

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 1

3. JANUAR 1929

49. JAHRGANG

### Einfluß verschiedener Schrotsorten auf die Betriebsverhältnisse und die Wirtschaftlichkeit des Siemens-Martin-Betriebes.

Von Obergeringieur Ernst Kerl in Bochum.

[Bericht Nr. 156 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

(Grundlagen der Versuche und Durchführung. Betriebsergebnisse mit verschiedenen Schrotarten.  
Wärmetechnische Beobachtungen.)

In Deutschland wird in den letzten Jahren mehr als die Hälfte allen Stahles aus Schrot erzeugt. Die Bedeutung, die demnach dem Schrot zuzumessen ist, gab dem vom Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingesetzten Unterausschuß für den Siemens-Martin-Betrieb Anlaß, neben anderen wichtigen Fragen den Einfluß der verschiedenen Schrotsorten auf die Betriebsverhältnisse und Wirtschaftlichkeit des Siemens-Martin-Betriebes zu untersuchen und durch eingehende Betriebsversuche klarzustellen.

Schon in einer früheren Arbeit ist von G. Bulle<sup>2</sup>) über eine Reihe von Versuchsschmelzungen, die auf verschiedenen Werken mit dem gleichen Ziele ausgeführt wurden, berichtet worden.

#### A. Grundlagen der Versuche.

Bei den Versuchsschmelzungen, über die nachfolgend berichtet werden soll, sollte festgestellt werden, wie sich bei Verwendung verschiedener Arten von Schrot und Erzeugung der gleichen Stahlsorte die Betriebsverhältnisse ändern und welcher mögliche Schrotpreis sich auf Grund dieser Ermittlungen für die einzelnen Schrotsorten errechnen läßt.

Die Versuche wurden im Siemens-Martin-Werk III der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Abteilung Bochumer Verein, Werk Höntrup, durchgeführt, und zwar in den Monaten Februar, März und Mai 1928. Eine Beschreibung dieser Anlage ist an dieser Stelle schon früher erfolgt<sup>3</sup>). Als Ofen wurden die Oefen I und II, beides 120-t-Kippöfen, benutzt. Zur Beheizung diente ein Zweigasgemisch aus Koksofen- und Hochofengas, das im Verhältnis 1 : 1,85 gemischt wurde und einen unteren Heizwert des Mischgases von 2060 kcal/m<sup>3</sup> ergab. Ofen I hatte bei Beginn der Versuche 484 Schmelzungen zu 60 t, Ofen II 198 Schmelzungen hinter sich.

Während der Versuche wurden gemessen und beobachtet:

1. Gewicht und Zusammensetzung des Einsatzes,
2. Gewicht und Zusammensetzung des fertigen Stahles,
3. Gewicht und Zusammensetzung der entfallenden Schlacke,
4. Gewicht und Zusammensetzung von Zusätzen (Ferromangan usw.),
5. Gewicht und Zusammensetzung von Zuschlägen (Kalk, Flußspat),

6. Zusammensetzung von Schlacke und Stahl während verschiedener Zeiten des Fertigmachens,
7. Menge und Zusammensetzung der verwendeten Heizgase (Koksofengas, Gichtgas),
8. Menge und Temperatur der zugeführten Verbrennungsluft,
9. Temperatur des flüssigen Roheisens und des abgestochenen Stahles sowie die Temperatur beim Gießen,
10. Zusammensetzung der Abgase am abziehenden Kopf,
11. Barometerstand und Außentemperatur,
12. Druck- und Zugverhältnisse der eintretenden Gase in der Hauptleitung und am Ventil sowie der Abgase am abziehenden Kopf und am Kaminfuß,
13. Betriebsverhältnisse (Einsatzzeiten, Flickzeiten, Zeitpunkt des Loskochens).

Zur Gewichtsermittlung des Schrotes wurde jede Mulde voll und leer gewogen, Roheisen- und Schlackengewicht wurden auf einer Waggonwaage ermittelt und das Gewicht des fertigen Stahles schließlich durch Messen und Wiegen der gegossenen Blöcke und Wiegen des Gießschrotes festgestellt. Die Zusätze und Zuschläge wurden auf einer besonderen Zusatzwaage gewogen, die Menge der verbrauchten Gase durch Stauränder in Verbindung mit Mengenschreibern, Schwimmergeräten, gemessen, wobei die erhaltenen Kurven planimetriert und das spezifische Gewicht des Gases aus dem fortlaufend aufgezeichneten Druck und der Analyse errechnet wurde. Ebenso wurde die Messung der Verbrennungsluft mit Staurand und Schwimmergerät durchgeführt. Die Zusammensetzung von Einsatz, Schlacke und Bad wurde aus Einzel- oder Schöpfproben ermittelt, diejenige der verwendeten Gase mittels des Orsat-Apparates aus Sammelproben, die Aspiratoren entnommen waren. Die Heizwerte der Gase wurden kalorimetrisch mit Junkers-Handkalorimeter bestimmt und durch Multiplikation dieser Zahlen mit der gemessenen Menge der Wärmeverbrauch der einzelnen Ofen errechnet. Die Außentemperatur wurde mit Quecksilber-Thermometer, die Temperatur des flüssigen Roheisens und Stahles mit dem optischen Pyrometer „Optix“ von der Firma Dr. R. Hase, Hannover, und vorübergehend auch mit Glühfadenpyrometer von Hartmann & Braun

<sup>1</sup>) Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2</sup>) Einfluß verschiedener Schrot- und Roheisenverhältnisse auf die Wirtschaftlichkeit des Siemens-Martin-Betriebes. Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 137 (Gr. B: Nr. 12); erschienen in St. u. E. 48 (1928) S. 329/38 u. 368/70.

<sup>3</sup>) St. u. E. 46 (1926) S. 429.

festgestellt. Die Zusammensetzung der Abgase am abziehenden Kopf wurde in der Weise ermittelt, daß je ein wassergekühltes Eisenrohr eingebaut und aus diesem Rohr Abgasproben entnommen wurden, die dann mit dem Orsat-Apparat analysiert wurden.

Die wärmetechnischen Beobachtungen wurden nach Angabe und mit tatkräftiger Unterstützung der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, durchgeführt, wofür auch an dieser Stelle bestens gedankt sei.

### B. Durchführung der Versuche.

Zur Feststellung des Einflusses verschiedener Schrotorten wurden im Ofen I fünf Schmelzungen mit gutem kaltem Blockschrot, acht Schmelzungen mit frischen Blechpaketen und fünf Schmelzungen mit entzinttem Paketschrot und anschließend daran in Ofen II drei Schmelzungen mit Blockschrot, drei Schmelzungen mit entzintten Blechpaketen, zwei Schmelzungen mit frischen Drehspänen, zwei Schmelzungen mit von auswärts bezogenen verrosteten Spänen und schließlich acht Schmelzungen mit gekauftem Stahlschrot durchgeführt.

Das im Einsatz verwendete Roheisen wurde, wenn irgend möglich, flüssig zugegeben und hatte folgende durchschnittliche Zusammensetzung: 4,42 % C, 0,57 % Si, 3,77 % Mn, 0,138 % P, 0,03 % S, 0,15 % Cu. Nur wenn vom Hochofen zu wenig flüssiges Roheisen angeliefert wurde, wurde teilweise festes Roheisen eingesetzt. Der Schrot bestand durchweg aus weichem Stahl mit etwa 0,08 % C und 0,40 % Mn; nur bei den Spänen wurden höhere Gehalte mit 0,25 % C und 0,68 % Mn ermittelt. Beim Einsetzen wurde nur Kalkstein gebraucht, zum Fertigmachen Kalk verwendet; in der später folgenden Zusammenstellung jedoch Kalkstein zu Kalk umgerechnet. Der Kalkzusatz schwankte bei den einzelnen Schrotorten zwischen 14,75 und 39,65 kg/t Stahl. Als Dolomitverbrauch ist das Monatsmittel der Monate Februar bis Mai mit 1,668 % angenommen. Der Entfall an Schlacke schwankte bei den einzelnen Schrotorten von 5,5 bis 10,3 % des metallischen Ausbringens. Das Endergebnis war bei allen Schmelzungen unsilizierter Stahl für Bleche mit einer Festigkeit von 42 bis 50 kg/mm<sup>2</sup>, der in Brammen von 1000 bis 2700 kg Stückgewicht vergossen wurde.

### C. Ergebnisse.

#### I. Betriebsergebnisse mit verschiedenen Schrotarten.

An Hand der *Zahlentafel 1* sollen nachfolgend die einzelnen verarbeiteten Schrotorten verfolgt werden.

1. Guter kalter Blockschrot. Es wurden acht Schmelzungen mit einem durchschnittlichen metallischen Einsatzgewicht von 125,258 t erzeugt, was einem Einsatz von 1067,94 kg je t Ausbringen an guten Blöcken entspricht. Der Roheisenverbrauch ist mit 224,4 kg im Vergleich zu den anderen Arbeitsweisen, wie vorauszusehen war, der niedrigste; ebenso ist der Ferromangan-Verbrauch (73,5prozentig) mit 3,46 kg der geringste. Der verwendete Blockschrot kam mit Abmessungen von ungefähr 160 × 130 × 520 mm und mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 81 kg in den Ofen. Er braucht die geringste Einsatzzeit, bedarf aber der größten Beischmelzzeit, d. h. einer größeren Zeitdauer, bis der Schrot so weit niedergeschmolzen ist, daß weiterer Schrot nachgesetzt werden kann, da Ofen und Herd durch das schnelle Einsetzen sonst erkalten und die Schmelzungen zu lange loskochen. Infolge der langen Beischmelzzeit von 120 min ergibt die Gesamtzeit ein immerhin ungünstiges Bild, nämlich 4,03 min je t Stahl. Das metallische Ausbringen ist erklärlicherweise das beste, es beträgt 95,76 %.

