



Neunundzwanzigste Liste.

Im Kampf für Kaiser und Reich
wurden von den Mitgliedern des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute
ausgezeichnet durch das

Eiserne Kreuz 1. und 2. Klasse:

Ingenieur Egon Dinter, Bobrek, Oberleutnant der Reserve und Führer einer
Minenwerfer-Kompagnie; erhielt außerdem das Ritterkreuz des Kgl. Sächs.
Albrechtordens 2. Klasse mit Schwertern sowie das Sächs. Meiningische
Ehrenkreuz für Kriegsverdienste.

Ingenieur Ernst Grether, Magdeburg, Leutnant der Reserve.

Hochofenchef Dipl.-Ing. Walther Haug, Diedenhofen, Hauptmann der Reserve
bei einem Minenwerfer-Bataillon.

Gewerbeassessor Dr. phil. Karl Schwantke, Essen, Oberleutnant u. Kompagnieführer.

Eiserne Kreuz 2. Klasse:

Generaldirektor Rudolf Brennecke, Kneuttingen-Hütte, am weiß-schwarzen Bande.

Ingenieur Paul Geis, Gelseukirchen, Leutnant der Marine-Infanterie.

Oberingenieur H. Hackemann, Elbing, Deckoffizier.

Ingenieur Reinhold Hoinkiss, Annen, Hauptmann.

Ingenieur Georg Müller, Düsseldorf, Leutnant der Landwehr 1, Maschinenoffizier
in einer Feldbahn-Betriebsabteilung.

Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum, M. d. H., Dortmund,
am weiß-schwarzen Bande.

Geh. Reg.-Rat Heinrich Storp, Aachen, am weiß-schwarzen Bande.

An sonstigen Auszeichnungen erhielten:

Oberingenieur Hans Kuntze, Cainsdorf, Hauptmann der Landwehr, das Bulgarische
Ehrenkreuz 1. Klasse.

Direktor Otto Mohr, Wiesbaden, die Fürstlich Lippische Kriegsehrenmedaille am
weißen Bande.

Verdienstkreuz für Kriegshilfe:

Dipl.-Ing. Jul. Auburtin, Oettingen.

Professor Oskar Simmersbach, Breslau.

Dipl.-Ing. Theodor Becker, Rümelingen.

Betriebsing. Walter Strack, Mülheim
a. d. Ruhr.

Dipl.-Ing. Alfons Berger, Brühl.

Direktor Ludwig Kallmeier, Cöln.

Obering. Franz Töpfl, Düsseldorf-
Oberkassel.

Betriebsing. Emil Pulwey, Kneuttingen.

Trockengas-Generator, Bauart Georgsmarienhütte.

Von Dr.-Ing. Max Bräutigam in Coethen, Anhalt.

Der Trockengas-Generator, Bauart Georgsmarienhütte, den ich während einer 14tägigen Versuchszeit auf dem Werke in Georgsmarienhütte zu beobachten Gelegenheit hatte, ist ein mit Koks¹⁾ betriebener Abstich-Generator, bei welchem zur Verflüssigung der Koksasche Mischer- oder basische Martinschlacke oder ein Gemenge beider Schlackenarten sowie auch eisenreiche Schlacken anderer Herkunft verwendet werden, und aus welchem außerdem ein Roheisen mit einem hohen Mangan- und Phosphorgehalt gewonnen wird.

Von anderen Abstich-Generatoren zur Vergasung von Koks²⁾ unterscheidet sich der Trockengas-Generator in erster Linie dadurch, daß dieser keine Dampfzufuhr und keine Herdbeheizung hat. Der Trockengas-Generator kann seiner Bauart nach als ein kleiner Hochofen (Halbhochofen) betrachtet werden, in welchem jedoch nicht, wie im Eisen-Hochofen, ein Teil des bei der Vergasung entstandenen Kohlenoxydgases zur Reduktion von Eisenerzen verwendet wird, sondern bei welchem alles gewonnene Kohlenoxydgas als Heizmaterial für hüttenmännische oder andere Zwecke Verwendung findet. Eine Reduktion der in den Zuschlagschlacken vorhandenen Sauerstoffverbindungen durch Kohlenoxyd findet nicht statt, weil das Eisen als Mischer- oder Martinschlacke im bereits verschlackten Zustande dem Generator zugeführt wird. Ein Verbrauch von Kohlenoxyd durch Reduktion dieser Metalloxyde und eine teilweise Umwandlung in Kohlensäure erfolgt demnach nicht, wofür auch der geringe Kohlensäuregehalt = 0,3 bis 0,7 % spricht. Die Ausscheidung der Metalle aus den Silikaten durch festen Kohlenstoff geschieht so außerordentlich schnell, daß hierin ein Hauptvorteil der Verwendung der genannten Schlacken gegenüber anderen Zuschlägen zu erblicken ist. Die Temperaturen dürften denen im Hochofen gleichkommen. Die Verwendung phosphorhaltiger Zuschläge bietet andernfalls die Sicherheit, daß ein Einfrieren der entstehenden phosphorhaltigen Eisenlegierung wegen ihres niedrigen Erstarrungspunktes vermieden wird.

Bevor ich auf die Erzeugnisse: das Gas, das Eisen und die Schlacke, sowie auf die Betriebsführung und die besonderen Eigenarten des Trockengas-Generators näher eingehe, möge zunächst eine kurze Beschreibung der Bauart dieses Gaserzeugers an Hand einer Skizze folgen.

Der Gaserzeuger (Abb. 1) hat das Profil eines Hochofens mit zylindrischem Schacht und verengtem Gestell. Seine Höhe beträgt 5 m, die Gestellweite je nach der Durchsatzmenge von 10 bis 100 t in 24 st 1,1 bis 3,0 m. Der meinen Versuchen dienende

Gaserzeuger hatte einen Gestelldurchmesser von 1,6 m. Seine Leistung beträgt rd. 30 t in 24 st. Die Beschickungsvorrichtung ist die für Generatoren allgemein übliche; sie besteht aus Füllkasten mit Kegelschluß. Der Gestellmantel wird zwecks Kühlung mit Wasser berieselt.

Der auf 55 bis 70° vorgewärmte Wind gelangt mit einem Druck von 400 mm WS in eine Ringleitung und von da durch mit wassergekühlten Formen umgebene Düsen in den Gaserzeuger. Das Gestell hat an der Sohle den Eisenabstich; in einem Höhenabstand von etwa 200 mm befindet sich seitlich von diesem angeordnet der Schlackenstich. Der Generator ist durch ein Gewölbe aus feuerfesten Steinen abgedeckt, in welchem Öffnungen von etwa 35 mm Durchmesser zur Beobachtung der Schütthöhe angeordnet sind.

Die Arbeiten an dem Gaserzeuger während meiner 14tägigen Beobachtungszeit erstreckten sich auf die Begichtung, die Ueberwachung der Formen, das Abstechen der Schlacke und des Eisens. Besondere Stocharbeit war nicht erforderlich. Die beiden älteren auf der Beschickungsbühne tätigen Arbeiter waren nur mit dem Abwägen und dem Aufgeben der Gichten beschäftigt.

Die Generatorschlacke wurde alle 4 st, das Generatoreisen bei Verwendung von Mischerschlacke alle 8 st, bei Martinschlackenzuschlag alle 12 st abgestochen. Diese Arbeitsweise hat sich auf Grund der laufenden Versuche der Georgsmarienhütte als die günstigste während einer zweijährigen Betriebszeit herausgestellt.

Direktor v. Holt gebührt das Verdienst, das obige Arbeitsverfahren zuerst angewendet zu haben. Die Versuche wurden durch Dipl.-Ing. Razen und später durch den Betriebschef Dipl.-Ing. v. Schwarze ausgeführt. Meine Arbeiten erstreckten sich in erster Linie auf die Entnahme und Ueberwachung der Gasanalysen, auf die Feststellung der jeweiligen Schlackenzuschlagsmengen, bezogen auf die Koksasche, und auf die Beobachtung des Ofenganges.

Betriebsstörungen kamen während der Zeit meines Aufenthaltes auf der Georgsmarienhütte nicht vor. Stillstände traten nicht ein. Nach Angabe der Werksleitung hat der Gaserzeuger durchschnittlich eine Lebensdauer von 13 Monaten. Nach dieser Zeit mußte das Gestell neu zugestellt werden; Gicht und Rast wurden weniger stark angegriffen und sind deshalb seltener reparaturbedürftig.

Die Erzeugnisse des Trockengas-Generators.

1. Das Trockengas.

Wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht, hatte das Gas im Mittel folgende Zusammensetzungen und Eigenschaften:

¹⁾ St. u. E. 1916, 20. Jan., S. 53.

²⁾ Ueber Abstich-Generatoren vgl. Dipl.-Ing. de Grahl: „Die wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe“.

CO ₂	= 0,3 bis 0,7 %
CO	= 33 bis 33,5 %
CH ₄	= 1,2 bis 1,3 %
H ₂	= 0,1 %
S	= 0,28 g im cbm ¹⁾
Wasser	= 12 g im cbm
Staub	= 1,67 g im cbm
Spezifisches Gewicht	= 0,91 bis 0,94
Heizwert	= 1133 WE.

Gas wurde gemäß den Normen, welche der Verein deutscher Eisenhüttenleute über Gasanalysen an Gaserzeugern vorschreibt, am Abgasstutzen entnommen.

Bei der Beurteilung der Güte eines Gases kommt es bekanntlich nicht allein auf den absoluten, in Wärmeinheiten ausgedrückten, sondern vor allem auf den pyrometrischen, in Temperaturgraden angegebenen Heizwert an. Ich verweise hierbei auf die Abhandlung von Dr.-Ing. Markgraf, wonach der Heizwert des Koksgenerator-Gases mit 85° höher angegeben wird, als der des Kohlengenerator-Gases¹⁾. Außerdem ist bei dem Trockengas noch der bedeutend geringere Feuchtigkeitsgehalt zu berücksichtigen.

Der pyrometrische Wärmeeffekt ist bekanntlich nicht nur von der Verbrennungswärme der einzelnen Gasbestandteile abhängig, sondern auch vom Luftbedarf, der Menge und der Zusammensetzung der Verbrennungsgase und dem Wärmeinhalt derselben. So muß z. B. bei der Bewertung des Wasserstoffs als Brennstoff im Gase, obgleich dessen absoluter Heizwert ein sehr hoher ist, berücksichtigt werden, daß zur Verbrennung von Wasserstoff eine um 20 % größere Luftmenge nötig ist, als zur Verbrennung von Kohlenoxyd²⁾. Das Mehr an Stickstoff, das mit diesem Luftüberschuß den zu verbrennenden Gasen zugeführt und erhitzt werden muß, vermindert den pyrometrischen Wärmeeffekt. Noch mehr aber als durch einen Luftüberschuß wird die Verbrennungstemp

peratur eines Gases durch den Wassergehalt, dessen Eigenwärme sehr hoch ist, erniedrigt³⁾.

Der Trockengas-Generator liefert ein Gas von nur 12 g Feuchtigkeit im Kubikmeter, die vom Koks herrührt. Diese geringe Wassermenge anderen

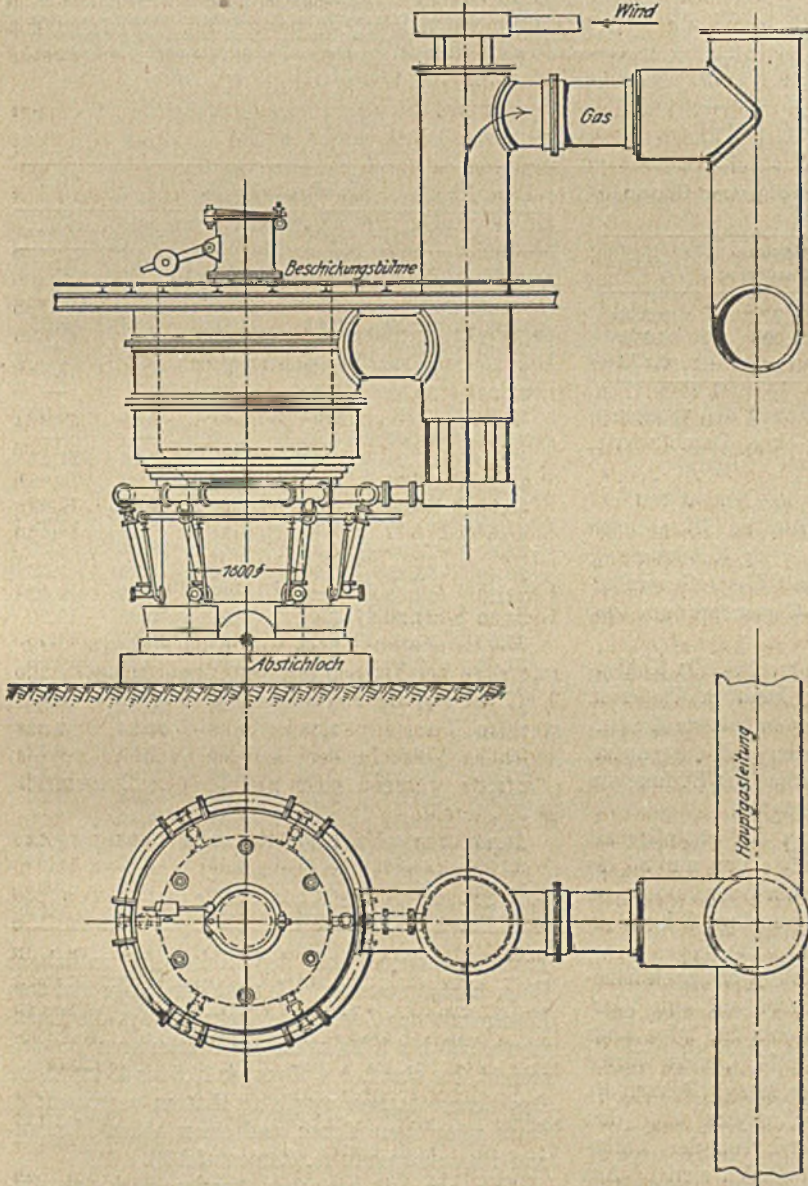


Abbildung 1. Gaserzeuger, Bauart Georgsmarienhütte.

Das Gas ist demnach gekennzeichnet durch einen sehr hohen Kohlenoxyd-, einen sehr niedrigen Kohlensäure- und Feuchtigkeitsgehalt. Dem geringen Wassergehalt verdankt das Gas seine Bezeichnung „Trockengas“. Zur Probe-Gasentnahme wurde ein wassergekühltes Porzellanrohr benutzt. Das

¹⁾ Vgl. Zahlentafel 2 mit anderen Gasarten.

¹⁾ St. u. E. 1916, 20. Jan., S. 58.

²⁾ St. u. E. 1916, 20. Jan., S. 61

³⁾ Ledebur: Eisenhüttenkunde, Bd. 1, 3. Aufl., S. 57.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Trockengase.

Tag	CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	WE cbm	Anmerkung
30./8.	0,30	33,5	0,04	1,27	1152	Die Analysen sind zweistündige Daueranalysen.
31./8.	0,60	33,6	0,00	1,29	1140	
31./8.	0,70	33,0	0,00	1,04	1100	
1./9.	0,60	33,7	0,00	1,79	1186	Die Analysen vom 3./9. bis 5./9. sind nicht einwandfrei. Nach näherer Untersuchung zeigte sich, daß das zur Gasentnahme benutzte Porzellanrohr gesprungen war und die Gase mit dem oxydierten Metall des Schutzrohres, welches das Porzellanrohr umgab, in Berührung kamen. Nach Ersatz des gebrochenen Porzellanrohres durch ein neues ergaben sich wieder die normalen Analysen.
3./9.	1,40	32,8	0,00	0,74	—	
4./9.	1,50	32,5	0,50	1,00	—	
4./9.	1,40	32,6	0,00	0,99	—	
5./9.	1,10	32,4	0,12	0,99	—	
6./9.	0,60	33,0	0,00	1,19	1113	
6./9.	0,60	33,3	0,00	1,27	1122	
7./9.	0,50	33,6	0,00	1,18	1130	
7./9.	0,70	33,2	0,00	1,17	1117	

Zahlentafel 2. Schwefelgehalt von Gasen in g je cbm

Koksogas	Gichtgas	Rohkohlen-Generatorgas	Trockengas
0,723	0,1	0,774	0,288
1,875	—	1,008	0,273
—	—	—	0,279

Generatorgasarten gegenüber ist auf den trockenen Betrieb, d. h. einen solchen ohne Dampfzusatz, zurückzuführen.

Das in Drehrost- und Morgan-Generatoren erzeugte Koksogas enthält im Mittel nach Dr.-Ing. Markgraf 41,2 g Wasser im Kubikmeter¹⁾, so daß demnach der Wassergehalt dieser Gasarten den des Trockengas-Generators um das 3,3fache übersteigt.

Das Trockengas ist praktisch teerfrei. Ein Kohlenstoffverlust durch Teerbildung kann infolgedessen nicht stattfinden. Aller im Koks enthaltene Kohlenstoff wird daher bei der Vergasung voll ausgenutzt, ein Umstand, der nicht unwesentlich zur Bildung des hohen Kohlenoxydgehaltes beiträgt.

Bei einem durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt des Kokes der Georgsmarienhütte von nur 86 bis 88 % ergibt sich für 1 kg Koks ein Gasvolumen von 4,8 bis 5 cbm, während im allgemeinen 1 kg Rohkohle etwa 4,4 cbm Gas liefert.

Bei Verwendung besseren Kokes mit noch höherem Kohlenstoffgehalt kann man auf eine Gasausbeute von etwa 5,2 bis 5,3 cbm für 1 kg Koks rechnen, so daß im Durchschnitt 14 % mehr Wärme entwickelt wird, als bei gleicher Menge Rohkohle²⁾.

Zahlentafel 2 zeigt einige Analysen über den Schwefelgehalt in Gasen, die mir von der Werksleitung zur Verfügung gestellt worden sind³⁾. Aus dieser Aufstellung geht hervor, daß der Schwefelgehalt im Trockengas wesentlich niedriger ist, etwa ein Drittel so hoch wie im Rohkohलगas.

2. Das Eisen.

Wie bereits erwähnt wurde, wird bei der Vergasung im Trockengas-Generator fast alles in der

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 20. Jan., S. 55/6.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 20. Jan., S. 53.

³⁾ Versuche hierüber sind noch im Gange und werden in Kürze zum Abschluß gelangen.

Zahlentafel 3.

Abtischschlacke				Generatoreisen	
SiO ₂ %	CaO %	Mn %	Fe %	Mn %	P %
38,80	32,20	3,92	2,42	8,88	9,92
35,00	32,60	3,02	1,69	—	—
33,80	30,00	7,04	1,81	7,44	7,55
33,20	29,40	7,04	1,20	—	—
33,00	29,20	6,96	1,81	8,64	8,39
31,60	23,40	6,96	1,81	—	—
32,40	26,20	8,08	1,50	7,76	11,18
33,80	31,60	6,48	1,61	8,88	10,90
33,00	25,60	6,56	1,40	8,80	11,46
31,80	31,80	7,20	1,41	8,72	11,18
32,60	35,00	6,84	1,41	8,48	9,36
30,40	35,20	5,76	1,04	8,00	9,78
33,20	32,60	6,24	1,21	8,96	9,92
34,40	27,20	5,44	1,51	9,60	10,20
35,00	27,40	6,64	1,63	10,32	11,18
31,40	29,40	5,36	1,39	9,76	10,62
32,40	30,00	5,84	1,48	8,88	9,78
32,40	31,20	4,32	1,46	10,32	10,02
33,40	30,40	3,58	1,48	10,24	9,22
29,20	38,60	2,56	1,28	9,68	8,52
25,00	25,00	2,48	2,47	10,24	6,85
29,80	31,20	2,72	1,64	10,48	9,36
31,80	31,60	2,00	1,57	10,40	8,80
31,20	31,40	2,96	1,69	10,08	7,13
32,00	23,80	2,16	2,42	9,52	6,99
32,00	36,00	2,24	1,45	9,60	6,84
30,20	33,20	2,00	1,45	8,80	6,99

Zuschlagschlacke und der Koksasche enthaltene Eisen herausgewonnen. Je nach der Menge und dem Eisengehalt der Zuschlagschlacke beträgt die Eisenmenge 500 bis 1300 kg in der 24stündigen Doppelschicht, das sind f. d. t Koks rd. 16,6 bis 43 kg Eisen. Das Generatoreisen wurde zu Platten vergossen; es hatte spiegeligen Bruch und einen hohen Mangan- und Phosphorgehalt (s. Zahlentafel 3).

Das nur mit basischer Martinschlacke als Zuschlag verschmolzene Roheisen hatte im allgemeinen etwas weniger Mangan und Phosphor, als das mit

Zahlentafel 4. Mischerschlacke.

SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	P ₂ O ₅ %	Fe %	Mn %
24,80	3,02	33,60	6,34	4,87	11,22	7,22
22,60	1,75	30,80	8,86	5,13	13,39	10,76
23,40	0,87	30,15	4,47	5,08	11,50	11,20
27,30	1,89	34,20	5,78	4,66	10,06	10,31

Zahlentafel 5. Martinschlacke (basisch).

SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	P ₂ O ₅ %	Fe %	Mn %
14,80	3,79	35,18	8,36	3,45	15,73	4,96
15,70	3,42	40,84	7,71	3,90	12,95	5,60
11,80	3,79	35,18	8,36	1,53	15,75	4,96
15,00	3,42	40,84	7,71	1,71	12,95	5,60
14,30	4,61	41,80	8,87	2,52	13,79	3,92
12,60	7,37	37,00	6,35	2,18	12,84	5,52

Zahlentafel 6. Koksasche.

SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	P %	S %
34,50	27,22	27,18	2,20	1,80	0,01	1,40
38,70	20,94	28,66	2,00	1,73	Spuren	1,40
34,50	27,22	27,16	2,20	1,80	0,05	0,76

Mischerschlacke erzeugte, einmal wegen des geringeren Schlackenzuschlages und ferner wegen des niedrigeren Mangan- und Phosphorgehaltes der Martinschlacke (s. Zahlentafel 4 u. 5).

3. Die Abstichschlacke.

Die Abstichschlacke war gut dünnflüssig und floß stets glatt aus dem Generator heraus. Die Farbe war gelblichgrün, selten grau, die Struktur meistens steinig, selten glasig. Wegen der hochbasischen Beschaffenheit der Martinschlacke (Zahlentafel 5) befürchtete ich anfangs, daß die Abstichschlacke zu strengflüssig sein würde, um glatt aus dem Ofen ab-

fließen zu können. Meine Befürchtung erwies sich als grundlos; es war kein Unterschied im Flüssigkeitsgrad beider Schlacken festzustellen. Bedingung war natürlich, daß die Zuschlagsmenge an Martinschlacke geringer bemessen wurde, als bei Verwendung von Mischerschlacke, oder ein Gemenge beider (s. Zahlentafel 3).

Der Brennstoff. Koks.

Dieser hatte folgende Durchschnitts-Zusammensetzung:

C.	= 84 bis 88 %
S.	= 1,5 %
Asche	= 10 bis 12 %
Heizwert	= rd. 7000 WE
Gasausbeute für 1 kg Koks.	= 4,7 bis 4,9 cbm
Erforderliche Luftmenge für 1 kg Koks	= rd. 5 cbm
Windtemperatur	= 55 bis 70°
Winddruck	= 400 mm WS
Gastemperatur	= 700° i. Mittel
Gasdruck	= 50 bis 70 mm WG
Kühlwassermenge	= 0,4 cbm/min
Kühlwassertemperatur: Zulauf	= 32°
Ablauf	= 44,5°

Zum Schluß meiner Ausführungen möge nochmals hervorgehoben werden, daß das Trockengas diejenigen Eigenschaften besitzt, die man von einem aus Koks erzeugten Gas erwartet, das sind: geringer Wasser- und Wasserstoffgehalt, höchster Kohlenoxydgehalt.

Selbsttätige Elektroden-Regelvorrichtungen für Lichtbogen-Elektro-Oefen.

Von Oberingenieur W. Kunze in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 159.)

2. Mittelbar wirkende selbsttätige Elektroden-Regel-einrichtungen.

Ausführungsform der Bergmann-Elektricitäts-Werke, Berlin.

Die vollständige Ausrüstung einer durch Gleichstrom-Antriebsmotoren wirkenden Regeleinrichtung für einen Drehstromofen besteht aus folgenden Teilen:

- 3 eigentlichen Regelapparaten, Bauart Fuß, bestehend aus:
 - 1 Haupt- (Strom) Relais mit verstellbarer Oel-dämpfung, HR,
 - 1 Nullspannungsrelais, NR,
 - 1 Rückführungsrelais, RR,
 und der zu den drei Relais gehörigen Kontakt-gebevorrichtung,
- 2 Zwischenrelais, ZR₁ und ZR₂,
- 3 Kupplungsvorgelegen, jedes bestehend aus je 2 elektromagnetischen Kupplungen mit einem Wendegetriebe aus 3 Kegelrädern und dem dazugehörigen geschlossenen Oelschutzkasten, M₁ und M₂,

- 3 viergeteilten Vorschaltwiderständen für die Zwischenrelais und elektromagnetischen Kupplungen, VW,
- 3 feinstufigen Parallelwiderständen für die Hauptrelais zum Einstellen der Regelstromstärke, W,
- 3 Walzenschaltern für die selbsttätige und motorische Steuerung der Elektrodenbewegung, WSch,
- 3 festen anzapfbaren Nebenschlußwiderständen für die Erregung der Antriebsmotoren, NW,
- 3 Anlaß-Regelwiderständen für die Nebenschlußmotoren, AW,
- 3 Gleichstrom-Winden-Antriebsmotoren mit zugehörigen Schaltern und Sicherungen.

Wie schon aus der nahezu vollständigen Uebereinstimmung der Apparatelemente hervorgeht, besteht der grundsätzliche Unterschied von der unmittelbar wirkenden Regeleinrichtung nach Abb. 7 nur darin, daß von den eigentlichen Regelapparaten an Stelle der magnetischen Umschalter elektromagnetische Kupplungen gesteuert werden. Es erübrigt sich daher, auf die Erläuterung der Arbeitsweise näher einzugehen, nachdem die Beschreibungen zur Schaltung Abb. 7 ohne weiteres auch für die in Betracht

kommende Schaltung Abb. 11 zutreffend sind, sobald sinngemäß an Stelle „Winden-Antriebsmotoren“ und „magnetische Umschalter“ jeweils „elektromagnetische Kupplungen“ gesetzt wird. Eine kleine, unwesentliche Abweichung besteht darin, daß das Rückführungsrelais an Stelle zweier Spannungs-zwei-Stromwicklungen erhält, eine Maßnahme, die nur deshalb durchführbar ist, weil die Stromaufnahme der elektromagnetischen Kupplungen stets gleiche Werte aufweist, was bei den Antriebsmotoren der unmittelbaren Steuerung nicht zutrifft. Bei gleicher Erregung ist auch die Kraftwirkung des Rückführungsrelais stets gleichbleibend, was für eine gute Regelung unerlässlich ist. Gegenüber dem Spannungsanschluß nach Abb. 7 hat der Stromanschluß nach Abb. 11 hauptsächlich den Vorteil, daß das Rückführungsrelais erst zur Wirkung kommen kann, nachdem die elektromagnetische Kupplung bereits Strom bekommen hat; es wird daher niemals zu früh anziehen, was bei der Spannungsschaltung nach Abb. 7 nicht ganz ausgeschlossen ist.

In Erinnerung an die weiteren eingangs behandelten Unterschiede der beiden Steuerungsarten soll nochmals hervorgehoben werden, daß bei der Schaltung 11 die Winden-Antriebsmotoren ständig laufen und nur beim Ansprechen der einen oder anderen elektromagnetischen Kupplung belastet werden. Beim selbsttätigen Regeln ist die Elektroden-geschwindigkeit für Heben und Senken gleich groß, sofern auch die Motorbelastung bei den verschiedenen Drehrichtungen gleich groß ist. — Beim motorischen

Steuern, d. h. dann, wenn der Walzenschalter in die Hub- oder Senkstellung gebracht worden ist, macht der Motor zwangsläufig wesentlich höhere Umdre-

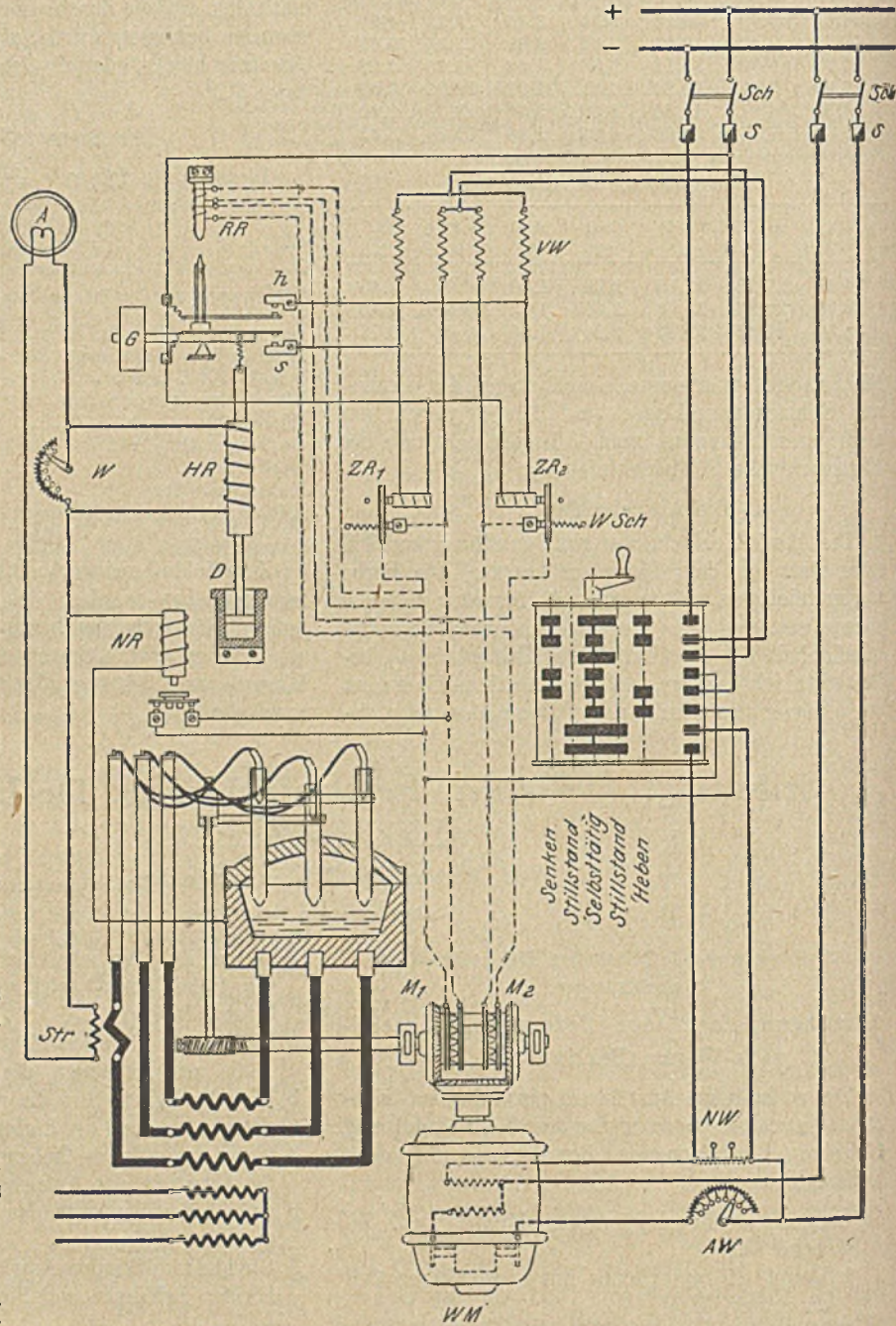


Abbildung 11. Schaltung eines Bergmann-Fuß-Elektrodenreglers für mittelbare Steuerung der Gleichstrom-Windenmotoren durch elektromagnetische Kupplungen.

hungen, weil der in der selbsttätigen Reglerstellung kurzgeschlossene Nebenschlußwiderstand der Nebenschlußerregung feldschwächend vorgeschaltet ist. Die an dem Vorschaltwiderstand vorgesehenen Anzapfungen dienen zum Einstellen der Motordrehzahl auf den für das selbsttätige Regeln bestgeeigneten Wert.

Der Antriebsmotor ist mit kleiner Hauptstromwicklung ausgerüstet, einesteils, um bei der motorischen Steuerung trotz des geschwächten Nebenschlußfeldes noch das erforderliche Anzugsdrehmoment zu bekommen, anderenteils, um im Augenblick der Belastung während des selbsttätigen Regels ein Drehzahlabfall zu erzielen. Aus dem gleichen Grund wird auch der Anlaßwiderstand so reichlich bemessen, daß er als Regelwiderstand dauernd eingeschaltet bleiben kann.

Eine andere Ausführungsform der über elektromagnetische Kupplungen wirkenden Regeleinrichtung ist in Abb. 12 dargestellt. Hier sind polumschaltbare Drehstrom-Kurzschlußmotoren für den Windenantrieb angewandt und für den Aufbau der eigentlichen Regeleinrichtung die Apparatelemente der vorbehandelten Schaltung Abb. 8 benutzt. Die Sondermotoren können ihre Drehzahlen nur innerhalb fester, durch die erreichbaren Polzahlen ge-

werte höhere Drehzahl einstellen zu können. Der Stromverlauf bei den verschiedenen Schaltstellungen ist im übrigen folgender:

1. Motorische Steuerung.

Anmerkung: Die beiden Pendelrelais PR_1 und PR_2 und ihre zugehörigen Vorschaltwiderstände sind in der motorischen Hub- und Senkstellung abgeschaltet, nachdem sich der Fingerkontakt o des Walzenschalters in Unterbrechungsstellung befindet.

(a) Heben:	b) Senken:	o) Stillstand:
Plusschiene	Plusschiene	Sämtl. Kupplungs- und Relaisstromkreise offen,
Schalter	Schalter	die Fingerkontakte a u. e des Walzenschalters in Unterbrechungsstellung.
Kontakt e	Kontakt e	
" d	" f	
Kupplung M_1	Kupplung M_2	
Widerstand VW_1	Widerstand VW_2	
Kontakt b	Kontakt b	
" a	" a	
Schalter	Schalter	
Minusschiene	Minusschiene	
(6poliger Umschalter oben).	(6poliger Umschalter oben).	

2. Selbsttätige Steuerung.

Anmerkung. Die beiden Pendelrelais sind in der selbsttätigen Steuerstellung erregt und die Kontakte k_1 k_1' und k_2 k_2' geschlossen.

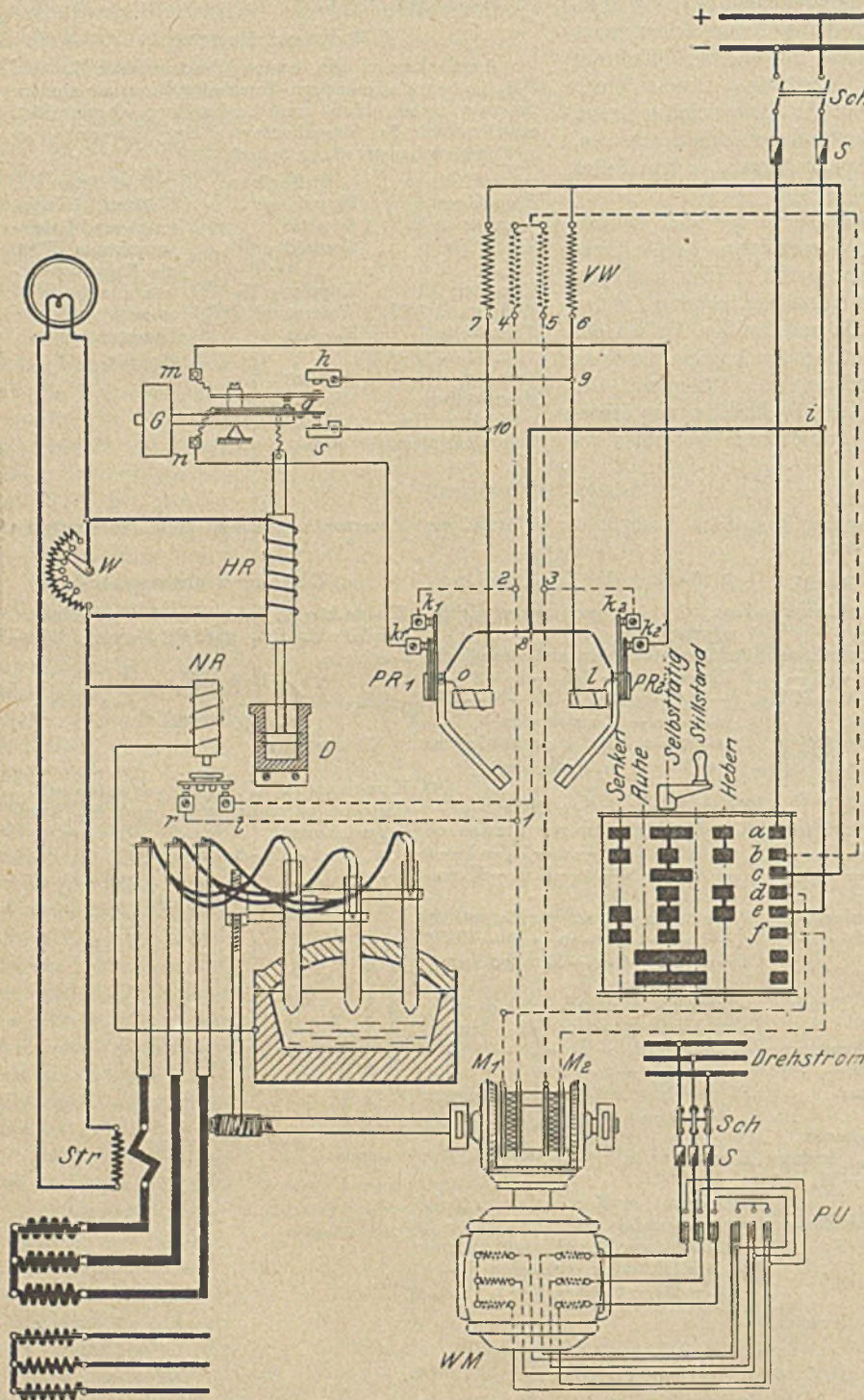
a) Heben der Elektroden:	b) Senken der Elektroden:	c) Gleichgewichtszustand:
Kontakt h und g geschlossen (Grobregelung).	Kontakt s geschlossen (Feinregelung).	Kontakte g, h, s, r und t geöffnet. Pendelrelais PR_1 und PR_2 erregt: Plusschiene
Pendelrelais Widerstandsstromkreis: Plusschiene — Soh — i — 8 — 1 — k_2' — m — h — 9 — 6 — VW_1 — c — a — Minusschiene;	Pendelrelais Widerstandsstromkreis: Plusschiene — Soh — i — 8 — o — k_1' — n — s — 10 — 7 — VW_1 — c — a — Minusschiene;	— Soh — i — 8 — 1 — 9 — VW_6 — o — a — Soh — 10 — VW_7 — Minusschiene.
Pendelrelais PR_2 kurzgeschlossen: 1 — 9 — h — m — k_2' — 1;	Pendelrelais PR_1 kurzgeschlossen: o — 10 — s — n — k_1' — o;	Kontakte k_1 k_1' , k_2 k_2' geschlossen, Kupplungsstromkreise M_1 und M_2 kurzgeschlossen
Kontakte k_2 k_2' geöffnet.	Kontakte k_1 k_1' geöffnet.	i — e — f — M_1 — 3 — k_2 — 1 — 8 — i.
Kupplung M_2 erregt: Plusschiene — Soh — i — e — f — M_2 — 3 — 5 — VW_1 — b — a — Soh — Minusschiene;	Kupplung M_1 erregt: Plusschiene — Soh — i — e — d — M_1 — 2 — 4 — VW_1 — b — a — Soh — Minusschiene;	
Relaisstromkreis PR_2 kurzgeschlossen: 1 — 8 — o — k_1' — n — g — h — 9 — 1;	Pendelrelais PR_1 erregt: Plusschiene — Soh — i — 8 — o — 10 — VW_7 — c — a — Soh — Minusschiene;	
Kontakt g geöffnet (Feinregelung).	Kontakte k_1 k_1 geschlossen.	
Pendelrelais PR_2 erregt: Plusschiene — Soh — i — 8 — 1 — 9 — VW_6 — o — a — Minusschiene;	Kupplungsstromkreis M_1 kurzgeschlossen: i — o — d — M_1 — 2 — k_1 — o — 8 — i;	
Kontakte k_2 k_2' geschlossen.	Pendelrelais PR_1 kurzgeschlossen: 0 — 10 — s — n — k_1' — o;	
Kupplungsstromkreis M_2 kurzgeschlossen: i — e — f — M_2 — 3 — k_2 — 1 — 8 — i;	Kontakte k_1 k_1' geöffnet.	
Pendelrelais PR_2 kurzgeschlossen: 1 — 9 — h — m — k_2' — 1;	und so fort, bis Kontakt s oder Nullspannungsrelais die Kontakte r t schließt; dann Kupplungsstromkreis M_1 wie folgt kurzgeschlossen: i — e — d — M_1 — r — t — 8 — i.	
Kontakte k_2 k_2' geöffnet.		
und so fort, bis Kontakt h unterbricht.		

gebenen Grenzen ändern. Die Grenzen sind meist durch das Verhältnis 1 : 2, seltener 2 : 3 bestimmt. Der kleine sechspolige Umschalter, mit dem die Polumschaltung vorzunehmen ist, wird in unmittelbarer Nähe des Walzenschalters untergebracht, um beim Uebergang zum motorischen Heben oder Senken durch einen bequemen Handgriff die wünschens-

Nachdem in Vorstehendem ausschließlich die Schaltungen behandelt worden sind, soll jetzt auf die Einstellmöglichkeiten, den Zweck und die Wirkungsweise der bei allen verschiedenen Regeleinrichtungen der Bergmann-Elektricitäts-Werke, Akt.-Ges., immer wiederkehrenden gleichen Apparatelemente näher eingegangen werden.

