafft eine gewisse Unabhängigkeit der Heizrohrlänge von Gasquerschnitt und Heizfläche und ermöglicht die Unterbringung der erforderlichen Verdampfungsfläche auf ein kürzeres Rohrstück, so daß der Rest der durch den Brennkammerraum gegebenen Verdampferelementlänge zur Aufnahme von Ueberhitzerrohren dienen kann. Diese Verdampferelementbauart führt zum Velox-Dampferzeuger mit „eingebautem“ Ueberhitzer (Abb. 2), zum Unterschied gegenüber dem Velox-Dampferzeuger mit „getrennt angeordnetem“ Ueberhitzer<sup>2)</sup>. Durch den Einbau der einzelnen Ueberhitzerbündel in die Verdampferelemente (Abb. 3) werden der Gassammelkanal und das besondere Ueberhitzergehäuse erspart und gewisse Wärme- und Energie- (Geschwindigkeits-) Verluste vermieden. Die aus den Ueberhitzerrohren in den Gassammelkanal tretenden Gase werden so tief abgekühlt (500 bis 520°), daß Wärmeschutzeinrichtungen für dessen Wände nicht erforderlich sind.



Die eingebauten Ueberhitzer sind keine Besonderheit des gasgefeuerten Velox. Diese, wie alle übrigen Teile, sind vollkommen gleich, ob der Velox mit Oel oder mit Gas betrieben wird. Ein Unterschied besteht nur insofern, als bei armen Gasen, wie z. B. Hochofengas, die Brennkammer- und Heizflächenleistungen etwas geringer sind als bei Oel und hochwertigen Gasen. Der Wärmeumsatz in der Brennkammer beträgt bei Oel 6 bis 7,5 Mill. kcal/h und m<sup>3</sup> Kammerinhalt. Er sinkt für Hochofengas auf etwa 5 bis 5,5 Mill. Die gewöhnliche Verdampfungszahl liegt bei ölgefeuerten Velox zwischen 500 und 650 kg Dampf je h

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1262/65.

und m<sup>2</sup> Heizfläche. Bei hochofengasgefeuerten Velox geht dieser Wert auf etwa 400 kg/h und m<sup>2</sup> herab.

Ein Unterschied besteht auch in der Ladegruppe. Sie erhält bei hochofengasgefeuerten Anlagen zwei Verdichter, einen für Luft und einen für Gas. Da Hochofengas und Luft für die Brenngemische nahezu gleich in Menge und Dichte sind, können zwei vollständig gleiche Verdichter verwendet werden, die, als Axialverdichter ausgeführt, gegeneinander geschaltet werden, um den Achsschub auszugleichen. Abb. 4 zeigt den Läufer eines solchen Axialverdichters. Die Gasturbine ist eine mehrstufige Ueberdruckturbine und doppelendig, so daß sie sich selbst ausgleicht (Abb. 5).

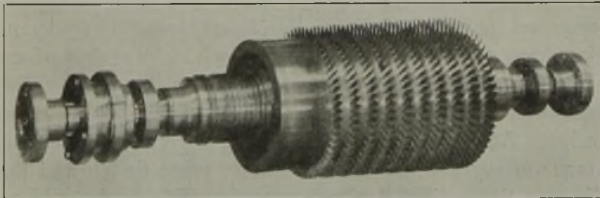


Abbildung 4. Läufer eines Axialverdichters.

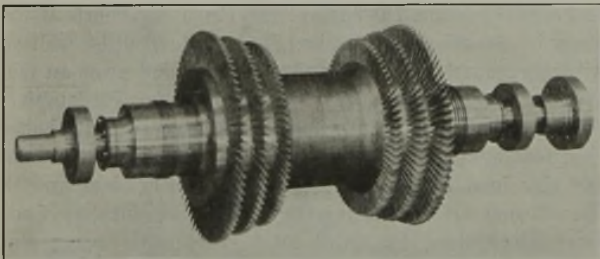


Abbildung 5. Läufer der Gasturbine.

Die Regelung wird bei hochofengasgefeuerten Velox besonders einfach, da die Kennlinie für das Gas- und Luftgebläse vollständig gleich ist, und das Mischungsverhältnis, einmal richtig eingestellt, annähernd unverändert bleibt, solange beide Gebläse mit gleicher Drehzahl laufen. Die erforderlichen Luft- und Gasmengen sind ungefähr verhältnismäßig gleich mit der Belastung des Kessels, aber auch verhältnismäßig mit der Drehzahl der Verdichter. Um den Kessel zu regeln, braucht man also nur die Drehzahl der Ladegruppe zu regeln. Die Drehzahländerung wird bewirkt durch den Zusatzmotor, mit dem die Ladegruppe ausgerüstet ist und der über einen Schnellregler durch einen von Aenderungen des Dampfdruckes beeinflussten Druckregler die zur Erzielung der betreffenden Drehzahl erforderliche Leistung zugeteilt erhält.

Ein für Hochofengas gebauter Velox-Dampferzeuger kann aber auch mit Oel betrieben werden. Für diesen Fall erhält der Velox noch einen, auch im Betrieb herausnehmbaren Brenner für Oel und das Gasgebläse zwei Absperrschieber, durch welche die Saugleitung des Gasgebläses von der Hochofengaszufuhr abgesperrt und mit dem Luftsaugkanal verbunden werden kann. Es dienen dann beide Gebläse zur Luftlieferung. Die höchste Leistung des Kessels steigt bei Oelfeuerung um etwa 30 %, entsprechend dem höheren Heizwert des Oel-Luft-Gemisches.

Bei Koksofengas oder anderen hochwertigen Gasen erfolgt die Verdichtung durch besondere Gebläse, die wegen der verhältnismäßig kleinen Gasmengen auch Kapsel- oder Zellenradverdichter sein können. Bei getrenntem Antrieb dieser Verdichter oder bei verschiedenen Kennlinien von Luft- und Gasverdichter kann zur Aufrechterhaltung richtiger Mischungsverhältnisse bei verschiedenen Kesselbelastungen ein besonderer Gemischregler Anwendung finden. Es wird in diesem Falle z. B. die Brennstoff-

menge durch den Druckregler in Abhängigkeit von der Kesselbelastung geregelt und das Mischungsverhältnis dadurch aufrechterhalten, daß durch den Gemischregler über einen Schnellregler dem Zusatzmotor die Drehzahl erteilt wird, die zur Lieferung der entsprechenden Luftmengen vom Verdichter verlangt wird.

Im Beharrungszustand ist die Leistung des Zusatzmotors praktisch gleich Null, die Gasturbine bringt also die gesamte vom Verdichter benötigte Leistung auf. Während der Regelung, die im wesentlichen in dieser Drehzahländerung der Ladegruppe besteht, übernimmt der Zusatz-

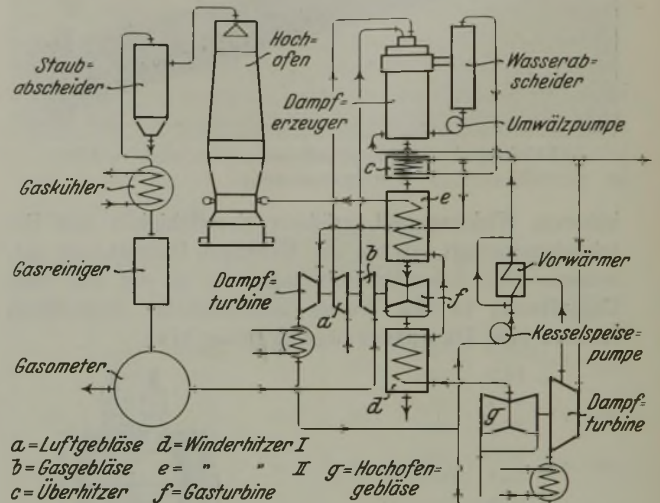


Abbildung 6. Turbo-Hochofengebläse und Velox-Winderhitzeranlage.

motor einen um so größeren Anteil der Beschleunigungsarbeit, je rascher die Belastungsänderung vor sich gehen soll. Der Zusatzmotor dient auch zum Anlassen. Im allgemeinen ist seine höchste Leistung etwa 3 bis 4 % der Kesselleistung. Die Leistung der Gasturbine beträgt dagegen bei höchster Belastung, je nach Höhe des Ladedruckes, etwa 20 bis 25 % der höchsten Kesselleistung. Diese Arbeitsleistung tritt aber nach außen nicht in Erscheinung. Sie wird den Heizgasen entnommen und gelangt fast vollständig wieder mit der verdichteten Luft und dem verdichteten Gas in Form von fühlbarer Wärme in die Brennkammer zurück.

Die mit Velox-Kesseln gemessenen Wirkungsgrade liegen bei Oelfeuerung, einschließlich sämtlicher Hilfsantriebe, jedoch ohne Speisepumpe, zwischen 92 und 93 %, wobei eine Speisewassereintrittstemperatur von nicht über 50° vorausgesetzt wird. Bei Speisewasservorwärmung durch Abdampf oder Anzapfdampf auf etwa 100 bis 110° wird die größte Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage erreicht, der Wirkungsgrad des Dampferzeugers allein aber auf etwa 91,5 % herabgesetzt. Diese Werte gelten auch für hochwertige Gase. Für arme Gase, wie Hochofengas, sind die Wirkungsgrade gewöhnlich 2 bis 3 % niedriger, da der Leistungsaufwand für die Verdichtung, wegen der verhältnismäßig größeren Mengen und höherer Ansaugtemperaturen, größer ist. Von ganz besonderer Bedeutung ist es nun, daß der Wirkungsgrad beim Velox-Dampferzeuger bis herab auf fast Viertellast unverändert bleibt, die Teillasten also auch bei höchsten Wirkungsgraden erhalten werden. Da sich auch der Wirkungsgrad der Dampfturbine bei Teillast wenig ändert, unterscheidet sich die Dampfanlage mit Velox in diesem Punkte in günstigster Weise von der Gasmaschine, während die hohe Betriebsbereitschaft und Regelfähigkeit, die die Gasmaschine auszeichnen,



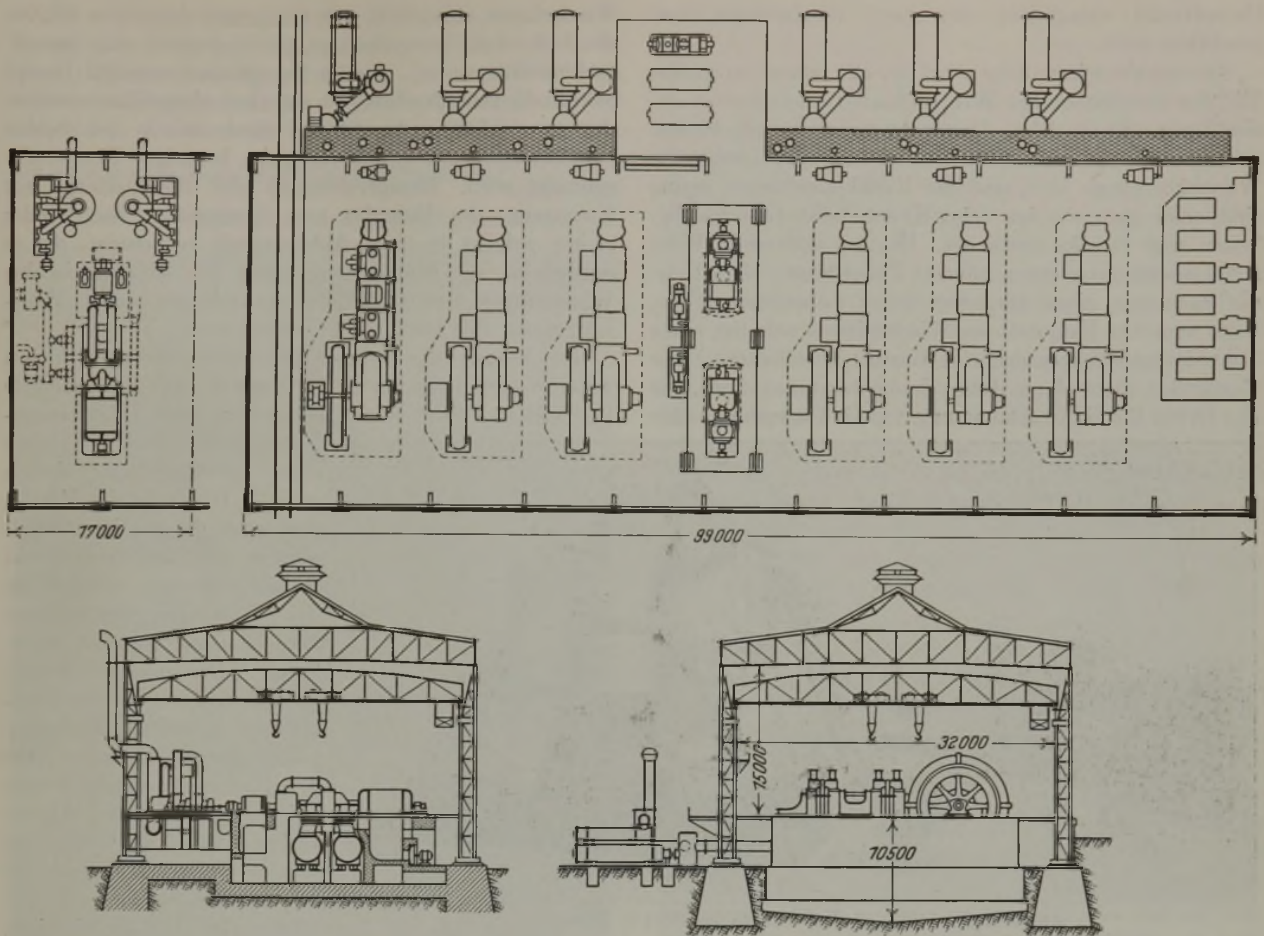


Abbildung 7. Bedarf an Bodenfläche für Velox- und Turbinenanlage gegenüber einer Gasmaschinenzentrale gleicher Gesamtleistung.

durch den Velox auch der Dampfanlage zuteil werden. Bekanntlich können Velox-Kessel in etwa 5 bis 8 min von kaltem Zustand auf volle Belastung gebracht werden, die Anpassung der Brennstoffzufuhr und des Brennstoffverbrauches an die jeweilige Belastung ist unmittelbar.

Die Ansprüche, die an die Reinheit des Hochofengases für die Verbrennung in Velox-Dampferzeugern gestellt werden müssen, sind wesentlich geringer, als sie z. B. für Gasmaschinen gestellt werden. Wichtiger als geringer Staubgehalt scheint die Freiheit von Feuchtigkeit zu sein, die zu Wasserausscheidungen im Verdichter und in Verbindung mit dem Staub zu leicht klebenden und erhärtenden Verschmutzungen führen kann. Es hat sich deshalb als vorteilhaft erwiesen, das Gas vor Eintritt in den Verdichter durch eine dampfgeheizte Rohrschlange etwas anzuwärmen. Wird eine Reinigung des Kessels erforderlich, so ist diese wegen der geringen Abmessungen und der guten Zugänglichkeit der einzelnen Teile im Vergleich z. B. zu gewöhnlichen Kesseln oder auch zu Gasmaschinen sehr rasch zu erledigen, so daß der Velox wegen Reinigung kaum mehr als einen halben Tag außer Betrieb gesetzt zu werden braucht.

Die Verbrennung des Hochofengases geht im Velox sehr gut vonstatten. Man erreicht noch bei Luftüberschüssen von etwa 10% vollständige Verbrennung. Wichtig ist eine gute Vermischung von Luft und Gas, die durch Aufteilung des Luft- und Gasstromes in feine Streifen und Anordnung der Streifen derart, daß einem Streifen Gas ein Streifen Luft folgt, herbeigeführt wird. Die Mischung erfolgt unmittelbar vor dem eigentlichen

Brenner, den das Gemisch mit sehr hoher Geschwindigkeit durchströmt (40 m/s und darüber). Da bei dieser hohen Geschwindigkeit die Flamme erst weit vom Brenner entfernt und sehr unruhig brennen würde, wird der Gemischstrom durch möglichst viele Reibungsflächen abgebremst und an toten Ecken vorbeigeführt, wo die abgebremsten Gemischteile ruhig verbrennen können und die Wärme liefern, die zur Erhitzung und dauernden Zündung des übrigen, raschfließenden Gasstromes erforderlich ist.

Daß hochwertige Gase, wie Koksofengas, einen vorzüglichen Brennstoff für den Velox-Dampferzeuger darstellen, wurde bereits erwähnt. Für Hüttenwerke kommt natürlich vor allem auch Kohle in Betracht; sie auch im Velox-Kessel verarbeiten zu können, stellt die vornehmste Aufgabe für die Weiterentwicklung des Velox-Dampferzeugers dar.

Im Hüttenwerksbetrieb bietet sich noch eine andere Anwendung der Velox-Bauart, nämlich in Verbindung mit der Winderhitzung. Dank der hohen Wärmefestigkeit und Zunderbeständigkeit, die man heute mit gewissen Stahlsorten erreicht, ist es möglich, die gemauerten, sehr umfangreichen und teuren Winderhitzer durch metallene Wärmeaustauscher zu ersetzen. Die Hitzebeständigkeit dieser Stähle ist jedoch nicht so bedeutend, daß man sie der vollen Flammentemperatur, die sich bei der Verbrennung von Hochofengas einstellt, aussetzen dürfte. Man ist deshalb gezwungen, die Flammentemperatur durch großen Luftüberschuß herabzusetzen. Damit wird aber der Feuerwirkungswirkungsgrad verschlechtert. Es gibt nun ein geeignetes Mittel, diese hohen Temperaturen von den Winderhitzerheizflächen abzuhalten, indem man sie in einem

Dampfkessel verarbeitet, der dem Winderhitzer vorgeschaltet ist<sup>3)</sup>.

Die hochhitzebeständigen Stähle, aus denen ein großer Teil der Heizflächen des Winderhitzers herzustellen ist, sind teuer. Es ist daher danach zu trachten, ihre Abmessungen möglichst klein zu halten. Dies gelingt, wenn die Wärmeübergänge hoch und die Kanalquerschnitte gering sind, man also, wie im Velox-Kessel, hohe Geschwindigkeiten und Drücke anwendet. Der zu erhitzende Wind steht bereits unter einem höheren Ueberdruck. Dem Heizgas kann man einen ähnlichen hohen Ueberdruck geben, wenn man den Hauptteil des Winderhitzers zwischen einen Velox-Dampferzeuger und eine Gasturbine schaltet. Diese Gasturbine dient dann dazu, Verdichter anzutreiben, die den Druck für die Druckfeuerung, für die Gasturbine selbst

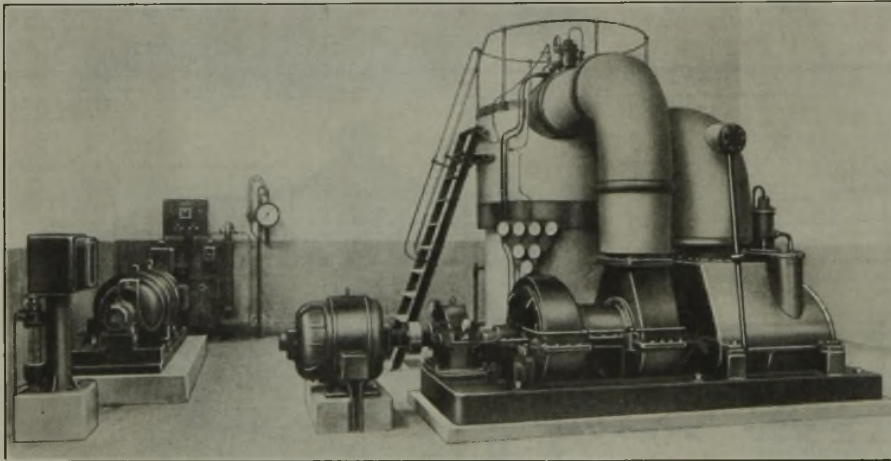


Abbildung 8. Velox-Anlage für 25 bis 30 t/h Dampf.

und für die Erzeugung der hohen Heizgasgeschwindigkeiten liefern. Die Gasturbine wird durch eine Dampfturbine unterstützt. Mit dieser Dampfturbine wird, wie beim gewöhnlichen Velox, die Anlage auch geregelt und angelassen.

Die Winderhitzung wird stets in mindestens zwei hintereinandergeschaltete Stufen (Wärmeaustauscher) aufgeteilt. Die zweite Stufe, in der der Wind von etwa 280° auf 700 oder 800° erhitzt wird und die gasseitig zwischen die Brennkammer oder den Dampfüberhitzer des Dampferzeugers und die Gasturbine geschaltet wird, steht unter einem Heizgasdruck von etwa 1 bis 2 atü. Der Druck auf der Gasseite ist also ungefähr derselbe wie auf der Windseite, so daß die Rohre durch Innen- oder Außendrucke nur sehr wenig beansprucht werden. Man kann daher mit den Wandtemperaturen, die wegen der annähernd gleichen Wärmeübergänge in der Mitte zwischen der jeweiligen Wind- und Heizgastemperatur gelegen sind, so hoch gehen, als es die Zunderbeständigkeit des gewählten Baustoffes zuläßt. In Betracht kommen z. B. die bekannten Nichrotherm- oder Ferrotherm-Stähle, die bis 1000° und darüber zunderfest sind.

Für die erste Stufe des Winderhitzers, die von den mit etwa 400° aus der Gasturbine tretenden Gasen beheizt wird, kann gewöhnlicher Stahl verwendet werden.