Der Abbrand des metallischen Einsatzes beträgt 4,24 %, während sich das Ausbringen an guten Blöcken zu 93,58 % stellt. Der Brennstoffverbrauch betrug umgerechnet in Kohle 149,5 kg/t Stahl, wobei der Rechnung eine Normalkohle mit einem Heizwert von 7000 kcal/kg zugrunde gelegt wurde, die fühlbare Wärme des flüssigen Roheisens aber unberücksichtigt ist. Der Entfall an Schlacke beträgt 5,49 % des metallischen Ausbringens; die Haltbarkeit des Ofenmauerwerkes ist als normal zu bezeichnen.

Das alleinige Arbeiten mit kaltem Blockschrot ist nicht zu empfehlen, da der Einsatz schwer loskocht und die Schmelzungsdauer des sonst vorzüglichen Einsatzes verlängert wird. Der Kalkverbrauch ist infolge der Reinheit des Schrottes niedrig und beträgt 1,48 %.

2. Frische Feinblechpakete. Auch mit frischen Feinblechpaketen wurden acht Schmelzungen durchgeführt. Das durchschnittliche metallische Einsatzgewicht betrug 133,495 t oder umgerechnet 1098,92 kg je t Ausbringen guter Blöcke. Der Roheisenverbrauch stieg gegenüber dem Arbeiten mit Blockschrot auf 341,6 kg; der Ferromanganverbrauch stellte sich zu 4,46 kg. Die Blechpakete hatten eine durchschnittliche Größe von 930 × 755 × 740 mm und wogen etwa 1000 kg. Die Pakete schmolzen schnell ein und konnten deshalb mit einem Kran weiter nachgesetzt werden, wodurch sich die Beischmelzzeit auf 72 min verringerte. Die Gesamtschmelzzeit ist günstiger als beim Verschmelzen von Blockschrot und beträgt nur 3,86 min/t Stahl. Das Ausbringen an guten Blöcken sinkt auf 90,94 %; das metallische Ausbringen beträgt 93,62 %, der Abbrand des metallischen Einsatzes 6,38 %. Die Errechnung des Brennstoffverbrauchs ergab einen Kohlenverbrauch von 143,6 kg je t Stahl. Der Kalkverbrauch stellte sich zu 1,63 %, bezogen auf das Ausbringen an guten Blöcken, der Entfall an Schlacke zu 8,76 % des metallischen Ausbringens.

Die Blechpakete zeigten sich sowohl beim Einsetzen als auch beim Einschmelzen und Fertigmachen am angenehmsten und üben so auf die Ofenhaltbarkeit einen günstigen Einfluß aus.

3. Entzintte Blechpakete. Auch mit entzintten Blechpaketen wurden acht Schmelzungen hergestellt. Die Abmessungen der Pakete betragen 465 × 410 × 160 mm, das Durchschnittsgewicht 80 kg. Das mittlere metallische Einsatzgewicht betrug hierbei 138,701 t = 1137,36 kg je t Ausbringen guter Blöcke. Der Roheisenverbrauch stieg auf 489,6 kg, also auf über das Doppelte wie beim Blockschrot. Auch der Ferromanganverbrauch stieg, und zwar auf 5,78 kg. Das Ausbringen an guten Blöcken ging auf 87,87 % zurück. Das metallische Ausbringen beträgt 90,36 %, der Abbrand des metallischen Einsatzes 9,64 %. Der Brennstoffverbrauch stellte sich zu 151,4 kg je t Stahl. Der Kalkverbrauch stieg auf 3,15 %, der Entfall an Schlacke auf 10,30 %.

Besonders zu bemerken ist bei dieser Arbeitsweise, daß die Schmelzungen sehr heftig schäumen, wodurch der Ofen stark angegriffen wurde. Während des Einsatzes entwichen dicke weiße Dämpfe aus dem Kamin, die auf die Haltbarkeit des Ofens von schädlichem Einfluß zu sein scheinen. Die Zusammensetzung dieser Dämpfe konnte nicht einwandfrei ermittelt werden.

4. Frische Stahlspäne. Infolge Mangels an frischen Spänen und an Zeit konnten mit diesem Einsatz nur zwei Versuchsschmelzen erzeugt werden. Die Schmelzungen wiesen ein metallisches Einsatzgewicht von 133,471 t auf, oder 1114,14 kg je t Ausbringen guter Blöcke. Der Roheisenverbrauch betrug 249,7 kg, der Ferromanganverbrauch 5,64 kg. Der letzte erscheint reichlich hoch, findet aber seine

Zahlentafel 1. Einfluß verschiedener Schrotbeschaffenheit auf das Siemens-Martin-Verfahren.  
Auf der Grundlage des Ausbringens an guten Blöcken aufgebaut.

1. Art des Einsatzes . . . . .	Guter Blockschrot 78,34	Feinblechpaket- schrot 68,68	Entzinneter Blechschröt 55,26	Frische Stahlspäne 74,40	Angerostete Stahlspäne 77,04	Fremder Stahlschrot 70,68
2. Datum:						
Ofen 1 . . . . .	8. 2. bis 10. 2.	1. 3. bis 2. 3.	8. 3. bis 9. 3.	—	—	—
Ofen 2 . . . . .	2. 5. bis 3. 5.	7. 3. bis 8. 3.	8. 5. bis 10. 5.	10. 5. bis 11. 5.	10. 5. bis 11. 5.	12. 5. bis 15. 5.
3. Ofenkennzeichnung:	120-t-Kippofen mit Hochofen-Koksofen-Mischgasbeheizung					
Ofenalter						
Ofen 1, Zahl der Schmelzungen . . . . .	484 bis 501	598 bis 607	636 bis 645	—	—	—
Ofen 2, Zahl der Schmelzungen . . . . .	198 bis 203	628 bis 635	234 bis 239	240 bis 243	244 bis 247	248 bis 255
4. Beobachtete Schmelzungszahl	8	8	8	2	2	8
5. Durchschnittliches metallisches Einsatzgewicht in t . . . . .	125,258	133,495	138,701	133,471	136,731	125,527
6. Einsatz in kg je t Ausbringen an guten Blöcken:						
a) Schrot . . . . .	833,69	750,14	629,22	829,36	866,00	754,78
b) Stahleisen, flüssig . . . . .	217,57	325,99	467,58	234,68	217,02	291,06
c) Stahleisen, fest . . . . .	6,81	15,57	22,05	15,03	21,91	6,77
d) Schwedenerz (68 % Fe) . . . . .	6,41	2,76	12,73	29,43	13,83	6,38
e) Ferromangan (73,5 % Mn) . . . . .	3,46	4,46	5,78	5,64	3,74	4,79
f) Aluminium . . . . .	—	—	—	—	—	0,05
Zusammen	1067,94	1098,92	1137,36	1114,14	1122,50	1063,83
7. Schmelzungsdauer:						
a) Einsatzzeit (ohne Flickzeit) in min . . . . .	211	234	232	264	203	220
b) Davon Beischmelzzeit min . . . . .	120	72 <sup>1)</sup>	114	83 <sup>1)</sup>	90 <sup>1)</sup>	— <sup>2)</sup>
c) Also reine Einschmelzzeit . . . . .	91	162	118	181	113	220
d) Flickzeit außer Beischmelzzeit . . . . .	36	35	40	33	35	35
e) Eingeschmolzen nach min . . . . .	360	372	392	340	432	310
f) Loskochen nach min . . . . .	375	394	427	388	488	330
g) Gesamtzeit in min . . . . .	473	468	517	554	611	450
h) Gesamtzeit in min je t Stahl	4,03	3,86	4,24	4,63	5,02	3,75
8. Ausbringen an guten Blöcken in % des metallischen Einsatzes . . . . .	93,58	90,94	87,87	89,79	88,97	93,00
9. Abbrand des metallischen Einsatzes in % . . . . .	4,24	6,38	9,64	7,37	9,26	4,54
10. Brennstoffverbrauch:						
a) in kg Kohle je t Stahl . . . . .	149,5	143,6	151,4	164,5	187,0	142
b) in 10 <sup>6</sup> kcal je t Stahl . . . . .	1,048	1,007	1,060	1,151	1,309	1,030
11. Kalkverbrauch in kg je t Stahl	14,75	16,30	31,50	33,70	39,65	15,00
12. Dolomitverbrauch in kg je t Stahl (als Monatmittel von Februar bis Mai) . . . . .	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65
13. Ofenhaltbarkeit . . . . .	normal	normal	starker Verschleiß		starker Verschleiß	normal
14. Allgemeines . . . . .	Schmelzungen werden schlecht vom Herd los		Schmelzungen schäumen sehr stark	Schmelzungen kochen schlecht	Schmelzungen werden schlecht vom Herd los und kochen schlecht	—
15. Bemerkungen . . . . .	Hergestellter Stahl bei allen Versuchsschmelzungen: unsilizierte Brammen mit 42 bis 50 kg/mm <sup>2</sup> Festigkeit in Schiffsblechgüte					

<sup>1)</sup> Die geringe Beischmelzzeit erklärt sich dadurch, daß mit einem Kran weiter eingesetzt wurde.