Wie bereits mehrfach erwähnt, erfolgt die Einstellung der jeweils gewünschten Regelstromstärke

durchflossen wird, befinden sich die am Kontakt- hebel des Regelapparates angreifenden Kräfte im



Gleichgewicht. Diese Stromstärke ist für gewöhnlich, d. h. wenn kein größerer Einstellbereich als 1 : 4 verlangt wird, mit 1,0 Amp. bemessen. Um bei einem angenommenen Stromwandler von 6000/5 Amp. beispielsweise einen gleichbleibenden Lichtbogenstrom von 6000 Amp zu erzielen, muß die Ohmzahl des Parallelwiderstandes W so eingestellt sein, daß von ihm $5,00 - 1,0 = 4,00$ Amp aufgenommen werden. Soll unter denselben Verhältnissen eine gleichbleibende Lichtbogenstromstärke von 2000 Amp eingestellt werden, so beträgt der Sekundärstrom des Stromwandlers nur 1,66 Amp, und die Ohmzahl des Parallelwiderstandes ist so weit zu vergrößern, daß von ihm nur noch $1,66 - 1,0 = 0,66$ Amp aufgenommen werden. — Wie hieraus hervorgeht, arbeitet das Hauptrelais bei jedem beliebigen eingestellten Lichtbogenstrom stets mit demselben Steuerstrom. Die Genauigkeit des Regelapparates wird daher von der Höhe des eingestellten Lichtbogenstromes nicht beeinflusst, sie ist vielmehr bei denselben prozentualen Abweichungen für alle Einstellstromstärken innerhalb des vorgesehenen Bereiches völlig gleich. Die Wahl des Einstellbereiches ist von einer

Abbildung 12.1 Schaltung eines Bergmann-Fuß-Elektrodenreglers für unmittelbare Steuerung polumschaltbarer Drehstrom-Windenmotoren durch elektromagnetische Kupplungen.

durch Veränderung des Parallelwiderstandes W. Solange die Magnetspule des Hauptrelais von einem bestimmten, von vornherein festgesetzten Strom

Abweichungen für alle Einstellstromstärken innerhalb des vorgesehenen Bereiches völlig gleich. Die Wahl des Einstellbereiches ist von einer

Rücksichtnahme auf den Regelapparat frei; hierfür ist lediglich die Größe der angewandten Stromwandler bestimmend. Bei einem Einstellbereich größer als 1:4 ist die Anwendung eines Stromtransformators für höhere Wattleistung notwendig, sofern an diesen Apparat, wie es üblich ist, gleichzeitig noch Meßinstrumente angeschlossen werden. Der Parallelwiderstand wird entweder als stufenförmiger Nebenschlußwiderstand oder als verschiebbarer Rheostat ausgebildet und ermöglicht demgemäß eine sehr feine Einstellung jeder gewünschten Regelstromstärke innerhalb der jeweils vorgesehenen Grenzen. Die Kontaktbahn ist auffallend stark bemessen, um den Apparat gegen Staubablagerungen und daraus folgenden Aenderungen des Uebergangswiderstandes unempfindlicher zu machen. Zunehmender Uebergangswiderstand hat eine verringerte Einstellstromstärke der Elektrode bei derselben Widerstandsstellung zur Folge.

Bei Drehstromöfen findet stets eine gewisse gegenseitige Beeinflussung der Stromvorgänge in den einzelnen Phasen statt. Wenn z. B. die Regelstromstärke der Elektrode I auf 6500 Amp, die der Elektrode II auf 6000 Amp und die der Elektrode III auf 5500 Amp eingestellt ist, dann werden die drei Regelapparate, von einigen Sonderschaltungen abgesehen, niemals zur Ruhe kommen, weil jeder Apparat versuchen wird, die beiden anderen Elektroden zur Annahme des für ihn bestimmenden Stromes zu zwingen. — Um diese Erscheinung zu vermeiden und die richtige Einstellung der Regler von der Aufmerksamkeit der Bedienungsleute unabhängiger zu machen, können die Verstellkontakte der drei genau miteinander abgeglichenen Parallelwiderstände zusammengekuppelt werden, so daß unter Vornahme nur eines Handgriffes bei jeder Verstellung alle drei Apparate stets auf genau dieselbe Stromstärke arbeiten. Voraussetzung ist dabei, daß auch die drei Stromwandler in bezug auf Übersetzung und Charakteristik genau übereinstimmen. Wo dies nicht der Fall ist, kann es notwendig werden, in den einen oder anderen sekundären Stromwandlerkreis noch kleine Justierwiderstände einzubauen. Die Kuppelung der Verstellkontakte ist in kürzester Zeit lösbar, um gelegentlich auch einmal ungewöhnlichen Betriebsforderungen Rechnung tragen zu können.

Das Spielraumgebiet der Einstellstromstärke für den Lichtbogenstrom ist durch die einstellbare Entfernung der Kontakte s und h von der mittleren Gleichgewichtslage des Kontakthebels Kh und die Stärke der Oeldämpfung D veränderbar. Je größer die Kontakt-Entfernung bei der gleichen Dämpfung ist, bzw. je stärker die Dämpfung bei gleicher Kontakt-Entfernung, desto später erfolgt die Kontaktgebung und desto früher die Unterbrechung. Die genannten Mittel sind deshalb auch geeignet zur Veränderung der Kontaktdauer überhaupt und damit zur Größenbestimmung des Elektrodenverstellweges bei jedem Kraftstoß. Während die Verstellung der Dämpfung ihre Wirkung gleichmäßig

auf beide Kontaktgebungen erstreckt, kann die Kontaktverstellung einseitig nutzbar gemacht werden, etwa in der Weise, daß die Entfernung des Senkkontaktes s von der Gleichgewichtslage des Kontakthebels größer eingestellt wird als die des Hubkontaktes h . In solchem Falle ist der Elektrodenverstellweg während einer Kontaktgebung beim Senken geringer als beim Heben, was namentlich bei Oefen mit unausgeglichenem Elektrodengewicht von Vorteil ist. Die Betriebserfahrungen haben gezeigt, daß derselbe Zweck besser durch Verstellung der Kontakte k_1 k_1' , k_2 k_2' der Pendel- bzw. Zwischenrelais erreicht wird. In Wirklichkeit sind deshalb nur diese Kontakte, nicht aber die Kontakte s und h verstellbar.

Die Dämpfung wirkt jeder Bewegung des Kontakthebels entgegen. Bei Drehstromöfen wird die Dämpfung aller drei Regelapparate genau gleich eingestellt, weil sonst der empfindlichste Apparat bestrebt ist, alle Regelarbeiten zu übernehmen, und der stärker gedämpfte nur bei größeren Schwankungen anspricht. Die Dämpfungseinrichtung besteht aus einem mit einer Nute versehenen Gefäß, in welchem sich ein drehbarer Hohlzylinder befindet, der unten eine Aussparung und in etwa $\frac{2}{3}$ Höhe am Umfang eine Anzahl Löcher besitzt. Durch Drehen des Hohlzylinders kann mittels der Aussparung die Nute im Oelgefäß mehr oder weniger abgeschlossen werden. Diese von Fuß angegebene sinnreiche Bauart ermöglicht in unbegrenzter Stufenzahl jede beliebige Einstellung zwischen vollständiger Unempfindlichkeit und ganz ungedämpfter Arbeitsweise des Regelapparates. Sehr feine Einstellung hat häufiges Ansprechen, grobe Einstellung ein etwas größeres Spielraumgebiet zur Folge. — Die Stärke der Dämpfung ist auch mitbestimmend für die Zeitabstände der Kontaktgebung und -unterbrechung während der Feinregelung. Ist diese bei gegebener Verstellgeschwindigkeit der Regelwinden im Verhältnis zur Kraftwirkung des Rückführungsrelais zu groß, so kann wegen zu langer Kontaktdauer ein Bestreben zum Pendeln eintreten. Ist sie im Verhältnis zu klein, so sind viele Kontaktgebungen nötig, bevor die Ruhelage erreicht wird. Bei starker Dämpfung des Hauptrelais und dementsprechend größeren zulässigen Abweichungen von der Einstellstromstärke ist die Ruhezone größer, und es können deshalb längere Zeitabstände angestrebt werden, ohne Pendelerscheinungen befürchten zu müssen. Die Veränderung der Zeitabstände für die Kontaktunterbrechung erfolgt durch Verstellen des magnetischen Nebenschlusses zur Spule des Rückführungsrelais R.R. bzw. durch Gewichtsverstellung der Pendelrelais P.R.

Der Zeitpunkt des Einsetzens der Grob- bzw. Feinregelung wird außer von der Größe der Lichtbogenstromänderungen gleichfalls von der Oeldämpfung des H.R. und der regelbaren Kraftwirkung des R.R. bzw. P.R. bestimmt. Wird diese Kraftwirkung auf einen hohen Wert eingestellt, so ist schon eine erhebliche Stromänderung nötig, um die Grob-

regelung zu längerer Tätigkeit zu bringen. Die Arbeitsweise wird auch sehr bald zur Feinregelung zurückkehren, sobald der Stromstoß etwas nachgelassen hat. Bei einer hoch eingestellten Kraftwirkung des Rückführungs- bzw. Pendelrelais wird also eine vorwiegende Tätigkeit der Feinregelung erzielt. Dieses Bestreben wird noch verstärkt, wenn das Hauptrelais auf schwache Dämpfung eingestellt ist. Schwache Kraftwirkung und starke Dämpfung ergeben umgekehrt ein vorzugsweises Arbeiten der Grobregelung.

Die Schnelligkeit der Regelung wird weniger vom Regelapparat als von der Umdrehungszahl des Windenmotors und dem Uebersetzungsverhältnis der Elektrodenwinden bestimmt. Im allgemeinen wird bei schwacher Dämpfung eine bessere Gleichmäßigkeit der Energieaufnahme des geregelten Ofens erzielt. Dieser Vorteil wird aber durch eine wesentlich höhere Zahl von Kontaktschließen und eine dementsprechend höhere Beanspruchung des gesamten Windengetriebes und der Kontaktapparate erkauft. Um den letzteren eine hohe Lebensdauer zu verleihen, sind für alle stark beanspruchten Kontakte Metalle von besonders hohem Schmelzpunkt, wie Platinsilber, Platin-Iridium, Wolfram usw. verwendet. Außerdem sind Mittel angewandt, um jede Funkenbildung tunlichst zu unterdrücken. Neben kleinen Blasmagneten dienen die vierfach geteilten Relais-Vorschaltwiderstände V.W. ausschließlich diesem Zweck. Sie ermöglichen, daß bei allen Schaltungen an den Kontakten s, h, k 1 k 1' k 2 k 2' und auch K 1 K 1' K 2 K 2' immer nur ein Stromkreis kurzgeschlossen und ein Kurzschluß aufgehoben wird. Die Ohmzahl der Vorschaltwiderstände W ist im Verhältnis zu derjenigen der Relais- oder Kupplungsspulen so hoch gewählt, daß durch den Kurzschluß der letzteren nur eine geringe Stromänderung eintritt. Eine Stromunterbrechung in den Relaisstromkreisen kommt lediglich beim Abschalten durch den Walzenschalter W.Sch. oder Hebelschalter Sch. vor.

Die magnetischen Umschaltapparate sind mechanisch oder elektrisch so gegeneinander verriegelt, daß niemals der zweite Schalter einschalten kann, bevor der erste unterbrochen hat. Diese Maßnahme ist für Oefen, die mit festem Einsatz beschießt werden und mit schwacher Reglerdämpfung arbeiten, unbedingt nötig, weil bei dieser Arbeitsweise nach vorhergegangenem Kurzschluß der Lichtbogen häufig ganz plötzlich abreißt, wodurch ohne dieses Hilfsmittel bei der Schnelligkeit der Regelvorgänge ein gleichzeitiges Einschaltetsein beider Schaltapparate unvermeidlich ist. Jeder derartige Fall muß aber notgedrungen ein Durchbrennen der Motorsicherungen zur Folge haben.

Das in den verschiedenen Schaltbildern eingezeichnete Nullspannungsrelais N.R. erfüllt die Aufgabe einer Sicherheitsvorrichtung. Alle Regelapparate, welche die Stromstärke als Taktgeber benutzen,

senken beim Verschwinden des Stromes die Elektroden. Tritt das Verschwinden des Stromes infolge einer selbsttätigen Auslösung des Oelschalters ein, so kann es vorkommen, daß alle drei Elektroden schon ins Bad gesenkt sind, wenn der Oelschalter wieder eingelegt wird, was natürlich einen Kurzschluß und ein abermaliges sofortiges Auslösen zur Folge hat. Die Anwendung eines Nullspannungsrelais beseitigt diesen Uebelstand, indem es den durch das Stromrelais geschlossenen Kontaktstromkreis unterbricht oder durch Nebenschluß unwirksam macht und dadurch ein Verharren der Elektroden in Ruhestellung bis zur Wiedereinschaltung des Oelschalters herbeiführt. Sobald der Ofen eingeschaltet wird, zieht die Spannungsspule dieses Relais ihren Eisenkern an und hält ihn so lange schwebend, bis eine Berührung der zugehörigen Elektrode mit dem Schmelzgut bzw. der Ofenzustellung eintritt. In dem Augenblick wird die Spule spannungslos und läßt den Eisenkern fallen, der entweder durch Unterbrechung die Erregung des Zwischen- bzw. Pendelrelais oder durch Kontaktschluß die Erregung des magnetischen Umschalters bzw. der magnetischen Kupplungen aufhebt. In jedem Falle wird dadurch die weitere Mitnahme des Elektrodenwindwerks durch die Kupplung oder den Antriebsmotor eingestellt. Wenn also beispielsweise der als Regel geltende Fall eintritt, daß beim Senken aller drei Elektroden die eine früher als die beiden anderen am Schmelzgut ankommt, so setzt diese Elektrode nicht mehr ihre Senkbewegung fort, sondern bleibt unmittelbar nach der Berührung mit dem Schmelzgut stehen, obgleich der Stromschluß mit der zweiten oder dritten Elektrode unter Umständen erst sehr viel später erfolgt. Durch die Aufwärtsbewegung beim Auftreten des ersten Lichtbogen-Kurzschlusses wird die Berührung mit dem Schmelzgut aufgehoben, die Wirkung der Spannungsspule neu hergestellt und die Unterbrechung bzw. der Kontaktschluß wieder rückgängig gemacht. Die Hubbewegung der Elektroden wird durch das Nullspannungsrelais nicht beeinflusst. Die Anwendung des Nullspannungsrelais ergibt drei wesentliche Vorteile:

1. Das Einregeln auf die gewünschten Stromverhältnisse erfolgt rasch und mit der kleinsten Zahl von zweiphasigen Lichtbogen-Kurzschlüssen,
2. Das bei längerem Eintauchen einer Elektrode unvermeidliche Aufkohlen des Schmelzgutes kommt gänzlich in Fortfall,
3. Die Ausbesserungsarbeiten am Ofenboden werden vermindert, weil das Einbrennen von Löchern durch zu nahehergehende Elektroden nicht mehr vorkommen kann.
4. Beim Auslösen des Ofenschalters bleiben die Elektroden in Ruhestellung, werden also nicht abgesenkt.

(Schluß folgt.)

Umschau.

Ueber den gegenwärtigen Stand und die Zukunftsaufgaben der Legierungskunde¹⁾.

Die Frage, ob es eine Legierungskunde als abgeschlossene wohldefinierte Wissenschaft gibt, ist man zunächst versucht zu verneinen, insbesondere wenn man, wie dies im folgenden geschehen soll, die Metallurgie des Eisens ausschaltet und nur die Metalle zur Betrachtung heranzieht, die bezüglich ihrer Gewinnung unter dem Kapitel der „Metallhüttenkunde“ behandelt zu werden pflegen. Bevor daher an die Behandlung des vorliegenden Themas herangegangen wird, dürfte es notwendig sein, den Begriff der Legierungskunde zu erklären, abzugrenzen und eine systematische Einteilung des ganzen Gebietes vorzunehmen.

Den Begriff der Legierung erklärt Guertler folgendermaßen: Legierungen (sind Gemische oder Gemenge jeder Art, die durch Vereinigung irgendwelcher Metalle in beliebiger Anzahl und Mengenverhältnissen entstehen. — Selbstverständlich ist auch der Zusatz von Metalloiden gestattet, sofern der metallartige Charakter des entstehenden Gemisches dabei erhalten bleibt. Praktisch wird diese Definition noch eingeeengt durch die Forderung, daß die Gemische auch eine gewisse Homogenität besitzen sollen.

Als Einteilung für die technische Wissenschaft, die das Gebiet der Legierungen zu behandeln hat, möchte ich folgende vorschlagen:

1. Theorie der Legierungen; sie befaßt sich mit den physiko-chemischen Grundlagen der Legierungskunde in allgemeiner Form.
2. Systematik der Legierungen, d.h. Besprechung und Beschreibung der Legierungen im einzelnen hinsichtlich ihrer Eigenschaften.
3. Herstellung der Legierungen.
4. Verarbeitung der Legierungen (durch Walzen, Schmieden, Pressen usw.).
5. Untersuchung der Legierungen.

Bevor an eine Uebersicht in Sinne des Themas herangegangen wird, die — wie ausdrücklich bemerkt sei — nur skizzenhaft sein kann, möge noch auf einen Punkt besonders hingewiesen werden. Unsere Legierungskunde krankt noch an einem großen Fehler — im Gegensatz zur Eisen- und Stahlkunde. Es ist noch nicht in genügendem Maße gelungen, in Legierungsgewerbe den Austausch der Erfahrungen und die gemeinsame Arbeit der Technik herbeizuführen, die notwendig ist; es fehlt ferner zweifellos noch sehr an der so notwendigen innigen Verbindung zwischen der wissenschaftlichen Forschung und der Praxis. Zweifellos hat sich unter dem Einflusse des Krieges in dieser Beziehung vieles gebessert, aber das Bestreben aller, die auf diesen Gebieten arbeiten, muß in Zukunft stets unverwandt darauf gerichtet sein, nicht nur diese im Kriege entstandene Entwicklung nicht wieder ersterben zu lassen, sondern im Gegenteil sie noch wesentlich weiter zu fördern und auszubauen.

Die Theorie der Legierungen, das Gebiet der allgemeinen rein wissenschaftlichen Erforschung hat, das bedarf kaum eines Hinweises, einen hohen Stand erreicht, dank der Arbeit der verschiedensten Stellen. Es würde den Rahmen der vorliegenden Abhandlung überschreiten, näher auf diesen Punkt einzugehen. Aber betont muß werden, daß hier noch eine große Menge Arbeit zu leisten ist und zwar vor allem nach ganz bestimmten Richtungen. Es erscheint wichtig, daß gerade auf diesem Gebiete der Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Praxis, auf den oben hingewiesen wurde, in weit größerem Maße angebahnt und ausgebaut wird. Es

müßten in den Kreis der Betrachtungen viel mehr als bisher die praktisch wichtigen, die mechanischen Eigenschaften der Legierungen einbezogen werden, damit der Praktiker mehr als bisher in der Lage ist, bei seinen Arbeiten die allgemein gültigen Gesetze der Legierungskunde auszunutzen. Gerade der Krieg mit den von ihm dem Legierungsgewerbe gestellten Aufgaben weist auf die Wichtigkeit dieser Tatsache hin. Bei unserer erzwungenen weitgehenden Ersatzmetallwirtschaft wäre es sehr wertvoll gewesen, wenn wir statt der Zustandsdiagramme seltener und seltenster Metallgemische eine gründlichere Durcharbeitung der praktisch wichtigen Legierungsgruppen gehabt hätten, damit statt eines langen praktischen Probierens mehr eine auf wissenschaftlicher Systematik beruhende Auswahl und Ueberlegung hätte stattfinden können. Die Bedeutung der Erforschung auch der Verhältnisse bei den seltenen Metallen soll dabei keineswegs gerade für dieses Gebiet verkannt werden, aber die viele Kleinarbeit, die das angedeutete Gebiet einschließt, wird zweifellos auch der Wissenschaft wertvolle Aufschlüsse und Anregungen geben. Wichtig ist allerdings hierbei auch noch, daß die Wissenschaft ihre Ergebnisse mehr als bisher der Praxis in einer für diese geeigneten Form mitteilt, sie in die Sprache der Praxis wenigstens zum Teil sozusagen übersetzt. O. Bauer hat vor einiger Zeit darauf hingewiesen — und ihm wurde erfreulicherweise von verschiedenen Seiten zugestimmt —, daß es sich empfiehlt, die Zustandsdiagramme auf der Grundlage der Gewichtskonzentrationen und nicht der Atomkonzentrationen darzustellen, eine Kleinigkeit an sich, die aber doch wichtig ist, denn die Arbeit der Uebersetzung in die andere Darstellung kann viel eher der übernehmen, der für seine besonderen Forschungen die Atomkonzentrationen braucht, als der Praktiker, der von aller Nebenarbeit befreit sein sollte.