In Abb. 6 ist das Schaubild einer solchen Velox-Winderhitzer- und -Dampferzeugungsanlage wiedergegeben. Luft und Gas werden, durch Gebläse verdichtet, in der Brennkammer des Dampferzeugers verbrannt. Mit den entstandenen Heizgasen wird Dampf entwickelt und überhitzt. Die dadurch auf etwa 1000° abgekühlten Heizgase gehen in die zweite Stufe eines Winderhitzers und von dort mit etwa 500° zu einer Gasturbine, wo sie Arbeit leisten. Ihre Restwärme wird an einen weiteren

Winderhitzer abgegeben. Die Gasturbine dient zum Antrieb des Luft- und Gasverdichters, sie wird durch eine Dampfturbine unterstützt. Der im Dampfkessel erzeugte Dampf geht in die Dampfturbine, die das Hochofengebläse antreibt, das zur Lieferung des Windes dient, der in den beiden Winderhitzern auf die im Hochofen benötigte Temperatur gebracht wird. Dampfverbrauch und Heizgasmenge zur Erzeugung des Dampfes und Erwärmung des Windes stehen zufällig in einer Abhängigkeit zueinander, die es ermöglicht, die Eintrittstemperatur der Heizgase in den Winderhitzer so zu wählen, daß die verlangte höchste Windtemperatur (bis etwa 800°) erreicht wird.

Die Vorteile des Velox-Winderhitzers bestehen in dem außerordentlich geringen Platzbedarf, da die benötigte Bodenfläche für Velox-Winderhitzer und Velox-Dampfkessel kaum größer ist als die eines gewöhnlichen Kessels allein<sup>2)</sup>. Die Höhe des Maschinenhauses, das die Velox-Winderhitzer und den Velox-Kessel enthält, ist eher niedriger als das Kesselhaus gewöhnlicher Kessel. Diese geringen räumlichen Abmessungen ermöglichen die Aufstellung von Winderhitzer, Kessel und Hochofengebläse in unmittelbarer Nähe des Hochofens; damit werden Leitungen erspart und Wärmeverluste vermieden; auch der Wärme- (Gas-) Verbrauch für die Winderzeugung und Erhitzung ist deshalb niedriger.

Der Hauptnutzen liegt aber in den bedeutend geringeren Anlage-, Instandhaltungs- und Bedienungskosten.

Im folgenden soll nochmals auf die Stellung, die die Dampfanlage heute und besonders dank des Velox-Dampferzeugers in wirtschaftlicher Beziehung der Gasmaschine gegenüber einnimmt, kurz beleuchtet werden. Bei Gasmaschinen rechnet man nach Betriebsberichten mit einem Anlagewirkungsgrad im Jahresmittel von 21,5 bis 22,8 %; dies entspricht einem Wärmeverbrauch von 4000 bis 3770 kcal/kWh elektrisch. Wird die Abgaswärme in Abgaskesseln ausgenutzt und der erzeugte Dampf in Turbinen verwendet, so steigt der Wirkungsgrad bis auf 26 %, der Wärmeverbrauch sinkt auf etwa 3300 kcal/kWh. Dieser niedrige Verbrauchswert läßt sich heute auch mit einer guten Dampfanlage einhalten, besonders wenn Velox-Dampferzeuger verwendet werden. Durch Erhöhung des Dampfdruckes lassen sich weitere Verbesserungen des Wirkungsgrades erzielen; es ist jedoch fraglich, ob es zweckmäßig ist, in einem Hüttenwerk Höchstdrücke anzuwenden. Dagegen wird man unbedingt für Dampfanlagen, die z. B. Großgasmaschinen ersetzen sollen, hochwertige Dampfturbinen und Dampfkessel wählen, deren Anschaffungskosten immer noch wesentlich unter den Anschaffungskosten von Gasmaschinen bleiben.

Für eine 15 000-kW-Mehrgehäuseturbine kann bei 40 ata Dampfdruck, 420° Ueberhitzung, 100° Speisewasser und 93 % Luftleere (Kühlturbetrieb) mit einem Wärmeverbrauch von etwa 2750 kcal/kWh elektrisch gerechnet werden. Das sind bei 3 % Aufwand für Kondensation und Speisepumpe und 89 % Wirkungsgrad des Kessels (Velox)

$$\frac{2750}{0,97 \cdot 0,89} = 3190 \text{ kcal/kWh} \text{ oder rd. } 27 \% \text{ Anlagewirkungsgrad.}$$

<sup>3)</sup> DRP. Nr. 615 255.

Mit 120 ata Dampfdruck, 460° Ueberhitzung und Zwischenüberhitzung, 100° Speisewasser und 93 % Luftleere (Kühlturmbetrieb) verringert sich der Wärmeverbrauch der Turbine auf 2460 kcal/kWh elektrisch und mit etwa 4,5 % Aufwand für Kondensation und Kesselspeisepumpe und 89 % Kesselwirkungsgrad (Velox) auf  $\frac{2460}{0,955 \cdot 0,89} = 2900$  kcal/kWh elektrisch oder 29,6 % Anlagewirkungsgrad.

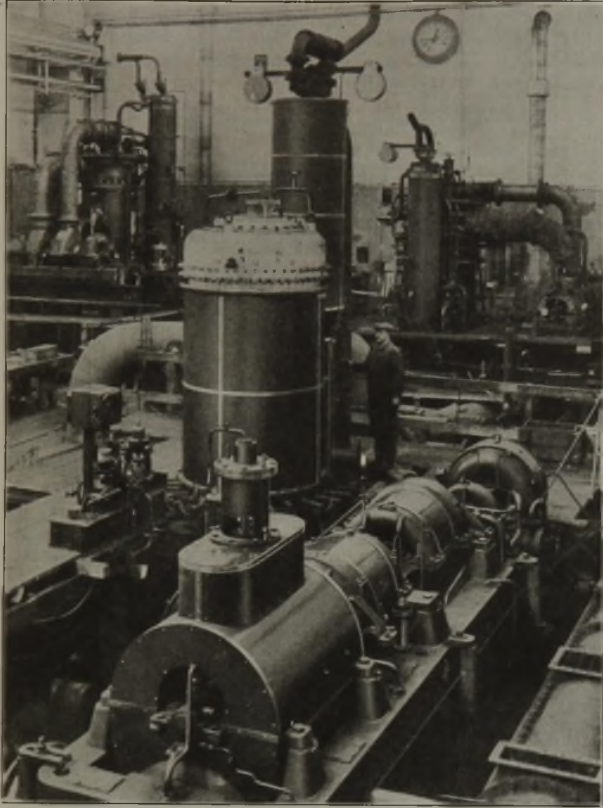


Abbildung 9. Drei Velox-Kessel auf dem Prüfstand. (Im Vordergrund eine Anlage für Hochofengas mit den erforderlichen zwei Verdichtern, Leistung 13 t Dampf/h.)

Da sich diese Zahlen auch bei Teillasten nur wenig ändern, wird die Ueberlegenheit über die Gasmaschine mit Abgasverwertung auch für das Belastungs-Jahresmittel noch gewährleistet. Für größere Einheitsleistungen sind die erreichbaren Wirkungsgrade noch etwas günstiger.

Ueber den Platzbedarf geben die folgenden Zahlen Anhaltspunkte. Man kann rechnen als Bedarf an Bodenfläche für den Velox-Dampferzeuger allein bei einer Kesselleistung von etwa 20 t mit 2,8 m<sup>2</sup>/t, bei einer Kesselleistung von etwa 50 t mit 1,6 m<sup>2</sup>/t. Für die vollständige Dampfanlage, also einschließlich Turbine und Stromerzeuger 0,015

bis 0,030 m<sup>2</sup>/kW. Eine gute Vorstellung gibt Abb. 7, auf der links eine Dampfanlage mit einer Dreigehäuseturbine von 31 000 kW und zwei Velox-Kesseln einer Gasmaschinenzentrale (rechts) gegenübergestellt ist, in welcher die gleiche Leistung durch sechs 3500-kW-Großgasmaschinen und zwei Dampfturbinen von je 5000 kW, die ihren Dampf aus Abgaskesseln erhalten, erzeugt wird.

Da der Velox-Dampferzeuger in seinem ganzen Aufbau und seiner Betriebsweise eine Maschine und kein Kessel im alten Sinne ist, wird man ihn auch im Maschinensaal unmittelbar neben den Turbinen aufstellen. Damit entfällt nicht nur das gesamte Kesselhaus, sondern auch eine Reihe von Zubehörteilen und Rohrleitungen. Die Anlage wird noch weiter dadurch vereinfacht, daß wegen der wirtschaftlicheren Vorwärmung im Velox-Rauchgasvorwärmer die höheren Stufen der Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf, und wegen der Luft- und Gasvorwärmung durch die Verdichtung die entsprechenden Einrichtungen im Kessel erspart werden können. Der Betrieb des Velox ist ganz selbsttätig; der Maschinist der Turbine kann also auch die geringe, noch verbleibende Wartung der Kessel mit übernehmen.

In Abb. 8 ist eine kennzeichnende Velox-Anlage für eine Leistung von etwa 25 bis 30 t/h, und zwar für Oel, dargestellt. Für Hochofengas treten an die Stelle des einen Luftverdichters zwei etwas kleinere für Luft und Gas.

Abb. 9 zeigt schließlich drei Velox-Kessel auf dem Prüfstand der Erstellerin<sup>4)</sup> (13-t-Gas- und zwei 18-t-Oelkessel). Ein weiterer Vorteil des Velox-Dampferzeugers ist der, daß er bis zu den größten Leistungen (100 t/h) in der Fabrik aufgestellt und versucht sowie in teilweise zusammengebautem Zustand versandt werden kann, so daß die Aufstellungszeit an Ort gegenüber gewöhnlichen Kesseln wesentlich verkürzt wird.

#### Zusammenfassung.

Nach Schildern der Kennzeichen und des Zweckes des Velox-Dampferzeugers werden die Verdampferelemente und die Ueberhitzerrohrbündel beschrieben. Die Anordnung je eines gleich großen Verdichters für Luft und Gas bei hochofengasgefeuerten Anlagen wird begründet. Die Regelung des Kessels geschieht durch Regeln der Drehzahl der Ladegruppe. Ueber die Wirkungsgrade von Velox-Kesselanlagen werden Angaben gemacht. Für den Hüttenwerksbetrieb läßt sich die Velox-Bauart in Verbindung mit der Winderrhitzung anwenden, ihre Anordnung und Betriebsweise wird beschrieben. Es werden ferner Angaben über Wirkungsgrad und Raumbedarf des Velox-Dampferzeugers im Vergleich mit Gasmaschinenanlagen gemacht.

<sup>4)</sup> A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

## Umschau.

### Hochofenbetrieb mit schwachem Winddruck.

Die Weltkrise zwang, die Roheisenerzeugung einzuschränken und jede Verteuerung des Roheisens zu vermeiden. Dabei galt es, ganz neue Wege einzuschlagen und Mittel und Kunstgriffe anzuwenden, deren Erfolg man bisher für unmöglich gehalten hatte. Die eingeblasene Windmenge mußte vermindert werden, oft bis an die Grenze des Möglichen. Trotz dieser für den Hochofen einschneidenden Maßnahme konnten Zugeständnisse an die Güteeigenschaften des Roheisens nicht gemacht werden, vielmehr verlangten der immer stärker werdende Wettbewerb und die gesteigerten Anforderungen der Abnehmer mehr als je ein ausgezeichnetes Roheisen zu billigen Preisen. Die Hochofner wurden durch diese Zwangslage zu neuen Erkenntnissen und weiterer Entwicklung des Hochofenwesens geführt.

Nach Francis M. Rich<sup>1)</sup> konnte man beim Arbeiten mit schwachem Winddruck die wichtige Beobachtung machen, daß

der Hochofen selbst sich der veränderten Lage anpaßte und erstaunlicherweise nicht oder nur kaum teurer arbeitete als vorher bei vollem Winddruck. In den meisten Fällen konnte sogar der Koksverbrauch beträchtlich gesenkt werden. Diese erfreuliche Tatsache war aber kein Augenblickserfolg. Viele Mißerfolge mußten überwunden werden, um die anfangs lange „kranken“ Ofen an die neuen Verhältnisse zu gewöhnen. Es zeigte sich nämlich bald, daß bei der neuen Arbeitsweise jedes kleinste Abweichen von der allgemeinen Betriebsregel viel ernstere Folgen nach sich zog, als vordem der Fall war.

Hauptsächlich machte sich ein übermäßig starkes Hängen bemerkbar, zu dessen Abwendung sich einige allgemein gültige Regeln herausbildeten. Zur Vorbeugung muß schon vor Beginn des Schwachblasens für eine ansatzfreie innere Ofenwand gesorgt werden. Förder- und Begichtungsanlagen müssen einwandfrei

<sup>1)</sup> Met. Technol. 2 (1935) Nr. 3, Techn. Publ. Nr. 617.

arbeiten und besonders Verteilung und Schüttung ordnungsgemäß vor sich gehen. Während des Schwachblasens empfiehlt sich mögliche Beständigkeit des Möllers in Stückgröße, Gewicht und Zusammensetzung. Soweit der Schwefelgehalt des Roheisens und die Handelseigenschaften der Schlacke es zulassen, soll diese lang und glasig gehalten werden. Menge, Druck und Temperatur des Windes sollen an allen Formen gleichmäßig sein. Zur schnellen Behebung von Hängeerscheinungen werden verschiedene Reinigungsmöller empfohlen, wie das Durchsetzen mehrerer Ladungen besonders saurer Schlacken oder kieselsäurereicher Erze. Stellenweise setzte man regelmäßig, wenn die Windmenge unter  $850 \text{ m}^3/\text{min}$  gesenkt werden mußte, einen solchen Reinigungsmöller durch.

Diese Maßnahmen im eingeschränkten Betrieb führten schließlich zum gewünschten Erfolg. Trotzdem bei der stark herabgesetzten Roheisenerzeugung die Kühlungs- und Strahlungsverluste des Ofens steigen mußten, zeigte sich andererseits eine merkliche Abwärtsbewegung des Koksverbrauches. Dies ist darin begründet, daß bei schwachem Blasen eine bessere Gasverteilung stattfindet, weil sich weniger Kanäle bilden. Bei der größeren Durchsatzzeit wird ferner das einzelne Erzstückchen stärker als sonst den reduzierenden Gasen ausgesetzt, der Anteil der indirekten Reduktion steigt also. Schließlich beeinflußt die verminderte Gasgeschwindigkeit den Staubeinfall günstig. Man nimmt an, daß die Geschwindigkeit des aufsteigenden Gasstromes zu seiner Einwirkung auf das einzelne Erzstückchen im gleichbleibenden Verhältnis steht. Die Gasgeschwindigkeit ihrerseits ist abhängig von der eingeblasenen Windmenge. Da dies auch von der erzeugten Eisenmenge gilt, so besteht also eine unmittelbare Abhängigkeit des Staubeinfalls von der Windmenge.

In diesem Zusammenhang entsteht die Frage, wie weit man ohne ernsthafte Gefährdung des Ofenbetriebes die Windmenge nach oben oder unten hin verändern kann. Eine Untersuchung darüber ergab, daß eine Vermehrung bis zu  $70 \text{ m}^3/\text{min}$  auf die Dauer von 24 h und eine Verminderung um den doppelten Betrag ohne schädliche Einwirkung bleiben. Voraussetzung dazu sind ansatzlos arbeitender Ofen und geeigneter Blasformquerschnitt. Es würde sicher möglich sein, mit Formen von 50 mm Dmr. zu blasen, wenn sich dem nicht andere Schwierigkeiten entgegenstellten. Beispielsweise könnte der Gestellboden so stark ansetzen, daß bald das Stichloch nicht mehr zu gebrauchen wäre. Jedenfalls würde sich bald zeigen, daß das Maß der Koksersparnis mit weiter abnehmender Windmenge immer kleiner wird, bis an irgendeiner Stelle ein Tiefpunkt erreicht wird, von dem aus bei noch weiterem Abfallen der Windmenge der Koksverbrauch wieder ansteigen muß. An diesem Wendepunkt halten die wachsenden Strahlungs- und Kühlungsverluste der Brennstoffersparnis die Waage.

Der Verfasser zieht am Ende seiner Ausführungen den Schluß, daß wahrscheinlich alle Hochofen früher überblasen wurden. Denn die Erfahrung hat gelehrt, daß aus den angeführten Gründen nicht der stärker, sondern der schwächer betriebene Hochofen günstiger arbeitet. Diese Tatsache führt weiter zur Erwägung der Maßnahmen, die die neuen Erfahrungen voll ausnutzen und zugleich einer geforderten höheren Erzeugung Rechnung tragen.

Die Lösung der Aufgabe ist in der weiteren Ausbildung des Betriebes mit sauerstoffangereichertem Wind zu finden. Auf diese Weise könnte eine große Roheisenmenge ohne Schwierigkeit erzeugt und doch die Gesamtwindmenge niedrig gehalten werden. Zugleich wäre das schon lang erstrebte Blasen mit gleichbleibender Windtemperatur möglich, da fortan der Ofenbetrieb in einfacher Weise durch Aenderung der Sauerstoffzufuhr geführt werden könnte.

Arno Wapenhensch.

### Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(April bis Juni 1935.)

#### 1. Geräte und Einrichtungen.

Zahlreiche von H. H. Müller-Neuglück<sup>1)</sup> angestellte gasanalytische Untersuchungen führten zu nachstehenden Feststellungen und Verbesserungen für die tragbaren Gasuntersuchungsgeräte. Die Bestimmung des Kohlenoxydgehaltes mit Hilfe von Jodpentoxyd-Oleum-Aufschlammungen erwies sich den anderen Untersuchungsverfahren in verschiedener Hinsicht überlegen. Die Entwicklung eines aus Aluminiumblech mit einer Füllung aus Kieselgur und Holzmehl zum Schutz gegen Bruchgefahr gefertigten Schutzgehäuses für die Jodpentoxyd-pipette ermöglicht die Anwendung dieses Verfahrens auch in tragbaren Gasuntersuchungsgeräten. Das Schutzgehäuse ist so ausgebildet, daß es ohne Schwierigkeiten nachträglich in vor-

handene Gasuntersuchungsgeräte eingebaut werden kann. Eine neue in Zweiröhrenform entwickelte Meßbürette weist bei gleicher Ablesegenauigkeit wie die Einrohrmeßbürette den Vorteil auf, daß die erste wesentlich kürzer ist. Weiterhin wird der Ersatz der oft brüchigen Gummiblasen an den Absorptionspipetten durch Glasgefäße mit vier kugeligen Erweiterungen nach Art der Blasen-zähler empfohlen. Die getroffenen chemischen und baulichen Änderungen haben zur Entwicklung eines neuen tragbaren Gasuntersuchungsgerätes geführt, das trotz seiner geringen Ausmaße eine günstige Raumaufteilung hat. Auf einen leichten Ausbau und Einbau der Absorptionspipetten wurde dabei besonders geachtet. Für die Wasserstoff- und Methanbestimmung kann das Gerät je nach Wunsch mit der Verbrennungseinrichtung über Kupferoxyd, der Explosionspipette oder der Drehschmidt-Kapillare ausgerüstet werden.

#### 2. Roheisen, Stahl, Erze, Zuschläge, Schlacken, feuerfeste Stoffe u. a. m.

L. Silvermann<sup>2)</sup> befaßte sich mit der Bestimmung von Schwefel in Kohlenstoff- und legierten Stählen und gab ein abgeändertes Verfahren der Bestimmung nach Meineke bekannt. An Stelle von Salzsäure wird zum Abrauchen der Probe Perchlorsäure verwendet, wodurch eine wesentliche Abkürzung der Analysendauer erzielt wird. Das abgeänderte Verfahren konnte mit gutem Erfolg bei molybdän- und selenlegierten sowie hochschwefelhaltigen Stählen angewandt werden.

Eine von P. Spacu<sup>3)</sup> mitgeteilte potentiometrische Bestimmung der Arsenate gründet sich auf die zwischen Natriumarsenat und Merkurinitrat stattfindende Reaktion, wobei sich ein orangegefärbter Niederschlag von Quecksilberarsenat  $(\text{Hg}_2)_3(\text{AsO}_4)_2$  bildet. Spacu arbeitete bei seinen Versuchen mit Lösungen in 24prozentigem Alkohol und hielt den Rauminhalt der zu titrierenden Lösung auf etwa  $90 \text{ cm}^3$ . Als Indikatorelektrode wurde ein verquecksilberter Platintiegel benutzt. Man läßt die Natriumarsenatlösung zufließen und nicht umgekehrt. Während der Titration stellen sich die Potentiale schnell ein; trotzdem aber ist es empfehlenswert, nach jedem Hinzufügen des Arsenats noch einige Minuten zu warten, um etwaige Schwankungen der Potentiale zu vermeiden. Im allgemeinen dauerte die Titration höchstens  $1/2 \text{ h}$ .

Die quantitative Trennung von Eisen und Kobalt nimmt P. Spacu<sup>4)</sup> in der Weise vor, daß er das dreiwertige Eisen aus neutraler oder schwachsaurer Lösung mit Pyridin ausfällt und im Filtrat das Kobalt bestimmt. Das Pyridin wird tropfenweise zu der heißen Lösung gegeben, das ausgefallene Eisenhydroxyd abfiltriert und gegläht und das Eisen als Sesquioxyd gewogen. Um sicher zu sein, daß das Eisenhydroxyd kein Kobalt einschließt, löst man zweckmäßig den Niederschlag nochmals in Salzsäure und wiederholt die Fällung mit Pyridin. Im Filtrat kann man das Kobalt unmittelbar mit Alkalirhodanid als Komplexverbindung von der Zusammensetzung  $\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2$  abscheiden<sup>5)</sup>. Das beschriebene Verfahren arbeitet genau und ist schnell ausführbar.