<sup>2)</sup> Eine besondere Beischmelzzeit ist bei normalem Stahlschrot außer der Flickzeit nicht erforderlich.

Erklärung in dem starken Erzzusatz, da die erste der beiden Schmelzungen leider mit 1,10 % C eingelaufen war.

Die Einsatzzeit ist die größte, da die Späne sehr locker in den Einsatzmulden liegen. Die Beischmelzzeit ist mit 83 min die drittbeste, da mit einem Kran weiter nachgesetzt werden konnte. Die Gesamtschmelzzeit je t Stahl ist die zweithöchste und beträgt 4,63 min/t Stahl, da die Schmelzungen schlecht kochen. Das Ausbringen an guten Blöcken betrug 89,79 % des metallischen Einsatzes; das metallische Ausbringen 92,63 %; der Abbrand 7,37 %.

Der Brennstoffverbrauch errechnete sich zu 164,5 kg je t Stahl; der Kalkverbrauch stieg auf 3,37 % je t Stahl, wohl eine Folge des Siliziumgehaltes der Späne mit 0,36 % Si.

Der Entfall an Schlacke betrug 7,13 % des metallischen Ausbringens. Besonders zu bemerken ist noch, daß das Ofenmauerwerk stark angegriffen wurde.

5. Gekaufte, teilweise angerostete Stahlspäne. Auch mit diesen Spänen konnten aus dem vorgenannten Grunde nur zwei Schmelzungen beobachtet werden. Das metallische Einsatzgewicht wurde zu 136,731 t

ermittelt, oder 1122,5 kg je t Ausbringen guter Blöcke. Der Roheisenverbrauch betrug 238,9 kg, der Ferromanganverbrauch nur 3,74 kg, was durch den hohen Mangangehalt der Späne mit 0,68 % erklärlich ist. Die Einsatzzeit war geringer als bei reinen Stahlspänen, da die kurzen Späne dichter liegen und infolgedessen die Mulden besser gefüllt werden konnten. Infolge des dichteren Liegens der Späne im Ofen ist die Einschmelzzeit verglichen mit denen aller anderen Sorten mit 432 min die größte, ebenso die Gesamtschmelzzeit mit 5,02 min je t Stahl.

Das Ausbringen an guten Blöcken betrug 88,97 %, das metallische Ausbringen 90,74 % und der Abbrand des metallischen Einsatzes demnach 9,26 %. Der Brennstoffverbrauch ist infolge der langen Schmelzungsdauer mit 18,7 % der größte; der Kalkverbrauch stieg infolge der vielen Verunreinigungen der Späne auf 3,96 %. Der Entfall an Schlacke betrug 8,53 % des metallischen Ausbringens. Die Schmelzungen gingen schlecht vom Boden los und kochten auch schlecht; die Ofenzustellung wird daher stark angegriffen.

6. Fremder, von Händlern gekaufter Stahlschrot. An acht Schmelzungen mit einem metallischen Einsatzgewicht von 125,527 t = 1063,83 kg je t Ausbringen wurden Beobachtungen mit fremdem, von Händlern gekauftem Stahlschrot angestellt. Der Roheisenverbrauch betrug 297,8 kg, der Ferromanganverbrauch 4,79 kg je t Stahl.

Bei dieser Schrotsorte war keine Beischmelzzeit notwendig, da die immerhin sperrigen Stücke lose im Ofen lagen und schnell herunterschmolzen. Daher ergibt sich auch die kleinste Einschmelz- und Loskochzeit. Die Gesamtschmelzzeit je t Stahl beträgt 3,75 min. Das Ausbringen an guten Blöcken beträgt 93 % und kommt dem bei Verwendung von Blockschrot nahe; das metallische Ausbringen beträgt 95,46 %; der Abbrand des metallischen Einsatzes 4,54 %.

Der Brennstoffverbrauch ist mit 14,72 % der zweitbeste; ebenso ist der Kalkverbrauch mit 1,5 % niedrig. Die Ofenhaltbarkeit war normal, da der Einsatz gut einschmolz.

## II. Wärmetechnische Beobachtungen.

1. Temperaturen. Das verwendete Roheisen hatte meist eine Temperatur von 1220 bis 1230° (unkorrigiert), der erzeugte Stahl eine Abstichttemperatur von 1520 bis 1580°, wobei die erste Pfanne meist etwas kälter war als die zweite. Dies hat seine Ursache darin, daß der zuerst aus dem Ofen fließende Stahl der ersten Pfanne vom Boden, die zweite Pfanne aus der unter der Schlackendecke liegenden Zone stammte. Meist wies die Abstichttemperatur im Verlauf einer Schmelzung keine großen Schwankungen auf; ein Stahl, der zu Beginn des Abstichs eine Temperatur von 1530° aufwies, kam selten über 1560° als Höchsttemperatur hinaus. Zwischen Abstich und Gießstrahl wurde übereinstimmend ein Temperaturabfall beobachtet; die Temperatur des Gießstrahls (unkorrigiert) betrug höchstens 1480°, als tiefste Temperatur am Schluß des Gießens 1390°, meist 1420°. Der tatsächliche Temperaturabfall ist kleiner, da bei der optischen Messung der Temperatur des aus dem Stopfen ausfließenden Strahles eine größere Korrektur nötig ist als sonst. Man konnte regelmäßig beim Gießen ein langsames Absinken der Stahltemperatur um 40 bis 50° vom ersten bis zum letzten Gespann beobachten. Bei einer Schmelzung wurde auch die Temperatur der Laufschracke beim Abstich beobachtet; sie lag etwas höher als die Stahltemperatur und bewegte sich bei Stahltemperaturen von 1540 bis 1580° zwischen 1575 und 1620°. Temperaturen über 1600° wurden beim abgestochenen Stahl nur einmal beobachtet.

2. Zug- und Druckverhältnisse. Im abziehenden Kopf wiesen die Zug- und Druckverhältnisse starke Schwankungen auf; bei dem alten Ofen I schwankte der Unterdruck im Gaszug von 6 bis 14 mm W.-S. und im Luftzug von 10 bis 12 mm W.-S. Der Druck des eintretenden Gases war meist regelmäßiger und betrug je nach Gasmenge meist 13 bis 20 mm W.-S. im Ofenkopf.

3. Zusammensetzung der Abgase. Die Zusammensetzung der Abgase wies bei Ofen I im abziehenden Kopf Schwankungen auf; es wurden Kohlensäuregehalte zwischen 10 und 13,8 %, vereinzelt sogar von 9 % CO<sub>2</sub> beobachtet. Bei Ofen II enthielten die beobachteten Abgase meist 11 bis 13 % CO<sub>2</sub>, aber auch hier kamen Schwankungen von 11 bis 17 % vor, so daß die genommenen Stichanalysen kein einheitliches Bild ergaben. Um Folgerungen aus den Abgasanalysen am abziehenden Kopf ziehen zu können, müßte eine laufende, gegebenenfalls selbsttätig aufzeichnende Untersuchung der Abgase erfolgen. Bei einem Versuch, den abziehenden Gaszug links mit einem wassergekühlten Gasentnahmerohr abzutasten, zeigte das Abgas je nach Entfernung von der Wand 9 bis 14 % CO<sub>2</sub>, was auf eine gewisse Strahlenbildung schließen läßt, die sich übrigens ungewöhnlich schnell ändert, wie aus dem Vergleich kurzzeitig auseinanderliegender Gasanalysen, die an denselben Punkten entnommen waren, hervorgeht. Beim Anwerfen der Rückwand mit schwarzem Dolomit änderte sich die Abgaszusammensetzung so stark (Kohlenoxyd trat auf), daß die Abgasanalysen während der Flickzeit zur Ofenbeurteilung nicht mehr herangezogen werden konnten. Im allgemeinen zeigen die Abgasanalysen jedoch trotz ihrer starken Schwankungen, daß die Verbrennung vollkommen gewesen ist.

4. Luftverbrauch. Der Luftverbrauch betrug im Durchschnitt das 2,23fache der verbrauchten Gasmenge. Der praktische Luftüberschuß über den theoretischen Luftverbrauch errechnete sich im Mittel zu 33,3 %.

## III. Folgerungen.

Jeder Stahlwerker weiß, daß die Betriebsverhältnisse in beinahe allen Stahlwerken andere sind. Sie sind nicht allein abhängig von den zu erzeugenden Stahlsorten, sondern auch zum guten Teil von den örtlichen Verhältnissen und Stahlwerkseinrichtungen. Die vorstehenden Ausführungen und die daran geknüpften Schlußfolgerungen erheben also nicht den Anspruch auf Allgemeingültigkeit, sondern beziehen sich lediglich auf die Verhältnisse im Höntroper Werk. Bei unseren Versuchen ergab sich, daß der an und für sich reine und sicher hoch zu bewertende kalte Blockschrot nicht so günstige Betriebsverhältnisse schafft, wie man eigentlich erwarten könnte. Obgleich das Ausbringen, der Roheisen-, Ferromangan- und Kalkverbrauch günstig sind, stehen Kohleverbrauch und Gesamtschmelzzeit nicht an erster Stelle. Es ist anzunehmen, daß sich diese Verhältnisse sofort ändern werden, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, den Blockschrot noch warm einzusetzen. Die gleichmäßig gute Beschaffenheit ergibt jedoch für den Betrieb gegenüber gekauften, minderwertigen Schrotsorten ein leichteres Arbeiten auf Qualität, was bei den steigenden Anforderungen nicht hoch genug angeschlagen werden kann.