Von Einzelfragen, die im Sinne des oben Ausgeführten zu behandeln wären, seien nur zwei erwähnt. Wir brauchen eine systematische Durchforschung der Fragen über Lagermetalle in gemeinsamer Arbeit von Metallurgen und Maschineningenieuren. Es wäre weiter von großer Bedeutung, wenn gründliche Arbeit verwandt würde auf die Erforschung der Einwirkung kleiner und kleinster Mengen von Beimengungen auf die Eigenschaften der Metalle und Legierungen — Arbeiten in dieser Beziehung über Kupfer, Bronze, Messing usw., bei denen es aus der Praxis bekannt ist, daß solche kleinen Mengen oft einen großen Einfluß ausüben können, ohne daß man in vielen Fällen die genaue Art der Wirkung und die Grenzen insbesondere einer schädlichen Einwirkung kennt. Hier muß die Legierungsforschung sich wie in so manchem die Eisenforschung als Beispiel nehmen. Die zweifellos vorhandene Schwierigkeit dieser Aufgabe sollte der Wissenschaft gerade einen Anreiz geben.

Dieser Punkt leitet in gewisser Beziehung bereits hinüber zu der Systematik der Legierungen. Die Zustandsdiagramme der binären Legierungen sind — zum mindesten soweit sie praktisches Interesse haben — wohl zurzeit im wesentlichen aufgestellt. Was aber hier in erster Linie noch zu tun ist, ergibt sich im Grunde genommen bereits aus dem eben Gesagten. An die Feststellung der Erstarrungsdiagramme muß sich anschließen eine planmäßige Durchforschung der Legierungsreihen hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften, insbesondere auch hier besonders derjenigen, die für die Praxis von Bedeutung sind. Von verschiedenen Seiten ist diese Frage bereits in erfreulicher Weise in Angriff genommen worden. Hinsichtlich der Feststellung der praktisch interessierenden mechanischen Eigenschaften gibt ja die Härteprüfung ein einfaches Mittel zur schnellen und vorläufigen Untersuchung solcher Legierungsreihen. Ebenfalls großes Interesse beanspruchen

¹⁾ Selbstreferat über einen auf der Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhüttenleute am 1. Juli 1917 gehaltenen Vortrag.

die Arbeiten von Ludwik¹⁾ über die Härte verschiedener Metall-Legierungen. Hier ist nur bedauerlich, daß noch immer keine Vereinheitlichung der Härteprüfung vorliegt; es wäre sehr zu wünschen, wenn auch in derartigen Forschungen nach Möglichkeit mit der in der Praxis eingeführten Brinell-Probe gearbeitet würde, damit auch die Ergebnisse verschiedener Arbeiten miteinander vergleichbar sind.

Eine Arbeit, die in ihrer Gesamtanlage die hier aufgestellten Forderungen zu erfüllen bestrebt ist, ist die von Schirmeister über Aluminium-Legierungen. Sie gibt eine Uebersicht über die Legierungen des Aluminiums mit den verschiedensten Metallen innerhalb der für die Praxis in Betracht kommenden Grenzen, und zwar wurden geprüft das Verhalten beim Gießen, beim Walzen, die Härte, der Korrosionswiderstand. Nimmt man sie zum Vorbild, so ergeben sich eine Fülle von Arbeiten, die für die Wissenschaft wie für die Praxis von größter Bedeutung sein dürften. Daß unter dem Zwange des Krieges wenigstens teilweise ähnliche Arbeiten über die Legierungen des Zinks ausgeführt wurden, ist ja bekannt, allerdings mußten diese Arbeiten der Lage der Zeit entsprechend mehr auf die Praxis zugeschnitten werden, als dies normalerweise der Fall sein dürfte.

In vielen Fällen wird die Praxis ein besonderes Interesse haben an der Behandlung einzelner bestimmter Konzentrationsgruppen oder auch ternärer Legierungen, besonders wenn es sich um Forschungen nach bestimmter Richtung handelt. Auch hier kann aber dann sehr wohl systematisch und wissenschaftlich gearbeitet werden; als Beispiel sei hingewiesen auf die Arbeiten von Borchers und seinen Schülern über säurebeständige Legierungen. Ein weiteres wichtiges Kapitel, das einer planmäßigen Durcharbeitung dringend bedarf und bei seinem Umfang reichen Stoff zur Beschäftigung bietet, ist das bereits erwähnte der Lagermetalle. Hier müssen Metallurge und Maschinenbauer Hand in Hand an die Arbeit gehen, hier müssen wir heraus aus der nur praktischen und — es darf wohl ausgesprochen werden — noch wenig sicheren Erprobung. Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes war ja bereits im Frieden in dankenswerter Weise an die Aufgabe herangetreten; eine wertvolle Arbeit von Heyn und Bauer ist auf dieser Grundlage bereits erschienen. Der Krieg hat uns in nachdrücklicher Weise mit seiner Ersatzstoffwirtschaft erneut und dringend auf die Bedeutung dieses Gebietes hingewiesen. Es muß in Zukunft eine der Hauptaufgaben der Legierungskunde werden.

Wären die bisher besprochenen Aufgaben solche, an deren Lösung in erster Linie die wissenschaftliche Forschung zu arbeiten hätte, so liegen auf dem folgenden Gebiet, dem der Herstellung der Legierungen, vor allem Probleme vor, die weitestgehender Arbeit der Praxis bedürfen. Allerdings ist dabei zu fordern, daß auch hier die Praxis sich von der Wissenschaft befruchten läßt und daß die Wissenschaft auch dieser Frage sich annimmt. Mehr noch als auf den anderen Gebieten spielt hier eine Rolle das wirtschaftliche Moment, mehr noch als bei den anderen Forschungen und unmittelbar werden Ergebnisse hier einen direkten Nutzen bringen — ein besonderer Grund, sich dieses Kapitels mehr als bisher in unmittelbarer Forschung und in Versuchen anzunehmen. Es sind vor allem Fragen, die den Ottenbau, das Tiegelmateriale, die Feuerung betreffen, ferner interessieren sehr weitere Forschungen über die Desoxydation, die Vermeidung von Seigerungen und Lunkern und ähnliches. Gerade auf dem ersten Gebiete gibt es bislang wenig systematische Versuchsarbeiten. Eine wertvolle Arbeit, die vor einiger Zeit in den Vereinigten Staaten von Nordamerika veröffentlicht wurde, dürfte allerdings allgemeines Interesse

beanspruchen¹⁾. Die Arbeit ist das Ergebnis einer umfangreichen Umfrage bei Metallwerken, von denen etwa 300 die gewünschten Auskünfte geben. Es werden behandelt die verschiedenen Ofensysteme: feststehende Tiegelöfen mit verschiedener Beheizung und verschiedenem Zug, kippbare Tiegel- und tiegellose Öfen, Flammöfen, Kuppel- und elektrische Öfen, und zwar werden besprochen der Brennstoffverbrauch, die Produktionsmengen, der Abbrand usw. für Rotguß, Messing, Bronze und andere Metalle. Es ergeben sich sehr interessante Beziehungen zwischen Art der Öfen und der Arbeitsweise, insbesondere wurde auch erörtert die Frage der günstigsten Fassung. Es würde hier zu weit führen, auf Einzelheiten der Arbeit einzugehen, die noch wertvolle Beiträge enthält zur Frage der Späneverwertung, der Vermeidung der Zinkverluste infolge Verdampfung, des Einflusses der Tiegeldeckel, der Flußmittel und der Haltbarkeit der Tiegel.

Wieweit die Ergebnisse im einzelnen für die Technik — insbesondere für die deutschen Verhältnisse — von Wert sind, muß berufener Kritik überlassen werden festzustellen. Absolut und allgemein gesprochen hat jedenfalls die Arbeit eine große Bedeutung insofern, als sie zeigt, wie man in gemeinsamer Arbeit und im allgemeinen Austausch der Erfahrungen an die Lösung wirtschaftlich sehr wichtiger Fragen herangehen soll, denn daß ein Austausch der Erfahrungen und gemeinsame Arbeit besser zum Ziele führt, als der Zustand, wo jeder auf eigene Faust probiert und vielleicht auch studiert, diese Ueberzeugung dürfte doch allmählich überall durchdringen. Daß gerade in dieser Hinsicht die hochentwickelte deutsche Metallindustrie Wertvolles fördern kann, bedarf wohl keines Hinweises.

Aus den wichtigen Fragen der Anwendung wissenschaftlicher Forschung auf die Herstellung der Legierungen hat vor einiger Zeit Guertler einige hervorgehoben. Er weist insbesondere darauf hin, wie die Kenntnis der Schmelzdiagramme den Legierungshersteller in die Lage versetzt, beispielsweise beim Vereinigen zweier Metalle mit sehr verschiedenen Schmelzpunkten erheblich an Arbeit und vor allem an Brennstoff zu sparen, damit aber auch naturgemäß zu sparen an Geld. Er weist ferner — um nur noch eines hervorzuheben — auf die Vorteile hin, die zu erzielen sind durch die Anwendung passend gewählter Vorlegierungen. Wie sehr auf diesem Gebiete die Wissenschaft der Praxis noch wertvolle Dienste leisten kann, ergibt sich insbesondere, wenn wir in den Kreis der Betrachtungen bei der Herstellung noch das Vergießen einbeziehen, das ja bereits hinüberleitet zu der Verarbeitung der Legierungen. Auf diesem Gebiete muß das Legierungswesen noch viel lernen, als Muster kann ihm die Stahlgießerei dienen. Die Frage der Erreichung eines dichten Gusses ist in der Legierungsgießerei noch sehr wenig geklärt, auf der einen Seite begegnet man einer großen Sorglosigkeit mit den entsprechenden sich unbedingt einstellenden Mißerfolgen, auf der anderen verfällt man zu gern in das andere Extrem und gießt beispielsweise mit verlorenen Köpfen von wahren Goliathdimensionen, eine auf jeden Fall sehr unwirtschaftliche Arbeitsweise. Gerade in der Aufgabe, Metallgüsse weitgehend lunkerfrei herzustellen, ferner in Arbeiten über die Seigerungen in Metallgüssen sind Zukunftsaufgaben zu erblicken, deren Wichtigkeit nicht genug betont werden kann.

Eine Frage, die auch noch von größerer Bedeutung werden könnte, ist die einer vielleicht möglichen Veredelung von Gußstücken durch eine geeignete Wärmebehandlung.

Dem Gußstück haftet stets ein Nachteil an. Es stellt immer einen einzelnen, für sich hergestellten Gegenstand dar, bei dessen Herstellung die Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des oder der Arbeiter eine mehr oder weniger wichtige Rolle für den Ausfall darstellen, ein Umstand, der insbesondere von Bedeutung ist bei

¹⁾ Ludwik: Ueber die Härte von Metall-Legierungen. Zeitschrift für anorganische Chemie, Bd. 94, S. 161, und Ludwik: Die Härte der technisch wichtigen Legierungen, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1917, S. 549.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 29. Juni, S. 629.

der Herstellung von gleichartigen Massenartikeln. Eine Untersuchung derartiger Lieferungen beispielsweise für Zwecke der Abnahme ist eine Stichprobe im wahrsten Sinne des Wortes, ihr Wert für die Beurteilung der gesamten Liefermenge ist daher ein sehr beschränkter. Einmal dieser Umstand, dann aber vor allem die Tatsache, daß eine Forgingung von Metall- und Legierungsmaterial durch Walzen, Pressen (Spritzen), Ziehen usw. statt durch Formguß fast immer von einer bemerkenswerten Verbesserung der Eigenschaften des Materials begleitet ist, haben dazu geführt, daß in immer steigendem Maße die Herstellung von Massenartikeln statt durch Guß durch eine mechanische Verarbeitung geschieht, also in der Weise, daß aus Gußblöcken Stangen gepreßt oder gewalzt werden, die entweder passend profiliert sind, so daß es nur eines Zerschneidens noch bedarf, oder aber aus deren Abschnitten in einem zweiten Preßvorgang Formkörper gepreßt werden. Diese anfänglich für messingartige Kupferlegierungen eingeführte Arbeitsweise hat einerseits immer mehr ihre Brauchbarkeit und ihren Wert für andere Metalle erwiesen — es sei erinnert an das Preßzink —, sie ist andererseits in neuerer Zeit auch immer mehr Gegenstand der Forschung geworden. Zu fordern sind hier für die Zukunft vor allem Untersuchungen (zum Teil nach der praktischen Seite hin), die sich beschäftigen mit den Fragen der Temperaturverhältnisse, des Einflusses der Preßgeschwindigkeit, der Matrizenform, des Verhältnisses von Blockquerschnitt zum Stangenquerschnitt usw. Alle diese Punkte sind sicherlich von größtem Einfluß auf den Ausfall des Materials, sie haben damit auch großes wirtschaftliches Interesse. Die möglichst restlose Ausnutzung der durch die Walz- und Preßverarbeitung gegebenen Veredelungsmöglichkeiten kann uns in die Lage versetzen, an wertvollen und vom Auslande einzuführenden Metallen nicht unbeträchtlich zu sparen, denn die Nichtausnutzung dieser Möglichkeiten verlangt naturgemäß bessere Ausgangsmaterialien.

Eine Reihe von Arbeiten — es seien Namen genannt wie v. Möllendorff, J. Czochozalsky, W. Müller, Deutsch — befaßt sich bereits in sehr anerkennenswerter Weise mit den inneren Vorgängen beim Walzen und Pressen, Arbeiten, die also auf dem Wege metallographischer Forschung die Probleme dieser Arbeitsweise zu ergründen suchen. Die Fragen der Kornverfeinerung, der Rekristallisation, ihrer Abhängigkeit von Vorbehandlung, Temperatur und Glühdauer, ihr Zusammenhang mit den technischen Eigenschaften, insbesondere Festigkeit, Dehnung usw. sind Fragen von so großer wissenschaftlicher Bedeutung, daß ihnen nur dringend weitestgehende Förderung gewünscht werden kann; sie haben zugleich auch eine derartige praktische Wichtigkeit, daß auch die Praxis alle Ursache hat, diese Untersuchungen auf das regste zu unterstützen.

Erwähnt muß in diesem Zusammenhang werden, daß sich um eine in dieses Kapitel hineinspielende Sonderfrage Heyn besonders verdient gemacht hat — es handelt sich um die Frage der Reckspannungen; den Lesern von „Stahl und Eisen“ sind die Untersuchungen bekannt¹⁾.

Es kann nicht Zweck dieser kurzgedrängten Besprechung sein, beim letzten zu behandelnden Kapitel, dem der Untersuchung der Legierungen, einzugehen auf die Einzelheiten, die die Verfahren und Apparate zur analytischen, physikalischen und Gefüge-Untersuchung zum Gegenstand haben. Hingewiesen sei nur auf eines. In erfreulicher Weise mehren sich die Arbeiten, die die Ausarbeitung von Sonderprüfmethoden für bestimmte Zwecke der Praxis im Auge haben. Es sei in diesem Zusammenhang die Härtebohrmaschine von Keßner genannt²⁾, die es ermöglicht, ohne zeitraubende und die

laufende Fertigung immer sehr belastende Versuchs- fertigungen sich durch einfache Versuche ein wenigstens vorläufiges Bild über die Bearbeitungsfähigkeit von Metallen und Legierungen mit schneidenden Werkzeugen zu machen. Die Ausarbeitung entsprechender Apparate für andere Zwecke wäre sehr zu wünschen.

Größeres Interesse dürften in Zukunft auch Untersuchungen der Legierungen über ihren Korrosionswiderstand haben.

Die Bearbeitung der Fülle von Einzelaufgaben, von denen vorstehend eine Reihe bezeichnet wurde, muß geleitet werden und Hand in Hand gehen mit dem allgemeinen Bestreben, die Legierungskunde immer mehr auszugestalten zu einer wirklichen Wissenschaft, sie freizumachen vom Probieren und von Zufallsmischerei. Die hierzu notwendige Sammlung und Konzentration würde zweifellos sehr begünstigt werden, wenn es gelänge, ebenso wie das geplante Forschungsinstitut für Eisen auch ein solches für die anderen Metalle zu errichten, ein Institut, in dem der Legierungskunde der ihr der Natur der Sache nach gebührende Platz zuzusprechen wäre.

Dr.-Ing. E. H. Schulz.

Neuere Untersuchungen über Kerbschlagversuche.

Die in den bisherigen Veröffentlichungen über die Ausführung von Kerbschlagversuchen auftretenden Unregelmäßigkeiten in den Ergebnissen werden bald der Versuchsmethode zugeschrieben, bald durch die Ungleichmäßigkeit des untersuchten Materials erklärt. Die erste Annahme würde die Anwendung dieser Untersuchungsart zur Beurteilung der Beschaffenheit eines Materials ausschalten, die zweite der Kerbschlagprobe eine besondere Empfindlichkeit zuerkennen, durch welche gewisse physikalische Zustände eines Materials zum Ausdruck gebracht werden könnten, deren Aufdeckung keiner anderen der bisher gebräuchlichen Prüfungsmethoden möglich ist.

Zur Klärung dieser Fragen haben G. Charpy und A. Cornu-Thénard Untersuchungen ausgeführt, deren erster Teil, der sich auf die Erforschung der Beeinflussung der Ergebnisse durch die Versuchsmethode erstreckt, bereits veröffentlicht wurde.¹⁾ Großes Gewicht wurde bei diesen Versuchen auf die Ausschaltung von zufälligen Unregelmäßigkeiten gelegt, die mit der Versuchsmethode an sich nichts zu tun haben. Als Voraussetzung für die Erzielung übereinstimmender und vergleichbarer Werte ergab sich vor allem die Forderung einer gleichmäßigen Beschaffenheit des Ausgangsmaterials, die durch sachgemäße Entnahme aus dem unteren Ende eines 45-t-Blockes und durch den günstigen Ausfall einer Ätzung zur Aufdeckung von Seigerungen sowie einer chemischen Untersuchung und Härtebestimmung hinreichend gewährleistet war. Das aus diesem Material gewalzte Vierkanteseisen von 34 × 34 mm Querschnitt wurde zur Beseitigung von Walzspannungen geübt, darauf auf 30,5 × 30,5 mm heruntergearbeitet und einer thermischen Behandlung, bestehend in Abschrecken und Glühen, unterworfen. Die so erhaltenen Stäbe dienten zur Herstellung von Normalproben von 30 × 30 × 160 mm. Die Übereinstimmung in den Ergebnissen wurde als hinreichend betrachtet, wenn der mittlere relative Fehler einer Reihe von gewöhnlich fünf Proben nicht mehr als 5 % betrug. Eine derartige Gleichmäßigkeit der Kerbzähigkeitswerte wurde jedoch trotz der getroffenen Vorsichtsmaßregeln und trotz guter Übereinstimmung der Härtezahlen nicht erreicht. Ein Abhobeln der Seitenflächen führte zwar zu einer Verminderung der Unregelmäßigkeiten, ohne daß aber die erzielte Übereinstimmung befriedigend gewesen wäre.

Von wesentlichem Einfluß auf die Erzielung gleichmäßiger Proben war die Walztemperatur. Während die obige thermische Behandlung bei Proben, die bei 1200° gewalzt waren, ausreichte, um die angestrebte Übereinstimmung herbeizuführen, genügte sie bei den bei 800° gewalzten Proben nicht, um zu vergleichbaren Ergebnissen

¹⁾ S. u. a. Heyn: Einige weitere Mitteilungen über Eigenspannungen und damit zusammenhängende Fragen. St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 442.