Zur Trennung des Aluminiums von Nickel und Kobalt empfehlen A. Jilek und J. Vřešťál<sup>6)</sup> Hydrazinkarbonat an Stelle des sonst verwendeten Bariumkarbonats. Nach der Doppelfällung des Aluminiums mit diesem Reagens wird der Niederschlag abfiltriert und bis zur Gewichtsbeständigkeit gegläht. In den vereinigten und eingeeingten Filtraten werden Nickel und Kobalt mit Schwefelammonium als Sulfide gefällt, diese in Chloride umgewandelt und die Trennung nach bekannten Verfahren durchgeführt.

W. Werz<sup>7)</sup> arbeitete über die Trennung des Molybdäns in Edeltählen, insbesondere vom Wolfram, und seine potentiometrische Bestimmung. Letzte Bestimmung konnte nicht durchgeführt werden, weil die Reinheit der im Handel erhältlichen Zinksorten in keiner Weise den Zwecken der potentiometrischen Maßanalyse genügt. Eine Nachprüfung der Schwefelwasserstoff-Fällung ergab, daß auch aus einer phosphorsäurehaltigen Lösung das Molybdän quantitativ gefällt wird, wenn die Fällungsgeschwindigkeit genügend groß ist. Eine Behandlung in der Druckflasche ist nicht erforderlich. Bei Gegenwart von Kupfer wird bekanntlich durch die Schwefelwasserstoff-Fällung mit dem Molybdän auch das Kupfer ausgefällt. Bei der geplanten

<sup>2)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 7 (1935) S. 205.

<sup>3)</sup> Z. anal. Chem. 100 (1935) S. 187/90.

<sup>4)</sup> C. R. Acad. Sci., Paris, 200 (1935) S. 1595/97.

<sup>5)</sup> Z. anal. Chem. 74 (1927) S. 97/101; Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 2084.

<sup>6)</sup> Chem. Listy Vědu Průmysl 28 (1934) S. 143/15; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, S. 1743.

<sup>7)</sup> Z. anal. Chem. 100 (1935) S. 241/57.

<sup>1)</sup> Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 129/32.

potentiometrischen Titration war eine Trennung des Molybdäns vom Kupfer nicht erforderlich, denn bei der Zinkreduktion wird das Kupfer quantitativ als Metall abgeschieden. Für die gewichtsanalytische Bestimmung fand Werz im Laufe der Arbeit folgende einfache Trennung des Kupfers von Molybdänsulfid. Das Filter mit dem Niederschlag der Sulfide wird in den Fällungskolben zurückgebracht und einige Minuten mit 20 cm<sup>3</sup> 10prozentiger Natronlauge gekocht. Dabei geht das Molybdänsulfid in lösliches Sulfosalz über, während das Kupfersulfid ungelöst bleibt. Letztes wird abfiltriert und mit heißem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat wird mit 5 cm<sup>3</sup> Ammoniumsulfidlösung versetzt, zum Sieden gebracht und durch Ansäuern mit Schwefelsäure (1:1) das Molybdänsulfid gefällt; letztes wird abfiltriert, gegläht und als Molybdäntrioxyd ausgewogen. Alle Verfahren, die das Molybdän vom Wolfram durch Abscheiden der Wolframsäure trennen, sind ungenau, weil die Wolframsäure Molybdän einschließt. Ebenso versagt die Schwefelwasserstoff-Fällung aus phosphorsäurehaltiger Lösung, weil Wolfram mit in den Fällungsniederschlag gerissen wird und ein Teil des Molybdäns un gefällt bleibt. Für die Trennung des Molybdäns durch Eintragen in Natronlauge genügt eine einmalige Fällung, wenn eine starke kochende Natronlauge Anwendung findet. Dagegen muß das Molybdänsulfid doppelt gefällt werden, wenn es durch Ansäuern der Sulfosalzlösung mit Schwefelsäure erhalten wird. Die Doppelfällung kann durch eine einmalige Schwefelwasserstoff-Fällung ersetzt werden. Voraussetzung ist eine große Fällungsgeschwindigkeit und ein alkalischer Weinsäurekomplex.

Auf Grund der in der vorliegenden Arbeit gesammelten Erfahrungen wird für die Bestimmung des Molybdäns in wolframfreien Stählen nachstehende Arbeitsweise vorgeschlagen. Man löst 1 g Späne in 10 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,84, 5 cm<sup>3</sup> Phosphorsäure vom spezifischen Gewicht 1,70, 10 cm<sup>3</sup> Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,20 und 30 cm<sup>3</sup> Wasser, oder 2 g in der doppelten Säuremenge, und verdampft die Lösung bis zum Auftreten der Schwefelsäuredämpfe. Hierdurch entfernt man die Salpetersäure und schließt die Karbide auf. Man kühlt die Lösung ab, verdünnt sie mit ungefähr 200 cm<sup>3</sup> Wasser, filtriert den Rückstand ab und bringt das Volumen auf 300 cm<sup>3</sup>. Alsdann leitet man 15 min lang einen kräftigen Schwefelwasserstoffstrom ein, läßt den Niederschlag 15 bis 20 min stehen, filtriert und wäscht ihn mit warmem schwefelsäure- und schwefelwasserstoffhaltigen Wasser aus. Das Molybdän bestimmt man anschließend gewichtsanalytisch in bekannter Weise als Bleimolybdat oder als Trioxyd, wobei die oben angegebene Trennung vom Kupfersulfid Anwendung finden kann. Für die Molybdänbestimmung in wolframhaltigen Stählen löst man 1 oder 2 g Späne in 20 cm<sup>3</sup> Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 und 30 cm<sup>3</sup> Wasser, oxydiert die Lösung mit 15 oder 30 cm<sup>3</sup> 5prozentiger Kaliumchloratlösung und verkocht das Chlor; darauf versetzt man die Lösung mit 30 oder 60 cm<sup>3</sup> 30prozentiger Weinsäurelösung, löst die Wolframsäure durch einen Ueberschuß heißer 20prozentiger Natronlauge und gibt so viel Schwefelsäure zu, daß die tiefbraune Farbe in Grün übergeht, filtriert die Lösung, bringt das Volumen auf 300 cm<sup>3</sup> und fällt das Molybdän als Sulfid durch einen kräftigen Schwefelwasserstoffstrom.

Die Bestimmung des Kupfers in Kupfer-Molybdän-Stählen nimmt H. A. Kar<sup>8)</sup> durch Fällung mit  $\alpha$ -Benzoin-Oxim vor und erreicht dadurch eine merkliche Abkürzung der Analysendauer. Je nach dem Kupfergehalt löst Kar unter Erhitzen 2 bis 3 g Stahl in 50 bis 100 cm<sup>3</sup> 10prozentiger Schwefelsäure. Ist kein Vanadin zugegen, so verdünnt man die Lösung mit heißem Wasser auf 250 cm<sup>3</sup>, kocht und fügt je Gramm Stahl 1 g in 10 bis 50 cm<sup>3</sup> Wasser aufgelöstes Natriumthiosulfat hinzu. Anschließend läßt man die Lösung 40 bis 15 min lang durchkochen und den Niederschlag sich absetzen. Ist Vanadin zugegen, so fügt man einige Kristalle Kaliumchlorat zu der schwefelsauren Lösung und erhitzt, um den unlöslichen Rückstand in Lösung zu bringen. Man verdünnt dann mit heißem Wasser auf 400 cm<sup>3</sup>, sättigt die Lösung 15 min lang mit Schwefelwasserstoffgas und läßt den Niederschlag absitzen.

Der Niederschlag wird filtriert, gegläht und der Rückstand in 10 cm<sup>3</sup> Salzsäure gelöst. Zu der in ein Becherglas übergeführten Lösung fügt man 2 bis 3 Tropfen Salpetersäure, behandelt sie mit einem Ueberschuß Ammoniak, erhitzt zum Kochen und filtriert. In dem auf 250 cm<sup>3</sup> mit Wasser verdünnten und zum Kochen erhitzten Filtrat wird das Kupfer nach und nach und unter ständigem Umrühren mit 10 bis 15 cm<sup>3</sup> einer 2prozentigen alkoholischen Lösung von  $\alpha$ -Benzoin-Oxim gefällt. Der Niederschlag wird abfiltriert, mit 3prozentigem Ammoniakwasser gut ausgewaschen, gegläht und das Kupfer als Kupferoxyd gewogen.

<sup>8)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 7 (1935) S. 193.

Ist der Stahl mit Wolfram legiert, so löst man in einem Becherglas unter Erhitzen 2 bis 5 g der Probe in 50 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure, gibt nach vollständiger Lösung 5 cm<sup>3</sup> Salpetersäure zu und verdampft zur Trockne. Nach dem Erkalten löst man den Rückstand unter Erwärmen mit 25 cm<sup>3</sup> Salzsäure auf. Dann fügt man einige Kristalle Kaliumchlorat hinzu und setzt das Erhitzen fort, bis die Wolframsäure sich vollständig abgeschieden hat. Nach dem Verdünnen mit 150 cm<sup>3</sup> Wasser, Durchkochen und Absitzenlassen des Niederschlages filtriert man, gibt zum Filtrat 25 g Zitronensäure und macht die Lösung ammoniakalisch. Dann säuert man mit Salzsäure an, sättigt die kochend heiße Lösung mit Schwefelwasserstoffgas, filtriert und fährt weiter wie zuvor.

A. Tettamanzi<sup>9)</sup> erörtert die für die Trennung des Berylliums vom Eisen vorgeschlagenen Verfahren und empfiehlt besonders das Verfahren mit Kupferron, das zugleich auch Beryllium und Kupfer quantitativ trennt. Den in saurer Lösung mit Kupferronüberschuß erhaltenen Niederschlag filtriert man nach 15 bis 20 min ab, wäscht ihn nacheinander mit stark verdünnter Salzsäure, Ammoniak und destilliertem Wasser aus und trocknet und glüht ihn mit dem Filter im Platintiegel. Im Filtrat mit den Waschwässern wird das Beryllium in üblicher Weise als Berylliumoxyd bestimmt.

Gr. Balanescu<sup>10)</sup> arbeitete über die quantitative Bestimmung von Zirkon mit o-Oxychinolin. Zirkon gibt mit o-Oxychinolin einen unlöslichen Niederschlag. Diese Reaktion kann zur gewichtsanalytischen Bestimmung verwertet werden. Um immer die gleiche Zusammensetzung des Zirkon-Oxychinolin-Komplexes (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>ON)<sub>4</sub>Zr zu erhalten, behandelt man die Zirkon enthaltende Lösung unter gewissen Bedingungen mit Salpetersäure, wobei Zirkon in die vierwertige Form übergeführt wird, und fällt dann mit o-Oxychinolin. Die Bestimmung kann sowohl auf maßanalytischem als auch auf gewichtsanalytischem Wege erfolgen. Für die maßanalytische Bestimmung löst man den Zirkon-Oxychinolin-Niederschlag in 50prozentiger Schwefelsäure und bestimmt das Oxychinolin nach R. Berz<sup>11)</sup> bromometrisch. Für die gewichtsanalytische Bestimmung wägt man den Oxychinolin-Komplex unmittelbar nach dem Trocknen, oder man glüht ihn und wägt das gebildete Zirkondioxyd. Das maßanalytische Verfahren hat gewisse Vorteile; es ist schneller ausführbar, und außerdem ist es dabei ohne Einfluß, wenn der Niederschlag die in der Lösung vorhandenen fremden Ionen zurückhält.

Eine von E. Kasper und P. Slawik<sup>12)</sup> bekanntgegebene Schnellbestimmung von Blei auf verbleiten Blechen beruht darauf, daß das Blei in einer kochenden alkalischen Lösung durch Zusatz von Natriumsuperoxyd als Plumbat in Lösung gebracht und die Bleimenge aus dem Gewichtsunterschied berechnet wird. Vom Versuchsblech wird ein Streifen von 100 mm Länge herausgeschnitten und mit der Schublehre genau gemessen. Nach dem Entfetten mit Alkohol und Trocknen wird das Gewicht festgestellt. Dann wird der Streifen in ein Becherglas von etwa 300 cm<sup>3</sup> Inhalt gebracht, das so viel warme 5prozentige Natronlauge enthält, daß der Streifen vollständig bedeckt ist. Nach Hinzufügen von etwa 0,5 g Natriumsuperoxyd wird über einer Gasflamme zum Kochen erhitzt. Dabei löst sich unter stürmischer Gasentwicklung das Blei in Stückchen ab und geht langsam in Lösung. Der Lösungsvorgang dauert ungefähr 3 min. Das Eisenblech bleibt blank zurück. Bei besonders stark oder auch ungleichmäßig verbleiten Blechen verbleibende Bleireste, die sich deutlich als dunkle Flecken auf dem Blech abheben, sind durch weitere Zugabe kleiner Natriumsuperoxydmengen und Kochen in Lösung zu bringen. Der von Blei befreite Eisenblechstreifen wird aus der Lösung herausgehoben, mit destilliertem Wasser und Alkohol gewaschen und nach dem Trocknen gewogen. Der Gewichtsunterschied entspricht der in Lösung gegangenen Auflage, die durch einfache Umrechnung in g/dm<sup>2</sup> zu berechnen ist.

Ist die Verbleiung des besseren Haftens wegen mit einem Zinnzusatz versehen, so geht letztes Metall bei der Bestimmung als Stannat mit in Lösung. Es kann dann in der alkalischen Lösung nach einem bekannten Verfahren, zweckmäßig jodometrisch, bestimmt werden.

S. S. Shukowskaja, S. S. Bernstein und S. T. Baljuk<sup>13)</sup> arbeiteten ein Schnellverfahren zur Aluminiumbestimmung in Bauxiten aus. Die in 50prozentiger Natronlauge im Silbertiegel gelöste Probe wird mit Salzsäure versetzt und mit

<sup>9)</sup> Ind. chimica 9 (1934) S. 752/55; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, S. 757.

<sup>10)</sup> Z. anal. Chem. 101 (1935) S. 101/08.

<sup>11)</sup> Z. anal. Chem. 71 (1927) S. 30.

<sup>12)</sup> Chem.-Ztg. 59 (1935) S. 308.

<sup>13)</sup> Leichtmetalle (russ.) 3 (1934) S. 25/29; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, S. 757.

1,5prozentiger Oxinlösung unter Zusatz von Natriumazetat gefällt. Nach kurzem Erhitzen und Abstehe lassen wird der leicht filtrierbare kristalline Niederschlag abfiltriert, wieder in Salzsäure gelöst und das Aluminium bromometrisch bestimmt. Auch die Eisenbestimmung wird durch Anwendung der Natronlauge-schmelze erheblich beschleunigt.

### 3. Metalle und Metallegierungen.

Die elektroanalytische Bestimmung des Zinks bei Gegenwart wechselnder Mengen von Eisen wurde von R. Weiner<sup>14)</sup> aus verschiedenen für die Zinkfällung gebräuchlichen Elektrolyten und an verschiedenen Kathoden ausgeführt. Untersucht wurden hierbei schwachsaure Lösungen von Schwefelsäure und organischen Säuren, einfache alkalische Lösungen und komplexe alkalische, vor allem zyanidhaltige Elektrolyte. Als Kathoden dienten verkupferte oder versilberte Platin- oder amalgamierte Messingnetze. Die Analyse des kathodisch abgeschiedenen Zinks ergab in fast allen Fällen die Mitabscheidung von Eisen, die besonders an Quecksilberelektroden und aus saurer Lösung oft quantitativ erfolgt. In zyanidhaltigen Lösungen ist die Eisenaufnahme durch das Kathodenzink meist geringer.

Die Abscheidung des Zinks wird schon durch geringe Eisengehalte des Elektrolyten ungünstig und durch steigende Zusätze von Eisen in immer stärkerem Maße in der Richtung auf unvollständige Ausfällung beeinflusst. Saure Lösungen sind zur elektroanalytischen Zink-Eisen-Trennung völlig ungeeignet; ähnlich verhalten sich einfache alkalische Elektrolyte. In zyankalischen Lösungen werden häufig, selbst auch noch bei höheren Eisengehalten, Kathodenauswaagen erhalten, die sich einigermaßen mit den zur Analyse gebrachten Zinkmengen decken. Verschiedene im Schrifttum zu findende Angaben über eine erfolgreiche elektrolytische Trennung von Zink und Eisen aus solchen Lösungen dürften auf diesen Umstand zurückzuführen sein. Die Untersuchung des kathodisch abgeschiedenen Metalles und Berücksichtigung anderer Begleitumstände erweisen jedoch eindeutig, daß auch in diesen Fällen keine einwandfreien Analyseergebnisse vorliegen, sondern nur günstige Ergebnisse durch teilweise gegenseitige Aufhebung verschiedener Fehler vorgetäuscht werden.

Den aus zyankalischen Lösungen bei niedrigem Eisengehalt erzielbaren Ergebnissen mag unter Umständen der Wert eines orientierenden Analyseergebnisses zukommen, doch scheint nach obigen Feststellungen eine einwandfreie elektroanalytische Zinkbestimmung aus eisenhaltigen Lösungen überhaupt nicht ohne weiteres möglich zu sein. Für eine genaue elektroanalytische Bestimmung des Zinks ist somit unbedingt die vorherige Abscheidung etwa vorhandenen Eisens erforderlich.

In saurer Lösung werden, wie P. Rây und A. K. Majundar<sup>15)</sup> in einer Arbeit über die Bestimmung von Zink in Gegenwart von Eisen, Aluminium, Uran, Beryllium und Titan mitteilen, letztgenannte Grundstoffe durch Chinaldinsäure teilweise als basische Salze dieser Säure gefällt. Diese Fällung tritt aber nicht ein bei Zusatz von Alkalitartrat in alkalischer Lösung. Dies ermöglicht die Bestimmung von Zink in Gegenwart obiger Metalle. Dagegen löst ein Ueberschuß von Ammoniak oder Alkali das Zinksalz der Chinaldinsäure unter Bildung eines komplexen Zink-Ammoniums Salzes oder von Zinkat. Gute Werte erhält man, ausgenommen bei Gegenwart von Chrom, wenn die Lösung nach dem Zusatz eines Ueberschusses von Alkalitartrat ganz schwach alkalisch ist. Nach den vorliegenden Versuchen scheint Chrom die Fällung des Zinks mit Chinaldinsäure in alkalischer, tartrat-haltiger Lösung etwas zu beeinflussen. Die erhaltenen Werte waren um 2 bis 3% zu niedrig. Die Ursache liegt wahrscheinlich in der Bildung eines löslichen oder kolloidalen Zinkchromits von der Zusammensetzung  $ZnO \cdot Cr_2O_3$ .

L. C. Nickolls und I. G. N. Gaskin<sup>16)</sup> haben über die Bestimmung großer Mengen Zink, mit besonderer Berücksichtigung der Messinganalyse, gearbeitet. Durch Versuche wurde festgestellt, daß die Bestimmung des Zinks als Zink-Ammoniumphosphat sowie als Zink-Pyridin-Rhodanid etwas zu hohe Werte ergibt. Nickolls und Gaskin empfehlen die elektrolytische Abscheidung des Zinks aus alkalischer Lösung, und zwar elektrolysieren sie die Nitrat- und ammoniumsulfidfreie Lösung bei 0° an einer vergoldeten, rotierenden Platinkathode bei einer Stromdichte von 0,035 A/cm<sup>2</sup>. Dabei konnte 1 g Zink in 1½ h als festhaftender, dichter Belag niedergeschlagen werden. Die Kathode wird mit Azeton abgespült und 1 min im Dampftrockenschrank getrocknet. Ein Waschen des Niederschlages in Alkohol

und Trocknen bei 100° ist wegen Bildung einer Oxydschicht zu vermeiden. Zur Messinganalyse werden 2 g Späne in 7 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure, 3 cm<sup>3</sup> Salpetersäure und 10 cm<sup>3</sup> Wasser gelöst und die Lösung nach Zusatz von etwas Brom zur Trockne verdampft. Der Rückstand wird in 50 cm<sup>3</sup> Wasser und 5 g wasserfreiem Natriumsulfat gelöst und mit zwei Stückchen Aluminiumfolie versetzt. Nach 1 h wird filtriert und das Filtrat mit Natronlauge versetzt, bis Zink und Aluminium wieder gelöst sind. Ein geringer Rückstand wird abfiltriert. Nach weiterem Zusatz von 20 cm<sup>3</sup> Natronlauge im Ueberschuß wird elektrolysiert.

J. B. Ramsey und J. G. Blann<sup>17)</sup> befaßten sich mit der volumetrischen Zinnbestimmung unter Verwendung von Kaliumjodat. Die unmittelbare Titration der völlig luftfreien, 1,5- bis 2-n-salzsäuren Zinn(2)-Lösung mit Kaliumjodat unter Luftabschluß ergibt hiernach sehr genaue Werte. Die Analysendauer beträgt 30 bis 40 min. Zur Beschleunigung der Reduktion des vierwertigen Zinns zu zweiwertigem wird der Lösung 0,1 g Nickel- oder Kobaltchlorid zugesetzt.