Den günstigen Einfluß des lockeren Liegens des schweren Schrottes im Ofen zeigen uns treffend die Angaben unter „Stahlschrot“, in bezug auf die Gesamtschmelzzeit und den damit eng zusammenhängenden Kohleverbrauch. Beide sind niedriger als beim Blockschrot, jedoch werden die Vorteile durch höheren Abbrand, höheren Roheisen- und Ferromanganverbrauch stark beeinträchtigt. Es muß jedoch gesagt werden, daß sich die Ausführungen lediglich auf bedingungsgemäß gelieferten „Ia“-Stahlschrot beziehen.

Während Block- und Stahlschrot Stücke mit starkem Querschnitt haben und infolgedessen einen günstigen Abbrand ergeben, sind die folgenden vier verarbeiteten Sorten infolge der Dünnwandigkeit dem Einfluß der oxydierenden Flamme mehr ausgesetzt und zeigen daher höheren Abbrand und damit geringeres Ausbringen.

Bemerkenswerte Unterschiede zeigen sich bei den beiden Blechpaketsorten. Während die frischen Walzwerkspakete einen normalen Ofengang und angenehme Betriebsverhältnisse ergeben, schäumen die entzintten Blechpakete stark. Sie verursachen hierdurch außergewöhnlich hohen Ofenschleiß und verlangen beinahe den doppelten Kalksatz wie frische Blechpakete. Außerdem verlangen sie von allen Schrotsorten den höchsten Roheisen- und Ferromanganverbrauch, so daß beisteigendem Roheisenpreis, wie wir später werden, besonders ungünstige Verhältnisse entstehen.

Das Arbeiten mit Stahlspänen allein verursacht für den Betrieb sehr große Schwierigkeiten. Die Gesamtschmelzzeit je t Stahl zeigt die höchsten Werte und verursacht zwangsläufig auch den größten Brennstoffverbrauch; außerdem steigt der Kalkverbrauch noch über den der entzintten Blechpakete. Das Ausbringen liegt namentlich bei den frischen Stahlspänen wesentlich günstiger als bei entzinttem Blechschat, was selbstverständlich für die geldliche Bewertung stark in die Waage fällt. Das Ofenmauerwerk wird jedoch infolge des schlechten Kochens stark mitgenommen.

Die angestellten Versuche stellen Grenzfälle dar. In Wirklichkeit werden in keinem Stahlwerk diese Verhältnisse anzuwenden sein. In der Praxis wird stets eine Mischung von verschiedenen Schrotsorten vorliegen, und diese zwangsläufigen Maßnahmen erscheinen betriebstechnisch auch als gut, da die Versuche mit dem kalten guten Blockschat allein uns auch Nachteile dieser Arbeitsweise gezeigt haben.

Die Ergebnisse obiger Versuche wurden als Nutzanwendung in geldlicher Hinsicht in einer Selbstkostenberechnung verwertet, die in ihrem Aufbau hier nicht erläutert werden soll, aber im wesentlichen der von dem Verein deutscher Eisenhüttenleute vorgeschlagenen ähnelt. Gesagt werden muß noch, daß bei Aufstellung der Selbst-

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

Dipl.-Ing. K. H. Moll (Rasselstein): Ich habe eine Reihe ähnlicher Untersuchungen angestellt wie Obergeringenieur Kerl und bin dabei zu etwa den gleichen Ergebnissen gekommen. In Abb. 1 sind die gefundenen Werte kurvenmäßig zusammengestellt. Es geht daraus hervor, daß z. B. bei einem 80-t-Ofen und einem Einsatz von 22 % Roheisen und Verwendung von Kernschrot eine Stundenleistung des Ofens von 12,4 t erreicht wird. Wenn diese Leistung beibehalten werden soll, so muß bei Verwendung von Preßschrot (Blechpaketen), wie aus der gleichen Abbildung hervorgeht, mit 30 % Roheisen im Einsatz gearbeitet werden. Weiterhin zeigt sich, daß bei Verwendung von 20 % Roheisen + 30 % Preßschrot + 1,2 % Kohle die Leistung auf 11 t je h sinkt, während der Brennstoffverbrauch gleichzeitig von 17,3 auf 19,5 % zunimmt. Noch schlechter werden Leistung und Brennstoffverbrauch, wenn sich der Einsatz aus 10 % Roheisen, 4 % Gußbruch, 27 % Preßschrot und 2 % Kohle zusammensetzt. Die Leistung sinkt auf 9,95 t/h bei einem Ansteigen des Brennstoffverbrauches auf 21,6 %. Die übrigen Werte mögen der genannten Abbildung entnommen werden. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit beim Arbeiten mit verschiedenen Schrotsorten ist die Tatsache von besonderer Wichtigkeit, ob mit festem oder flüssigem Roheiseinsatz gearbeitet wird. An Hand der von Obergeringenieur Kerl gegebenen Unterlagen habe ich die nachfolgenden in *Zahlentafel 2* zusammengestellten Wärmerechnungen über den Einfluß der exothermischen Reaktionen auf den Schmelzungsverlauf durchgeführt.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß der Wärmegewinn auf Grund der exothermen Reaktionen beim Arbeiten mit flüssigem

kostenberechnung eine den laufenden Betriebsverhältnissen entsprechende Ofenabnutzung eingesetzt wurde, da für die verhältnismäßig kleine Versuchszeit genaue Zahlen nicht ermittelt werden konnten. Die gefundenen Zahlen wurden auf halbe oder ganze Mark abgerundet.

Als Ausgangspreis wurde für reine, unverrostete Späne ein Preis von 54 *RM* je t angenommen, und zwar soll dieser Geltung haben bei einem Roheisenpreis von 65 *RM*/t. Steigt der Roheisenpreis auf 74 *RM*/t, so muß der Reinspänepreis auf 51 *RM*/t fallen, steigt der Roheisenpreis auf 90 *RM*/t, so muß der Reinspänepreis auf 46 *RM*/t sinken, um bei sonst gleichen Betriebsverhältnissen den gleichen Betriebselbstkostenpreis zu ergeben. Wenn man diese Preise als Vergleichsnorm einsetzt, so dürften die einzelnen Schrotsorten folgendes kosten:

Preise in <i>RM</i> /t für:	Roheisen-	Roheisen-	Roheisen-
	preis 65 <i>RM</i> /t	preis 74 <i>RM</i> /t	preis 90 <i>RM</i> /t
Angerostete Späne . . . . .	51,50	48,50	44,50
Entzintte Blechpakete . . . . .	49,50	42,00	29,50
Frische Blechpakete . . . . .	56,00	51,50	44,50
Stahlschrot . . . . .	56,00	52,50	46,00
Blockschrot . . . . .	58,50	56,00	52,00

Zum Schluß möchte ich noch betonen, daß die Schlußfolgerungen sich selbstverständlich sofort ändern werden, wenn Roheisen durch Kohlungsmittel ersetzt wird; immerhin hoffe ich, daß diese Ausführungen zur Klärung der angeschnittenen Fragen etwas beitragen werden.

#### Zusammenfassung.

Es werden Betriebsbeobachtungen beim Erschmelzen von unilziertem Stahl für Bleche mit einer Festigkeit von 42 bis 50 kg/mm<sup>2</sup> mitgeteilt, und zwar bei Verwendung verschiedener Schrotsorten im Einsatz. Auf Grund der Schmelzungsergebnisse, d. h. der Beobachtungen über Roheisen-, Ferromangan-, Brennstoff- und Kalkverbrauch sowie Abbrand und Ausbringen an guten Blöcken werden sodann Richtlinien für die Bewertung der verschiedenen Schrotsorten gegeben.