²⁾ Keßner: Die Prüfung der Bearbeitbarkeit der Metalle und Legierungen unter besonderer Berücksichtigung des Bohrvorganges. Dissertation. Berlin 1915.

¹⁾ Revue de Metallurgie 1917, März/April, S. 84/113.

zu gelangen. Die mikroskopische Untersuchung war nicht imstande, Aufschluß über die Ursache der Unregelmäßigkeiten zu erteilen.

Die Wahl eines größeren Querschnittes des Vierkant-eisens (35×35 mm) führte unter den bisher mitgeteilten Versuchsbedingungen zu einer beträchtlichen Verminderung der Unterschiede in den Ergebnissen, aber erst eine thermische Behandlung unter Anwendung eines Bleibades lieferte Kerbzähigkeitswerte, die innerhalb der gewünschten Grenzen lagen. Die dem

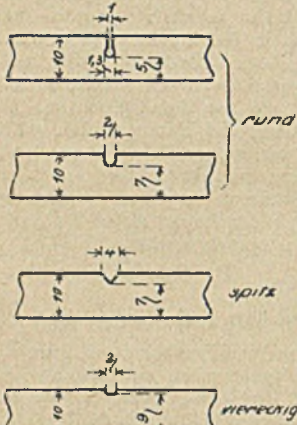


Abbildung 1. Verschiedene Arten der Einkerbung.

sowie mit Probestäben verschiedener Abmessungen (30×30×160 und 10×10×53,3 mm) lieferten befriedigende Ergebnisse.

Die bei der Herrichtung der Proben zu beachtenden Gesichtspunkte sind also folgende:

1. Wahl eines vollständig homogenen Untersuchungsmaterials.
2. Beseitigung der Oberflächenschicht nach dem Walzen und Glühen. Für 30×30×160-mm-Proben erscheint ein ursprünglicher Querschnitt von 35×35 mm angebracht, für Proben von 10×10×53,3 mm ein solcher von 15×15 mm.
3. Gleichmäßige Schmiede- und Walztemperatur.
4. Möglichst regelmäßige und genaue thermische Behandlung.

Nachdem in dieser Weise die Schaffung eines chemisch und physikalisch durchaus gleichmäßigen Versuchsmaterials und damit die Erzielung übereinstimmender Ergebnisse in den Kerbzähigkeitswerten gelungen war, wurde der Einfluß verschiedener veränderlicher Faktoren beim Schlagversuch einer eingehenden Prüfung unterzogen. Als solche kamen in Betracht:

1. Die Fallhöhe.
2. Das Gewicht des Hammers.
3. Die Art des Apparates.
4. Die Art der Keibung.
5. Die Abmessungen der Proben.

Das Ergebnis dieser Untersuchung war folgendes:

1. Der Einfluß der Fallhöhe kann bei den gewählten Grenzen (6,45 und 3,87 m) vernachlässigt werden.
2. Das Gewicht des Hammers (96,25, 32,14 und 22,31 kg) bzw. die Größe der lebendigen Kraft (307,47 und 30 mkg) beeinflusst die Ergebnisse nicht in einem nennenswerten Maße.
3. Auch die Art des Hammers (Pendelhammer, Vertikalhammer und rotierender Hammer) kommt nicht in Betracht.
4. Die Untersuchung erstreckte sich auf vier verschiedene Kerbarten, deren Beschaffenheit aus Abb. 1 zu ersehen ist (Abmessungen der Proben 10×10×53,3 mm).
 - a) Runde und viereckige Kerbe: Bei zähem Material wächst die Kerbzähigkeit mit abnehmender

Kerbtiefe. Für sehr zähe Stähle erfährt sie sogar eine Verdoppelung, wenn die Tiefe des Kerbes von 5 mm = der halben Probenbreite auf 1 mm heruntergeht. Bei sprödem Material ändert sich die Kerbzähigkeit nur wenig mit der Kerbtiefe.

- b) Spitze Kerbe: Für zähes Material ergaben sich ähnliche Kerbzähigkeitswerte wie bei einem tieferen runden Kerb, für sprödes Material geringere Werte als bei rundem Kerb.

Aus Vorstehendem ergibt sich die Forderung, bei Mitteilung von Kerbzähigkeitswerten die Abmessungen und Art des Kerbes anzugeben.

5. In der Praxis lassen sich verschiedene Abmessungen der Kerbschlagproben nicht umgehen, so wünschenswert auch eine einheitliche Form dieser Proben wäre. Die Versuche ergaben, daß die Kerbzähigkeit mit der Größe der Proben wächst (untersucht wurden Proben von 30×30×160 und 10×10×53,3 mm). Der Unterschied wächst je nach der Art des Materials, indem folgende Beziehungen zwischen den Kerbzähigkeiten bestehen:

- a) Zäher Stahl:

Kerbzähigkeit bei großer Probe . . .	= 3
Kerbzähigkeit bei kleiner Probe . . .	= 2
- b) Spröder Stahl:

Kerbzähigkeit bei großer Probe . . .	= 4
Kerbzähigkeit bei kleiner Probe . . .	= 2
- c) Kupfer:

Kerbzähigkeit bei großer Probe . . .	= 5
Kerbzähigkeit bei kleiner Probe . . .	= 2

Schlusfolgerung: Die Kerbschlagprobe gestattet, bei sachgemäßer Ausführung Ergebnisse zu erreichen, deren Regelmäßigkeit und Vergleichbarkeit sich den Ergebnissen irgendeiner anderen Prüfungsart ohne weiteres an die Seite stellen läßt.¹⁾

A. Meulhen.

Ueber den Zusammenhang zwischen der Festigkeit und dem inneren Gefügebau von Flußeisen.

Kürzlich ist in dieser Zeitschrift eine Arbeit von W. E. Dalby²⁾ im Auszug wiedergegeben worden³⁾. Die Arbeit enthält einige irrtümliche Angaben, die geeignet erscheinen, falsche Vorstellungen über das Wesen des Gefügebauens von Metallen bei den Lesern zu erwecken. Es sei daher an dieser Stelle auf die wichtigsten Beobachtungsfehler Dalbys kurz verwiesen.

Abb. 1 des Berichtes entspricht keineswegs dem Erstarrungsgefüge von α -Messing. Es handelt sich vielmehr bei dieser Abbildung um das typische Gefüge, wie dies das α -Messing nach wiederholtem Recken und Ausglühen stets aufweist.

Daß es sich bei der Abbildung um wiederholt gerecktes und nachträglich ausgeglühtes Metall handelt, beweisen auch die zahlreichen „Verzwilligungen“. Durch das Recken werden nämlich fast an allen Stellen ganze Teile eines Kristalles in andere kristallographische Lage (Zwillingslage) umgedreht. Beim nachträglichen Glühen nimmt die Zahl der Zwillinge noch wesentlich zu, indem die zwangsweise verlagerten Moleküle bei hinreichender molekularer Beweglichkeit in die latent vorgebildeten

¹⁾ Die von Charpy ausgeführten Laboratoriumsversuche sind mit einer Reihe von Vorsichtsmaßregeln ausgestattet, deren Durchführung einer praktischen Anwendung der Kerbschlagprobe im Wege stehen. Die mitgeteilte Schlusfolgerung läßt sich daher auf eine betriebsmäßige Anwendung der Kerbschlagprobe nicht ohne Einschränkung übertragen.

Anmerkung des Berichterstatters.

²⁾ Engineering 1917, 6. April, S. 319/20.

³⁾ St. u. E. 1918, 17. Jan., S. 56/7.

möglichen Zwillingslagen einschnappen, so daß die Kristalle von Zwillingen (Zwillingsstreifen) völlig durchsetzt erscheinen. Die Zwillinge gestatten also, das Gefüge der gereckten Metalle von dem der Gußmetalle auf sehr einfache Weise zu unterscheiden. Bei einigen Metallen, z. B. Eisen, ist die Fähigkeit, Zwillinge zu bilden, noch nicht mit Sicherheit erwiesen worden.

Auch die Abb. 2 der Arbeit ist geeignet, bei den Lesern irrige Vorstellungen zu erwecken. Die kleinen quadratischen Zeichnungen in den hellen Kristallfeldern sind nicht, wie Dalby annimmt, „ungehindert gewachsene Kristalle“, sondern typische „Aetzfiguren“, die durch geeignete Aetzmittel bei allen metallischen und nichtmetallischen Kristallen leicht bloßgelegt werden können. Durch zahlreiche Untersuchungen (Baumhauer, Heyn u. a.) ist festgestellt worden, daß diese auf kristallographisch gleichartigen Flächen gleichartig und auf kristallographisch verschiedenen Flächen verschiedenartig sind und daß ihre Gestalt mit dem Symmetriegrade der Kristalle im innigsten

Zusammenhang steht. Auch ist ihre Größe von der Aetzdauer abhängig. Würde es sich bei den Aetzfiguren, wie Dalby annimmt, um ungehindert gewachsene Kristallgebilde handeln, so wären diese Größenunterschiede nicht möglich¹⁾.

Ueber die Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften ungereckter Gußmetalle von der Korngröße ist bereits 1916 in dieser Zeitschrift ausführlich berichtet worden²⁾. Die Angaben Dalbys dürfen daher auch in dieser Richtung als überholt gelten.

Wie es bei den englischen Arbeiten häufig der Fall ist, so läßt auch diese Arbeit die Vorliteratur völlig außer acht. Da die Arbeit außerdem zahlreiche unzutreffende Angaben enthält, dürfte es zweckmäßig sein, die Leser dieser Zeitschrift auf diese nicht unwesentlichen Beobachtungsfehler aufmerksam zu machen. J. Czochralski.

¹⁾ St. u. E. 1915, 21. Okt., S. 1075.

²⁾ St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 865.

Aus Fachvereinen.

Kriegsausschuß der deutschen Industrie.

Regierungsrat a. D. Dr. Schweighoffer, der Geschäftsführer des Kriegsausschusses der deutschen Industrie, hat in der „Nordd. Allg. Zeitung“ ausführlich über die Tätigkeit des Ausschusses berichtet. Schon am neunten Mobilmachungstage durch Zusammenschluß des Centralbandes Deutscher Industrieller und des Bundes der Industriellen errichtet, hat der Kriegsausschuß als eine der maßgebenden Kräfte deutscher Kriegsarbeit nunmehr 3½ Jahre in diesem Kriege, der auch ein Krieg der wirtschaftlichen Kräfte ist, rastlos gearbeitet und Großes geleistet, das weit über den Krieg hinaus von bleibendem Gewinn für unser Vaterland sein wird. Vielleicht ist das nicht immer nach außen erkennbar gewesen und konnte es auch nicht sein, weil das oft streng Vertrauliche der Arbeiten des Kriegsausschusses diesem verbot, öffentlich hervorzutreten. Um so mehr wissen die Reichs- und Staatsbehörden, mit denen der Ausschuß in dauernder Arbeitsverbindung steht, daß sie bei ihm jederzeit sachliche und bereitwillige Unterstützung ihrer Maßnahmen gefunden haben, und es ist ein den Kriegsausschuß besonders ehrendes Zeugnis, daß der hochverdiente Leiter der Kriegsrohstoffabteilung des Königlichen Kriegsministeriums in einer Zuschrift vom 25. Mai 1917 „der treuen, stets auf das gemeinsame Ziel eingestellten Mitarbeit des Kriegsausschusses der deutschen Industrie“ mit dem Ausdruck des Dankes gedenkt.

Aber auch die breite Öffentlichkeit hat ein Anrecht darauf, über die Tätigkeit des Kriegsausschusses, soweit Mitteilungen darüber schon jetzt möglich sind, Näheres zu erfahren. Im folgenden geben wir daher aus Dr. Schweighoffers Aufsatz die Abschnitte wieder, in denen er die Arbeiten des Kriegsausschusses für den Wiederaufbau des deutschen Wirtschaftslebens behandelt:

Indem sich der Kriegsausschuß für die zwangsweise Verzeichnung der deutschen Forderungen im feindlichen Auslande einsetzte und in mehrfachen Darlegungen von der Regierung die Wahrung der deutschen Interessen dem Auslande gegenüber verlangte, gab er diesen auch von anderer Seite gestellten Forderungen den notwendigen Nachdruck und konnte den Bestrebungen, die auf eine Stärkung des deutschen Wirtschaftslebens bei der Wiederaufnahme der Erwerbsarbeit der Friedenszeit abzielen, den Erfolg sichern. Der Kriegsausschuß ließ sich hierbei von der Erwartung leiten, daß die kräftige Neubelebung des deutschen Außenhandels und der Ausfuhr der deutschen Industrie nach dem Kriege nur dann gewährleistet sein würden, wenn unser Handel und unsere Industrie nicht ihre aus der Zeit vor Kriegsausbruch im Auslande bestehenden Rechte und Ansprüche einbüßen würden.

Von besonders schwerwiegender Bedeutung waren die Arbeiten, die der Kriegsausschuß bei Durchführung des Gesetzes über den vaterländischen Hilfsdienst geleistet hat, weil durch dieses Gesetz der ohnehin schon unter schwierigen Bedingungen arbeitenden Industrie neue Belastungen erwachsen, die noch verschärft wurden durch die Verkehrsnot und den gleichzeitig einsetzenden Kohlenmangel, Gründe, die auf eine weitgehende Zusammenlegung industrieller Betriebe hinviesen. Die Vorarbeiten hierfür wurden vom Kriegsausschuß der deutschen Industrie auf Anfordern des Kriegsamtes geleistet. Zur Erörterung der einschlägigen Verhältnisse wurden besondere Fachausschüsse sämtlicher betroffenen Industriezweige gebildet, für deren sehr eingehende Beratungen umfassende statistische Vorerhebungen über die Betriebsverhältnisse jedes Einzelbetriebes nötig waren. Diese Fachberatungen haben (von einigen Ausnahmen abgesehen) dank der außerordentlich sachverständigen Mitarbeit der Behörden durchweg zu einem befriedigenden Abschlusse geführt; wenn trotzdem Klagen über jenen schweren Eingriff in unsere Volkswirtschaft und die mit ihm verbundenen Mißstände laut werden, so sollte man berücksichtigen, daß es sich hier nicht um eine willkürliche Zwangsmaßnahme der Behörden gehandelt hat, sondern daß die erforderlichen Anordnungen das Ergebnis sehr eingehender Verhandlungen zwischen den von der Industrie selbst gewählten Vertretungen und den amtlichen Stellen gewesen sind.

Daß auch auf dem Gebiete der Kriegssteuergesetzgebung der Kriegsausschuß, dessen Geschäftsführung eine besondere Auskunftstelle für Kriegsteuerfragen angegliedert ist, wiederholt zu den Fragen der steuerlichen Belastung der Industrie Stellung zu nehmen gehabt hat, ist der Öffentlichkeit bekannt; nur soll in diesem Zusammenhange gegenüber der nicht verstummenden Forderung nach weiterer Besteuerung der „unangemessenen Profit- und Spekulationsgewinne“ der Rüstungsindustrie darauf hingewiesen werden, daß durch die Kriegsgewinnsteuer und durch die sonstigen erheblichen Steuerauslagen und Kriegsunterstützungen bereits ein starker Ausgleich gegenüber den Mehrverdiensten einzelner Industriezweige geschaffen worden ist. Es dürfte ernster Prüfung bedürfen, ob es angängig ist, darüber hinaus noch in unser Wirtschaftsleben steuerlich einzugreifen, da seine Wiederaufrichtung und der Wiederaufbau des deutschen Außenhandels in erster Linie durch die Zahlungsfähigkeit der deutschen Industrie bedingt sein werden.

Es geht über den hier gegebenen engen Rahmen hinaus, auf alle Arbeiten des Kriegsausschusses, die dem Wiederaufbau unserer Volkswirtschaft dienen sollen, näher einzugehen. Wie diese Arbeiten den leitenden be-

nördlichen Stellen bekannt sind, so sollte es eigentlich als selbstverständlich gelten, daß der Kriegsausschuß der deutschen Industrie, der mit den hinter ihm stehenden rd. 400 Fachverbänden und der Hauptvertretung der chemischen Industrie die gesamte heimische Industrie überdeckt, auch bei allen Beratungen, die sich auf die Gestaltung der Wirtschaftsbeziehungen Deutschlands zum feindlichen Auslande nach Beendigung des Kriegszustandes beziehen, zur sachlichen Mitarbeit herangezogen wird. Eine solche Forderung ist bereits gelegentlich der wirtschaftlichen Friedensverhandlungen in Litauisch-Brest mit der Begründung erhoben worden, daß der Friedensvertrag mit Rußland von grundlegender Bedeutung für die handelspolitische Zukunft Deutschlands sein werde und damit für die Zukunft des deutschen Wirtschaftslebens überhaupt. Die im Kriegsausschuß zusammengefaßte deutsche Industrie hat die Grundlagen geschaffen, auf denen die deutsche Kriegswirtschaft ihren festen Bau aufzuführen können. Wenn es sich jetzt darum handelt, diese Grundlagen auch für die zukünftige Friedenswirtschaft zu sichern und auszubauen, so ist es ein berechtigtes Verlangen der deutschen Industrie, daß ihre Gesamtvertretung, ihre in der Feuerprobe des Weltkrieges bewährten Führer hierbei mithandelnd herangezogen werden.

Die deutsche Industrie hat sich für die Wiederaufnahme der Friedensarbeit einen festen Zusammenschluß im Deutschen Industrierat¹⁾ geschaffen. Fern von aller amtlichen Beeinflussung sind die im Kriegsausschuß der deutschen Industrie vereinten freien Interessenvertretungen der Industrie aus eigener Kraft das geworden, was sie heute sind. Vermöge ihrer Organisation, die das wirtschaftliche Leben des deutschen Volkes in seiner Gesamtheit umspannt und erfaßt, haben sie dem Vaterlande während des Krieges Dienste geleistet, die sie befähigt erwiesen haben, auch bei der wiederaufbauenden Tätigkeit der Friedensarbeit als Träger des deutschen Wirtschaftslebens führend mitzuwirken, zum Schutz des Vaterlandes, zur Ehre des deutschen Namens in der Welt.

Iron and Steel Institute²⁾.

Die Herbstversammlung des Iron and Steel Institute³⁾ fand am 20. und 21. September 1917 in der Halle der Institution of Civil Engineers zu London unter dem Vorsitz von Sir William Beardmore statt. Der Vorsitzende teilte mit, daß als nächster Vorsitzender Eugène Schneider gewählt sei.

Die auf der Versammlung zur Verlesung gelangten Berichte seien im folgenden behandelt.

Guy Barrett und P. T. Rogerson berichteten ausführlich über die heute bekannten

Verfahren zum Brikettieren und Agglomerieren von Erzen.

Diese können zweckmäßigerweise in vier Gruppen eingeteilt werden:

1. Die Erze werden unter hohem Druck zu haltbaren Briketts verpreßt.
2. Die Erze werden mit oder ohne Bindemittel verpreßt, dann bis zur beginnenden Schmelzung erhitzt.
3. Die Erze werden mit einem Bindemittel verpreßt und erhärten dann an der Luft, unter Dampfdruck oder im Gasstrom.
4. Die Erze werden ungeformt bis zur beginnenden Schmelzung oder Sinterung erhitzt.

Beim Ronay-Verfahren, dem bekanntesten und verbreitetsten der ersten Gruppe angehörenden Verfahren, werden die Erze unter hohem Druck, etwa 500 kg/qcm,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 176/7.

²⁾ Letzter Bericht: St. u. E. 1917, 22. März, S. 289/92; 12. April, S. 360/3.

³⁾ The Engineer 1917, 28. Sept., S. 265; 5. Okt., S. 299/300; 12. Okt., S. 310/1.

zu Briketts gepreßt. Bei nassen Erzen ist vorheriges Trocknen empfehlenswert. Gute Formlinge sind nur zu erzielen, wenn für eine ganz allmähliche Steigerung des Druckes gesorgt wird, so daß die zwischen den Erzen eingeschlossene Luft vollständig entweichen kann. Außerdem darf der Höchstdruck nur in zwei Stufen erreicht werden. Mißerfolge sind vielfach auf Nichtbeachtung dieser Gesichtspunkte zurückzuführen. Auffallend ist es, daß einzelne Erze sich selbst bei einem Druck von 2000 kg/qcm nicht verziegeln lassen, auch wenn das Pressen unter sorgfältigster Beobachtung aller Vorschriften vorgenommen wird. Bei einer Tagesleistung von 70 bis 120 t Briketts, je nach dem Gewicht der Erze, sollen die Brikettierungskosten bei nicht zu trocknenden nicht mehr als 0,85 bis 1,00 \mathcal{M} je t betragen, und bei Erzen, die vorgetrocknet werden müssen, 1,35 bis 1,75 \mathcal{M} je t nicht überschreiten. Ob aber im Betrieb mit diesen Kosten wirklich auszukommen ist, erscheint einigermaßen fraglich, wenn man die hohen Anschaffungskosten für die maschinelle Einrichtung und den hohen Kraftbedarf im Betrieb ins Auge faßt.