Von Midland und Scott<sup>18)</sup> werden zwei Verfahren zur Schnellanalyse von Weißmetallen auf Zinn- oder Bleigrundlage mitgeteilt. Bei dem ersten Verfahren, bei dem Zinn und Antimon als Bromide verflüchtigt werden und in der zurückbleibenden Bromidlösung Blei als Bleisulfat und Kupfer elektrolytisch bestimmt wird, werden in etwa 2½ h alle Hauptbestandteile mit einer Genauigkeit von mindestens  $\pm 0,1\%$  ermittelt. Für das zweite Verfahren ist eine mit Kupferbromidlösung täglich gemessene 1prozentige Zyankaliumlösung erforderlich, mit der Kupfer, nach Auflösung der Legierung in Brom-Bromwasserstoff-Lösung, Austreiben des Broms, Zusatz von 50prozentiger Weinsäurelösung und von Ammoniak bis gerade zur Blaufärbung, auf Farblosigkeit titriert wird. Antimon wird in beiden Fällen nach Erhitzen von 1 g Legierung mit 30 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure und 10 cm<sup>3</sup> Wasser bis zur Weißfärbung des Bleisulfats, Abkühlen, Zusatz von 100 cm<sup>3</sup> Wasser und 30 cm<sup>3</sup> Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,16, Austreiben der schwefeligen Säure, Kühlen und Verdünnen auf 500 cm<sup>3</sup>, mit Kaliumpermanganat titriert. Zinn kann in beiden Fällen in salzsaurer Lösung, nach der Reduktion durch Eisendraht, mit Jod titriert werden; bei dem zweiten Verfahren wird eine schnellere Bestimmung ermöglicht, wenn einer Lösung der Legierung in Brom-Bromwasserstoff eine gesättigte Lösung von schwefeliger Säure in Salzsäure (1:1) zugesetzt wird, bis nur noch eine Spur Brom bleibt. Blei wird im zweiten Verfahren durch Unterschiedsrechnung bestimmt; dieses Verfahren benötigt nur 1 h bei einer erreichbaren Genauigkeit von  $\pm 0,2\%$ .

### 4. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

R. A. Mott<sup>19)</sup> untersuchte die Bedeutung der Oberflächenentwicklung und Stückgröße auf die Verbrennungsgeschwindigkeit von Koks. Dabei zeigte sich, daß der Verbrennungsablauf nur an der Oberfläche des Kokes bis zu einer Tiefe von 3 mm vorstatten geht und um so größer ist, je kleiner die Korngröße des Kokes bemessen wird. Bei Laboratoriumsuntersuchungen muß die Körnung somit mindestens 12 mm betragen, um die Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit genügend erkennen zu können. Die bei der Verbrennung eines Kokes erreichbare Höchsttemperatur ist abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit der zugegebenen Luft. Ein vollkommener Sauerstoffverbrauch im Brennstoffbett tritt nur ein bis zu einer stündlichen Verbrennung von 15 kg Koks/m<sup>2</sup>.

H. L. G. Boot und A. M. Ward<sup>20)</sup> befaßten sich mit der Bestimmung von freiem Schwefel und Teer in ausgebrauchter Gasreinigungsmasse. Die ausgebrauchte Masse wird mit Natriumsulfidlösung am Rückflußkühler gekocht, wobei der freie Schwefel das Natriumsulfid in Thiosulfat überführt. Das Thiosulfat kann mit Jodlösung und Stärke unmittelbar titriert werden, nachdem der Ueberschuß an Sulfid mit Formaldehyd und Essigsäure entfernt wurde. Eine gute Uebereinstimmung der Schwefelwerte wird erhalten, wenn zur Analyse mindestens 0,2 g Masse verwendet werden und die Kochzeit am Rückflußkühler über 30 min ausgedehnt wird. Enthält die Masse Teer, so wird letzter nach dem Kochen abfiltriert, an der Luft getrocknet und im Soxhletapparat mit Schwefelkohlenstoff oder Benzol extrahiert. Das Lösungsmittel wird abgedampft und der Teer

<sup>17)</sup> J. Amer. chem. Soc. 56 (1934) S. 815/18; nach Chem. Zbl. 105 (1934) S. 2423.

<sup>18)</sup> J. Soc. chem. Ind., Chem. & Ind. 53 (1934) S. 615/16; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, S. 1904.

<sup>19)</sup> Gas World 102 (1935) Nr. 2644; nach Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 272.

<sup>20)</sup> J. Soc. chem. Ind., Chem. & Ind. 54 (1935) 116 T; nach Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 273.

<sup>14)</sup> Z. Elektrochem. 41 (1935) S. 153/58.

<sup>15)</sup> Z. anal. Chem. 100 (1935) S. 324/27.

<sup>16)</sup> Analyst 59 (1934) S. 391/95; nach Chem. Zbl. 105 (1934) S. 2423.

trocken nach dem Erkalten gewogen. Bei der Benzolextraktion werden höhere Teerwerte erhalten, da das Lösungsmittel zu einem geringen Teil vom Teer zurückgehalten wird.

Mit einem neuentwickelten, statischen Verfahren stellten H. Brückner und W. Gröbner<sup>21)</sup> kritische Untersuchungen an über die Bestimmung von Kohlenoxyd mit verschiedenartigen Kupfer-1-Chloridlösungen, und zwar über die Absorptionsgeschwindigkeit und das Gesamtaufnahmevermögen von Kohlenoxyd in Kupfer-1-Chloridlösungen verschiedenster alkalischer, neutraler und saurer Zusammensetzung. Es zeigte sich, daß sowohl in der Absorptionsgeschwindigkeit als auch im Gesamtaufnahmevermögen eine Kupfer-1-Chloridlösung, die je Mol Kupfer-1-Chlorid 4 Mol Ammoniumchlorid enthält, die besten Eigenschaften aufweist. Etwas schlechter sind die salzsauren Kupfer-1-Chloridlösungen, bei denen andererseits eine Salzsäurekonzentration von 20% die besten Ergebnisse zeitigt. Ammoniakalische Kupfer-1-Chloridlösungen sind selbst den salzsauren sowohl in der Absorptionsgeschwindigkeit als auch im Gesamtaufnahmevermögen unterlegen. Die vorstehend auf statischem Wege erhaltenen Ergebnisse wurden durch weitere Versuche auf dynamischer Grundlage bestätigt.

Eine Nachprüfung der üblichen Verfahren zur Stickoxydbestimmung im Koksofengas unternahmen H. Seebaum und E. Hartmann<sup>22)</sup>. Bei dem Verfahren nach P. Schufft<sup>23)</sup>, bei dem das Stickoxyd mit reinem Sauerstoff zu Stickstoffdioxid oxydiert und diese Oxydation im strömenden Gas vorgenommen wird, wurden unter Verwendung von Stadtgas als Traggas für Stickoxyd und unter Zugrundelegung der aufgestellten Berichtigungskurve viel zu hohe Stickoxydgehalte angezeigt. Es trat eine beschleunigte Oxydation des Stickoxyds durch gewisse Gasbestandteile ein. Bei Verwendung von Stickstoff oder Wasserstoff als Traggas für Stickoxyd wurden Werte erzielt, die bis zu 10 cm<sup>3</sup> Stickoxyd je m<sup>3</sup> Gas auf der aufgestellten Berichtigungskurve liegen, oberhalb dieses Gehaltes aber, wenn auch nur unbedeutend, von dieser Kurve abweichen. Bei der Nachprüfung des Kaliumpermanganatverfahrens nach A. Guyer und R. Weber<sup>24)</sup> wurde festgestellt, daß der Umsetzungsgrad des durch die Kaliumpermanganatlösung oxydierten Stickoxyds im Gebiet von 0,05 bis 5 cm<sup>3</sup> Stickoxyd je m<sup>3</sup> Gas rd. 45% beträgt. Die Ergebnisse von Guyer und Weber, nach denen in diesem Gebiet mit steigendem Stickoxydgehalt ein steigender Umsetzungsgrad von 3 bis 30% festgestellt wird, konnten nicht bestätigt werden. Der Umsetzungsgrad ist abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des Gases. Bei kleineren Strömungsgeschwindigkeiten steigt der Umsetzungsgrad, bei größeren fällt er stark ab. Der ermittelte Umsetzungsgrad von 45% gilt daher nur für eine Strömungsgeschwindigkeit von 25 l/h und für die von Seebaum und Hartmann angegebene Absorptionsapparatur. Die Kaliumpermanganatlösung muß nach einem Gasdurchgang von 20 l erneuert werden, da die reduzierenden Gasbestandteile die Lösung stark verbrauchen.

Auf Grund der bei der Nachprüfung gemachten Erfahrungen geben Seebaum und Hartmann eine Apparatur zur Bestimmung des Stickoxydgehaltes von Koksofengas an, die sich vor allem durch Einfachheit in der Handhabung und durch die Schnelligkeit auszeichnet, mit der die Bestimmung selbst bei kleinsten Gehalten ausgeführt werden kann.

Zur Bestimmung von Wasser und Schwefelwasserstoff wenden F. Fraas und E. P. Partridge<sup>25)</sup> das Vakuumverfahren an mit Vorschaltung geeigneter Absorptionsmittel vor die Vakuumpumpe.

J. W. Lang<sup>26)</sup> führte die Analyse schwieriger Gasgemische in der Weise durch, daß er die Gasbestandteile durch fraktionierte Destillation trennte und die einzelnen Fraktionen untersuchte.

##### 5. Sonstiges.

H. Hammerschmid, C. F. Linström und G. Scheibe<sup>27)</sup> befaßten sich mit dem Funken- und Bogenspektrum des reinen Eisens als Hilfsmittel der qualitativen Emissionsspektalanalyse und untersuchten anschließend 59 verschieden zusammengesetzte Eisen- und Stahlsorten, um zu

zeigen, wie außerordentlich mannigfaltig das Legierungsbild wird, wenn man Bestandteile bis herab zu etwa 1/100% berücksichtigt. In den geprüften Stoffen waren, wenn auch nicht immer alle gleichzeitig, folgende 16 Elemente vorhanden: Mangan, Chrom, Nickel, Kobalt, Kupfer, Molybdän, Wolfram, Vanadin, Titan, Zinn, Germanium, Aluminium, Silizium, Arsen, Gallium, Antimon. Nicht vorhanden waren alle anderen Metalle, wie Beryllium, Zink, Zirkon, Blei, Wismut, Uran, Erdalkalien, die Metalle der Platingruppe, seltene Erden u. a. m. In die Untersuchung nicht einbezogen wurden Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel, Bor, Stickstoff, Halogene und Sauerstoff, da deren spektralanalytischer Nachweis nur schwer, zum Teil unempfindlich oder bis jetzt unmöglich ist.

Nach den erhaltenen Ergebnissen gibt es Elemente, die in allen technischen Eisensorten vorkommen, und solche, die nicht gefunden werden, außer den vorhin erwähnten, bei denen der spektroskopische Nachweis überhaupt unmöglich oder jedenfalls sehr unempfindlich ist. Ueberraschend ist das Vorkommen von verhältnismäßig seltenen Elementen, wie Germanium und Gallium; diese scheinen besonders in Sonderstählen (Transformatorblech) häufiger aufzutreten. Ferner scheint hier auch das Zinn, das auch sonst öfters auftritt, in besonders großen Mengen vorzukommen. Wenn auch ein großer Teil der in der vorliegenden Arbeit gemachten Befunde schon im Zusammenhang mit den Sondereigenschaften der Legierungen dem Fachmann bekannt ist, so kann doch kein Zweifel sein, daß die große Schnelligkeit und Empfindlichkeit der Spektralanalyse hier neue Zusammenhänge aufzudecken vermag. *A. Stadler.*

##### Zweckmäßige und unzweckmäßige Verlustzeitstudien.

Unter den verschiedenen Verfahren, durch betriebswirtschaftliche Maßnahmen den Gang der Herstellung wirtschaftlicher zu gestalten, ist eines der bekanntesten das der Ausschaltung von Verlustzeiten, ein Verfahren, das hauptsächlich dort angewandt zu werden pflegt, wo in möglichst kurzer Zeit und ohne größeren Aufwand die Leistung gesteigert und die Herstellungskosten gesenkt werden sollen. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß eine Ausschaltung von Unterbrechungen innerhalb der Fertigungszeit eine Senkung der unproduktiven Kosten zur Folge haben muß, da jede Uhrminute, also auch jede Verlustzeitminute mit anteiligen festen Kosten belastet ist.

Diese Annahme gilt jedoch nur bedingt, und zwar nur für Arbeitsabläufe, die nicht zwangsläufig hintereinander geschaltet sind, also nur für solche, bei denen die Stückfolgezeit gleich der Stückzeit ist. In Hüttenbetrieben trifft dies für die meisten Instandsetzungsaufträge, so etwa für das Abdrehen einer Kaliberwalze, oder für das Einschlagen von Nieten zu. Hier können durch zu häufiges Auswechseln der Drehstähle oder durch schlechtes Anwärmen Warte- oder Verlustzeiten entstehen, deren Beseitigung oder Verminderung<sup>1)</sup> den Aufwand verringert.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, sobald man eine zwangsläufig hintereinander geschaltete Reihe von Betrieben oder Teilen von Betrieben (Kostenstellen oder Unterkostenstellen) betrachtet, also bei jeder größeren oder feineren Form der Fließarbeit, Verhältnisse, wie sie zum größten Teil in der Eisenindustrie in irgendeiner Gestalt vorherrschen.

Nicht selten wird hier — wenn die Aufgabe vorliegt, Aufwandsverminderungen oder Leistungssteigerungen zu erzielen — daran gedacht, zunächst einmal alle Störungen zu beseitigen. Es werden also durch Zeitstudien alle im ganzen Betrieb während eines Tages oder eines Monats auftretenden Störungen aufgeschrieben, in ihren einzelnen Zeiten zusammengezählt und aus dieser Summe der Aufwand an Verlustzeitkosten sowie der Verlust an Erzeugung errechnet. Diese Art der Rechnung ist — in so allgemeiner Form ausgesprochen — falsch; ganz abgesehen davon, daß bei gewissenhafter Durchführung der Untersuchung unnötig viel Zeit, Arbeitskraft und meist mehrere Beobachter erforderlich sind.

Die Erkenntnisse, die zur Aufstellung des Grundsatzes vom „engsten Querschnitt“ führten, besagen, daß nur die Zeit im engsten Querschnitt, die sogenannte Stückfolgezeit, für die Höhe der Erzeugung maßgebend ist; hieraus folgt, daß nur dann eine Beeinflussung der gesamten Verlustzeitkosten eintreten kann wenn sich die Stückfolgezeit ändert (z. B. infolge einer Störung). Die sinngemäße Fortsetzung dieses Gedankens sagt also, daß jede Verminderung von Störungen, soweit diese den engsten Querschnitt nicht berühren, für die Ausschaltung wirklich unproduktiver Verlustzeiten zwecklos ist. Praktisch gesehen heißt das: Ermittle unter Ausschaltung aller unproduktiven

<sup>1)</sup> Hier werden mit gutem Erfolg die Anweisungen des Refa über Arbeits- und Verlustzeitermittlung angewendet.

<sup>21)</sup> Gas- u. Wasserfach 16 (1935) S. 269/73.

<sup>22)</sup> Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 41/47.

<sup>23)</sup> Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 104/08.

<sup>24)</sup> Brennstoff-Chem. 14 (1933) S. 405/08; Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 400.

<sup>25)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 7 (1935) S. 198/99.

<sup>26)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 7 (1935) S. 150/52.

<sup>27)</sup> Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 3 (1935) S. 223/29.

Verlustzeiten den durch die Verhältnisse bedingten engsten Querschnitt der Anlage und beobachte an dieser Stelle die Stückfolgezeit; jede Abweichung von der als üblich ermittelten Stückfolgezeit bedeutet Verlustzeit, d. h. Erhöhung der Kosten. Nur der Zeitbetrag ist maßgebend, um den die Stückfolgezeit durch eine Störung verlängert wird; der Ort, an dem die Störung eintritt, kann dabei beliebig sein, d. h. die Störung kann sowohl im engsten Querschnitt als auch an anderen Stellen des betrachteten Betriebes auftreten. Wenn z. B. in einem Walzwerk beim Ziehen aus dem Ofen oder beim Wegschaffen zum Warmbett Störungen eintreten, so hat dies durchaus keinen Einfluß auf die Höhe der Leistung, sofern und solange der engste Querschnitt im Blockgerüst liegt; man darf diese Verlustzeiten also ruhig unbeachtet lassen.

Der Fall, daß durch Störungen Schrott oder Ausschub entsteht und auf diese Weise die Gesteungskosten erhöht werden, sei hier nicht betrachtet.

Da vielfach nicht nur die Selbstkosten, sondern auch die Güte der Erzeugung von solchen Störungen beeinflusst werden, empfiehlt es sich, bei Verlustzeitstudien folgendes zu beachten:

1. Art der Störung . . . . . z. B. Stab klemmt in der Einführung.
2. Ursache der Störung . . . . . z. B. kalter Block infolge schlechten Brennstoffes.
3. Ort der Störung . . . . . z. B. Fertigstraße, 5. Stich.
4. Zeitdauer der Störung . . . . . z. B. u min.
5. Häufigkeit der Störung . . . . . z. B. x mal.
6. Summe aller Störungszeiten . . . . . z. B. y min.
7. Summe der beobachteten Zeiten . . . . . z. B. z h.
8. Ausfall an Erzeugung . . . . . z. B. a t/Mon.
9. Kosten der Störungen . . . . . z. B. b *R.M.*(Mon.<sup>1</sup>).

Es ist einleuchtend, daß diese für eine erfolgreiche Verlustzeitstudie erforderlichen Werte nur von einem Fachmann zusammengetragen werden können, der sowohl genügend Erfahrungen in Zeitstudien als auch Betriebskenntnisse hat. Häufig wird ein Beobachter allein nicht ausreichen. Der Aufwand erscheint im ersten Augenblick nicht unerheblich; betrachtet man aber die vielseitigen Möglichkeiten der Auswertung — wobei für große Versuche sehr wohl die Anwendung des Lochkartenverfahrens lohnen würde —, so wird man unter Beachtung der vorstehenden Ausführungen Nutzen und Erfolg eingehender Störungsstudien bald erkennen. Hans Euler, Düsseldorf.

#### Haus der Technik.

Das „Haus der Technik“ in Essen hat sein Vorlesungsverzeichnis für das Winterhalbjahr 1935/36 herausgegeben. Es zeichnet außer einer großen Reihe von Einzelvorträgen einige Sonderveranstaltungen, darunter drei Energietagungen, in denen das Gas, die Elektrizität und die Kohle behandelt werden sollen, sowie eine Hochdruckdampftagung. Das Verzeichnis kann von dem Haus der Technik e. V., Essen, Postfach 254, bezogen werden.

Die erste der genannten Energietagungen, die Gas-Tagung, findet am 17./18. Oktober 1935 statt; dabei sind u. a. folgende Vorträge vorgesehen. 1. Tag: Generaldirektor Ahlen, Köln: Zweckmäßige Wege in der Gasversorgung und ihre Bedeutung für die Volkswirtschaft. Direktor Vacherot, Bielefeld: Gußrohrverbindung und Gummidichtung. Dr.-Ing. e. h. Pott, Essen: Die bisherige Entwicklung der Gasversorgung im Ruhrgebiet. Direktor Dr. Schillo, Mülheim: Gas in Gewerbe und Haushalt. Professor Dr.-Ing. Eilender, Aachen: Allgemeine Probleme der Koksofengasverwendung in der Eisen- und Stahlindustrie. 2. Tag: Dr.-Ing. Heiligenstaedt, Aachen: Der neuzeitliche Gasofen. Direktor Dr. Rohland, Krefeld: Anwendung von Koksofengas in Qualitätsstahlwerken. Oberingenieur Neumann, Düsseldorf: Ergebnisse neuzeitlicher koksofengasbeheizter Temperöfen. Direktor Dr.-Ing. e. h. Klein, Niederschelden: Koksofengasverwendung in der Feinblechindustrie. Dr.-Ing. Rheinländer, Berlin: Zusammenfassender Ueberblick über die industrielle Koksofengasverwendung.

Eintrittskarten zu dem ersten Tag für 0,30 *R.M.*, für den zweiten Tag für 0,50 *R.M.*, zu allen drei Energietagungen für 2 *R.M.*, können von dem „Haus der Technik“ bezogen werden.

<sup>1</sup>) Siehe auch K. Rummel: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 787/92 (Betriebsw.-Aussch. 41); R. Ammon: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 793/96 (Betriebsw.-Aussch. 42). — P. Hoff: Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1332/34.

## Archiv für das Eisenhüttenwesen.

### Die Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Luft- und Gasmengenmessung nach dem Impffverfahren.

Nach Feststellungen von Gustav Neumann<sup>1</sup>) ist das Impffverfahren in Fällen, in denen andere Arten der Mengenummessung nicht vorliegen oder unsicher sind oder einer Nachprüfung bedürfen, zwar aussichtsreich, bedarf aber selbst in den einfacheren Fällen meist noch einer weiteren, verhältnismäßig kostspieligen Entwicklung. Als technisch gelöst kann das Wasserstoffimpffverfahren für die Messung von Luftmengen und Gichtgasmengen im Hauptstrom betrachtet werden; es ist jedoch kein billiges Verfahren, namentlich nicht für Gichtgas. Das Wasserstoffimpffverfahren ist mit großer Genauigkeit durchführbar. Als Dauermeßverfahren kommt es nicht in Betracht, sondern nur für seltenere und kurze Schieds-, Prüf- und Eichmessungen.