Roheisen für guten Blockschat 1,8 h, für Feinblech-Paketschat 2,9, für entzintten Blechschat 5,3, für frische Stahlspäne 2,6, für angerostete Stahlspäne 2,85 und für fremden Stahlschat 2,2 h gleichkommt der stündlich zugeführten Wärmemenge durch Verbrennung der Kohle. Es ergibt sich die Tatsache, daß die durch die exothermen Reaktionen frei werdenden Wärmemengen (in *Zahlentafel 2* = IIIc + IVa + Vc + VIc) zum weitaus größten Teil nach dem Einlaufen der Schmelzung erst frei werden aus folgenden Erwägungen:

1. Bei frischen Stahlspänen eigenen Entfalls ist die Schmelzung mit 1,1 % C eingelaufen. Der Roheisenverbrauch betrug 24,97 %. Der Kohlenstoffgehalt betrug 4,42 %, also mußte die Schmelzung einlaufen mit

$$\frac{24,97 \cdot 133,471 \cdot 4,42}{100 \cdot 133,471} = 1,1 \% \text{ C.}$$

Da der Schrot 0,25 % C enthielt und 74,4 % des Gesamteinsatzes ausmachte, so waren 0,185 % C durch ihn hinzugekommen. Da diese nicht mehr vorhanden sind, sind bis zum Einlaufen der Schmelzung nur 14,5 % des Gesamt-Kohlenstoffgehaltes verbraucht gewesen. Wenn nach dem Einlaufen der Schmelzung nur 14,5 % des Gesamt-Kohlenstoffgehaltes verbrannt sind, so stehen dann noch

$$\frac{43,16 \cdot 10^6 \cdot 85,5}{100} = 37,80 \cdot 10^6 \text{ kcal}$$

zur Verfügung. Die Einschmelzzeit betrug 5,66 h und die Gesamtschmelzungsdauer 9,3 h; somit verbleiben die rechnerisch ermittelten  $37,8 \cdot 10^6$  kcal für eine Zeit von 9,33 — 5,66 h = 3,67 h. Da stündlich  $16,5 \cdot 10^6$  kcal durch Kohle gewonnen werden, so

Zahlentafel 2. Wärmerechnungen über den Einfluß der exothermen Reaktionen beim Arbeiten mit verschiedenen Schrotsorten und Roheisenmengen im Einsatz.

Art des Einsatzes Anteil in %	Kernschrot 78,34	Feinblechpaket-schrot 68,68	Entzinneter Blechschrot 55,26	Frische Stahlspäne 74,40	Angerostete Stahlspäne 77,04	Fremder Schrot 70,68
I. Einsatzgewicht/t . . . . .	125,258	133,495	138,701	133,471	136,731	125,527
Kohleverbrauch						
a) in 10 <sup>6</sup> kcal/t Stahl . . . . .	1,048	1,007	1,060	1,151	1,309	1,030
b) in 10 <sup>6</sup> kcal je Schmelzung .	132	134	146	154	179	129
IIa) Ausbringen an guten Blöcken in % des metallischen Einsatzes .	93,58	90,94	87,87	89,79	88,97	93,00
b) Gute Blöcke in t . . . . .	118	122	122	120	122	116
c) Latente Wärme im flüssigen Stahl bei 1600° in 10 <sup>6</sup> kcal . . .	39	40	40	38	40	38
IIIa) Roheisenverbrauch in % . . . .	22,4	34,16	48,69	24,97	23,89	29,88
b) t Roheisen/Schmelzung . . . .	28,0	45,5	67,5	33,4	32,8	37,6
c) Latente Wärme im Roheisen bei 1300° in 10 <sup>6</sup> kcal (260 kcal/kg) .	7,3	11,8	17,6	8,7	8,5	9,8
IV. Erhaltene Wärme durch Verbrennen von 4,42% C, 0,57% Si, 3,77% Mn, 0,138% P, 0,03% S des Roheisens in 10 <sup>6</sup> kcal (455 kcal/kg) . . . . .	12,8	20,7	30,7	15,2	15,0	17,2
V. Ferromanganverbrauch						
a) in % . . . . .	0,34	0,446	0,578	0,564	0,374	0,479
b) in kg je Schmelzung . . . . .	425	610	800	750	510	600
c) Wärme aus der Verbrennung von Ferromangan <sup>1)</sup> in 10 <sup>6</sup> kcal (2075 kcal/kg) . . . . .	0,88	1,26	1,66	1,56	1,04	1,24
VIa) Abbrand in % . . . . .	4,03	6,38	15,64	7,37	9,26	4,54
b) Abbrand der Schmelzung in t .	5,05	8,53	22,0	9,85	12,7	5,7
c) Erzeugte kcal durch Eisenverbrennung in 10 <sup>6</sup> kcal (1789 kcal/kg)	9,1	15,4	39,5	17,7	22,7	10,2
VIIa) Summe aus (IIIc + IVa + Vc + VIc) in 10 <sup>6</sup> kcal je Schmelzung	30,08	49,16	89,46	43,16	48,24	38,44
b) Anteil am Kohleverbrauch der Schmelzung in % . . . . .	23,0	36,7	61,2	28,1	27,0	29,8
c) Schmelzungsdauer in h . . . . .	7,9	7,82	8,63	9,3	10,2	7,33
d) Gesamt-Wärmeaufwand an Kohle je h (Ib + VIIc) 10 <sup>6</sup> kcal .	16,7	16,9	16,9	16,5	17,5	17,6
e) VIIa : VIId = Zeit in h . . . . .	1,8	2,9	5,3	2,6	2,85	2,2

4. Das von Oberingenieur Kerl angewandte Verfahren besteht darin, daß der erhöhte Wärmebedarf, den das Einschmelzen von weichem Schrot gegenüber härterem Kernschrot verlangt, durch erhöhten Zusatz von Roheisen und Ferromangan und erhöhten Abbrand gedeckt wird. Nur dadurch bleibt der Kohleverbrauch je t Stahl für alle Schrotsorten fast der gleiche. Wäre dies nicht der Fall, so müßte der Kohleverbrauch sich um die Wärmemengen erhöhen, die durch deren Verbrennung entstanden sind. In diesem Falle kann die Stundenleistung gleichbleiben. Sie wird jedoch nicht dieselbe bleiben, wenn auf die gleiche End-Schlackenzusammensetzung gearbeitet wird, damit dadurch nicht ein erhöhter Abbrand entsprechend der Weichheit des Schrotos entsteht. Abgesehen von dem Flugrost kann sämtliches Eisen, das in die Schlacke gegangen ist, wieder reduziert werden, so daß kein höherer Abbrand auftreten muß. Bei diesem Verfahren muß dann jedoch auch die Stundenleistung fallen. Beide Arbeitsweisen haben aber eine Grenze. Denn mit fortschreitender Weichheit des Schrotos ohne Kohlunsmittel ist es schließlich nicht mehr möglich, die Schmelzung zum Kochen zu bringen.

Dr.-Ing. E. Herzog (Hamburg): Der Auffassung von Dipl.-Ing. Moll, daß die Temperatursteigerung beim Fertigmachen der Schmelzung im wesentlichen nur exothermen Reaktionen zu

ergibt sich für 3,67 h = 3,67 · (16,5 · 10<sup>6</sup>) = 60,5 · 10<sup>6</sup> kcal. Hierzu kommen 37,80 · 10<sup>6</sup> kcal durch exotherme Vorgänge, was eine Zunahme um 62,5% ausmacht.

2. Die Verbrennung von Eisen, Kohlenstoff, Mangan, Phosphor, Silizium und Schwefel kann erst in einem höheren Temperaturbereich als 1000° in stärkerem Maße in Betracht kommen, sonst wäre ein Glühen auf hohe Temperaturen unmöglich. So hat man im Stoßofen z. B. nur ein Verbrennen (Abbrand) von rd. 1,5 bis 2,0% bei einer Temperatur von 1500 bis 1600°. Der Einsatz kommt im Siemens-Martin-Ofen verhältnismäßig schnell im teigigen Zustande unter die Schlackendecke, und die Verbrennungsreaktionen treten erst nach dem Einlaufen in wesentlichen Prozentsätzen ein. „Corpora non agunt nisi fluida“ behält auch hier seine Berechtigung.

3. Aus den Untersuchungsergebnissen geht eindeutig hervor, daß Abbrand, Roheisen-, Ferromangan- und Wärmeverbrauch mit der Weichheit des Schrotos stark steigen. Ein Grund hierfür läge nicht vor, wenn die Flamme allein für den Schmelzvorgang im Siemens-Martin-Ofen bestimmend wäre. Nun ist die Tatsache bekannt, daß eine Schmelzung, die sehr weich einläuft, nicht zum Kochen gebracht werden kann, wenn nicht Roheisen oder Spiegeleisen zugefügt werden oder in anderer Weise aufgekocht wird.

<sup>1)</sup> Da Schrot mit 0,4% Mn eingesetzt ist und das erzeugte Blech mit 42 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit einem ungefähren Mangansatz von 0,4% entspricht, ist auch alles Mangan des zugesetzten Ferromangans verbrannt und verschlackt.