Ein anderes Verfahren nach demselben Grundgedanken, das von Mashek, fand Verwendung bei der Aufbereitung des Mayari-Erzes auf Cuba. Zwischen einem Walzenpaar mit entsprechenden Vertiefungen parallel zur Längsachse wird das Erz durch Federdruck zu kleinen zylindrischen Stangen gepreßt. Derartige Preßlinge sind aber nicht wetterfest, und da außerdem das Verfahren sich im Betrieb zu teuer stellte, ging man bald wieder davon ab.

Soweit sich heute übersehen läßt, hat kein reines Druckverfahren in der Erzbrikettierung größere Verbreitung erfahren. Es wird vor allem stets dann versagen, wenn es sich um Erze mit hohem Glühverlust handelt. Im oberen Teile des Hochofens werden die freiwerdenden Gase, wenn sie keinen bequemen Ausweg finden, die Briketts zersprengen.

Verfahren der zweiten Gruppe, bei denen die Erze mit oder ohne Bindemittel verpreßt und dann gebrannt werden, sind eine ganze Reihe bekannt geworden. Das einfachste dürfte das eines schottischen Hochofenwerks sein, bei dem die Erze mit Ton plastisch angerührt, in Gußeisenformen gefüllt und mit Hilfe von Abdampf getrocknet werden. Die so entstehenden Kuchen bleiben noch eine Zeitlang an der Luft stehen und werden dann im Röstofen gebrannt. Die Kosten dieses Verfahrens stellen sich heute auf etwa 9 \mathcal{M} je t. Es ist leicht ausführbar und bedarf keiner teuren Einrichtungen, während anderseits die Briketts gut und brauchbar sind. Nach einem anderen Verfahren werden die Erze im Naßkollergang angemacht und brikettiert. Die Preßlinge werden mit Hochofengas gebrannt, nachdem man sie in langen Trockenkammern mit den Abgasen der Röstofen getrocknet hat. In Staffordshire war 1910 ein ähnliches Verfahren in Betrieb, bei dem die Erze über einen Kollergang und eine Mischschnecke zu einer Drehtischpresse gingen, während die Briketts mit Koksgrus als Brennstoff im Staffordshire-Ofen geröstet wurden. Bei einem Preis von etwa 4 \mathcal{M} je t Grus und einem Verbrauch von rd. 100 kg je t Briketts stellen sich die Brennstoffkosten auf etwa 0,45 \mathcal{M} und die Gesamtkosten bei allerdings sehr niedrigen Löhnen auf etwa 3,15 \mathcal{M} je t Briketts.

Das Gründal-Verfahren eignet sich für jedes Erz, das sich zu halbwegs haltbaren Briketts verpressen läßt. Das Brennen erfolgt in Tunnelöfen, der mit Gas beheizt wird. Der Brennstoffverbrauch beträgt 5 bis 10 % vom Brikettausbringen. Eine Anlage zur Erzeugung von 1000 t in 24 st kostete im Jahre 1909 etwa 2 Millionen \mathcal{M} , die Brikettierungskosten wurden einschließlich Verzinsung und Abschreibung mit etwa 3,40 \mathcal{M} angegeben bei einem Kohlenpreis von 12 \mathcal{M} und Schichtlöhnen von 4 bis 7 \mathcal{M} . Bei einer neueren amerikanischen Anlage wurden diese Zahlen allerdings nicht erreicht, wie sie ja überhaupt je nach den örtlichen Verhältnissen schwanken.

Beim Verarbeiten von Kiesabbränden greifen die säurehaltigen Abgase des Ofenauerwerks und die Brikkettwagen stark an, Schwierigkeiten, die indes durch Rammen mit Erfolg beseitigt wurden. Er baut Kühlkästen in die Wände ein und schützt die Wagengestelle vor der Berührung mit den Gasen. Zum Betrieb der Generatoren benutzte er an Stelle des Dampfes heiße Abgase und erzielt dadurch einen geringeren Brennstoffverbrauch.

Überall, wo es sich um das Brikkettieren von Konzentraten handelt, behauptet das Gründal-Verfahren das Feld, weil die Magnetite fast vollkommen in Eisenoxyd umgebildet werden und der Schwefelgehalt ganz bedeutend heruntergedrückt wird.

Von den Verfahren der dritten Gruppe, bei denen die Brikketts an der Luft, im Dampf- oder Gasstrom erhärten, hat das von Schumacher, besonders zum Brikkettieren von Gichtstaub, die weiteste Verbreitung gefunden. Frischer Gichtstaub wird mit 10 % Wasser und mit einer Lösung von Magnesiumchlorid angemacht und unter einem Druck von etwa 500 kg/qcm verpreßt. Der Zusatz von Magnesiumchlorid ist so gewählt, daß die Formlinge etwa 0,5 % $MgCl_2$ enthalten. Nach dem Pressen bleiben sie etwa 18 bis 24 st zum Erhärten an der Luft stehen. Die Kosten stellen sich vor dem Krieg auf 1,40 bis 2,00 \mathcal{M} je t, in Lackawanna auf etwa 2,70 \mathcal{M} . Die Kosten für das Magnesiumchlorid betragen 1914 0,25 \mathcal{M} je t Brikketts bei Verwendung von 50prozentigem Salz. Auch in Amerika findet das Verfahren immer mehr Anklang, weil es, besonders bei gleichförmiger Beschaffenheit der Erze, gute Erzriegel liefert.

Von großem Einfluß ist bei diesem Verfahren der Gehalt des Gichtstaubes an Koks; mit wachsendem Anteil vermehren sich die Schwierigkeiten beim Verpressen, mit einem Gehalt von 30 % und höher sind gute Brikketts überhaupt nicht mehr zu erzielen.

Nach einem andern von Schumacher stammenden Verfahren zum Verziegeln von Konzentraten werden diese mit 8 % feingemahlenem Rohspat und mit 4 % gelöschtem Kalk innig vermischt. Die Preßlinge werden im Härtekessel 6 bis 8 st mit Dampf behandelt. Derartige Erzriegel scheinen aber bisher nur im Martinofen Verwendung gefunden zu haben.

Beim Scoria-Verfahren wird das Erz mit 5 bis 10 % granulierter Hochofenschlacke und etwa 4 % Kalk gemischt. Um die Mischung abbindefähig zu machen, wird sie in einer Trommel mit niedriggespanntem Dampf behandelt und dann verpreßt. Die Formlinge werden im Härtekessel bei 10 at Dampfdruck fertiggehärtet. Die Brikkettierungskosten belaufen sich auf etwa 1,50 \mathcal{M} je t.

Nach dem Weiß-Verfahren wird ein Gemisch des Erzes oder Gichtstaubs mit Kalkstein und etwa 5 % gelöschtem Kalk unter einem Druck von etwa 300 kg/qcm verpreßt. Die Formlinge werden zunächst im Härtekessel mit kalter Kohlensäure unter einem Druck von etwa 20 at behandelt, dann 4 st lang mit einem Gemisch von Kohlensäure mit den Abgasen des Ofens, in dem die Kohlensäure durch Erhitzen von Kalkstein erzeugt wird. Die Weiß-Brikketts sind hart und durchlässig, ihre Herstellung kostet etwa 2 \mathcal{M} je t. Das Verfahren eignet sich nicht für tonige Erze.

Das Trainer-, das Pionier- und das Pollaczek-Verfahren verwenden als Bindemittel Zellpech, das durch Eindampfen der bei der Papierherstellung fallenden Sulfite-lauge gewonnen wird. Da Zellpech wasserlöslich ist, sind die Brikketts nicht wetterbeständig. Während nach dem Pionier-Verfahren das Erz mit 4 bis 8 % Zellpech gemischt, verziegelt und gebrannt wird, erwärmt Pollaczek die Mischung von Erz und Zellpech in einer Trommel, verpreßt die halbtrocknete Masse und läßt die Ziegel an der Luft erhärten. Nur das genaueste Einhalten der vorgeschriebenen Temperatur beim Erwärmen und Trocknen sichert die Erzeugung wirklich guter Brikketts, deren Herstellungspreis etwa 2,40 \mathcal{M} je t beträgt.

Von einer Reihe von Verfahren, bei denen als Bindemittel Pech, Ton, Salze, Melasse u. a. m. dienen, ist nicht

bekannt, ob sie sich im Betrieb bewährt haben. Erwähnung verdient noch ein Verfahren, nach dem Menera-Feinerze mit gutem Erfolg auf einer Ziegelstrangpresse mit Drahtabschneider verziegelt, getrocknet und dann im Kammerofen gebrannt werden.

Von den Verfahren, die zur nächsten Gruppe gehören, bei denen die Erze lediglich bis zur Sinterung oder beginnenden Schmelzung erhitzt werden und so zu größerem Gefüge zusammenbacken, ist eines der verbreitetsten das Agglomerieren im Drehrohrföfen, bei dem als Brennstoff Staubkohle, Oel, Generatorgas und Hochofengas Verwendung finden. Die hierbei entstehenden Erzkörner haben eine harte, dichte Oberfläche und bei einzelnen Erzsor ten auch magnetische Eigenschaften. Trotz der dadurch bedingten schwereren Reduzierbarkeit lassen sich Agglomerate auch in größeren Mengen im Hochofen ohne jeden nachteiligen Einfluß verarbeiten und sind jedenfalls schlechten Brikketts entschieden vorzuziehen. Da im Drehofen fast vollkommene Entschwefelung eintritt, gelingt es, selbst aus Erzen mit 7 % S ein brauchbares Agglomerat herzustellen. Die Kosten des Verfahrens richten sich ganz nach den örtlichen Verhältnissen, liegen aber im allgemeinen bei 4 bis 5 \mathcal{M} je t. Bei Kohlenstaubfeuerung beträgt der Brennstoffverbrauch 8 bis 12 % der erzeugten Agglomerate oder rd. 1,50 \mathcal{M} bei einem Kohlenpreis von 15 \mathcal{M} .

Beim Dwight-Lloyd-Verfahren, mit dem neuerdings mit einer Anlage von 300 t Tagesleistung zu Mingo Junction, Ohio, gute Erfolge erzielt werden, wird ein Gemisch von Feinerz und Brennstoff mit Hilfe eines aus flachen Schalen bestehenden Wanderrostes oder Förderbandes langsam über einen unter Unterdruck stehenden Saugkessel hinweggeführt. Die Schalen deren Boden als Rost ausgebildet ist, werden selbsttätig mit einer dünnen Erz-Brennstoff-Schicht beschickt, durch eine besondere, meist mit Hochofengas betriebene Zündvorrichtung oberflächlich in Glut versetzt und dann beim Weggleiten über den Sauger mit einer Geschwindigkeit von 25 bis 90 cm i. d. min derart erhitzt, daß unter völliger Aufzehrung des Brennstoffs ein Zusammenbacken der Erzteilchen eintritt. Dann fällt das Brenngut auf eine Siebvorrichtung, die alle Teilchen unter 10 mm Korngröße vom Gröberen trennt und dem Roherz wieder zuführt. Das Verfahren hat sich durchaus bewährt. Der Schwefel wird größtenteils entfernt, das Agglomerat ist scharf gebrannt und läßt sich im Hochofen sehr gut verarbeiten. Die Anschaffungskosten für eine Anlage von 100 t Tagesleistung betragen rd. 85 000 \mathcal{M} ¹⁾.

Das Huntington Heberlein-Verfahren benutzt zum Zusammenfritten der Erze eine kippbare Birne von etwa 2,8 m Durchmesser und 1,4 m Höhe. Auf eine Rostplatte im Gefäß wird Brennstoff angehäuft und hierauf das Erz mit Brennstoff gemischt aufgegeben. Nach Entzündung des Brennstoffs wird mit Hilfe eines Gebläses der ganze Birneninhalt in Glut versetzt. Das Erz sintert zusammen und der fertig gebrannte Kuchen wird durch Kippen der Birne entfernt. Er fällt auf Siebe, die das Feine vom Groben trennen und ersteres wieder dem Roherz zuführen. Die Kosten belaufen sich vor dem Kriege auf etwa 17 000 \mathcal{M} für eine Birne von 20 t Tagesleistung, die Brennkosten betragen für eine 100-t-Anlage bei billigem Brennstoff und günstigen Löhnen etwa 3,70 \mathcal{M} je t.

Beim Greenawalt-Verfahren wird das Erz-Brennstoff-Gemisch auf der Rostplatte des als kippbare Pfanne ausgebildeten Ofenunterteils mit einer Schicht einer durchlässigen indifferenten Masse, z. B. zerkleinertem Kalkstein, bedeckt, durch eine Zündvorrichtung oberflächlich auf Rotglut gebracht und dann durch Saugluft in 30 bis 60 min völlig abgebrannt. Die Pfanne wird gekippt, entleert und neu beschickt. Im Jahre 1913 kostete eine Anlage, bestehend aus einem Brennofen von 2,15 × 3,65 m

¹⁾ Hier dürfte es sich wohl um Friedenspreise handeln. die neueren Anlagen in Deutschland kosten erheblich mehr.

Anmerkung des Berichtstellers,

Pfannenfläche mit allen Nebeneinrichtungen, bei einer Tagesleistung von 40 t rd. 42 000 \mathcal{M} , die Brennkosten betragen etwa 3,25 \mathcal{M} je t. Eine aus fünf Öfen bestehende Anlage mit 500 t Tagesleistung soll nach anderweitigen Angaben nur ein Drittel einer Drehofenanlage gleicher Leistung kosten, die Brennkosten sollen bei fünf Mann Bedienung 2,70 \mathcal{M} je t nicht übersteigen.

Völlig abweichend von allen bereits erwähnten Verfahren, bei denen immer der Brennstoff mit dem Erz oder Gichtstaub zusammen in den Ofen eingebracht wird, arbeitet das West-Verfahren mit einer außerhalb liegenden Wärmequelle. Das Erz durchrieselt fein verteilt eine Kammer, die mit Gas auf eine derartige Temperatur gebracht wird, daß die Erzteilchen auf ihrem Wege durch die Kammer zu schmelzen beginnen. Sie backen auf der als Wagen ausgebildeten Kammersohle zusammen und häufen sich säulenartig auf. Ist der Wagen gefüllt, so wird er ausgetoßen und ein neuer Wagen nimmt das horarrieselnde Gut auf. Der gefüllte Wagen wird draußen gekippt, das zusammengesinterte Erz auseinandergebrochen und durch Sieben vom Feinsten befreit. Das so erzeugte Agglomerat soll sich durch eine ganz besondere Gleichmäßigkeit auszeichnen. Im Hochofen wurde es mit Erfolg bis zu 30 % des Möllers verarbeitet. Die Brennkosten stellen sich auf 2 bis 3 \mathcal{M} f. d. t., die Anlagekosten für einen Ofen von 40 t Tagesleistung auf rd. 10 000 \mathcal{M} .

Im Anschluß an die Beschreibung der einzelnen Verfahren geht der Vortragende zu einer allgemeinen Besprechung über. Beim Pressen der Briketts sollte stets genau der Druck angewandt werden, der dem Verfahren und der Erzsorte entspricht. Deshalb muß der Druck durch eine Meßvorrichtung ständig überwacht werden. Da sich die Preßkästen stets bauchig ausarbeiten und so das glatte Herausbringen der Preßlinge erschweren, empfiehlt es sich, mit konischen Formen zu arbeiten. Die Verfahren, die nur auf dem Verpressen mit hohem Druck beruhen, scheinen ein für den Hochofenbetrieb nur wenig geeignetes Material zu ergeben. Die Preßlinge sind wenig wetterfest und nicht durchlässig genug, auch sollen sich die Verfahren im Betrieb am teuersten stellen.

Die Verfahren der zweiten Gruppe zeichnen sich durch einen sehr geringen Entfall von Staub aus. Der Gründalofen paßt sich wohl allen Verhältnissen am besten an, sein Erzeugnis bewährt sich auch bei längerem Transport, wenn auch in Einzelfällen bis zu 30 % Staub ermittelt wurden. Ueberhaupt sollten die Brikettanlagen stets möglichst nahe beim Hochofen errichtet werden. Das Schumacher-Verfahren ist, besonders für Gichtstaub, wohl das billigste. Ob aber die Ausnutzung des im Gichtstaub enthaltenen Koksos wirklich mit Vorteil möglich ist, dürfte noch eine offene Frage sein. In einem Falle, wo der Möller 15 % klingend harter Schumacher-Briketts enthielt, konnte keine Brennstoffersparnis festgestellt werden. Vermutlich zerbröckelten die Formlinge ziemlich hoch im Ofen und der feine Koksstaub ging mit dem Gichtstaub wieder weg. Weiterhin ist anzunehmen, daß der feine Koksstaub bei guten durchlässigen Briketts von der Kohlensäure der Gichtgase stark zersetzt wird. In beiden Fällen bringt der Koksgehalt der Briketts also keinen rechten Nutzen.

Auffallend ist es, daß viele Verfahren, denen große Billigkeit nachgerühmt wird, z. B. Scoria und Weiß, sich nicht im größeren Umfang eingeführt haben, so daß der Schluß wohl nahe liegt, daß sie im Betrieb doch teuer

arbeiten als angenommen wird. Ein Hauptnachteil aller Preßverfahren besteht darin, daß die Ziegel vielfach zu oft von Hand bewegt werden müssen. Abgesehen von dem dadurch entstehenden Bruch erfordert diese Methode eine verhältnismäßig hohe Arbeitsleistung und entsprechende Löhne. Dieser Nachteil fällt beim Drehofenverfahren weg. Mit wenig Arbeitskräften werden große Mengen bewältigt, während andererseits wieder, wenn nicht mit irgendeinem Gas gefeuert wird, die wenig angenehme Arbeit des Kohle mahlers hinzukommt.

Die Sinterungsverfahren haben sich besonders in Amerika sehr gut eingeführt¹⁾. Sie vereinen geringe Anlage- und Herstellungskosten mit Einfachheit und einer großen Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Erzsorten. Bei der Verarbeitung von Gichtstaub kommt sein Gehalt an Koks voll zur Wirkung, da er an der Sinterung mitarbeitet und entweder Brennstoff spart oder die Leistung erhöht. Das gesinterte Erz ist nicht durchlässig im eigentlichen Sinne, bietet den Hochofengasen aber eine große Angriffsfläche und ist vollkommen wetterfest und lagerbeständig.

Schließlich sei noch bemerkt, daß das Brikettieren und Agglomerieren der Erze doch nicht ganz so einfach ist, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Jedes Erz will anders behandelt sein und erfordert deshalb vor seiner Verarbeitung umfassende Vorversuche. Der vorurteilslose Glaube an die von Erfindern und Maschinenfabriken gemachten Versprechungen hat schon zu vielen Mißerfolgen und Enttäuschungen geführt.

In der sich an den Vortrag anschließenden Besprechung wurden als die Grundlagen der ganzen Brikettierungsfrage die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Stauberze bezeichnet. Diese seien noch nicht genügend geklärt. Für den Hochofen sei das Verblasen dieser Erze eines der schwierigsten Dinge und selbst mit den Brikettieren und Agglomerieren würden die Schwierigkeiten nicht immer beseitigt. Das Verhalten der Feinerze im Hochofen müsse genau erforscht werden, denn die Hauptsache sei und bleibe die gute Durchführung der indirekten Reduktion.

Das Verhütten des Gichtstaubes sei ohne Frage verlockend, häufig lohne aber seine Menge eine Brikettierungsanlage nicht. Von anderer Seite wurde den Briketts, die nur durch hohen Druck hergestellt werden, im Gegensatz zu gebrannten Erzeugnissen, jede gute Eigenschaft abgesprochen. Dagegen seien die im Drehofen fallenden Agglomerate, die man auch ohne Schmelzhaut, gut durchlässig und doch fest und staubfrei herstellen könne, das denkbar beste Material für den Hochofen. Ein weiterer Redner verlangt für jeden Einzelfall genaue Untersuchungen über das zu wählende Verfahren. Grundsätzlich genüge zur Herstellung eines guten Briketts das Erhitzen auf Dunkelrotglut unter einem Druck, der dem im Hochofen in der Zone der indirekten Reduktion entspreche. Die Entfernung des Schwefels sei besonders beim Verarbeiten von Kiesabbränden wichtig, aber auch dazu genüge eine niedrige Temperatur, wobei zu beachten sei, daß einzelne Schwefelverbindungen sich überhaupt nicht entfernen lassen.

Dipl.-Ing. O. Höhl.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Das Huntington-Heberlein-Verfahren darf nach den Erfahrungen in Deutschland wohl auch in England und Amerika als überholt gelten.