### Beitrag zur Warmfestigkeit des Gußeisens unter besonderer Berücksichtigung von dünnwandigem Guß.

Da im Schrifttum abweichende Erklärungen für die Aenderung der Festigkeitseigenschaften von Gußeisens mit steigender Temperatur angegeben werden, machte sich eine Nachprüfung notwendig, die von Wolfgang Heinz Uhlitzsch und Walter Leineweber<sup>2</sup>) mittels technologischer, metallographischer, physikalischer und chemischer Untersuchungen durchgeführt wurde. Die Ergebnisse lassen vermuten, daß der Verlauf der Warmfestigkeitskurve bis etwa 300° durch die magnetische Umwandlung des Zementits bedingt wird, ohne damit auszuschließen, daß andere Ursachen verstärkend wirken können. Warmzerreißeversuche an 13 legierten Gußeisens ergaben, daß die Legierungselemente Silizium, Nickel, Chrom und Molybdän eine Glättung der Kurve bewirken, was bei Silizium und Nickel mit einer Schwächung der Stärke der Zementitumwandlung, bei Chrom und Molybdän mit einer Verschiebung des Umwandlungspunktes nach tieferen Temperaturen erklärt werden könnte. An Versuchsstücken, die aus normalen Probestäben herausgearbeitet waren, konnten Unterschiede im Verhalten der dazugehörigen Gußstücke bei gleicher chemischer Zusammensetzung laboratoriumsmäßig nicht erfaßt werden, da neben den für jeden Werkstoff eigentümlichen inneren Spannungen beim Gußstück selbst Gußspannungen hinzutreten. Damit ist aber festgelegt, daß für das Verhalten von Gußstücken nicht nur die Roheisenherkunft und das Umschmelzverfahren, sondern auch das Einformen und der Gießvorgang maßgebend beteiligt sind.

### Einfluß des Urans auf die Gefügebeschaffenheit, Härtebarkeit und Anlaßbeständigkeit von unlegierten Stählen.

Legierungsversuche von Hubert Bennek und Curt Guido Holzscheiter<sup>3</sup>) mit zwei Ferrouranarten ergaben, daß kohlenstoffarmes niedrigprozentiges Ferrouran die Herstellung von praktisch seigerungsfreien Güssen mit erträglichem Abbrand gestattet, wenn es in kleinstückiger Form zur gut desoxydierten Schmelze in der Pfanne zugesetzt wird. Hochkohlenstoffhaltiges Ferrouran mit hohem Urangehalt ist wegen seiner schweren Löslichkeit ungeeignet. Die Versuchsgüsse waren in dem untersuchten Bereich bis zu 5 % U einwandfrei schmiedbar. Durch Uranzusatz zu Kohlenstoffstählen treten zwei neue Gefügebestandteile auf, die als Urankarbid gedeutet werden. Härtings- und Anlaßversuche ergaben eine gewisse Löslichkeit des  $\gamma$ -Mischkristalles für Uran, die jedoch nur beschränkt verwertbar ist, weil schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen Schmelzerscheinungen auftreten. Die Durchhärtung wird durch Uran bei entsprechender Härtetemperatur vergrößert, die Ueberhitzungsempfindlichkeit etwas verringert. Uran wirkt im Stahl als sonderkarbidbildendes Element, ähnlich wie Chrom. Die Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Baustählen durch Uran ist gering.

### Entkohlung einiger legierter Stähle durch Wasserstoff.

Walter Baukloh und Helmut Guthmann<sup>4</sup>) führten an einigen unlegierten Stählen, an Nickel-, Chrom-, Mangan-, Silizium-, Wolfram-, Molybdän-, Vanadin-, Zinn- und Kupferstählen Tastversuche über die Entkohlung bei 700 bis 1000° im Wasserstoffstrom aus. Für unlegierte Stähle ergab sich oberhalb 700° eine Steigerung der Entkohlungsgeschwindigkeit mit steigendem Kohlenstoffgehalt, während sie unterhalb 700° mit steigendem Kohlenstoffgehalt abnimmt. Ein Zusammenhang zwischen Zustandsschaubild der verwendeten Legierungen und der Ent-

<sup>1</sup>) Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 179/83 (Wärme-stelle 220).

<sup>2</sup>) Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 185/92 (Werkstoff-aussch. 323).

<sup>3</sup>) Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 193/200.

<sup>4</sup>) Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 201/02.



kohlung konnte noch nicht gefunden werden. Es scheint ein Zusammenhang zwischen Kohlenstoffgehalt und dem günstigsten Gehalt des Legierungselementes zu bestehen. Die größte Widerstandsfähigkeit gegenüber Wasserstoff zeigten Stähle mit einem Gehalt bis zu 0,9 % Cr.

#### Weitere Untersuchungen über Eigenspannungen in einfachen Schweißnähten.

Nach zwei verschiedenen mechanischen Verfahren — durch Messung der Bohrlochverformung und aus der Längsänderung eines aus der Naht herausgetrennten Streifens — wurden von Franz Bollenrath<sup>1)</sup> in je einer mit blanken und ummantelten Elektroden geschweißten V-Naht die Schrumpfspannungen in gleicher Höhe ermittelt. An weiteren zehn Proben wurde der Einfluß einer abschnittsweise geführten Schweißung auf die Verringerung der Eigenspannungen gegenüber durchlaufend geschweißten Nähten beobachtet. Durch eine geeignete Unterteilung der Naht können die Schrumpfspannungen in Nahtichtung, die von einer Nahtlänge gleich etwa der zehnfachen Plattendicke ab den Höchstwert erreichen, auf nahezu ein Drittel der durchlaufend geschweißten Naht vermindert werden, während die Querspannungen gleichbleiben. Bei dickeren Platten ergeben X-Nähte geringere Schrumpfspannungen als V-Nähte.

#### Die Messung der spezifischen Wärme von Eisen bei hohen Temperaturen.

Die spezifische Wärme von Eisen mit 0,06 % C wurde von Kurt Meli<sup>2)</sup> in einem Wasserwärmemesser nach dem Mischverfahren bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Hierbei wurden die Wärmeverluste der Probe beim Uebergang aus dem Ofen in ein Zwischengefäß, das zur Vermeidung von Spritz- und Verdampfungsverlusten verwendet wird, durch Versuche ermittelt, und die Größe der einzelnen Meßfehler sowie der Einfluß auf das Endergebnis nachgeprüft. Bei weitestgehender Ausschaltung der Fehlerquellen beträgt der Streubereich bei der absoluten Messung der spezifischen Wärme  $\pm 0,4$  %. Die relative Sicherheit wurde mit 0,05 % ermittelt. Meli schlägt vor, die Messung der spezifischen Wärme relativ durchzuführen und auf einen Normalstoff zu beziehen, für den er Sinterkorund empfiehlt.

#### Stärke der Streustrahlung bei Röntgendurchstrahlung.

Der im Normblatt DIN Rönt 6 vorgeschriebene Streustrahlenschutz in nichtmedizinischen Röntgenbetrieben, der seinerzeit hauptsächlich auf Grund theoretischer Berechnungen festgelegt wurde, verlangt einen unverhältnismäßig großen Arbeitsaufwand. Mit einem neuzeitlichen hochempfindlichen Meßgerät wurde von Otto Vaupel<sup>3)</sup> daher die an einer Stahlplatte von 8 mm Dicke unter verschiedenen Bedingungen entstehende und in verschiedenen Raumrichtungen und Entfernungen vorhandene Dosisleistung der Streustrahlung unmittelbar gemessen. Die Ergebnisse werden schaubildlich und formelmäßig dargestellt. Es zeigte sich, daß die in DIN Rönt 6 verlangten Schutzvorschriften gemildert werden können; daher wird vorgeschlagen, daß ähnliche Messungen der Streustrahlung gemacht und gesammelt werden, um die Schutzanweisungen neu festsetzen zu können.

#### Der Einfluß der Kalkulationszwecke auf die Kalkulationsformen.

Die Wahl der Kalkulationsform kann nach Adolf Müller<sup>4)</sup> in den wenigsten Fällen willkürlich sein. Die Art der Erzeugung, die Betriebsverhältnisse und die verschiedenen Rechnungszwecke stellen Anforderungen, denen nur ganz bestimmte Formen genügen. Es ist klar, daß von diesen die einfachste gewählt werden muß; aber jede Vereinfachung, die über den durch die Anforderungen gezogenen Rahmen hinausgeht, nimmt der Kostenrechnung einen großen Teil ihres Wertes.

Die am besten durchgebildete der dargestellten Formen ist ohne Zweifel die Auftragsrechnung mit sortenmäßiger Unterteilung der Kostenträger und eleganter Kostenstellenrechnung. Sie verbürgt eine genaue Kostenzuteilung und wird allen Zwecken in gleicher Weise gerecht. Von dieser Idealform ausgehend, kann und muß man nach arbeitsparenden Vereinfachungen suchen, aber man muß dabei für jeden Einzelfall abwägen, ob das Weniger an Arbeit nicht durch zu große Nachteile erkauft wird. Ein Betrieb mit Einzelfertigung, bei dem sich die einzelnen Erzeugnisse nur selten wiederholen, braucht neben der Auftragsabrechnung keine Sortenunterteilung. Andererseits kann ein Betrieb, der eine beschränkte Anzahl von Erzeugnissen laufend

herstellt, auf Auftragsrechnung verzichten, wenn die Frage der Halbfabrikatebewertung für ihn unerheblich ist oder auf andere Weise als durch die Auftragsrechnung gelöst wird. Bei der Gemeinkostenverrechnung braucht nicht jede Kostenstelle nach mehreren Zuschlagsgrundlagen gegliedert zu werden, wenn alle proportionalen Kosten einer Stelle die gleiche Meßgröße haben, d. h. der gleichen Größe proportional sind. Stellt sich schließlich heraus, daß alle proportionalen Gemeinkosten des Betriebes einer einzigen Größe, z. B. der Fertigungszeit proportional sind, dann führt auch die einfachste Form der Zuschlagsrechnung, die kumulative, zu richtigen Ergebnissen. Allerdings kann hier der Kontrollzweck durch die fehlende Unterteilung des Betriebes leiden, während Preis- und Erfolgswert noch zu ihrem Recht kommen. Wer auf laufende Ueberprüfung der kostenmäßigen Sortenunterschiede keinen Wert legt, kann auch die Äquivalenzziffernrechnung anwenden, muß sich aber darüber klar sein, daß damit unter Umständen eine in alle Einzelheiten gehende Ueberwachung der Kosten unmöglich wird. Ein Betrieb mit einheitlicher Erzeugung kommt schließlich auch mit der einfachen Divisionsrechnung aus, wenn nicht der Kontrollzweck eine Verfeinerung verlangt.

Solange das Verfahren der Abrechnung auf die Art der Erzeugnisse paßt und das Gesetz der Proportionalität beachtet wird, kann jede der dargestellten Formen richtige Ergebnisse bringen, wenn auch der eine oder andere Rechnungszweck nicht volle Befriedigung findet. Falsch wird die Rechnungsform erst, wenn sie auf die bestehenden Verhältnisse nicht paßt und dadurch zu unrichtigen Ergebnissen führt. Dann aber bedeutet sie eine ständige Gefahr für den Betrieb; denn eine schlechte und falsche Kostenrechnung ist unter Umständen schlimmer als gar keine.

## Aus Fachvereinen.

### Verein Deutscher Eisengießereien.

Vom 16. bis 18. September 1935 hielt der Verein Deutscher Eisengießereien in Bad Harzburg seine 64. ordentliche Hauptversammlung ab, an der außer zahlreichen Mitgliedern Vertreter der Behörden, der Technischen Hochschulen und Bergakademien, der befreundeten Verbände und der Presse als Gäste teilnahmen<sup>1)</sup>. Man hatte Bad Harzburg als Tagungsort gewählt, weil die vor 16 Jahren mit den in der „Harzburger Druckschrift“ festgelegten Kalkulationsgrundsätzen begonnene Arbeit einen Abschluß finden sollte in der die wirtschaftliche Seite der diesjährigen Hauptversammlung beherrschenden Markt- und Preisregelung.

Der erste Teil der Tagung war Vorstands- und Beiratsitzungen vorbehalten, denen sich am 17. September die Marktversammlung anschloß. Hier gab der Hauptgeschäftsführer Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen einen

#### Bericht über die Marktlage, Preisregelung und Kalkulation.

Darin wird zunächst die Lage der deutschen Eisengießereien wiedergegeben. Der Beschäftigungsgrad ist im allgemeinen weiter angestiegen und dürfte im Durchschnitt etwa zwei Drittel der Höchstleistungsfähigkeit betragen. Während einzelne Gebiete, namentlich das innere Deutschland und das Saargebiet, voll beschäftigt sind, melden die westlichen Randgebiete teilweise sehr geringe Beschäftigungsgrade. Der höhere Beschäftigungsgrad ist zum großen Teil mittelbar und unmittelbar auf die Regierungsmaßnahmen zur Belebung der Wirtschaft zurückzuführen. Trotz der stärkeren Nachfrage und dem höheren Beschäftigungsgrade läßt die wirtschaftliche Lage der Gießereien sehr zu wünschen übrig. Teils macht sich in der Preisbildung der Wettbewerb anderer Werkstoffe geltend, teils der Wettbewerb in den eigenen Reihen von den kleineren Gießereien, die Aufträge zu für sie selbst untragbaren Preisen annehmen. In vielen Fällen drückt aber der Abnehmer die Gußpreise mit der Begründung, den Preis seiner Erzeugnisse senken zu müssen. Da demnach trotz der Belebung des Absatzes die Preisfrage noch der Lösung harrt, hat sich das Reichswirtschaftsministerium bereit erklärt, die Bestrebungen der deutschen Eisengießereien nach Besserung ihrer Wirtschaftslage zu unterstützen; die Hauptversammlung soll über die mit dem Reichswirtschaftsministerium vereinbarten Wege Beschluß fassen, deren Ziel die Erziehung der Betriebe zu einer ordnungsgemäßen Selbstkostenermittlung ist. Der Vortragende schloß seine Ausführungen mit einer Besprechung der verschiedenen Verfahren zur Selbstkostenberechnung und des neuen Kalkulationsschemas gegenüber der Harzburger Druckschrift.

Am 18. September fanden zunächst Sitzungen der Gußbruch-Einkauf G. m. b. H. statt. Daran anschließend wurden die beiden vorgesehenen technischen Vorträge gehalten. Zunächst nahm

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 203/07.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 209/12.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 213/14.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 215/22 (Betriebsw.-Aussch. 96).

<sup>1)</sup> Vgl. Gießerei 22 (1935) S. 481/92.

Professor Dr.-Ing. M. Paschke, Clausthal, das Wort zu seinem Vortrag über

### Eisen in geschichtlicher Darstellung.

Mit der vorgeschichtlichen Zeit beginnend, wurde die Entstehung und Entwicklung der wichtigsten Erfindungen und Erfahrungen dargestellt und gezeigt, mit welcher Macht mehrfach die Eisentechnik in das kulturelle und politische Geschehen eingegriffen hat. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die durch die Entwicklung des Eisenhüttenwesens geschaffenen Wechselbeziehungen zwischen dem geographisch gesicherten England und dem an seinen Grenzen schutzlosen und innenpolitisch lange zerrissenen Deutschland. Sehr beachtlich sind die Schlußausführungen des Vortragenden, der darauf hinwies, daß industrielle und wissenschaftliche Forschung zwar getrennte Wege gehen, aber nicht streng voneinander getrennt werden können. Die industrielle Forschung sucht sofort greifbare praktische Erfolge, während sich diese bei der wissenschaftlichen Forschung erst später einstellen. Die Forschungsarbeiten eines Landes stellen ein Kapital höherer Ordnung dar, dessen Ertrag allerdings manchmal erst späteren Geschlechtern zufällt, so wie das heutige Geschlecht von den Arbeiten früherer Zeiten zehrt. Von dieser Warte aus sind auch alle Arbeiten zu betrachten, die sich mit der deutschen Erzversorgung befassen. Durch das Diktat von Versailles sind Deutschland seine hochwertigen Eisenerze bis auf einen sehr geringen Rest genommen worden, so daß Deutschland heute zwar mit 15 % an der Weltisenerzeugung beteiligt ist, aber nur über 2 % der Erzvorräte verfügt<sup>1)</sup>.

So setzt unter dem Zwang der Verhältnisse wiederum die industrielle Forschung ein zur Nutzbarmachung geringwertiger deutscher Erze. Einerseits hat man Aufbereitungsverfahren entwickelt, die eine Anreicherung der armen Erze ergeben und dadurch ihre Verhüttung mit basischer Schlackenführung im Hochofen ermöglichen. Andererseits versucht man, solche Erze unmittelbar im Hochofen zu verhütten. Dieses, in Clausthal seit langem bearbeitete und in praktischen Großversuchen befindliche Verfahren beruht auf dem den bisherigen Anschauungen entgegengesetzten Gedanken, auf die Schwefelung im Hochofen zu verzichten und den Schwefel außerhalb des Hochofens in geeigneter Weise aus dem Eisen zu entfernen. Wenn so und auf andere Weise danach gestrebt wird, die Einfuhr fremder Rohstoffe weitgehend auszuschalten und auch gewisse Erfolge schon zu verzeichnen sind, so darf man sich doch keinen übertriebenen Hoffnungen hingeben in der Meinung, allein mit deutschen Erzen auskommen zu können. Die neuesten sachlichen Ueberprüfungen anerkannter Fachleute ergeben die Wahrscheinlichkeit, in absehbarer Zeit etwa 40 % deutscher Rohstoffe bei der augenblicklichen Roheisenerzeugung von jährlich 12 Mill. t zu verhütten. Die technische Beschränktheit der Gewinnung und die Gefahr des dauernden unwirtschaftlichen Arbeitens der Hochofenbetriebe steht dem Ziel der Unabhängigkeit Deutschlands von fremden Erzen entgegen<sup>2)</sup>. Die deutschen Erzvorräte sind nicht unerschöpflich und deshalb ist es notwendig, damit hauszuhalten, um im Falle einer von uns ungewollten Abschneuerung vom Auslande in der Eisenerzeugung einigermaßen gesichert zu sein. Auch spätere Geschlechter werden dieser Sicherung bedürfen.

Die Losung der Gegenwart ist die Arbeitsteilung, die auf alle Gebiete der Wissenschaft und des Gewerbefleißes ausgedehnt werden muß. Dadurch wird ein noch engeres Zusammenwirken nötig, um der großen heiligen Bestimmung näher zu kommen. Heute befindet sich die Lebenskurve des deutschen Volkes in zielbewußtem Aufstieg. Dabei muß man sich immer die richtunggebenden Worte unseres Führers Adolf Hitler vor Augen halten: „Man muß unentwegt den Grundsatz prägen, daß Industrie und Technik, Handel und Gewerbe immer nur zu blühen vermögen, solange eine idealistisch veranlagte Volksgemeinschaft die notwendigen Voraussetzungen bietet.

<sup>1)</sup> Z. VDI 79 (1935) S. 1099/1110.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 377/82; 457/60.

Diese aber liegen nicht im materiellen Egoismus, sondern in verzichtfreudiger Opferbereitschaft.“

Anschließend sprach Professor Dr.-Ing. A. Thum, Darmstadt, über

### Neue Erkenntnisse in der Verwendung von Gußeisen als Konstruktionswerkstoff.

Nach einleitenden Worten über die allgemeinen Vorteile des Gußeisens ging der Vortragende auf die heute an Werkstoff und Entwurf gestellten Bedingungen ein. Die Vorstellungen über die mechanischen Eigenschaften eines Werkstoffes sind in einer starken Umwandlung begriffen seit der Erkenntnis, daß diese in bestimmter Weise auch von der Form und Gestaltgebung der Baustoffe und der Art der Beanspruchung abhängen. Man geht deshalb nicht mehr von den statischen Festigkeiten allein aus, sondern von der Gestaltfestigkeit<sup>1)</sup>. In diese neue Anschauung fügt sich Gußeisen sehr gut ein, und die hohe Festigkeit, gute Formgebung und geringe Kerbempfindlichkeit eröffnen ihm hier neue Anwendungsmöglichkeiten. Dabei kommen auch solche Gebiete in Betracht, die bisher, wie der Triebwerksbau, dem hochfesten geschmiedeten Stahl oder den Leichtlegierungen oder dem geschweißten Walzstahl vorbehalten waren. Allerdings bedarf es noch eines zähen Kampfes, um diese Anwendungsmöglichkeiten des Gußeisens zur Geltung zu bringen.

\* \* \*

Die eigentliche Hauptversammlung wurde von dem Vorsitzenden, Carl Freiherrn von Wittgenstein, Laasphe, eröffnet mit dem

### Tätigkeitsbericht.

Die Mitgliederzahl hat sich nicht wesentlich verändert. Die in die Besserung der Wirtschaftslage gesetzten Hoffnungen haben sich, was Beschäftigung und Umsatz betrifft, erfüllt. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter und die Lohnsummen sind im allgemeinen gestiegen.

Nach einem Bericht über die Änderungen im Aufbau des Vereins wandte sich der Vorsitzende der Markt- und Preispolitik zu. Wenn durch die Abgrenzung der Tätigkeitsgebiete der Fachgruppe und des Vereins die Markt- und Preisregelung Sache des Vereins sei, so dürfe dies doch nicht zu einer sofortigen allgemeinen Preiserhöhung führen; diese kann nur in einzelnen besonders genannten Fällen erfolgen. Die bisherigen Arbeiten und Verhandlungen mit dem Reichswirtschaftsministerium und dem Reichskommissar für Preisüberwachung wegen der Marktregelung wurden eingehend erläutert, in deren Verlauf das Reichswirtschaftsministerium die Bildung eines Kalkulationskartells angeregt hatte. Die Richtlinien dafür liegen jetzt in ihrer endgültigen Form vor und haben ihren Kernpunkt darin, daß jede Gießerei ihre Verkaufspreise auf Grund einer ordnungsgemäßen Selbstkostenrechnung ermitteln soll, wofür der Verein ein Kalkulations- und Buchführungsschema entworfen hat. Die Aufstellung von Richtpreisen der einzelnen Gußwarengattungen soll als Maßstab für die Nachprüfung der Rechnungen der Gießereien dienen.