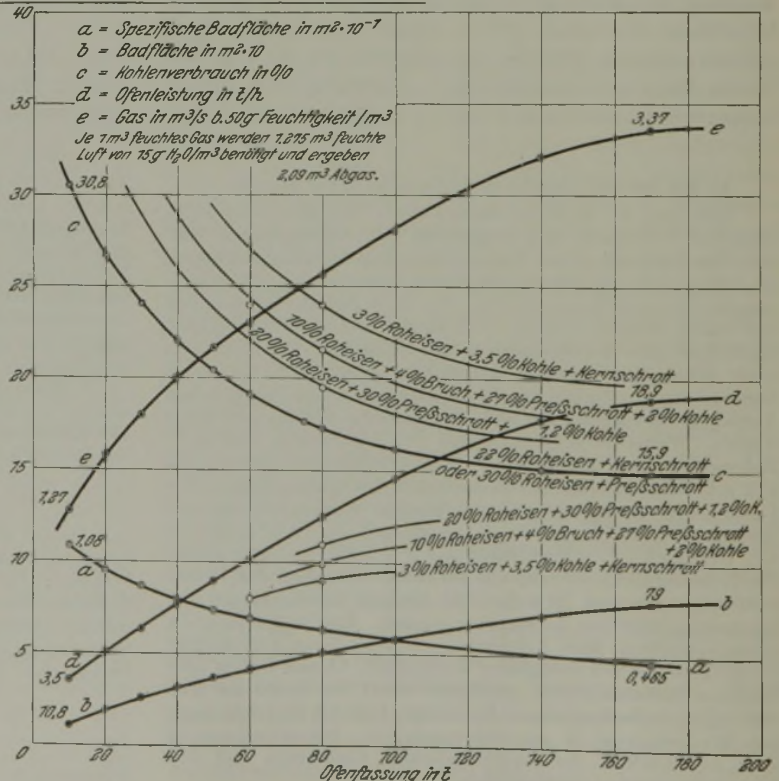


Abbildung 1. Ofenfassung, -leistung und Wärmeverbrauch beim Arbeiten mit verschiedenem Einsatz.

verdanken ist, kann ich mich nicht anschließen. Wohl würde Dipl.-Ing. Moll für den Sonderfall eines phosphor- oder siliziumreichen Einsatzes bis zu einem gewissen Grad recht haben. Da er aber nach seiner eigenen Aussage vor allem die Eisenoxydation im Auge hat, so ist entgegenzuhalten, daß der exotherme Vorgang der Eisenverbrennung unzweifelhaft vor allem beim Niederschmelzen des Einsatzes erfolgt, wobei das Niederschmelzen sowohl durch diese Wärmeentwicklung als auch durch die Bildung einer Eisen-Eisenoxydul-Lösung von einem Schmelzpunkt, der erheblich unter dem des Schrottes liegt, befördert wird. Gegen Ende der Schmelzung dagegen tritt die endotherme Umsetzung zwischen Eisenoxydul und Kohlenstoff unter Bildung von Kohlenoxydgas in den Vordergrund. Die Steigerung der Badtemperatur beim Fertigmachen muß deshalb nach meiner Auffassung im wesentlichen dem durch das lebhaft Kochen bewirkten guten Wärmeübergang von der Flamme auf das Bad zugeschrieben werden.

Dr.-Ing. C. Schwarz (Hamborn-Bruckhausen): Ich glaube, wenn man eine Schmelzung, die zu weich eingelaufen ist und infolgedessen nicht rechtzeitig warm wird, aufkühlt, um sie auf höhere Temperatur bringen zu können, so wird die Temperatursteigerung dadurch erreicht, daß das Bad lebhafter kocht. Durch dieses Kochen wird die Wärmeaufnahme aus den Heizgasen bedeutend erleichtert, da die Turbulenz gleichbedeutend mit einer weitgehenden Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit (im praktischen Sinne) ist. Ueber die exothermen Reaktionen gibt die nachträglich angestellte Berechnung ein ziemlich klares Bild.

Es sollen zu einer Schmelzung, die bei der Zusammensetzung: 0,08 % C, 0,40 % Mn und 0,015 % P noch nicht warm genug ist, 13 t Roheisen nachgesetzt werden (Roheisenzusammensetzung: 3,8 % C, 4,0 % Mn, 0,7 % Si, 0,12 % P). Vor dem Ferromanganzusatz habe die Schmelzung denselben Gehalt an Kohlenstoff, Mangan und Phosphor wie vor dem Nachsetzen. Unter den vorliegenden Verhältnissen lassen sich die exothermen Reaktionen wie folgt berechnen. Zur Oxydation kamen:

484 kg C zu CO entsprechend einer Wärmeentwicklung von $484 \cdot 2180 = 1,054 \cdot 10^6$ kcal <sup>1)</sup>
468 kg Mn zu MnO . . . . . $468 \cdot 1652 = 0,773 \cdot 10^6$ „
141 kg Si zu SiO <sub>2</sub> . . . . . $141 \cdot 6750 = 0,952 \cdot 10^6$ „
13,1 kg P zu P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . . $13,1 \cdot 5966 = 0,078 \cdot 10^6$ „

Summe der exothermen Reaktionen . . . . . =  $2,857 \cdot 10^6$  kcal

Diese Reaktionen spielen sich aber zum Teil im Stahlbade selbst, zum Teil an der Berührungsstelle zwischen Stahl und Schlackendecke ab. Der erforderliche Sauerstoff muß durch die Reduktion einer entsprechenden Menge von Eisenoxydul geliefert werden. Diese errechnet sich entsprechend zu:  $4296$  kg FeO. Ihre Reduktion beansprucht  $4296 \cdot 915 = 3,93 \cdot 10^6$  kcal. Innerhalb des Bades entsteht somit ein Fehlbetrag von  $1,073 \cdot 10^6$  kcal. Selbst wenn man annimmt, daß der gesamte verbrannte Kohlenstoff aus einem Zerfall des Eisenkarbids stammt, dessen — neuerdings wieder etwas strittige — Zerfallswärme  $1259$  kcal je kg C beträgt, so vermindert sich dieser Fehlbetrag auf  $1,073 - 0,608 = 0,465 \cdot 10^6$  kcal. Dazu kommt noch ein Wärmehaufwand von rd.  $300 \cdot 13000 = 3,9 \cdot 10^6$  kcal zum Schmelzen und Ueberhitzen

<sup>1)</sup> Wärmetönungen nach Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 135 (1928); der Kohlenstoff wurde als  $\beta$ -Graphit eingesetzt.

des nachgesetzten Roheisens, ein Betrag, der in etwa der Wärmeentwicklung gleichkommt, die außerhalb des Bades durch die nachträgliche Verbrennung des entstandenen Kohlenoxyds, in unserm Fall  $3,8 \cdot 10^6$  kcal, verursacht wird. Das verbrauchte Eisenoxydul wird ebenfalls in etwa durch neuerliche Oxydation der Schlacke ersetzt. Aber die beiden letztgenannten Reaktionen sind unbedingt auf die Heiz- und Oxydationswirkung der Flamme zurückzuführen, und die durch sie hervorgebrachte Wärme muß durch Wärmeleitung vom Gasraum bzw. von der Schlackenoberfläche nach dem Innern des Bades transportiert werden. Letzteres ist wiederum nur durch das erneute Kochen des Bades möglich. Die Annahme von Dipl.-Ing. Moll, daß die Temperatursteigerung durch die exothermen Reaktionen hervorgebracht würde, will daher sehr fraglich erscheinen.

Dr.-Ing. G. Bulle (Düsseldorf): Ich habe die Ergebnisse der Untersuchungen von Oberingenieur Kerl mit den früher von mir gefundenen verglichen. Dabei fällt mir auf, daß die Späne verhältnismäßig günstig abschneiden. Der Roheisenverbrauch ist sehr niedrig, wohl deshalb, weil die Späne sehr hart waren. Das gleiche gilt auch von den Blechpaketen, die wohl nur deshalb, weil sie besonders gut waren, zu so günstigen Ergebnissen geführt haben.

Dr.-Ing. S. Schleicher (Geisweid): Beim Arbeiten mit entzintten Blechpaketen ist ein großer Roheisenverbrauch festgestellt worden. Diese Beobachtung kann ich aus meinen Erfahrungen heraus bestätigen. Im vorliegenden Fall ist jedoch gleichzeitig auch der Erzverbrauch ziemlich hoch, so daß man unter normalen Verhältnissen wohl mit weniger Roheisen auskommen wird. Zu berücksichtigen ist weiterhin, daß Oberingenieur Kerl nur mit Rohkalk im Einsatz gearbeitet hat, der ebenfalls einen höheren Roheisensatz bedingt. Ferner ist mir aufgefallen, daß beim Arbeiten mit Walzwerksschrot nur eine sehr geringe Schlackenmenge im Gewicht von 5 % vorhanden ist. Sind diese Mengen gewogen?

Oberingenieur Kerl (Bochum): Ja, die Schlackenmengen sind gewogen. Die Schmelzungen haben sich gut verwalten lassen.

Dr.-Ing. E. Herzog: Die Aufstellung von Oberingenieur Kerl gibt wertvollen Aufschluß über die Verhältnisse beim Arbeiten mit verschiedenen Schrotsorten, und die von ihm angegebene Staffelung der Schrottpreise unter Zugrundelegung eines bestimmten Roheisenpreises entspricht auch ungefähr der Staffelung der Marktpreise. Dagegen ist mir die praktische Bedeutung der Abstufung nach verschiedenen Roheisenpreisen unter der Annahme gleichbleibender Gesamt-Einsatzkosten nicht ganz klar. Denn nach diesem Gesichtspunkt gelangt Oberingenieur Kerl zu um so niedrigeren Schrottpreisen, je höher der Roheisenpreis ist. In Wirklichkeit wird aber der Stahlwerker bei anziehenden Roh-eisenpreisen zu erhöhtem Schrotverbrauch übergehen und dadurch auch ein gleichzeitiges Steigen der Schrottpreise verursachen.

Die verhältnismäßig ungünstigen Ergebnisse, die Oberingenieur Kerl bei der Verarbeitung von gutem kaltem Blockschrot erhalten hat, decken sich im allgemeinen mit der Erfahrung. Dabei möchte ich aber annehmen, daß diese Ergebnisse sich doch verbessern ließen, wenn es gelänge, den Blockschrot in einer annähernd gleich dicken Lage auf dem ganzen Herde auszubreiten, d. h. die spezifische Schmelzbelastung der Herdfläche gleichmäßiger zu gestalten. Leider läßt es sich aber gerade beim Einsetzen von schwerem Blockschrot kaum vermeiden, daß sich auf dem Herde Schrotberge und -täler bilden.