Anmerkung des Berichterstatters.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

25. Februar 1918.

Kl. 421, Gr. 4, R 44 682. Einrichtung zur Ermittlung der Rauchstärke. Martin Roellig, Stettin, Kantstr. 9.

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

28. Februar 1918.

Kl. 10 a, Gr. 11, S 46 751. Koksofenfuhrwagen. A. Spies, G. m. b. H., Siegen i. W.

Kl. 10 a, Gr. 19, K 64 568. Ausgleich für Koksofen-gas. Dr.-Ing. Alfred Krieger, Ickern, Post Habinghorst i. W.

Kl. 18 b, Gr. 21, A 28 117. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus reinem Eisenpulver oder aus Pulver reiner Eisenlegierungen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 b, Gr. 7, W 48 106. Zerstäuberbrenner für Oelfeuerungen; Zus. z. Pat. 296 485. Westf. Gasglühlicht-Fabrik F. W. & Dr. C. Killing in Hagen i. W.

Kl. 24 c, Gr. 10, W 47 941. Sicherheitsgasfeuerung mit Gas- und Luftgemischmengenregelung. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., Act.-Ges., Neubeckum i. W.

Kl. 31 a, Gr. 2, H 72 440. Mehrherdiger Flammofen; Zus. z. Anm. H 71 529. Heinrich Hennes, Keula, Oberlausitz.

Kl. 31 c, Gr. 30, B 85 074. Eingußstein; Zus. z. Pat. 285 999. Günter Brüstlein, Düsseldorf-Oberkassel, Drakestraße 1 a.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

25 Februar 1918.

Kl. 19 a, Nr. 675 642. Schienenstoßverbindung. Isaac N. Dimm, Port Royal, Staat Pennsylvania, V. St. A.

Kl. 19 a, Nr. 676 156. Schienenstoßverbindung. Langenbach & Köster, Plettenberg i. W.

Kl. 21 h, Nr. 676 120. Elektrischer Ofen, bestehend aus rahmenartig miteinander verbundenen und mit eingebetteten elektrischen Heizwiderständen versehenen Röhrensteinen. Paul Ermel, Berlin-Steglitz, Schloßstr. 126.

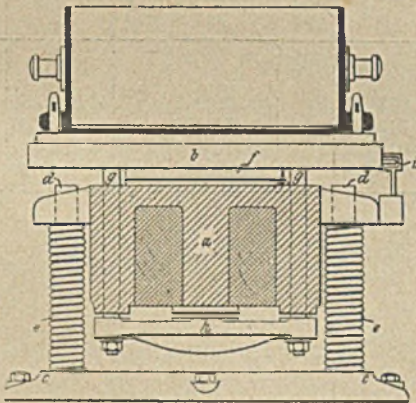
Kl. 24 f, Nr. 675 965. Düsenrost für Unterwindfeuerungen. Eugen Burg, Essen-Ruhr, Dreilindenstr. 92.

Kl. 81 e, Nr. 676 076. Fahrbare Kokksieb- und Verlademaschine. Franz Méguin & Co. A.-G. u. Wilhelm Müller, Dillingen, Saar.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 b, Nr. 299 587, vom 10. Januar 1914. Otto Dahlmeyer und Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. W., G. m. b. H. in Berlin. Elektrisch angetriebene Rüttelformmaschine.

Durch Elektrizität magnetisch gemachte Teile, als welche am Boden der Amboß a und der Tisch b benutzt werden, werden lediglich hin und her bewegt. Der auf der

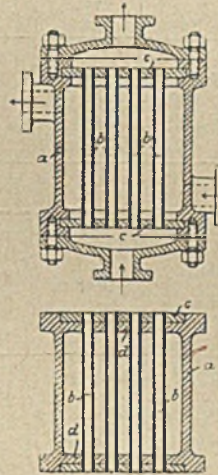


Grundplatte c auf Säulen d geführte Amboß a wird von Federn e getragen. Auf seiner Anschlagfläche f trägt er den Tisch b, der sich mittels Bolzen g in dem als Elektromagnet ausgebildeten Amboß a führt. Die Bolzen h tragen unten den Anker h. i ist eine durch die Bewegung von Tisch und Amboß betätigte Umschaltvorrichtung für den elektrischen Strom.

Kl. 18 b, Nr. 300 231, vom 3. Juni 1916. Dr.-Ing. Dr. Fritz Wüst in Aachen. Verfahren zur Durchführung des Thomasprozesses.

Der Stahl wird, nachdem die Schlacke wie gewöhnlich abgegossen worden ist, nicht vollständig aus der Birne abgegossen, sondern ein Teil zurückgehalten. In dieses Stahlabrad wird das zu frischende Roheisen gegossen, das eine Temperatur beträchtlich erhöht und die des

Stahles herabdrückt. Nun wird das Verfahren wie gewöhnlich durchgeführt, wobei die Verbrennung des Kohlenstoffes durch die hohe Anfangstemperatur sehr beschleunigt wird. Während des Nachblasens verteilt sich die Verbrennungswärme des mit dem Roheisen eingeführten Phosphors auf die gesamte Stahlmenge, wodurch übermäßige Temperatursteigerungen am Ende des Prozesses vermieden werden. Es wird weniger Eisen verbrannt und die wirtschaftliche Möglichkeit geschaffen, Stahl mit geringerem Phosphorgehalt als bisher zu erblasen.

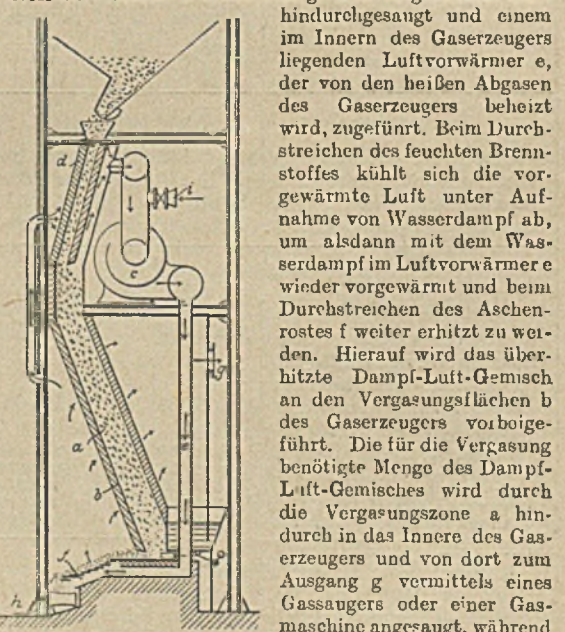


Kl. 7 c, Nr. 300 271, vom 20. Februar 1915. Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie. in Zürich, Schweiz. Verfahren zum Befestigen der Röhren im gegossenen Gehäuse von Wärmeaustauschapparaten.

In das Gehäuse a des Wärmeaustauschapparates sind zum Einsetzen der Rohre b dienende Metallplatten c besonders eingegossen. Hierauf werden die Rohre b in den Platten c durch Einwalzen und Umbördeln befestigt. Die Gehäuse a können auch mit entsprechend durchbohrten Wänden d versehen sein, die dann zur Stützung der Platten c dienen. Letztere können dann dünner gehalten werden.

Kl. 24 e, Nr. 300 452, vom 16. Februar 1915. Julius Pintsch, Akt.-Ges. in Berlin. Verfahren zum Betriebe von Gaszerzeugern, die aus einem Brennstoffwärmer, Vergaser und Aschenrost bestehen.

Vermittels eines Gebläses c wird durch den Brennstoff-Vortrockner d überschüssige und vorgewärmte Luft



hindurchgesaugt und einem im Innern des Gaszerzeugers liegenden Luftvorwärmer e, der von den heißen Abgasen des Gaszerzeugers beheizt wird, zugeführt. Beim Durchstreichen des feuchten Brennstoffes kühlt sich die vorgewärmte Luft unter Aufnahme von Wasserdampf ab, um alsdann mit dem Wasserdampf im Luftvorwärmer e wieder vorgewärmt und beim Durchstreichen des Aschenrostes f weiter erhitzt zu werden. Hierauf wird das überhitzte Dampf-Luft-Gemisch an den Vergasungsflächen b des Gaszerzeugers vorbeigeführt. Die für die Vergasung benötigte Menge des Dampf-Luft-Gemisches wird durch die Vergasungszone a hindurch in das Innere des Gaszerzeugers und von dort zum Ausgang g vermittels eines Gassaugers oder einer Gasmaschine angesaugt, während der überschüssige Teil des Dampf-Luft-Gemisches den Kreislauf durch den Brennstoffvorwärmer von neuem beginnt. Durch die Vergasung wird ständig dem umlaufenden Dampf-Luft-Gemisch ein bestimmter Teil entzogen, der wieder ersetzt werden muß. Diese Zusatzluft kann entweder bei h am unteren Teil der Vorderseite des Generators eingesaugt werden, oder, falls von einer anderen Quelle auch hierfür bereits vorgewärmte Luft und Dampf zur Verfügung stehen, an der Saugseite des Ventilators bei i.

Statistisches.

Japans Bergwerks- und Eisenindustrie von 1911 bis 1915.

Aus „The Financial and Economic Annual of Japan“¹⁾ geben wir nachstehend einige Zahlen über die japanische Bergwerks- und Eisenindustrie in den Jahren 1911 bis 1915 wieder. Es wurden gefördert bzw. erzeugt:

an	1911		1912		1913		1914		1915	
	t ²⁾	im Werte von M ³⁾	t	im Werte von M	t	im Werte von M	t	im Werte von M	t	im Werte von M
Steinkohlen . . .	17632710	115095603	19639755	129400220	21315962	148468586	22293419	168125150	20490747	136150354
Eisenkies . . .	73749	858464	76882	913525	114576	1234363	115770	1256706	67537	794315
Roheisen . . .	53061	4110832	56336	4822174	56658	6340317	74049	5737827	64976	5224995
Stahl . . .	10220	1233344	12450	1560501	13727	1692933	1538	1809420	1676	2437148

An Eisenerzgruben werden von der Statistik zwei, im Jahre 1915 drei namentlich aufgeführt; ihre Förderung und die Menge des aus den Erzen gewonnenen Metalles belaufen sich auf folgende Ziffern:

Im Jahre	Förderung t	Metal-ertrag t
1911	159 555	58 289
1912	120 801	63 579
1913	215 659	64 993
1914	105 776	4 660 ⁴⁾
1915	111 933	64 078

Die Zahl der Arbeiter betrug:

Im Jahre	Im Bergbau	In Hütten- und Gießereibetrieben (einschließlich der zur Metall- und Maschinenindustrie gehörigen)	In staatlichen Stahlgießereien am 31. Dezember		
			Facharbeiter	sonstige Arbeiter	Insgesamt
1911	49 471	33 021	12 772 ⁵⁾	2780 ⁶⁾	15 552 ⁶⁾
1912	53 403	36 969	13 381 ⁶⁾	2262 ⁶⁾	15 643 ⁶⁾
1913	70 298	29 101	14 059 ⁶⁾	4322 ⁶⁾	18 381 ⁶⁾
1914	77 214 ⁵⁾	22 912	14 144 ⁶⁾	3365 ⁶⁾	17 509 ⁶⁾
1915	86 359 ⁵⁾	30 188	12 540	3078	15 618

Die Entwicklung des japanischen Außenhandels zeigt folgendes Bild:

	1912		1913		1914		1915		1916	
	im Werte von M	% des Gesamtwertes	im Werte von M	% des Gesamtwertes	im Werte von M	% des Gesamtwertes	im Werte von M	% des Gesamtwertes	im Werte von M	% des Gesamtwertes
I. Ausfuhr.										
Steinkohle	42 443 813		49 441 052		50 038 890		40 250 923		42 697 489	
Eisen- und Stahlwaren . . .	1 330 132		1 442 630		2 445 600		6 164 290		19 576 748	
Eisenbahnschwellen	3 668 381		4 044 143		5 076 060		3 479 429		3 186 081	
Maschinen	10 254 344		13 491 891		11 006 150		20 989 268		73 115 689	
II. Einfuhr.										
Steinkohle	5 040 313		8 440 873		13 999 518		9 328 193		8 864 273	
Roheisen	17 053 550		21 739 581		13 799 884		13 703 038		28 863 198	
Eisen in Stangen, Stäben, T-, Winkel- und ähnliches Eisen	32 206 786	100	28 958 981	100	20 644 205	100	11 721 286	100	8 528 794	100
davon aus:										
Belgien	5 544 709	17	5 475 449	19	3 438 945	17	98 487	1	—	—
Deutschland	12 921 863	40	12 740 786	44	10 284 709	50	437 157	4	—	—
Großbritannien	8 631 862	27	7 737 187	26	5 721 197	28	3 273 721	28	288 508	3
Vereinigte Staaten	3 011 173	11	1 329 400	5	521 464	2	7 340 934	62	3 198 104	35
Andere Länder	1 507 177	5	1 676 209	6	677 896	3	570 997	5	5 042 182	59

¹⁾ Hrg. vom Kaiserl. Finanzministerium, 13. bis 17. Jg., 1913 bis 1917, Tokio. Gedruckt in der Staatsdruckerei. — Für die Richtigkeit der dem Jahrbuche entnommenen statistischen Angaben können wir keine Gewähr übernehmen, da sich bei der Prüfung verschiedene Unwahrscheinlichkeiten ergaben, die darauf schließen lassen, daß die ganze Statistik zum Teil auf unsicheren oder unzuverlässigen Unterlagen beruht oder durch falsche Uebersetzung des japanischen Urtextes in das Deutsche bzw. Englische fehlerhaft geworden ist. — Vgl. St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2042.

²⁾ Die Umrechnung ist hier und weiter unten nach dem Verhältnis 1 Kwan = 3,75 kg erfolgt.

³⁾ Die Umrechnung ist hier und weiter unten nach dem Verhältnis 1 Yen = 2,0924 M erfolgt.

⁴⁾ Offenbar unrichtig; der Fehler läßt sich aus der Quelle nicht aufklären.

⁵⁾ Die Zahl bezieht sich auf die im gesamten Erzbau am 31. Juni beschäftigten Arbeiter.

⁶⁾ Unter Einschluß der Arbeiter in der Stahlwerksabteilung der Schiffswerft Kure.

	1912		1913		1914		1915		1916	
	im Werte von \mathcal{M}	% des Gesamtwertes	im Werte von \mathcal{M}	% des Gesamtwertes	im Werte von \mathcal{M}	% des Gesamtwertes	im Werte von \mathcal{M}	% des Gesamtwertes	im Werte von \mathcal{M}	% des Gesamtwertes
Schienen	8 242 669	100	8 550 243	100	3 930 831	100	1 262 416	100	922 504	100
davon aus:										
Belgien	1 203 578	15	441 065	5	95 298	2	—	—	—	—
Deutschland	1 404 998	17	2 604 825	29	1 345 298	34	86 686	7	12 132	2
Großbritannien	285 845	3	1 181 349	14	151 285	4	31 881	2	89 014	5
Vereinigte Staaten	5 197 707	63	4 020 779	47	2 333 516	59	1 142 446	90	851 851	92
Andere Länder	168 491	2	422 325	5	6 434	1	1 500	1	19 114	1
Bleche	20 007 834	100	18 198 620	100	14 661 022	100	16 277 934	100	47 585 461	100
davon aus:										
Belgien	673 435	3	1 557 426	8	1 091 111	14	44 443	1	8 039	—
Deutschland	1 033	—	72 395	1	6 122	—	—	—	—	—
Frankreich	3 492 393	17	5 182 461	27	4 504 292	31	167 184	1	128 415	1
Großbritannien	9 312 073	46	8 278 118	46	5 323 068	36	9 367 647	57	21 428 317	45
Vereinigte Staaten	6 502 311	32	3 004 722	17	2 772 585	18	6 508 523	40	25 300 900	53
Andere Länder	28 584	—	123 496	1	63 841	1	190 137	1	7 1 726	1
Röhren	10 384 000	100	14 508 567	100	8 641 750	100	2 887 819	100	7 186 440	100
davon aus:										
Belgien	69 542	1	230 094	2	189 099	2	3 714	0,5	841	—
Deutschland	2 549 265	25	3 294 593	23	1 384 132	16	12 295	0,7	1 757	—
Großbritannien	2 798 892	27	3 246 277	22	1 061 823	19	533 478	19	1 378 959	19
Vereinigte Staaten	4 921 882	47	7 643 705	52	5 305 100	62	2 240 870	77	5 702 493	60
Andere Länder	4 919	—	93 838	1	41 796	1	94 902	3	101 890	1
Verzinkter Eisendraht	7 321 933		5 120 507		4 451 878		6 644 159		9 048 301	
Weißbleche	8 950 289		9 642 618		8 414 942		11 121 719		22 060 527	
Eisennägel	7 217 738	100	2 867 433	100	1 063 471	100	1 125 427	100	8 793 354	100
davon aus:										
Belgien	337 439	5	267 582	9	189 449	18	1 188	—	12 249	0,5
Deutschland	1 019 979	14	1 335 758	47	602 427	56	672	—	12 751	0,5
Vereinigte Staaten	5 680 787	79	1 043 400	37	183 194	18	858 139	76	8 150 827	92
Andere Länder	178 540	2	201 105	7	78 491	8	265 428	24	617 627	7
Maschinen	94 149 526		106 800 473		71 987 243		30 774 783		65 475 605	
Lokomotiven, Personen-, Güterwagen	8 230 091		9 334 667		5 082 182		1 773 175		877 802	
davon aus:										
Deutschland	8 477 320	42	2 681 810	29	1 931 915	38	895 913	22	7 794	1
Dampfkessel- und Dampfmaschinen	3 213 928		3 234 158		2 748 842		1 306 773		3 346 423	
davon aus:										
Deutschland	281 404	9	780 274	24	780 676	28	36 174	3	89 517	1

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lage der Eisengießereien. — Nach dem „Reichs-Arbeitsblatt“¹⁾ schildern die Eisengießereien Westdeutschlands die Beschäftigung im Januar 1918 als ebenso lebhaft wie im Vormonate und kennzeichnen die Lage im Vergleich zur selben Zeit des Vorjahres als gleichwertig oder zum Teil als noch besser. Vercinzelt wurden Lohnerhöhungen vorgenommen. Auch wird berichtet, daß Ueberstunden eingelegt wurden. Für Nordwest- und Mitteldeutschland wird festgestellt, daß sich die Lage gegenüber dem Dezember 1917 weder verbesserte noch verschlechterte; verschiedentlich wird jedoch hervorgehoben, daß der Geschäftsgang im Vergleich zum Januar 1917 lebhafter war. Die Eisengießereien Schlesiens hatten zum Teil bessere Beschäftigung; auch hier wird von Ueberstundenarbeit berichtet. Die Arbeitslöhne stiegen mehr oder weniger. Die Eisengießereien Süddeutschlands waren dauernd gut beschäftigt.

Die Eisenwerke Polens im Jahre 1917. — Wie der „Deutschen Warschauer Zeitung“ geschrieben wird²⁾, sind die Hochofenwerke zu Dombrowa im Jahre 1917 wieder in Betrieb gesetzt worden. In gewöhnlichen Zeiten arbeitete die polnische Eisenindustrie mit 11 Hochofen, 13 Schmelzöfen, 27 Martinöfen, 62 Glühöfen und 25 Puddelöfen. Bis jetzt ist nur ein kleiner Teil davon im Betriebe. In Dombrowa ist es hauptsächlich die Huta Bankowa, die als Werk von großer Art in Betracht kommt. Vor dem

Kriege wurde aus politischen Gründen die Huta Bankowa von den russischen Behörden bevorzugt, weil ihre Aktien im Besitze von Franzosen sind. Für die Lieferung von Eisenbahnschienen, -Achsen, -Radsätzen usw. kam überhaupt nur die Huta Bankowa in Frage. Die anderen Hütten stellten in der Hauptsache Bleche und Handeleisen her. Außer der Huta Bankowa sind in Dombrowa noch als größere Werke die Zinkhütten Konstantin und Pod Bezinem bekannt, die der Société minière Franco-Russe gehören. Davon, daß diese Hütten wieder in Betrieb gesetzt werden sollen, verlautet einstweilen noch nichts. Vor dem Kriege war die Lage der polnischen Hochofenwerke gegenüber derjenigen Südrusslands stets bedeutend im Nachteil. Vor allem hatten die polnischen Hochofenwerke darunter zu leiden, daß ihnen die Erze aus Südrussland nicht in der gewünschten Menge zugeführt wurden. Jetzt sollen Eisenerze nach Dombrowa soweit wie möglich aus Oesterreich geliefert werden. Die polnische Hochofenindustrie hat seit jeher zu den wichtigsten Arbeitsstätten des Landes gehört und wird es auch aller Voraussicht nach in Zukunft bleiben. — Das Milowicer Eisenwerk, das in der polnischen Eisenindustrie ebenfalls eine bedeutende Stellung einnimmt, ist bei der Behörde wiederholt dahin vorstellig geworden, seinen Betrieb wieder aufnehmen zu dürfen. Das Werk, dem das Eisenwerk „Puschkin“ angegliedert ist, betreibt vorwiegend die Fabrikation von Handeleisen, Draht und Eisenbahngerät. Das Unternehmen hat einige Jahre vor dem Kriege umfangreiche Neu- und Um-

¹⁾ 1918, 23. Febr., S. 95/6.