Nach einem Hinweis auf die Wichtigkeit der Einhaltung der Lieferungs- und Zahlungsbedingungen konnte der Vortragende feststellen, daß die Rohstoffbelieferung im allgemeinen keine Schwierigkeiten bereitet hat, wenn auch einige technische und wirtschaftliche Verschiebungen eingetreten sind. Auch die deutsche Hochofenindustrie ist nach der durch die Devisenschwierigkeiten herbeigeführten Abschneuerung der ausländischen Roheiseneinfuhr durchaus in der Lage, den Bedarf der deutschen Eisengießereien zu decken. Als besonders wichtig wurde die Werbung für den Gußwarenverbrauch bezeichnet und auf die Erfolge der Werbeschau für Gußwaren auf der Leipziger Messe hingewiesen.

Der Schlußvortrag von Professor Dr. W. Hasenack, Berlin, über: Stille Reserven in Bilanz und Selbstkostenberechnung wird demnächst in der „Gießerei“ veröffentlicht werden.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1025/29.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 40 vom 3. Oktober 1935.)

Kl. 10 a, Gr. 19/01, O 21 597. Waagerechter Kammerofen mit Deckenkanal. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 12 i, Gr. 17, B 148 590. Verfahren zur Entschwefelung eisensulfidhaltiger Erze. Raymond Foß Bacon, Bronxville (V. St. A.).

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

Kl. 18 a, Gr. 3, H 141 489. Zus. z. Pat. 552 127. Verfahren zum Erzeugen eines kohlenstoffreichen Roheisens mit weniger als 0,5 % Silizium, unter 0,3 % Mangan und nicht über 0,05 % Schwefel. Hochofenwerk Lübeck, Akt.-Ges., Herrenwyk i. Lübeckschchen.

Kl. 18 a, Gr. 3, V 30 266. Verfahren zum Betriebe von metallurgischen Öfen, z. B. Hochofen oder Gießereischachtöfen. Vereinigte Stahlwerke, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 18 a, Gr. 18/04, Sch 103 395. Verfahren zum Gewinnen von Eisen und Titanaten. Dr. Dr. e. h. Rudolf Schenck, Marburg, und Dipl.-Ing. Dr. Josef Klärting, Dortmund.

Kl. 18 b, Gr. 20, R 86 693. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von an Kohlenstoff und Leichtmetall armen Eisenlegierungen. Ivar Rennerfelt, Djursholm b. Stockholm.

Kl. 18 c, Gr. 5/40, Sch 105 415. Mit metallischen Widerstandskörpern beheizter Schmelzbadofen, insbesondere Salzbadofen. Alex Schaub, Sprockhövel i. W.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, H 139 905. Zus. z. Zus.-Pat. 529 194. Elektrisch beheizter, stehender Blankglühofen. Heraeus-Vacuum-schmelze, Akt.-Ges., Hanau a. M.

Kl. 21 h, Gr. 18/01, I 45 002. Induktionsschmelzofen. Dipl.-Ing. Heinz Ilberg, Tel Aviva (Palästina).

Kl. 21 h, Gr. 18/30, St 51 118. Kernloser Induktionsofen. Victor Stobie, Ryton-on-Tyne (England).

Kl. 31 c, Gr. 10/01, V 28 812. Kokille zum Vergießen unberuhigter Metalle. Vereinigte Stahlwerke, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 40 b, Gr. 14, E 42 045. Angriffsbeständige Eisen-Nickel-Chromlegierung. Eisenwerk Wülfel, Hannover-Wülfel.

Kl. 40 b, Gr. 16, K 130 629. Zus. z. Anm. K 127 332. Durch Ausscheidungshärtung vergütbare Legierung. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen-Ruhr.

Kl. 47 b, Gr. 9, R 91 899. Lager aus Kunstharzpreßstoff. H. Römmler, Akt.-Ges., Spremberg (N.-L.).

Kl. 49 i, Gr. 12, W 90 544. Verfahren zur Herstellung von eisernen Schwellen. Theodor Weymerskirch, Luxemburg.

**Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.**

(Patentblatt Nr. 40 vom 3. Oktober 1935.)

Kl. 48 d, Gr. 1349 415. Vorrichtung zum Hindurchführen von Metallbändern durch einen Heizbehälter. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

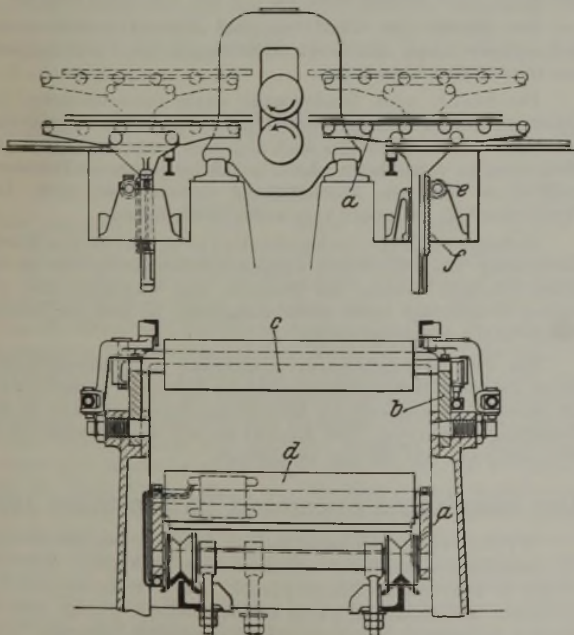
**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 614 763, vom 22. Juli 1931; ausgegeben am 17. Juni 1935. Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund. (Erfinder: Dr.-Ing. Paul Werthebach in Dortmund und Dipl.-Ing. Fritz Hilgenstock in Peine.) *Einrichtung zum Messen des Verformungsgrades des Walzgutes beim Walzen.*

Von zwei Meßrollen mit genau gleichem Durchmesser wird die eine vor, die andere hinter dem Walzgerüst angebracht; beide werden gleichmäßig gegen das vorbeilaufende Walzgut gedrückt. Sie treiben zwei vollkommen gleichartige kleine Stromerzeuger an, deren von der Umdrehungsgeschwindigkeit der antreibenden Rollen abhängige Ströme einem Meßgerät zugeführt werden; dieses gestattet es, das Verhältnis der beiden Ströme abzulesen.

Kl. 7 a, Gr. 27<sup>04</sup>, Nr. 614 938, vom 23. Juni 1933; ausgegeben am 21. Juni 1935. Amerikanische Priorität vom 23. Juni 1932. Ernest Drexler in Pittsburgh, Penns. (V. St. A.). *Hebetisch für Blechwalzwerke.*

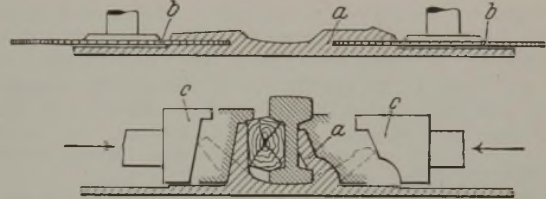
Die Hebetischanlage auf jeder Seite des Blechwalzgerüsts besteht aus zwei mit besonderen gegenläufigen Fördergliedern



(Rollen oder auch Ketten) versehenen Einzeltischen a und b. Gewöhnlich befindet sich der Rahmen b etwa in gleicher Höhe mit dem Rahmen des in der einen waagerechten Förderebene festliegenden Tisches a. Die Oberkanten der Rollen c liegen dann

etwas unterhalb der Oberkanten der Rollen d, so daß das Walzgut nur von diesen in der durch den Umlaufsinn bestimmten Richtung befördert wird. Soll dagegen die Förderrichtung des Walzgutes umgekehrt werden, so wird der Rahmen b durch Ritzel und Zahnstange e, f so weit über den Rahmen a gehoben, daß die Rollen c mit ihren Oberkanten über denen der Rollen d liegen und wirksam werden.

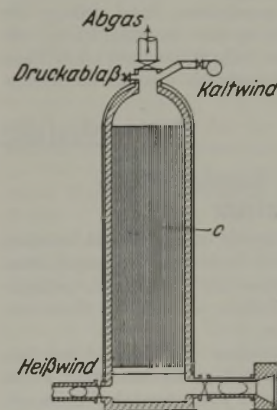
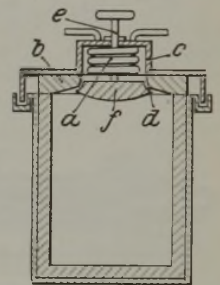
Kl. 7 f, Gr. 10, Nr. 615 031, vom 15. Januar 1932; ausgegeben am 25. Juni 1935. Wilhelm Koblitz in Duisburg-Hamborn. *Verfahren zum Herstellen von eisernen Schwellen.*



Die Schwelle wird mit entsprechenden Verstärkungen a in ihrer Längsrichtung ausgewalzt, worauf die Verstärkungen einseitig, z. B. durch Schnitte von Sägen b, auf entsprechende Länge etwa gleichgerichtet zur Schwellendecke in einem Abstände von ihr aufgeschlitzt und die so entstandenen Lappen a durch geeignete Preßformen c als Schienenstuhlschenkel hochgebogen werden.

Kl. 18 c, Gr. 8<sup>00</sup>, Nr. 615 038, vom 2. März 1928; ausgegeben am 25. Juni 1935. Zusatz zum Patent 600 148 [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1343]. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. *Blankglühofen.*

Der Kühlkörper a oberhalb des Deckels b wird in einem aus gut wärmeleitendem Blech gebildeten Dom c über einer Oeffnung d des Ofendeckels b angebracht, die durch einen mit einer Spindel e od. dgl. im Dom geführten, unabhängig vom Deckel beweglichen, heb- und senkbaren Körper f aus wärmeisolierendem Werkstoff verschlossen werden kann.

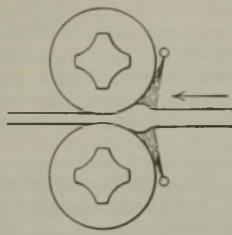


Kl. 18 a, Gr. 11, Nr. 615 255, vom 11. Oktober 1932; ausgegeben am 1. Juli 1935. Paul Eichin in Rölsdorf, Düren (Rhld.). *Winderhitzeranlage für Hochöfen.*

Der als Temperaturminderer dienende Verbrennungsraum a wird zwischen Brenner b und Erhitzer c angeordnet. Er erhält Kühlflächen, die die abzuführende Wärmemenge nicht allein durch Wärmeleitung, sondern vor allem durch unmittelbare Gasstrahlung mitgeteilt erhalten. Er kann zum Erzeugen von Heißwasser oder Dampf u. dgl. eingerichtet und seine Leistung unabhängig von der Leistung des Winderhitzers regelbar vorgesehen werden.

Kl. 42 f, Gr. 31<sup>01</sup>, Nr. 615 430, vom 10. Januar 1933; ausgegeben am 4. Juli 1935. A. Spies, G. m. b. H., in Siegen (Westf.). *Selbsttätige Blechsortiervorrichtung.*

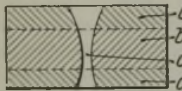
Bleche und ähnliches Auslesegut wird selbsttätig nach Gewicht in bestimmte Gruppen ausgelesen. Hierbei wird es nach dem Verwiegen auf einer selbstanzeigenden Waage einer angeschlossenen Förderbahn und von dieser durch dem Waagen-ausschlag entsprechend eingestellte Steuerteile den zugehörigen Gruppen zugeführt. Dabei werden Steuerstromstöße angewendet, die auf Grund eines Abtastens der Waagenstellung für Auslese-zwecke gegeben werden. Diese Stromstöße steuern sowohl einen Abheber zum Ueberheben des Auslesegutes auf eine im wesentlichen ebene Förderbahn als auch im Bereiche der letztgenannten Anhalteanschläge, vor denen quer zur Förderrichtung wirkende besondere, beim Ankommen des Auslesegutes durch geeignete Steuerteile beeinflusste Fördermittel liegen. Diese zweigen das Lesegut an diesen Stellen ab und führen es bestimmten Ablagen oder weiteren Fördermitteln zu.



**Kl. 7 a, Gr. 28, Nr. 615 261**, vom 15. August 1933; ausgegeben am 1. Juli 1935. Theodor Wuppermann, G. m. b. H., in Leverkusen-Schlebusch. *Einrichtung zur Entzunderung von heißem Walzgut durch Abspritzen mit hochgespannten Druckmitteln.*

Das Druckmittel (z. B. Druckwasser) tritt aus Düsen aus, die, über das Walzgut verteilt, in einem Winkel sowohl seitlich gegen das Walzgut als auch in Richtung auf die Walzen so angeordnet werden, daß es dicht vor dem Einziehen des Walzgutes in die Walzen auf die sich beim Walzgut dort bildenden Verdickungen und Wülste gerichtet wird.

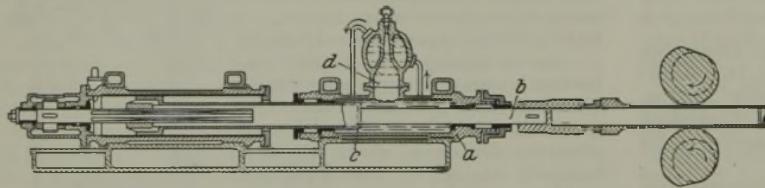
**Kl. 7 b, Gr. 4<sub>10</sub>, Nr. 615 262**, vom 24. Januar 1934; ausgegeben am 1. Juli 1935. Fried. Krupp A.-G. in Essen a. d. Ruhr, (Erfinder: Karl Schröter in Berlin-Lichtenberg und Dr.-Ing. Hans Wolff in Zeuthen, Mark.) *Ziehstein aus einer Hartmetalllegierung.*



Er besteht aus einem den mittleren Teil des Ziehkanals a aufnehmenden Kernkörper b, aus einer gesinterten oder geschmolzenen, sehr harten Legierung und einer oder mehreren, die äußeren Teile des Ziehkanals aufnehmenden Außenschichten c, d oder Hüllen aus einer gesinterten gleichartigen, aber weniger harten und zäheren Legierung.

mehreren, die äußeren Teile des Ziehkanals aufnehmenden Außenschichten c, d oder Hüllen aus einer gesinterten gleichartigen, aber weniger harten und zäheren Legierung.

**Kl. 7 a, Gr. 17<sub>01</sub>, Nr. 615 317**, vom 24. Juni 1934; ausgegeben am 2. Juli 1935. Großbritannische Priorität vom 3. August 1933. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Werkstück-Vorholleinrichtung für Pilgerschrittwalzwerke.*



In dem Bremszylinder a, durch den mit der Vorholstange b ein kolbenartiger Ansatz c hin und her bewegt wird, steht eine Flüssigkeit, über der sich ein Hohlraum befindet. Wird das Werkstück wieder in die Walzen geschoben, dann drängt der kolbenartige Ansatz die Flüssigkeit in den trichterförmig verengten Luftkessel d, wobei die darin befindliche Luft verdichtet, also der Luftdruck gesteigert und hierdurch eine große Brems-

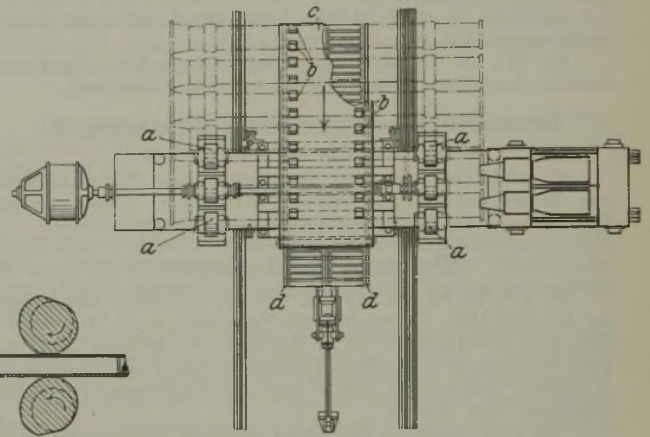
wirkung erzielt wird. Bei der Verdichtung wird die Luft erwärmt und der Luftkessel deshalb von einem Kühlmittel umspült.

**Kl. 31 c, Gr. 16<sub>01</sub>, Nr. 615 483**, vom 27. Januar 1933; ausgegeben am 5. Juli 1935. Gebr. Böhler & Co., A.-G., in Berlin. *Auf Verschleiß beanspruchte gehärtete Verbundgußgegenstände.*

Die Gegenstände aus Manganhartstahl, austenitischen Chrom-Nickel- oder Chrom-Mangan-Stählen erhalten Einlagen aus harten Stählen, die gegen Abnutzung beständiger sind als der Grundwerkstoff mit der Maßgabe, daß die Härtetemperatur der Einlagen mit der Ablöschtemperatur des verschleißfesten Grundstoffes praktisch übereinstimmt und die Einlagen an den Stellen der höchsten Beanspruchung angeordnet werden.

**Kl. 31 c, Gr. 18<sub>01</sub>, Nr. 615 484**, vom 8. August 1933; ausgegeben am 10. Juli 1935. Walter Wood in Philadelphia (V. St. A.). *Schleudergußmaschine zum gleichzeitigen Abgießen mehrerer Formen.*

Die Maschine hat waagrecht und gleichgerichtet zueinanderliegende Triebrollen a für die Umlaufbewegung der Schleuderguß-



formen. Diese liegen an mehreren Auflagestellen b auf einer Förderplatte c, die in waagerechter Richtung auf einem in senkrechter Richtung heb- und senkbaren Rollentisch d verschiebbar ist, so daß die Formen zu den treibenden Rollen hingeführt, dort durch Senken des Rolltisches auf diese abgelegt, nach dem Füllen hochgehoben und wieder durch die verschiebbare Förderplatte weitergeschafft werden können.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die oberschlesische Eisenindustrie im dritten Vierteljahr 1935.

Die zufriedenstellende Beschäftigung in der oberschlesischen Eisenindustrie hat auch im Berichtsvierteljahr angehalten. Die sonst um die sommerliche Jahres- und Ferienzeit bedingte Abschwächung ist nicht nur ausgeblieben, sondern die Aufwärtsbewegung hat sich weiter fortgesetzt.

Die Markt- und Absatzverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlengruben haben sich im Berichtsvierteljahr etwas gebessert. Das Hausbrandgeschäft war zwar zunächst noch unbefriedigend, da Bevorratungen bis auf Ostpreußen nicht vorgenommen wurden. Es zeigte aber nach und nach eine geringe Belebung, weil der Platzhandel mit seinen Käufen begann und die Landwirtschaft nach Beendigung der Getreideernte wieder mit stärkeren Bezügen sowohl für den Hausbedarf als auch für Pflug- und Druschzwecke auftrat. Der Absatz in den Industriesorten wies eine gewisse Festigkeit auf. Der Minderbedarf einzelner Betriebe, z. B. der Gas- und Elektrizitätswerke, fand einen Ausgleich durch Vorratsbezüge einiger Zuckerfabriken. Die Steinkohlenausfuhr wurde trotz starken Wettbewerbs und trotz der schlechten Erlöse nach Möglichkeit gefördert. Besonders konnte die Kohlenausfuhr nach Italien erheblich verstärkt werden.

Auch das Koksgeschäft hat sich in den letzten Monaten gebessert. Der Auftragseingang aus dem Inland ist reger gewesen. Der Absatz nach dem Ausland hat in den letzten Wochen eine starke Belebung erfahren. Im Wettbewerb gegen englischen Koks konnten Geschäfte nach Schweden und Italien ausgeführt werden.

Der Absatz in oberschlesischen Steinpreßkohlen kann als befriedigend bezeichnet werden.

Der Wasserstand der Oder war im allgemeinen unregelmäßig und vielfachen Schwankungen unterworfen. Der Kahnraum sowohl für Ableichterungen als auch für Neuverladungen war in sämtlichen Oderhäfen ziemlich knapp.

Die Versorgung der Werke mit ausländischen Erzen hat keine wesentliche Änderung erfahren. Die Hauptmengen ausländischer Erze werden nach wie vor aus Schweden bezogen.

Der Absatz von Gießerei- und Hämatitroheisen hat sich gebessert und dürfte die Verladungen des Vorvierteljahres um etwa 2000 t übersteigen.

Die Stahl- und Walzwerke waren zufriedenstellend beschäftigt. Das Röhrengeschäft blieb die ganze Berichtszeit hindurch lebhaft. Die Ausfuhr nach Uebersee hatte eine wesentliche Steigerung zu verzeichnen. Auch in nahtlos gezogenen Präzisionsstahlröhren blieb die Beschäftigung unvermindert stark. Das Drahtgeschäft gestaltete sich weiter befriedigend.

Aufträge auf Eisenbahnoberbauzeug, rollendes Eisenbahnzeug und Weichen wurden von der Reichsbahn im üblichen Umfange erteilt. Im Weichen- und Wagenbau sind ausreichende Aufträge nicht mehr vorhanden, so daß der Arbeitsvorrat knapper werden dürfte.

Bei den Eisengießereien erreichte der Auftragseingang bei an sich guter Beschäftigung nicht die Höhe des Vorvierteljahres. Im Beschäftigungsstand der Maschinenbauanstalten ist eine Besserung eingetreten. Der Eisenbau und die Kesselschmieden sind nach wie vor gut beschäftigt.