## Die Rekristallisation beim Warmwalzen.

Von W. Tafel in Breslau, H. Hanemann in Berlin und A. Schneider in Breslau.

(Versuche über die Rekristallisation von Weichstahl nach verschieden starkem Verwalzen bei 650 bis 1200°. Versuche zur Ermittlung der zweckmäßigen Stellen für die Korngrößenmessungen, des Einflusses der Ausgangskorngröße sowie des Unterschiedes der Korngröße im Quer- und Längsschnitt. Aufstellung eines Raumdiagramms. Besprechung der Ergebnisse. Folgerungen für die Praxis.)

Die Rekristallisation ist zuerst von C. Chappell<sup>1)</sup> und unabhängig von ihm ungefähr zur gleichen Zeit von J. Czoehralski<sup>2)</sup> grundlegend untersucht worden. Diese beiden sowie die anderen zahlreichen Forscher, die sich bis in die letzte Zeit mit der genannten Erscheinung befaßt haben, haben sie zunächst durch Verformung des Metalles bei Zimmertemperatur und nachfolgende Erwärmung erzeugt. Das entspricht den technologischen Vorgängen

<sup>1)</sup> Ferrum 13 (1915) S. 6/27.

<sup>2)</sup> Internationale Zeitschrift für Metallographie 8 (1916) S. 1/43.

der Kaltverformung mit nachfolgendem Ausglühen, wie sie z. B. beim Ziehen oder Kaltwalzen vorliegen.

Erst in den letzten Jahren haben H. Hanemann und F. Lucke<sup>3)</sup> den Vorgang der Rekristallisation bei der Warmverformung untersucht, indem sie kleine Zylinder aus Weichstahl, Stahl mit 0,49 % C und Elektrolytkupfer auf verschiedene Temperaturen erwärmten, unter einem Fallhammer verschieden stark niederstauten, danach im Ofen 5 min lang bei Schmiedetemperatur glühten und

<sup>3)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1117/22; vgl. Dr.-Ing.-Dissertation F. Lucke, Technische Hochschule Charlottenburg 1925.

gleichmäßig abkühlten. Unter Verformungsgrad ist dabei der Ausdruck  $\frac{h_1 - h_2}{h_1}$  verstanden, wobei  $h_1$  die Höhe vor,  $h_2$  die Höhe nach der Verformung bedeuten. Die genannten Forscher konnten feststellen, daß die Rekristallisation, auf diesem Wege erzeugt, grundsätzlich den gleichen Verlauf nahm, wie er früher bei der Kaltverformung mit nachfolgender Erwärmung festgestellt worden war: bei geringen Verformungsgraden unterbleibt sie, dann setzt sie plötzlich in der Richtung eines Kornwachstums schroff ein. Den Verformungsgrad, bei dem dies der Fall ist, nannte Hanemann<sup>4)</sup> den „Schwellenwert“. Wird der Werkstoff stärker verformt, als es dem Schwellenwert entspricht, so nimmt die Korngröße allmählich wieder ab, und zwar, wie Hanemann und Lucke festgestellt haben, nach einer Kurve, die ziemlich genau hyperbolisch verläuft. Bei starken Verformungsgraden sinkt sie wieder ungefähr auf den Ausgangswert zurück. Das Verformungsgebiet, in dem die Kornvergrößerung so beträchtlich ist, daß sie einen merklichen Einfluß auf die Güte, vor allem durch Herabsetzung der Kerbzähigkeit und Arbeitsaufnahmefähigkeit ausübt<sup>5)</sup>,

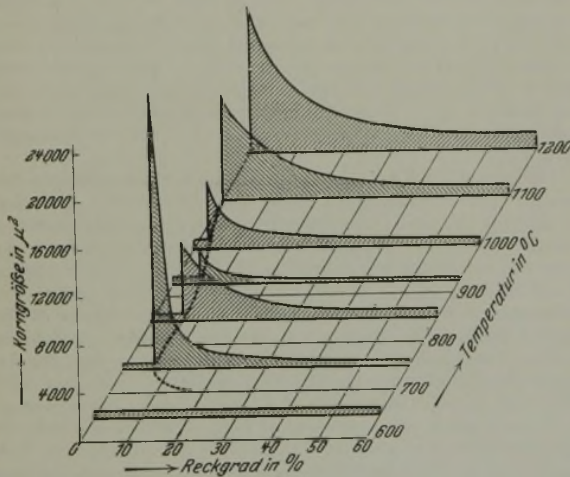


Abbildung 1. Rekristallisation bei Warmverformung (Schmieden von Weichstahl); nach Hanemann und Lucke.

wird das „kritische“ genannt. Die beiden Forscher haben bei verschiedenen Temperaturen für die obengenannten Werkstoffe Rekristallisationsschaubilder aufgestellt, auf deren Abszissen die Verformungsgrade, auf deren Ordinaten die Korngrößen aufgetragen sind. Ferner haben sie diese bei verschiedenen Temperaturen erhaltenen Schaubilder in einem Raumschaubild (Abb. 1) zusammengestellt, auf dessen dritter Ordinate, senkrecht zu den ersten beiden, die Temperaturen aufgetragen sind. Aus diesem kann der Technologe ohne weiteres ablesen, welche kritischen Verformungsgebiete bei einer bestimmten Schmiedetemperatur oder welche Temperaturen bei einem gegebenen Verformungsgrad er vermeiden muß.

Es war wünschenswert, festzustellen, ob beim Warmwalzen sich das gleiche oder ein abweichendes Raumschaubild ergibt, einmal weil auch der Walzwerker wissen sollte, bei welchen Verformungsgraden das Warmwalzen eine Vergrößerung des Kornes und eine Verschlechterung der Güte des Walzgutes hervorruft. Zum andern ist aus Gründen

metallkundlicher Theorien die Frage von Bedeutung, ob die Korngröße und der Verlauf der Rekristallisation von der Art der Verformung abhängt oder nicht. Der erstgenannte Verfasser hat schon im Jahre 1925 der Vermutung Ausdruck gegeben, daß die Korngröße nach einer Rekristallisation von dem Spannungszustand in dem betreffenden Körper abhängt. Diese Vermutung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn ein warmgewalzter Körper, in welchem andere Spannungen zurückbleiben als in einem um das gleiche Maß niedergeschmiedeten, andere Rekristallisationskurven ergibt als der letztere.

Die vorliegenden Untersuchungen<sup>6)</sup>, die in der Walzwerksversuchsanstalt der Technischen Hochschule Breslau vorbereitet und im metallographischen Institut der Technischen Hochschule Charlottenburg durchgeführt wurden, haben in der Tat eine solche Abhängigkeit ergeben. Hier sei bemerkt, daß die Vornahme der Kornmessungen in dem Institut der Technischen Hochschule Charlottenburg vor allem deshalb erwünscht schien, damit möglichst gleiche Versuchsbedingungen wie bei den Arbeiten von Hanemann und Lucke gewährleistet waren.

Vor der Durchführung der Kornmessungen war es nötig, folgende Fragen zu entscheiden:

1. An welcher Stelle des Walzgutes ist zweckmäßig die Korngröße festzustellen? Sie ist nicht über den ganzen Werkstoff gleich. Das war auch bei den Schmiedeversuchen von Hanemann und Lucke nicht der Fall. Dort hat sie sich am größten in der Zylinderachse ergeben, und zwar entweder in deren Mitte, wenn die beim Stauchen entstehenden Rutschkegel sich in ihren Spitzen berühren oder ineinander übergehen, oder, wo diese Kegel sich nicht berühren, unmittelbar unterhalb ihrer Spitzen. Diese Stellen liegen den Rekristallisationsdiagrammen von Hanemann und Lucke zugrunde. Beim Walzgut entspricht der Zylinderachse die Mittellinie. Es wurde deshalb festgestellt, ob auch in ihr nach der Verformung die Korngröße den Höchstwert erreicht. In der Tat ergaben zwölf Vorversuche die Bestätigung dieser Annahme, wenn die Stäbe die Walzen vollständig durchlaufen hatten. Da für das praktische Walzen nur dieser Fall in Frage kommt, so wurde die Korngröße in der Mittellinie gemessen.

2. Wegen des Sprunges der Walzen ist es nicht immer leicht, genau auf einen gewünschten Verformungsgrad zu walzen. Deshalb schien es erwünscht, außer ganz durchgewalzten Stäben, wie unter 1, auch sogenannte „Übergänge“ für die Kornmessungen heranzuziehen (Abb. 2). Sie entstehen, wenn die Walzen zum Stillstande kommen, ehe der betreffende Stab sie verlassen hat. Zu einer solchen Unterbrechung des Walzvorganges besitzt das Versuchswalzwerk der Technischen Hochschule Breslau besondere Vorrichtungen<sup>7)</sup>. Es war denkbar, daß die gleichen Verformungsgrade in einem solchen Übergang andere Korngrößen ergeben als in völlig durchgewalzten Stäben, da die Spannungsverhältnisse andere sind, wenn der betreffenden Stelle noch unter dem Druck der Walzen befindliche Massen vorgelagert sind (Übergänge), als wenn dieses nicht der Fall ist (durchgewalzter Stab). In der Tat weisen die Übergänge Abweichungen der Korngrößen gegenüber den durchgewalzten Stäben auf, und zwar um so größer, je näher die untersuchten Stellen der sogenannten Walzhaut liegen, d. h. den die Walzen berührenden Außenflächen. Nach dem Innern des Stabes zu werden die Abweichungen immer kleiner; auf der Mittellinie ergaben sie sich gleich

<sup>4)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1119.