²⁾ 1918, 10. Febr.

bauten vorgenommen, die es bisher nicht ausnutzen konnte. Der Betrieb ruht seit Beginn des Krieges vollständig, so daß, da den fortlaufenden unwirtschaftlichen Aufgaben irgendwelche Gewinne nicht gegenüberstehen, ein erheblicher Verlust eingetreten ist. Wenn es auch gelingen sollte, das Milowicer Eisenwerk teilweise wieder in Betrieb zu setzen (dies ganz zu tun, dürfte während des Krieges wohl kaum erreichbar sein), so werden doch andere in Polen befindliche Werke, auch solche, die deutschen Firmen angehören, noch bis auf weiteres still-

liegen müssen. Das gilt auch für das Hantkösche Hüttenwerk in Rakow bei Czenstochau, an dem die Oberschlesische Eisenindustrie-Aktiengesellschaft beteiligt ist. Das Hüttenwerk in Rakow arbeitete bisher mit zwei Hochofen und fünf Martinöfen. Eine Möglichkeit, diese sowie andere Hütten in Betrieb zu setzen, ist bisher nicht vorhanden gewesen, hauptsächlich wohl infolge des Fehlens an Rohstoffen. Die maßgebenden behördlichen Stellen sind jedoch bemüht, die Betriebe wieder in Ordnung bringen zu lassen.

Bücherschau.

Probst, Dr.-Ing. E., ord. Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe: Vorlesungen über Eisenbeton. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Allgemeine Grundlagen — Theorie und Versuchsforschung — Grundlagen für die statische Berechnung — Statisch unbestimmte Träger im Lichte der Versuche. Mit 171 Textfig. 1917. Geb. 18 M.

Das vorliegende Buch ist, nach den Worten des Verfassers im Vorworte, ein Leitfadens zum Studium des Eisenbetons nach dem derzeitigen Stande der wissenschaftlichen Forschung.

Die Eisenbetonbauweise beruht mehr als irgendeine andere auf den Ergebnissen der Versuchsforschung. Erst als diese sich im Eisenbeton nicht nur auf Materialprüfungen und Belastungsproben beschränkte, sondern vor allem auf die Erforschung des Zusammenwirkens von Beton und Eisen sowie der Kräfteverteilung auf beide Baustoffe an ganzen Bauteilen wie Platten, Plattenbalken, Säulen usw. ausging, ist die Entwicklung der Eisenbetonbauweise sowie der gewaltige Aufschwung dieses Zweiges des Bauwesens möglich geworden. So wurde eine Wissenschaft des Eisenbetons geschaffen, die uns lehrt, Eisenbetonbauten richtig zu entwerfen und sicher auszuführen.

In diesem Sinne will das vorliegende Werk verstanden sein. Schon bei einem flüchtigen Durchblättern des Buches fallen die überaus zahlreichen Lichtbilder und Zeichnungen von Versuchsbalken mit Ribbildungen und sonstigen Zerstörungserscheinungen sowie die vielen zugehörigen Zahlentafeln und Spannungsbilder ins Auge. Auf diesen umfangreichen Versuchen sind die Berechnungsverfahren für die einzelnen Bauteile aufgebaut. Die theoretische Behandlung tritt gegenüber der Beschreibung und Auswertung der Forschungsergebnisse zurück, indem der Verfasser sich darauf beschränkt, einen Weg für eine auf Versuche sich stützende, genügende Sicherheit bietende Berechnung der Bauteile zu zeigen, ohne dabei auf Aufgaben, die in die Baustatik gehören, überzugreifen. Mit Absicht hat er sich in dieser Richtung Beschränkung auferlegt.

Das Werk ist auf zwei Bände bemessen, von denen der vorliegende erste Band die Grundlagen für die Beurteilung der Baustoffe und die statische Berechnung behandelt. Zunächst werden die Eigenschaften von Eisen und Beton sowie die Ursachen und Wirkungen ihres Zusammenarbeitens besprochen. Auf dieser Grundlage bauen sich die Forschungen zur Ermittlung der Form- und Spannungsänderungen und die Grundsätze für die Statik des Eisenbetonbaues auf. Ein Abschnitt über Untersuchungen an durchlaufenden Eisenbetonträgern und trägerlosen nach mehreren Richtungen bewehrten Eisenbetonplatten beschließt den ersten Band. Eine vollständige Aufzählung des Inhalts soll hier unterbleiben; es genügt wohl, den Zweck und die Eigenart des Buches hervorgehoben zu haben. Der zweite Band wird, nach der Ankündigung des Verfassers im Vorworte, einige typische durchgearbeitete Beispiele aus dem großen Anwendungsgebiete des Eisenbetons enthalten.

Das Werk zeichnet sich durch eine äußerst klare und knappe Darstellung aus und ist, der Besonderheit des behandelten Stoffes entsprechend, mit Abbildungen sehr reich ausgestattet. So ist es vorzüglich zur Einführung in das Wesen des Eisenbetons geeignet und kann wohl als eines der besten seiner Art bezeichnet werden.

A. Weirich.

Heilfron, Dr. Ed., Amtsgerichtsrat, Prof.: Die rechtliche Behandlung der Kriegsschäden. Mannheim: J. Bensheimer. 8°.

T. 1. Bis zum Kriege von 1914. Abtlg. I: Deutschland u. Oesterreich. Bd. 1. Bis zum Kriege von 1864. 1. Buch: Die rechtliche Behandlung der Kriegsschäden in Preußen nach den Freiheitskriegen und die Kabinettsorder vom 4. Juli 1834. 1916. (XVIII, 281 S.) Geb. 17,50 M.

Zu den mehr als 100 Milliarden eigentlicher Kriegskosten kommen Kriegsschäden aller Art, die mehr oder weniger mit den Kriegereignissen in Zusammenhang stehen, beginnend beim Sachschaden, hervorgerufen durch unmittelbare Waffenwirkung, bis zu den letzten wirtschaftlichen Folgerscheinungen des Krieges überhaupt.

Indessen, fasse man den Begriff Kriegsschäden, besonders jetzt, wo es sich um Beantwortung der Ersatzfrage handelt, noch so eng, ihr Betrag ist zu hoch, als daß durch Anerkennung einer Ehrenpflicht der schwierigen Untersuchung, inwieweit ihr Ersatz eine Rechtspflicht ist, vorgegriffen werden könnte. Wenn die hauptsächlich betroffenen Glieder des Reiches, Preußen und Elsaß-Lothringen, die geschädigten Landesteile bereits in etwa schadlos gehalten haben, so geschah dies vorbehaltlich und in Erwartung der endgültigen Uebernahme der ausgeworfenen Beträge durch das Reich. Auch durch das Reichsgesetz zur Feststellung (nicht zum Ersatz) von Kriegsschäden vom Juli 1916 ist die endgültige Ersatzfrage noch nicht gelöst, jedenfalls noch nicht mit der auch nur entfernten Möglichkeit, sich bei Kriegsschäden-Ersatzansprüchen auf Bestimmungen dieses Gesetzes berufen zu können.

Bei dieser Sach- und Rechtslage, der grundsätzlichen Bedeutung des Kriegsschädenersatzes überhaupt und der Höhe der zu ersetzenden Schäden, kommt bahnbrechend das Ende 1916 begonnene obengenannte Werk. Seine einzelnen Teile, von denen nur erst der Anfang vorliegt, lassen erkennen, wie großzügig der Verfasser die Frage rechtsdogmatisch und rechtsgeschichtlich behandelt.

Jener erste schon erschienene Teil, „Behandlung der Kriegsschäden in Preußen bis zu den Kriegen von 1864“, ist Heilfron glänzend gelungen. Der bisher von der deutschen Gelehrtenwelt nicht gern gesehene, wegen seiner Lehrbücher über alle Rechtsgegenstände aber allbekannte Verfasser bogibt sich mit vorliegendem Werke erstmalig auf das Gebiet wissenschaftlicher Forschung. Preußen, durch den siegreichen Napoleon in tiefster Erniedrigung, durch die Freiheitskriege politisch befreit, aber nicht an Geldmacht stärker, nur wenig durchweht vom Geiste bürgerlicher Freiheit und richterlicher Unabhängigkeit, ist der vom Verfasser gezeichnete Hintergrund, auf

dem die den damaligen Rechtszustand vorläufig abschließende und heute noch gültige Kabinetsorder vom 4. Dezember 1831 entstanden ist, die jenen Kriegsschadenersatz materiell rechtlich versagte und dem ordentlichen Rechtsweg entzog.

Das Werk Heilfrons enthält also mehr als ein Stück preußischer Rechtsgeschichte. Die engherzigen Anschauungen, die den eigentümlichen Standpunkt Preußens erklären, mögen wir überwunden haben, eine Mahnung bleibt noch für unsere Zeit. Nicht allein rechtliche, auch geldliche Gründe begrenzen den Umfang des Kriegsschadenersatzes. Möge das Deutschland der nahen Zukunft glücklicher werden, als es das Preußen der Freiheitskriege sein konnte.

Dr. Kurt Fröschling.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Biedermann, Dr. Rudolf, Gemeiner Regierungsrat und Professor der Chemie an der Universität Berlin: Die Sprengstoffe, ihre Chemie und Technologie. 2. Aufl. Mit 12 Fig. im Text. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner 1917. (IV, 128 S.) 8° (16°). Geb. 1,50 M. (Aus Natur und Geisteswelt. 286.)

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Verein deutscher Ingenieure — Julius Springer [i. Komm. 4°.

H. 199. Estorff, Dr.-Ing. Walther: Beiträge zur Kugelfunkenstrecke. (Mit 20 Textabb. u. 1 Taf.) 1917. (35 S.) 1 M., für Lehrer und Schüler technischer Schulen 0,50 M.

H. 200 u. 201. Engels, Hubert: Mitteilungen aus dem Dresdener Flußbau-Laboratorium. (Mit 85 Abb.) 1917. (55 S.) 2 M., bzw. 1 M.

Hilfsbuch, Technisches. Hrsg. von Schuchardt & Schütte. 4. Aufl. Mit 488 Abb. u. 7 Taf. Berlin: Julius Springer 1917. (XI, 423 S.) 8° (16°). Geb. 3,60 M.

Perls, Paul H.: Wiederertüchtigung schwerbeschädigter Kriegsteilnehmer in der Werkstatt (Arbeits-therapie). Erw. Sonderabdr. aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ 1917, H. 16. (Mit 12 Abb.) Berlin (W. 9): Julius Springer 1917. (8 S.) 4°.

Pöschl, Dr. Theodor, o. ö. Professor an der k. k. Deutschen Technischen Hochschule in Prag, dtz. Oberleutnant im k. u. k. Heere: Einführung in die Mechanik mit einfachen Beispielen aus der Flugtechnik. Mit 102 Textabb. Berlin: Julius Springer 1917. (VII, 134 S.) 8°. 5,60 M.

Preuß f, Dr.-Ing. E., Stellvertreter des Vorstandes der Materialprüfungsanstalt und Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Darmstadt: Die praktische Nutzenanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. Kurze Anleitung für Ingenieure, insbesondere Betriebsbeamte. Mit 119 Textfig. Unveränderter Neudruck. Berlin: Julius Springer 1917. (VII, 102 S.) 8°. Kart. 4 M. Vgl. St. u. E. 1913, 3. April, S. 580; 10. April, S. 630.

Simonis, Dr. H., Prof., Stellv. Vorsteher des Organ. Laboratoriums der Kgl. Technischen Hochschule Berlin: Die Chromone. Mit 2 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1917. (IV, 160 S.) 8°. 7 M.

Aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Hrsg. von Prof. Dr. W. Horz. Bd. 24.

Untersuchungen, Kriegswirtschaftliche, aus dem Institut für Seeverkehr und Weltwirtschaft an der Universität Kiel. Hrsg. von Professor Dr. Bernhard Harms. Jena: Gustav Fischer. 8°.

H. 14. Nahrungsmittel- und Rohstoffbedarf, Der, Englands. Bericht der Dominions Royal Commission. Dem Parlament vorgelegt im November 1915. Erschienen London 1915. Bearb. und erg. von Dr. Hermann Curth. 1917. (VIII, 142 S.) 3 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Eisenränder von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Bandeisen-Kaltwalzwerke, Die deutschen, und ihre Bedeutung im Weltkrieg. Zusammengestellt von Gustav Wilberg. Bochum: Selbstverlag des Verfassers (1917). (6 Bl.) 8°. [H. D. Wilke Nachfolger*, Letmathe.]

Borgius, Dr. W.: Schaffung eines zentralen Außenhandels-Instituts durch Kartellierung der deutschen Außenhandelsvereine. [Hrsg. vom] Handelsvortragsverein, Verband zur Förderung des deutschen Außenhandels. Berlin 1917: Liebhoit & Thiesen. (19 S.) 8°.

Rivista del servizio minerario (italiano) nel 1915. (Edita del) Ministero d'Agricoltura, Ispettorato delle Miniere. Roma: Tipografia Nazionale Bertero 1917. (16, CLXXXI, 216 p.) 4°.

Schmidt, Dr. C.: Erläuterungen zur Karte der Fundorte von Mineralischen Rohstoffen in der Schweiz. 1: 500 000. I. Kohlen, Asphalt, Erdöl, Bituminöse Schiefer, Erdgas. II. Salze. III. Erze. Bearb. im Auftr. der Geotechnischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. (Nebst Karte.) Bern: A. Francke i. Komm. 1917.

[Text:] (76 S.) 8°. — [Karte:] (54×75 cm.) 8°. (Beiträge zur Geologie der Schweiz.)

= Dissertationen. =

Lernau, Friedrich: Die Belästigung des Nachbarn durch störende Geräusche. Ein Beitrag zur Immissionslehre. Borna-Leipzig 1917: Robert Noske. (VIII, 36 S.) 8°.

Breslau (Universität*), Jur. Diss.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Appel, Ludwig, Dipl.-Ing., Assistent des Maschinenbetr. der Abt. Eisenhütte der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rhein.

Arnemann, Conrad, Dipl.-Ing., berat. Metallurge, Altenburg, S.-A., Bismarck-Str. 11a.

Block, Ferdinand, Dipl.-Ing., Ehrenbreitstein, Emsor Str. 1.

Bock, Hermann, Betriebsdirektor d. Fa. Steffens & Nölle, A.-G., Essen, Gutenberg-Str. 87.

Brady, Gustav, Ing., Generaldirektor der Dobrzaner Kaolin- u. Chamottew., A.-G., Pilsen, Böhmen.

Brakensiek, Fritz, Bürovorsteher der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Eilendorf bei Aachen, von-Coels-Str. 3/2.

Cordes, Rudolf, Dipl.-Ing., Hochofening. der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rhein.

Dongen, D. J. W. van, Ingenieur, Gorinchem, Holland, Oude Langendijk 185.

Finke, Adolf, Generaldirektor a. D., Brieg, Bez. Breslau, Piasten-Str. 1.

Geijer, Hermann Gustav, Direktor, Djurholm-Ösby, Schweden.

Geldmacher, W., Direktor, Magdeburg, Königgrätzer Str. 14.

Lenz, Otto, Dipl.-Ing., Abt.-Direktor u. Prokurist d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Lessing-Str. 12.

Meyer auf der Heyde, Heinrich, Betriebsdirektor, Hilfsreferent im Kriegsamt, Charlottenburg 2, Mommsen Str. 66.

Peltz, Fritz, Fabrikbesitzer, M. Gladbach, Schiller-Str. 6-12.

Pomp, Dr.-Ing. Anton, Betriebsing. d. Fa. Felten & Guillaume Carlswerk, A.-G., Köln-Mülheim, Prinz-Wilhelm-Str. 69.

Schmitz, Dr.-Ing. Fritz, Vorstand des chem. u. metallogr. Labor. der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf, Worringer Str. 110.

Stein, Franz, Betriebsingenieur der Dortm. Union, Dortmund, Kuh-Str. 37.
Welzel, Alfred, techn. Direktor der Stahlw. Dörrenberg Söhne, Ründoroth i. Rheinl.

Neue Mitglieder.

Böllert, Wilhelm, Oberingenieur d. Fa. Steffens & Nölle, A.-G., Essen, Sibylla-Str. 15.
Brüninghaus, Otto Paul, Inh. d. Fa. Gebr. Brüninghaus, Lonnep, Süd-Str. 5.
Kniez, Leopold, Stahlwerksingenieur d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, zurzeit Leutnant im Felde.
Oberscheid, Hans, Ingenieur, Hamborn-Holten, Sassen-Str. 29, zurzeit Unteroffizier im Felde.
Piel, Franz, Direktor des Stahlw. Kleinewefers, G. m. b. H., Crefeld, Brockerhof-Str. 18.

Ratnowski, J., Dipl.-Ing., Dortmund, Bissenkamp 14.
Schlapper, Ernst, Direktor u. Vorstandsmitglied der Franz Méguin & Co.-A.-G., Dillingen a. d. Saar.
Schmidt, Oswald von, Chemiker der Stahlw. Eicken & Co., Hagen i. W., Bahnhof-Str. 9.
Schreiber, Walter, Ing.-Chemiker, Saarbrücken 3, Rosen-Str. 18.
Solmsen, Dr. Georg, Geschäftsinh. der Disconto-Ges. u. Direktor des A. Schaaffhausen'schen Bankvereins, A.-G., Köln, Unter-Sachsenhausen 4.
Späthe, Hermann, Betriebsingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade i. Rheinl., Tal-Str. 18.
Storck, Wilhelm, Betriebsleiter der Bismarckhütte, Abt. Bochum, Weitmar bei Bochum, Hattinger Str. 123.
Weideneder, Fritz, Oberingenieur, Essen-Brodenev, Graf-Spee-Str. 5.
Zöllner, Hans, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Phönix-A.-G., Nachrodt i. W.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 14. April 1918, mittags 12¹/₂ Uhr,
 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Ars der Tätigkeit des Vereins im Jahre 1917. Bericht, erstattet vom Vorsitzenden.
2. Beschlußfassung über Ehrungen: Ernennung eines Ehrenmitgliedes; Verleihung der Carl-Lueg-Denk Münze.
3. Abrechnung für das Jahr 1917; Entlastung der Kassenführung.
4. Wahlen zum Vorstände.
5. Der Anteil der deutschen Erzlagerstätten an der Versorgung der heimischen Eisen- und Stahlindustrie. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. P. Krusch, Berlin.
6. Die Kohlenvorräte Deutschlands im Rahmen der Weltvorräte. Vortrag von Bergassessor Dr.-Ing. H. E. Böker, Kgl. Berginspektor, Von-der-Heydt-Grube bei Saarbrücken.

Das gemeinschaftliche Mittagessen (6 M für das trockene Gedeck) beginnt gegen 4 Uhr.
 Es wird gebeten, beim Lösen der Tischkarte zum Mittagessen 2 Fleischmarken abzugeben.

Zur gefälligen Beachtung!

Nach einem Beschlusse des Vorstandes ist der Zutritt zu den Veranstaltungen des Vereins in der Städtischen Tonhalle

gestattet, nur gegen Vorweis der Mitgliedskarte

Die Mitglieder werden gebeten, im allgemeinen von der Einführung von Gästen Abstand zu nehmen.

Das Auslegen von Geschäftsanzeigen und das Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht erlaubt.

Während der Vorträge bleiben die Türen des Vortragssaales geschlossen. Die Versammlungsteilnehmer werden gebeten, diese mit Rücksicht auf die Vortragenden und die Zuhörer getroffene Maßnahme zu beachten und zu unterstützen. Der Beginn der Vorträge wird durch Klingelzeichen bekanntgegeben.

Verein deutscher Eisenhüttenleute

Der Vorsitzende: Der Geschäftsführer:
 Vögler, Generaldirektor. Dr.-Ing. O. Petersen.

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Samstag, den 13. April 1918, abends 7 Uhr, findet eine

Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf (im Oberlichtsaale) statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien freundlichst eingeladen sind.

Tagesordnung:

1. Ueber die Wirtschaftlichkeit von Vergasungsanlagen bei Erzeugung von Tieftemperaturteer und schwefelsaurem Ammoniak. Vortrag von Dr.-Ing. E. Roser, Direktor der Maschinenfabrik Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
2. Ueber Abschießgaserzeuger. Vortrag von Dr.-Ing. H. Markgraf, Essen.

Nach der Versammlung zwangloses Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.