### Der französische Eisenmarkt im September 1935.

Während sich zu Monatsanfang in einzelnen Geschäftszweigen die Bestellungen mehrten, verfielen andere nach kurzer Belebung wieder in ihre frühere Flaute zurück. Die Vorräte bei den Verbrauchern und Händlern waren anscheinend sehr gering; denn die meisten Aufträge lauteten auf möglichst schnelle Lieferung. Diese Lage gab der Vermutung Raum, daß womöglich eine plötzliche Aufwärtsbewegung einsetzen würde. Bei den Lagerhaltern fehlte jedoch jedes Vertrauen und sie schoben ihre Kaufstätigkeit immer weiter hinaus; infolgedessen dauert die Krise in Frankreich ohne

Abschwächung an. Wenn auch bei einigen Werken der Auftrags-  
 eingang beachtlicher ist als vor den Ferien, so bleibt doch die  
 Erzeugung aufs äußerste eingeschränkt. Auf dem Auslandsmarkt  
 rechnete man mit einigen Aufträgen aus dem Fernen Osten; das  
 Geschäft mit Süd- und Mittelamerika blieb wegen der sehr un-  
 bestimmten Zahlungsbedingungen recht schwierig. In ver-  
 schiedenen französischen Kreisen hat man die Frage nach der  
 Möglichkeit eines Tauschverkehrs geprüft. Ein solcher scheint  
 jedoch nicht durchführbar wegen der zahlreichen Kontingente  
 im Inlande und der Aufteilung der Auslandsmärkte. Nach einer  
 kurzen Zeit der Wiederbelebung im letzten Septemberrittel  
 nahm der Markt Ende September wieder seine abwartende  
 Haltung an.

Die Nachfrage nach Roheisen belebte sich zu Monatsanfang,  
 was auf den Bedarf der Heizungsindustrie und der Maschinen-  
 fabriken zurückzuführen war. Die Nachrichten über die Möglich-  
 keiten einer Verbandsbildung lauteten günstiger. Die Vorräte  
 nahmen beträchtlich ab; die Werke dürften zufriedengestellt sein,  
 wenn die verteilten Mengen einigermaßen ihren Bedürfnissen  
 entsprechen. Der Markt für Thomasroheisen war fest. Die Preise  
 für Gießereiroheisen und Roheisen für die Stahlbereitung blieben  
 unverändert. Der Markt für Ferrowolfram war rückläufig. Ende  
 September wurde infolge der allgemeinen Besserung der Lage  
 bei den Gießereien der Roheisenmarkt zuversichtlicher. Die  
 Erzeugung blieb sehr eingeschränkt. In Hämatit befestigte sich  
 die seit Monatsmitte eingetretene Besserung. Auch der Markt für  
 phosphorarmes Roheisen erholte sich in den letzten Septembertagen.

Die Herstellung von Halbzeug hielt sich auf der Höhe des  
 Vormonats. Infolgedessen nahmen die Lieferfristen nach ver-  
 schiedenen Ländern zu. Die zufriedenstellende Lage, die man  
 Ende August feststellen konnte, setzte sich zu Anfang September  
 nicht fort. Die Lieferungen nach England wurden unbedeutend,  
 und der Inlandsmarkt hielt sich zurück. Im Verlauf des Monats  
 besserte sich die Lage beträchtlich in Halbzeug für Schmiede-  
 zwecke. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke . . . . . 400	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm	
Brammen . . . . . 405	und mehr . . . . .	2.5.-
Vierkantknüppel . . . . . 430	2½- bis 4zöllige Knüppel . . . . .	2.7.-
Flachknüppel . . . . . 460	Platinen, 20 lbs und mehr . . . . .	2.8.-
Platinen . . . . . 450	Platinen, Durchschnittsgewicht	
	von 15 lbs . . . . .	2.9.6

Der Bezug der Lagerhalter an Fertigerzeugnissen, der im  
 Verlauf des August umfangreich gewesen war, schwächte sich ab.  
 Die meist ausgedehnten Lieferfristen bewiesen aber, daß die Werke  
 ziemlich gut beschäftigt waren. Im Verlauf des Monats zeigte  
 der Markt rückläufige Bewegung. Ende September kamen beträch-  
 tliche Bestellungen in Betonstahl; auch die Nachfrage nach  
 Schraubenstahl nahm zu. Demgegenüber lag Formstahl schwächer.  
 Man erklärte den Rückgang der Nachfrage auf dem Inlandsmarkt  
 mit einer möglichen Preissenkung. Ganz anders war die Lage auf  
 dem Ausfuhrmarkt, wo man Preiserhöhungen erörterte. In fran-  
 zösischen Kreisen ist man der Ansicht, daß eine Erhöhung der  
 Ausfuhrpreise der einzige fühlbare Vorteil ist, den man von den  
 Verträgen mit England und Polen erwarten kann. Es kosteten  
 in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Goldpfund
Betonstahl . . . . . 560	Handelsstabstahl . . . . .	560
Röhrenstreifen . . . . . 620	Bandstahl . . . . .	650
Große Winkel . . . . . 560	Schwere Schienen . . . . .	700
Träger, Normalprofile . . . . . 550	Schwere Laschen . . . . .	637
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		Goldpfund
Winkel, Grundpreis . . . . . 3.2.6	Träger, Normalprofile . . . . .	3.1.6

Auf dem Blechmarkt trat zu Monatsanfang eine Befestigung  
 ein. Namentlich gilt dies für Feibleche. Die Preise zogen an,  
 und die Lieferfristen lagen nur selten unter drei Monaten. Die  
 Preise für Mittel- und Feibleche waren umstritten, doch dürften  
 die günstigen Verhältnisse auf dem Markt für Feibleche schließ-  
 lich auch die anderen Blechsorten wirksam beeinflussen. Im Ver-  
 lauf des Monats blieb der Inlandsmarkt für Feibleche zufrieden-  
 stellend bei Lieferfristen von drei Monaten; bei Grob- und Mittel-  
 blechen betrug diese vier bis sechs Wochen. In Feiblechen  
 nahmen viele Werke keine Aufträge unter 700 bis 720 Fr Grund-  
 preis ab Werk Norden mehr an. In Mittel- und Grobblechen  
 wurden Preisnachlässe von 30 bis 50 Fr gewährt. Die Nachfrage  
 nach Sonderblechen war gut bei festen Preisen. Ende September  
 war eine Befestigung des Ausfuhrmarktes zu bemerken. Die  
 französischen Werke erhielten einen Auftrag aus Rußland auf  
 10 000 t Feibleche für sofortige Lieferung. Die Preise änderten  
 sich nicht. Der Markt für verzinkte Bleche schwächte sich ab,  
 und die Preise gaben nach. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Aus-  
 fuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Inland <sup>1)</sup> :	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund
Grobbleche, 5 mm und mehr:	Bleche:	
Weiche Thomasbleche . . . . . 700	4,76 mm . . . . .	4.5.-
Weiche Siemens-Martin-	3,18 mm . . . . .	4.10.-
Bleche . . . . . 800	2,4 mm . . . . .	4.10.-
Weiche Kesselbleche, Siem-	1,6 mm . . . . .	4.15.-
ens-Martin-Güte . . . . . 875	1,0 mm (geglüht) . . . . .	4.18.-
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:	0,5 mm (geglüht) . . . . .	5.15.-
Thomasbleche:	Riffelbleche . . . . .	4.15.-
4 bis unter 5 mm . . . . . 700	Universalstahl, Thomasgüte . . . . .	4.1.-
3 bis unter 4 mm . . . . . 750		
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm 700—750		
Universalstahl, Thomasgüte,		
Grundpreis . . . . . 600		
Universalstahl, Siemens-		
Martin-Güte, Grundpreis . . . . . 700		

Der französische Weißblechverband, dem sechs von sieben  
 Weißblechwerken angehörten und der eine Jahreserzeugung an  
 Weißblech von über 100 000 t überwachte, löste sich auf, da in  
 letzter Zeit die Satzungen nicht mehr genau beachtet worden  
 waren.

In Draht und Drahterzeugnissen trat zu Monatsanfang  
 eine Besserung ein, besonders auf dem Inlandsmarkt. Der Aus-  
 fuhrmarkt blieb sehr schwierig, und der Wettbewerb im Fernen  
 Osten ließ es nicht zu lohnenden Preisen kommen. Infolgedessen  
 zeigten die Werke im Verlauf des Monats für die Ausfuhr wenig  
 Aufmerksamkeit. Im Inlande hielt die befriedigende Lage an;  
 trotzdem waren die Preise ausgesprochen ungleichmäßig. Es  
 kosteten in Fr je t:

Blanker Draht . . . . . 1130	Verzinkter Draht . . . . . 1380
Angelassener Draht . . . . . 1200	Stifte . . . . . 1280

Die Schrottpreise waren zu Monatsanfang unverändert,  
 obwohl Zahl und Umfang der Verkäufe zugenommen hatten. Im  
 Verlauf des Monats behauptete sich die zufriedenstellende Lage,  
 aber die Nachfrage schwankte von einem zum anderen Bezirk  
 sehr stark. Der Verkauf nach Belgien ging zurück, doch blieben  
 die Preise gut. Infolge der Einschränkungen zum Schutze der  
 Währung nahm die Ausfuhr nach Deutschland ab. Die Ausfuhr  
 nach Italien war umfangreich.

### Der belgische Eisenmarkt im September 1935.

Der Markt behauptete sich zu Anfang des Monats zufrieden-  
 stellend, doch waren neue Geschäftsabschlüsse weniger zahlreich.  
 Stab- und Formstahl. Grobbleche und Universalstahl waren nach  
 wie vor bevorzugt, wogegen die Lage in Mittelblechen nicht mehr  
 so gut blieb. Im Verlauf des Monats herrschte große Geschäfts-  
 stille. Die internationalen politischen Verhältnisse veranlaßten  
 die Kundschaft zur Vorsicht, woraus man jedoch nicht schließen  
 darf, daß die Marktlage schlecht war. Aufträge gingen vielmehr  
 in gewöhnlichem Umfange ein, nur waren die bestellten Mengen  
 weniger umfangreich. Auf dem Ausfuhrmarkt z. B. nahm China  
 seine alten Platz unter der Kundschaft wieder ein. Allerdings  
 mußten hier Preiszugeständnisse gemacht werden, wobei der Preis  
 für Stabstahl von £ 6.- auf 5.15.- zurückging. Während der  
 ersten Monathälfte beliefen sich die Verkäufe von „Cosibel“ auf  
 42 000 t; zusammen mit den Abrufen auf frühere Verträge  
 konnten den Werken 35 000 t zugeteilt werden; es blieben im  
 Anfang September noch 28 450 t zu vergeben. Die vierteljährliche  
 Vertragsmenge nach England war erschöpft, und da der Verkauf  
 von Halbzeug vor November nicht wieder aufgenommen werden  
 kann, so blieb dieser Markt sehr ruhig. In Formstahl behauptete  
 sich das Geschäft, wogegen in Handelsstabstahl ein Nachlassen  
 der Verkaufstätigkeit festzustellen war. Der Blechmarkt blieb  
 in guter Verfassung, was sowohl für Verbandszeugnisse als auch  
 für verbandsfreie gilt. Die letztgenannten waren stark gefragt,  
 die Lieferfristen nahmen zu, und die Preise waren fest. Da die  
 Nachfrage aus England besonders umfangreich war, schloß man  
 daraus auf eine baldige Erhöhung der Blechpreise, und zwar soll  
 über diese Erhöhung auf der Sitzung des Verwaltungsrats der  
 IREG am 4. Oktober in London beschlossen werden. Ende  
 September änderte sich die Lage nicht fühlbar. Die Geschäfts-  
 tätigkeit blieb mäßig, und die Ausfuhr beschränkte sich auf  
 Deckung des dringendsten Bedarfes. Wenn einige Geschäfte mit  
 China getätigt werden konnten, so darf man doch nicht vergessen,  
 daß hier noch umfangreiche Vorräte vorhanden sind. Indien  
 erteilte einige Aufträge, während der Nahe Osten und Aegypten  
 nur wenig Aufmerksamkeit für den Markt zeigten. Die nordischen  
 Länder erteilten Aufträge im gewohnten Umfange; die Nachfrage  
 aus den Niederlanden überschritt eine Zeit lang das gewohnte  
 Maß, was man auf Befürchtungen wegen eines Rückgangs des  
 Gulden zurückführte. Insgesamt erreichten die Verkäufe von  
 „Cosibel“ im September etwas über 90 000 t. In den ersten  
 drei Septemberwochen hatte man nur eine Gesamtzahl von 69 000 t  
 erreicht; davon entfielen 48 000 t auf Fertigerzeugnisse, unter  
 denen sich wiederum 34 400 t Handelsstabstahl befanden. 25 000 t  
 blieben noch zu vergeben.

Der Bedarf an Roheisen war anfangs September beschränkt.  
 Zu bemerken ist jedoch, daß die Nachfrage nach Hämatit aus dem

In- und Auslande befriedigte. Gießereiroheisen Nr. 3 behauptete sich auf 370 Fr je t ab Wagen Werk; Hämatit kostete 425 Fr, phosphorarmes Roheisen 375 Fr und Thomasroheisen 330 Fr. Bis Monatsschluß änderte sich die Lage nicht, die Preise blieben unverändert.

Auf dem Halbzeugmarkt beschränkte sich das Geschäft zunächst auf Abrufe für englische Rechnung und auf Nachfrage aus dem Inlande. Im Verlauf des Monats kam es zu einer erheblichen Geschäftsverminderung. Die Vertragsmengen für England waren, wie bereits erwähnt, erschöpft, und die Zahlungsschwierigkeiten verhinderten eine Ausdehnung des Geschäftes auf Italien und Rumänien. Japan und Finnland hielten sich gleichfalls stark vom Markt zurück. Das Inlandsgeschäft behauptete sich lediglich im alten Umfange. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :			
Rohblöcke . . . . .	450	Knüppel . . . . .	540
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	505	Platinen . . . . .	580
Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
Goldpfund		Goldpfund	
Rohblöcke . . . . .	2.-	Platinen . . . . .	2.8.-
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	2.5.-	Röhrenstreifen . . . . .	3.15.-
Knüppel . . . . .	2.7.-		

Auf dem Markt für Fertigerzeugnisse blieb die Lage in den ersten Septembertagen zufriedenstellend, obwohl die Nachfrage sowohl zahlenmäßig als auch mengenmäßig zurückging. Stabstahl blieb gut gefragt. Im Verlauf des Monats wurde der Rückgang stärker, besonders in Stabstahl, wogegen Formstahl seine Stellung gut verteidigte. Die Nachfrage nach warmgewalztem Bandstahl behauptete sich in gleicher Weise, und die Lieferfristen betragen mindestens sechs Wochen. Auf dem Inlandsmarkt herrschte Ruhe. Infolge des Nachlassens ihrer Ausfuhraufträge erteilten die Schraubenfabriken weniger Bestellungen. Auch die Händler hielten sich mit Rücksicht auf die Jahreszeit zurück. Ende September befestigte sich die Ruhe auf dem Ausfuhrmarkt, und auch das Inlandsgeschäft war wenig lebhaft. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :			
Handelsstabstahl . . . . .	600	Warmgewalzter Bandstahl . . . . .	840
Träger, Normalprofile . . . . .	600	Gezogener Bandstahl . . . . .	1050
Breitflanschträger . . . . .	615	Gezogener Vierkantstahl . . . . .	1250
Mittlere Winkel . . . . .	600	Gezogener Sechskantstahl . . . . .	1400
Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
Goldpfund		Goldpfund	
Handelsstabstahl . . . . .	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl . . . . .	5.17.6 bis 6.-
Träger, Normalprofile . . . . .	3.1.6	22 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit. . . . .	4.15.-
Breitflanschträger . . . . .	3.3.-	Gezogener Rundstahl . . . . .	4.15.-
Mittlere Winkel . . . . .	3.2.6	Gezogener Vierkantstahl . . . . .	5.15.-
Warmgewalzter Bandstahl . . . . .	4.-	Gezogener Sechskantstahl . . . . .	6.10.-

In Grob- und Mittelblechen ging das Geschäft in den ersten Septembertagen zurück. In Feinblechen behauptete es sich zwar, aber die Preise waren stark umstritten und schwankten je nach der Größe der Aufträge. In verzinkten Blechen war der Auftragseingang zufriedenstellend. Im Verlauf des Monats besserte sich das Geschäft besonders für Feinbleche; die Lieferfristen schwankten zwischen 7 und 10 Wochen. Während vorher mit Leichtigkeit Preisnachlässe von 20 sh zu erlangen waren, konnten im Verlauf des Septembers kaum solche in Höhe von 15 sh durchgesetzt werden. Ende September blieb das Geschäft in Mittel- und Grobblechen gut, wogegen die Nachfrage nach Feinblechen wieder zurückging. Hier waren auch die Preise etwas weniger fest. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :			
Gewöhnliche Thomasbleche:		Bleche:	
Grundpreis frei Bestimmungsort:			
4,76 mm und mehr . . . . .	750	2 bis 2,99 mm . . . . .	835
4 mm . . . . .	800	1,50 bis 1,99 mm . . . . .	860
3 mm . . . . .	825	1,40 bis 1,49 mm . . . . .	875
Riffelbleche:		1,25 bis 1,39 mm . . . . .	885
5 mm . . . . .	800	1 bis 1,24 mm . . . . .	960
4 mm . . . . .	850		
3 mm . . . . .	900		
Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
Goldpfund		Goldpfund	
Universalstahl . . . . .	4.1.-	Bleche:	
Bleche:			
6,35 mm und mehr . . . . .	4.2.6	2 bis 2,99 mm . . . . .	3.17.6
4,76 mm und mehr . . . . .	4.5.-	1,50 bis 1,99 mm . . . . .	4.-
4 mm . . . . .	4.7.6	1,40 bis 1,49 mm . . . . .	4.5.-
3,18 mm und weniger . . . . .	4.10.-	1,25 bis 1,39 mm . . . . .	4.10.-
Riffelbleche:		1 bis 1,24 mm . . . . .	4.15.-
6,35 mm und mehr . . . . .	4.7.6	1,0 mm (geglüht) . . . . .	4.17.6
4,76 mm und mehr . . . . .	4.10.-	0,5 mm (geglüht) . . . . .	5.16.-
4 mm . . . . .	4.15.-		
3,18 mm und weniger . . . . .	6.12.6		

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse herrschte zu Anfang des Monats Ruhe. Die Werke sind zu ungefähr 40 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Im Inlande ist mit Wirkung vom 1. September an eine Preiserhöhung von 10 %

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

für gedrehten Zaundraht vorgenommen worden. Im Verlauf des Monats wurde die Geschäftslage schwieriger, besonders was die Ausfuhr betrifft. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht . . . . .	1200	Stacheldraht . . . . .	1800
Angelassener Draht . . . . .	1300	Verzinner Draht . . . . .	2400
Verzinkter Draht . . . . .	1750	Stifte . . . . .	1600

Der Schweißstahlmarkt blieb während des ganzen Septembers schwach, da sich die Werke fortgesetzt über die Schwierigkeiten beklagten, die ihnen bei der Versorgung mit Schrott begegneten. Die Preise blieben unverändert. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .		575
Schweißstahl Nr. 4 . . . . .		1200
Schweißstahl Nr. 5 . . . . .		1420
Ausfuhr <sup>1)</sup> :		Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .		2.18.- bis 2.19.-

Auf dem Schrottmarkt war die Nachfrage aus dem Inland zu Monatsanfang ruhig. Aus dem Auslande waren Deutschland, England, Spanien, Polen und die Tschechoslowakei am Markte, so daß hier eine gewisse Lebhaftigkeit herrschte. Es kosteten in Fr je t:

Sonderschrott . . . . .	215-220	215-220
Hochfenschrott . . . . .	220	210
Siemens-Martin-Schrott . . . . .	260-270	260-270
Drehspäne . . . . .	210-220	210-220
Maschinengußbruch, erste Wahl . . . . .	360-370	360-370
Brandguß . . . . .	220-225	220-225

Preise für Metalle im dritten Vierteljahr 1935.

	July	August	September
	in R.M. für 100 kg Durchschnittskurse der höchsten Richt- oder Grundpreise <sup>1)</sup>		
Weichblei (mindestens 99,9 % Pb) . . . . .	18,55	20,61	21,10
Elektrolytkupfer . . . . .	45,52	47,55	49,90
Zink . . . . .	18,38	19,22	20,01
Standardzinn (mindestens 99,75 % Sn) in Blöcken . . . . .	299,57	287,64	285,18
Nickel (98 bis 99 % Ni) . . . . .	269,82	269,00	269,00
Aluminium (Hütten- <sup>2)</sup> ) . . . . .	144,00	144,00	144,00
Aluminium (Walz- und Drahtbarren) <sup>2)</sup> . . . . .	148,00	148,00	148,00

<sup>1)</sup> Ab 26. Juli 1935 Richt- oder Grundpreise der Ueberwachungsstelle für unedle Metalle.

<sup>2)</sup> Notierungen der Berliner Metallbörse.

Spaniens Bergbau und Eisenindustrie im ersten Halbjahr 1935.

Die spanischen Eisenerzgruben waren im ersten Halbjahr 1935 gut beschäftigt, da die Ausfuhr weiter zunahm. Ausgeführt wurden 1 014 483 t im Werte von 7,8 Mill. Goldpes. gegen 871 498 t im Werte von 6,7 Mill. Goldpes. in den gleichen Monaten des Vorjahrs. Hauptabnehmer war wie immer England, obwohl es nur 538 288 t gegen 604 558 t im Vorjahr bezog. Die Erhöhung des Gesamtumsatzes ist fast ausschließlich auf die vermehrte deutsche Nachfrage zurückzuführen. Die unmittelbaren Verschiffungen aus Spanien nach Deutschland stiegen von 34 968 t in den ersten 6 Monaten des Vorjahrs auf 112 058 t in der Berichtszeit. Die Verschiffungen nach Holland, die ebenfalls zum größten Teil für Deutschland bestimmt sind, stiegen von 173 180 t auf 332 023 t. Da der Gesamtbetrag der auch auf andern Gebieten verstärkten Käufe Deutschlands im 1. Halbjahr 1935 bereits 70 Mill. Goldpes. betrug, während bei Schaffung des deutsch-spanischen Verrechnungsverkehrs nur mit einem Jahresumsatz von 87 Mill. Goldpes. gerechnet wurde und keine entsprechende Steigerung der Käufe Spaniens in Deutschland stattgefunden hat, sind in den letzten Monaten Verzögerungen in der Devisenbeschaffung eingetreten, auf Grund deren die Verschiffungen etwas zurückgingen. Sehr große Schwierigkeiten sind für die spanische Erzausfuhr auf dem französischen Markt entstanden, da der spanisch-französische Handelsvertrag am 9. Juli abgelaufen ist und gegenwärtig Zollkrieg zwischen Spanien und Frankreich herrscht.

Günstig hat sich das Geschäft der Gruben in Spanisch-Marokko entwickelt. Die bedeutendste Eisenerzgrube, die „Minas del Rif“, die im Jahre 1933 390 568 t und im Jahre 1934 666 768 t verschifft hatte, konnte in den ersten drei Monaten des Jahres 1935 bereits über 300 000 t ausführen. Die gesamte Förderung bis Ende 1935 ist zu günstigeren Preisen als in den Vorjahren verkauft worden; es liegen bereits erhebliche deutsche und englische Aufträge für 1936 vor. Die Förderung des Jahres 1935 wird voraussichtlich 1 100 000 t erreichen. In dem kürzlich durch Spanien besetzten Ifni-Gebiet sind erhebliche Lager manganhaltigen Eisenerzes festgestellt worden.

Die Ausfuhr der spanischen Schwefelkiesgruben ist ebenfalls mengenmäßig wieder etwas gestiegen, jedoch lagen die erzielten Preise unter denen des Vorjahrs (915 321 t im Werte von 9,2 Mill. Goldpes. gegen 897 327 t im Werte von 9,4 Mill. Goldpes. im ersten Halbjahr 1934.) Die Hauptkunden waren

Holland mit 325 500 t (230 397 t), die Ver. Staaten mit 172 905 t (187 840 t), England mit 121 693 t (127 096 t), Frankreich mit 89 304 t (132 348 t) und Deutschland mit 26 807 (27 495 t).

Der Beschäftigungsstand der spanischen Eisenindustrie hat sich durch die Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der Regierung leicht gebessert. Von den vom Parlament bewilligten 250 Lokomotiven sind 68 an 5 verschiedene Werke in Auftrag gegeben worden. Für den Kriegsschiffbau sind 247 Mill. Pes. bewilligt worden. Die staatlichen Beihilfen für den Schiffbau wurden erhöht und für sonstige Bauten werden Zuschüsse bis zu 50 % gewährt. Einige baskische Werke haben erheblich Aufträge für Kraftwagenzubehöriteile von amerikanischen Firmen, die in Spanien zu arbeiten beginnen, buchen können.

Die Entwicklung der Arbeitslosenzahl zeigt daher gegenüber dem Vorjahr für die Eisenindustrie eine leichte Besserung, obwohl die Gesamtarbeitslosigkeit nicht unerheblich gestiegen ist.

	Gesamtarbeitslosenzahl	Arbeitslose in der eisenverarbeitenden Industrie
30. Juni 1934 . . . . .	483 993	33 306
30. Juni 1935 . . . . .	605 332	30 348

## Buchbesprechungen<sup>1)</sup>.

**Chemische Ingenieur-Technik.** Unter Mitwirkung von Dr.-Ing. R. Bemann-Darmstadt [u. a.] hrsg. von Ing.-Chem. Dr. phil. Ernst Berl, Professor am Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh (USA.), früher Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. (3 Bde.) Berlin: Julius Springer. 8°. Alle 3 Bde. geb. zus. 340 *R.M.*

Bd. 3. Mit 463 Textabb. 1935. (XVI, 580 S.) Geb. 80 *R.M.*

Dieser (Schluß-) Band des Werkes<sup>2)</sup> umfaßt folgende Abschnitte: Zerkleinerung, von C. Mittag, Magdeburg-Buckau; Sieben und Sichten, von Dr.-Ing. K. Thormann, Breslau; Abklärvorgänge, hydraulische Trennung (Sedimentation, Dekantation, hydraulische Separation), von Dr.-Ing. E. Hegelmann, Ludwigshafen; Allgemeine Erzaufbereitung, von Dr.-Ing. H. Schranz, Magdeburg; Schwimmaufbereitung (Flotation), von Dr.-Ing. H. Schranz, Magdeburg, Prof. Dr. E. Berl, Pittsburgh, und Dr.-Ing. B. Schmitt, Ludwigshafen; Rühren, Mischen, Kneten, Extrahieren, (alle vier) von Dr.-Ing. K. Thormann, Breslau; Krystallisieren, Schleudern (Zentrifugieren), Filtrieren, Auspressen flüssigkeitshaltiger Massen, (alle vier) von Dr.-Ing. E. Hegelmann, Ludwigshafen; Pressen, Schmelzen, Sublimieren, (alle drei) von Dr.-Ing. K. Thormann, Breslau; Verdampfen, von Dr.-Ing. E. Hegelmann, Ludwigshafen; Destillieren und Rektifizieren, von Dr.-Ing. K. Thormann, Breslau; Tieftemperaturtechnik, von Dr.-Ing. M. Gompertz, Berlin; Trennung von Gasen und Dämpfen durch Auswaschung (Gaswaschung), von Dr.-Ing. E. Hegelmann, Ludwigshafen; Gewinnung und Wiedergewinnung flüchtiger Lösungsmittel, Trocknung von Gasen, Reinigung von Gasen, Entfärbung von Flüssigkeiten, (alle vier) von Prof. Dr.-Ing. E. Berl, Pittsburgh, und Dr.-Ing. R. Bemann, Darmstadt; Zerkleinerungs-Chemie (Kolloidchemie der Trübungen mit Berücksichtigung der Zerkleinerung), von Dipl.-Ing. Dr. A. Chwala, Wien.

Bezogen sich die den Eisenhüttenleuten näher liegenden Teile des zweiten Bandes in der Hauptsache auf die Technik der zentralen Anlagen in Erzeugungszuständen, so bringt der vorliegende Band eine Reihe von Grundverfahren dieses Arbeitsgebietes in Einzeldarstellungen, besonders die Stofftrennung und Aufbereitung. Die betreffenden Abschnitte über Hartzerkleinerung aller Klassen, Sieben und Sichten, wie die Trennvorgänge in wäßriger Phase, gelten aber ebenso für viele andere Techniken, so daß genügend Anregung zwischen den verschiedenen Industrien geschaffen wird — eine wichtige Aufgabe derartiger Bücher. Es wird damit eine ganz wesentliche Bedingung für die einheitliche Entwicklung einer Verfahrenswissenschaft überhaupt erfüllt. Besonders der Beitrag von C. Mittag gibt dem Erbauer und Benutzer von Zerkleinerungsanlagen ein aus reicher Erfahrung kommendes Urteil und wohlverarbeitete Zahlenunterlagen, so in knapper Form auch Richtlinien für die weitere Entwicklung absteckend. Die Trennung durch Sieben, dann der einschlägige Unterabschnitt des Abschnittes über Aufbereitung hätten mit Platzgewinn hier eingearbeitet werden können, eine immer wieder, nicht nur aus Preisgründen, an solche Werke zu stellende Forderung. Ebenso hätten auch die fesselnden Betrachtungen des letzten Abschnittes über Zerkleinerungschemie mit Gewinn für die Planung in die Abschnitte über Flotation und Aufberei-

Das Bild der Einfuhr von Eisenerzeugnissen gibt die nachfolgende Zahlentafel wieder.

	1935		1. Halbjahr 1934	
	insgesamt	davon aus Deutschland	insgesamt	davon aus Deutschland
	t	t	t	t
Gußbruch . . . . .	68 080	66	57 409	2215
Rohstahl . . . . .	629	186	592	81
Stabstahl . . . . .	1 061	362	1 009	453
Schienen . . . . .	380	—	484	20
Bleche . . . . .	1 078	416	1 118	410
Weißblech . . . . .	939	294	672	217
Fässer . . . . .	509	86	756	214
Draht . . . . .	299	101	349	123
Räder . . . . .	49	17	78	26
Röhren . . . . .	539	324	379	210

Die Einfuhrbeschränkung von gelochten Blechen ist im April wieder aufgehoben worden, da sich ihre Unzweckmäßigkeit herausgestellt hat.

Auf der Ausführseite ist lediglich je eine Schienenlieferung an Portugal und Argentinien zu erwähnen, die von den Altos Hornos de Viscaya ausgeführt wurde.

tungen eingefügt werden müssen. Diese drei Abschnitte seien aber inhaltlich den Eisenhüttenleuten zur besonderen Beachtung empfohlen. Vermißt habe ich eine vergleichende Siebtafel; auch die Auswertung und Deutung von Siebanalysen im Sinne der Arbeiten des Reichskohlenrates<sup>3)</sup> sollten ausführlich an einer Stelle behandelt sein. Unter den folgenden verschiedenen kleineren Abschnitten gefällt eine Abhandlung über das Mischen. Dann ist besonders wichtig wieder der theoretisch und praktisch umfassende Abschnitt über „Krystallisieren“ (warum „Krystallisieren“?), dessen für diesen Band sehr verdienstvoller Verfasser E. Hegelmann weiter in den Abschnitten „Zentrifugieren“ und „Filtrieren“ sicher von allen Verfahrenstechnikern sehr begrüßte Bearbeitungen gibt. Die übrigen, vorzüglichen Abschnitte des Bandes liegen dem Eisenhüttenfachmanne wohl etwas ferner, sind jedoch für die Theorie und Praxis einer allgemeinen Verfahrenstechnik gleich wichtig und wertvoll.

Diese letzte Besprechung darf ich nicht schließen ohne einen Hinweis auf das Grundsätzliche, teilweise schon zum ersten Bande Gesagte: Die beiden deutschen Standwerke, der „Chemie-Ingenieur“ und die „Chemische Ingenieur-Technik“, müssen in einer zweiten Auflage verschmolzen und dabei muß eine Gliederung gefunden werden, die von einer zusammenfassenden chemisch-technischen Physik als Grundwissenschaft zur allgemeinen Verfahrenstechnik und dann zu den besonderen Grundverfahren überleitet. Eine Arbeitsgemeinschaft „Verfahrenstechnik“ des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Chemiker wird inzwischen die Wege im Sinne eines verbesserten Ingenieureinsatzes in die weiten Betätigungsfelder der Verbrauchsgütertechnik<sup>4)</sup> ebnen. Die Verfasser, der Herausgeber und der Verlag des neuen Werkes haben sich große Verdienste auch für die künftige Entwicklung mit weiteren Zielen erworben.

Stegfried Kießkalt.

**Guertler, W.,** Dr., o. Professor, Vorsteher des Instituts für angewandte Metallkunde der Technischen Hochschule, Berlin: **Metallographie.** Ein ausführliches Lehr- und Handbuch der Konstitution und der physikalischen, chemischen und technischen Eigenschaften der Metalle und metallischen Legierungen. Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Borntraeger. 4<sup>o</sup>.

Bd. 2: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen. T. 2: Physikalische Metallkunde. Abschn. 10: Die mechanisch-technologische Metallkunde. H. 1: Die mechanisch-technologischen Eigenschaften der reinen Metalle, von Dr. A. Burkhardt unter Mitarbeit von Professor Dr. G. Sachs. (Mit 619 Abb. u. zahlr. Zahlentaf.) 1935. (XX, 494 S.) 54 *R.M.*

Der Verfasser hat in lockerer, zum Nachschlagen geeigneter Form die im Schrifttum zugänglichen Angaben über die mechanisch-technologischen Eigenschaften der reinen Metalle zusammengestellt. Man möchte meinen, daß diese Zusammenfassung für die Beschränkung auf die genannten Eigenschaften etwas zu umfangreich ausgefallen ist. Bevorzugt sind die Angaben über die Nichtisenmetalle, besonders Kupfer und Zink. Das Eisen ist knapper behandelt. Wertvoll ist die eingehende Berücksichtigung der Eigenschaften von Einkristallen.

Werner Köster.

<sup>1)</sup> Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 639 u. 723.

<sup>3)</sup> Vgl. Chem. Fabrik 6 (1933) S. 395 u. 403.

<sup>4)</sup> Vgl. Kießkalt, S.: Ingenieur und Verbrauchsgütertechnik. Berlin: VDI-Verlag 1934.

## Vereins-Nachrichten.

### Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (September 1935).

Am 3. September 1935 fand eine Sitzung des Beirates für die Lehrschau im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung statt. Es wurden die letzten Maßnahmen für die Ausgestaltung der Lehrschau, die vor ihrer Vollendung steht, besprochen.

Im Rahmen einer betriebswirtschaftlichen Tagung in Hamburg, an der verschiedene auf diesem Gebiet tätige Stellen beteiligt waren, hielt der Ausschuß für Betriebswirtschaft am 6. und 7. September seine 127. Sitzung ab. Nach einer Besprechung des neueren betriebswirtschaftlichen Schrifttums wurde ein Vortrag gehalten über den Einfluß der Kalkulationszwecke auf die Kalkulationsformen, mit Beispielen aus dem Eisenhüttenwesen<sup>1)</sup>.

Vom 8. bis 12. September fand in Budapest die 3. Internationale Schienentagung statt, die einen außerordentlich starken Besuch aufwies; die deutsche Beteiligung, die der Verein deutscher Eisenhüttenleute in Verbindung mit der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft vorbereitet hatte, war sehr groß. Im einzelnen wird über die dort behandelten fachtechnischen Fragen noch berichtet werden.

Am 10. September fand eine Besprechung über Sparmetalle statt.

Mit der Frage der „Wirtschaftlichkeitsrechnung“ befaßte sich ein kleiner Kreis von Ingenieuren und Kaufleuten am 13. September, um die Möglichkeit, die Selbstkostenbogen in ihrer verfeinerten Form als Unterlagen für Wirtschaftlichkeitsrechnungen zu verwenden, zu untersuchen.

Am 17. September tagte der Fachnormenausschuß für Schmiermittelanforderungen, um das Normblatt DIN 6556, „Isolieröl für Transformatoren und Schalter“, endgültig zu verabschieden.

Der kleine Ausschuß der Technischen Kommission der Grobblechwalzwerke befaßte sich am gleichen Tage mit Fragen der Normen und Lieferbedingungen auf seinem Gebiete.

Ferner fand am 17. September eine Besprechung zur Untersuchung der Möglichkeiten zur Zinersparnis bei Milchkannen statt.

Am 18. September kamen die Jung-Hochöfner des rheinisch-westfälischen Industriebezirks auf Anregung des Vereins in Mülheim a. d. Ruhr zusammen, um eine Besichtigung der Friedrich-Wilhelms-Hütte vorzunehmen.

In Düsseldorf war am gleichen Tage der Unterausschuß für den Thomasbetrieb versammelt. Es wurden Berichte erstattet über die Wärmeverluste der Thomasbirne im Verlauf einer Konverterreise, über den Eisengehalt der Thomasschlacke bei verschiedenen Blasezeiten und über Betriebsuntersuchungen über den Frischverlauf in der Thomasbirne. Eine eingehende Aussprache förderte die Klärung der behandelten Fragen.

Eine Vollsitzung des Stahlwerksausschusses, die der soeben genannten Sitzung folgte, befaßte sich in einer einheitlichen Tagesordnung mit dem Einfluß des Kohlenstoffs auf den Ablauf der verschiedenen Stahlerzeugungsverfahren auf Grund der von dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung hierüber ausgeführten Arbeiten. Einem einführenden Bericht folgten Vorträge über das Wesen der Entkohlungsreaktion, über den Einfluß des Kohlenstoffs auf den metallurgischen Verlauf des sauren und des basischen Siemens-Martin-Verfahrens.

Der 20. September brachte zunächst eine Besprechung über Gesichtspunkte für die Beurteilung, die Gewährleistung und die Abnahme von Wärme- und Glühöfen, die zwischen Wärmeingenieuren, Walzwerkern und Ofenbauern stattfand.

Es folgte eine Zusammenkunft der Praktikanten der Eisenhüttenkunde des rheinisch-westfälischen Bezirks, die von annähernd hundert Studierenden besucht war. Den werdenden Eisenhüttenleuten wurden zunächst Berichte über die Arbeiten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und über die Wirtschaftsorganisation der Eisenindustrie erstattet. Es folgte ein Bericht über Eindrücke aus der oberschlesischen Eisenindustrie und schließlich eine Aussprache über Studienfragen. Der anregend verlaufenen Zusammenkunft schloß sich ein geselliges Beisammensein an.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 215/22 (Betriebsw.-Aussch. 96).

Am 25. September wurde im Unterausschuß für Verwaltungstechnik über Grundlagen und Arbeitsverfahren der Konzernrevisionen und über die Revision des Lohnwesens berichtet. Der Sitzung dieses Unterausschusses war eine Besprechung über Notwendigkeit, Möglichkeit und Aussichten der Beschleunigung der Auftragsabwicklung vorangegangen.

#### Ehrung.

Unserem Mitgliede, Hüttdirektor a. D. C. Holzweiler, Düsseldorf, wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Walzwerkswesens, insbesondere der Kalibrierung der Walzen, von der Technischen Hochschule in Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Blezinger, Helmuth*, Dipl.-Ing., Dortmund, Am Zehnthof 169.  
*Boos, Herbert*, Dipl.-Ing., Hochofenwerk Lübeck, A.-G., Herrenwyk im Lübeckischen.  
*Brandenburg, Kurt*, Dipl.-Ing., Betriebschef, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hochfeld; Duisburg, Wallstr. 42.  
*Cless, Friedrich*, Dipl.-Ing., Pottschach a. d. Südb. (Oesterreich), Nr. 96.  
*Döderlein, Wilhelm*, Dr.-Ing., Seilprüfungsstelle des Deutschen Kali-Verein, E. V., Berlin SW 11; Berlin-Lichterfelde, Lilienstr. 5 a.  
*Franßen, Hermann*, Dr. phil., Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf; Oberhausen (Rheinl.), Styrumer Str. 64.  
*Jenny, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen; Essen-Fulerum, Stubertal 17.  
*Lempert, Gerhard*, Dr.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Werk Hannover, Hannover, Höltystr. 14.  
*Momm, Gerhard*, Dr.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Essen; Düsseldorf-Benrath, Hildener Str. 87.  
*Neeser, Leonhard*, Ingenieur, Düsseldorf-Oberkassel, Adalbertstr. 28.  
*Paschkis, Victor*, Dr.-Ing., Maastricht (Holland), Bergweg 15.  
*Pawelczyk, Thomas*, Hüttdirektor a. D., Düsseldorf, Grafenberger Allee 163.  
*Reusch, Hermann*, Dr. phil., Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor, Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rheinl.), Am Grafenbusch 11.  
*Rudzki, Gerhard*, Ingenieur, M. Gladbach, Kyffhäuserstr. 4.  
*Trockels, Julius*, Hütteningenieur, Dortmund, Kaiserstr. 15½.  
*Viehweiger, Erwin*, Dr.-Ing., Vereinigung der Fabrikanten im Gas- u. Wasserfach, Berlin W 50, Nürnberger Str. 17.  
*Weyel, Arthur*, Dr.-Ing., Betriebschef, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo Funke, Gelsenkirchen, Grillostr. 62.  
*Wolf, Walter*, Dipl.-Ing., Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Werk Phoenix, Düsseldorf; Düsseldorf-Holthausen, Kölner Landstr. 271.  
*Zeidler, Dieter*, Dipl.-Ing., Eisenwerk Nürnberg A.-G., Nürnberg 2, Winzelbürgstr. 3.

#### Neue Mitglieder.

##### A. Ordentliche Mitglieder.

- Brunner, Josef*, Ing., Direktor, Verein für chemische u. metallurg. Produktion, Werk Falkenau, Falkenau a. d. Eger (C. S. R.), Elbogner Str. 77.  
*Hultgren, Axel*, Hüttening., Fachlehrer für Metallographie an der Techn. Hochschule Stockholm; Djursholm 2 (Schweden), Valevägen 49.  
*Karch, Eduard Christian*, Dipl.-Ing., Prof., Direktor a. D. der Fa. Humboldt-Deutzmotoren, A.-G., Köln-Deutz, Constantinstr. 80.  
*Schoeck, Walter*, Dipl.-Ing., Abt.-Direktor der Fa. Ofag Ofenbau, A.-G., Düsseldorf 10, Uerdinger Str. 26.  
*Stolle, Walter*, Prokurist der Fa. Hermann C. Starek, Berlin W 50; Köln, Maternuskirchplatz 9.

##### B. Außerordentliche Mitglieder.

- Veit, Philipp*, stud. rer. met., Freiberg (Sa.), z. Z. Essen, Hermann-Göring-Str. 58.

Gestorben.

- Müller, Gustav E.*, Ing., Generalrat, Prag-Bubentsch. April 1935.

**Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute  
am 30. November und 1. Dezember 1935 in Düsseldorf.**