<sup>5)</sup> Die Einwirkung der Korngröße auf die Ergebnisse der Kerbschlagprobe haben Hanemann und Hinzmann bei einem Stahl von 0,12 % C untersucht [St. u. E. 47 (1927) S. 1651/61]. Sie fanden, daß die Korngröße von 4500  $\mu^2$  einen gefährlichen Wert darstellt, bei dessen Überschreitung eine erhebliche Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften stattfindet.

<sup>6)</sup> Auszug aus einer Dr.-Ing.-Dissertation von A. Schneider, genehmigt von der Technischen Hochschule Breslau.

<sup>7)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 986/7.



Null. Die Uebergänge konnten somit zur Untersuchung herangezogen werden. Sie haben den Vorzug, daß sie sämtliche Verformungsgrade, vom Ausgangs- bis zum fertig-gewalzten Zustande, nebeneinander aufweisen (Abb. 2).

Während beim durchgewalzten Stab in dem Ausdruck für den Verformungsgrad  $\frac{h_1 - h_2}{h_1} h_2$  die Höhe nach dem Stich bedeutet, wurde beim Uebergang (Abb. 3)  $h_2$  an der Stelle  $x$  als die in diesem Punkt auf die Mittellinie  $y'y'$  errichtete Senkrechte, von Walze zu Walze gemessen, aufgefaßt.

Zur Sicherheit sind in den Punkten, aus denen die Rekristallisationsschaubilder (Abb. 4 bis 12) entworfen

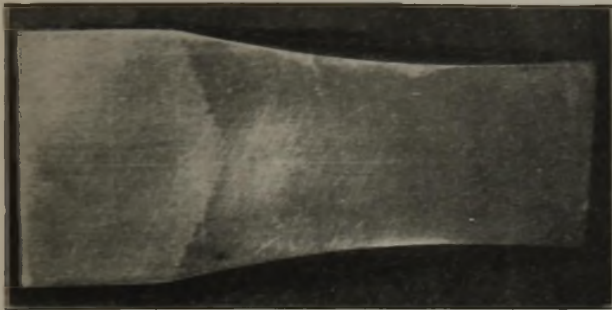


Abbildung 2. Längsschnitt durch einen Uebergang.

sind, neben den Uebergängen stets auch eine Reihe durch-gewalzter Stäbe zur Untersuchung herangezogen worden.

3. Die Korngrößenmessungen erfolgten nach dem Kreisverfahren von Z. Jeffries, weil es auch von Hanemann und Lucke benutzt worden ist, und weil, wie wiederholt sei, möglichst gleiche Versuchsbedingungen erwünscht waren.

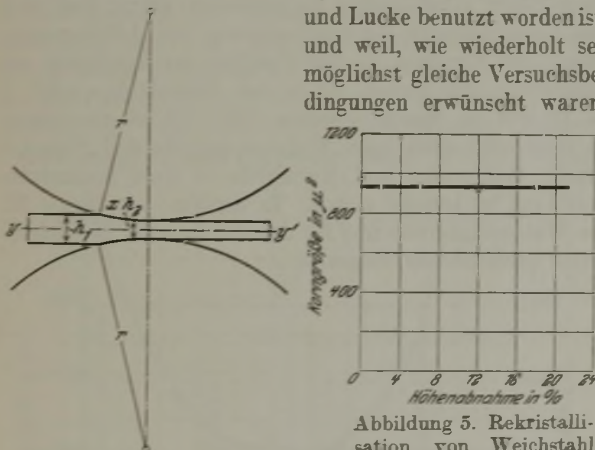


Abbildung 3. Schema eines Ueberganges.

Abbildung 5. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. Walztemperatur 680°.

4. Für die Anwendung auf die Praxis schien die Frage von Bedeutung, ob die Korngröße bei gegebenem Verformungsgrad von der Korngröße des Ausgangswerkstoffes abhängig sei oder nicht. Zu ihrer Beantwortung wurden zunächst Vorversuche angestellt, bei denen

- a) Stäbe mit 1480  $\mu^2$ , 3860  $\mu^2$ , 7340  $\mu^2$  und 47 800  $\mu^2$  bei 1000° einem Walzdruck, der einer Höhenabnahme von rd. 7% entsprach, ausgesetzt wurden. Es ergab sich bei allen Stäben eine Korngröße von rd. 800  $\mu^2$ ;
- b) Stäbe mit einer Ausgangskorngröße von 655  $\mu^2$ , 950  $\mu^2$ , 1068  $\mu^2$ , nach dem Walzen bei 1000° mit 14% Höhenabnahme gleiche Korngrößen von 850  $\mu^2$  aufwiesen.

Es scheint also, daß die Größe des Ausgangskornes auf den Verlauf der Rekristallisation und auf die nach dem Walzen sich einstellende Korngröße keinen Einfluß hat, ein Ergebnis von Bedeutung, das besagt, daß die end-

gültige Korngröße warmgewalzten Stab- oder Profisleisens, Drahtes usw. nur von Druck und Temperatur des letzten Stiches bestimmt und unabhängig ist von sämtlichen Aenderungen des Gefüges, die in den vorhergehenden Stichen etwa stattgefunden haben<sup>9)</sup>. Würde sich der Verlauf der Rekristallisation im Gegenteil abhängig von der Ausgangskorngröße ergeben, so müßte jeder Stich einer Kalibrierung darauf untersucht werden, ob der kritische Verformungsgrad vermieden ist. Auch dann noch wäre

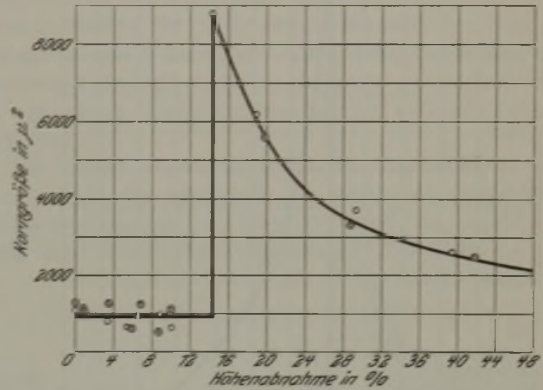


Abbildung 4. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen (Walztemperatur 850°, Korngrößen im Querschnitt gemessen).

eine gewisse Unsicherheit bestehen geblieben, weil jeder Fehler bei der Walzenstellung in der Bemessung des Druckes eines Vorkalibers die Güte in Frage gestellt haben würde. Nach dem obigen Ergebnis ist man bei allen Vorstichen von der Frage der Rekristallisation unabhängig. Nötig ist nur, bei jedem letzten Stich zu prüfen ob Druck und Temperatur außerhalb der kritischen Bereiche liegen, und dafür zu sorgen, daß beide bei der Walzenstellung bzw. beim Walzen möglichst innegehalten werden.

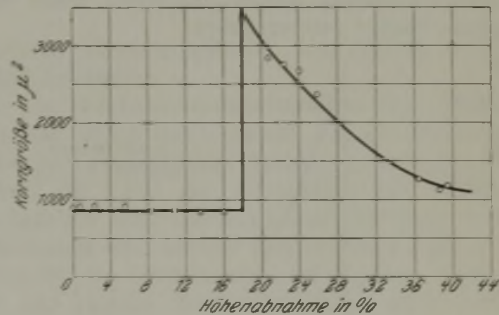


Abbildung 6. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. Walztemperatur 700°.

5. Endlich mußte untersucht werden, ob die Korngröße im Quer- und im Längsschnitt eines gewalzten Stabes den gleichen Wert besitzt. Diese Frage ist von Wichtigkeit, da ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Walzen und Schmieden darin liegt, daß beim Walzvorgang die in der Höhe verdrängten Werkstoffteile in erster Linie in einer „angewiesenen Richtung“, nämlich in die Länge des Stabes abfließen. Die Versuche ergaben, daß das rekristallisierte Korn über 900° im Quer- und im Längsschnitt gleich groß ist, während es unter 900° eine Streckung in der Walzrichtung aufweist. In Abb. 4 ist bei einer Temperatur von 850° die Abhängigkeit der Korngröße vom Walzdruck im

<sup>9)</sup> Diese Feststellung deckt sich mit der von Hanemann auf Grund der Versuche von Vollmacher für geschmiedete Proben mitgeteilten Beobachtungen (D. Vollmacher: Dr.-Ing.-Dissertation, Technische Hochschule Berlin 1927); H. Hanemann: Ber. Werkstoffaush. V. d. Eisenh. Nr. 84 (1926).

Querschnitt, in *Abb. 8* diese Abhängigkeit für die im Längsschnitt gemessene Korngröße dargestellt. Für die Aufstellung der übrigen Rekristallisationsschaubilder ist in Übereinstimmung mit dem Verfahren von Hanemann und Lucke immer der höhere Wert der Korngröße, d. h. im Längsschnitt des Walzgutes, zugrunde gelegt worden.

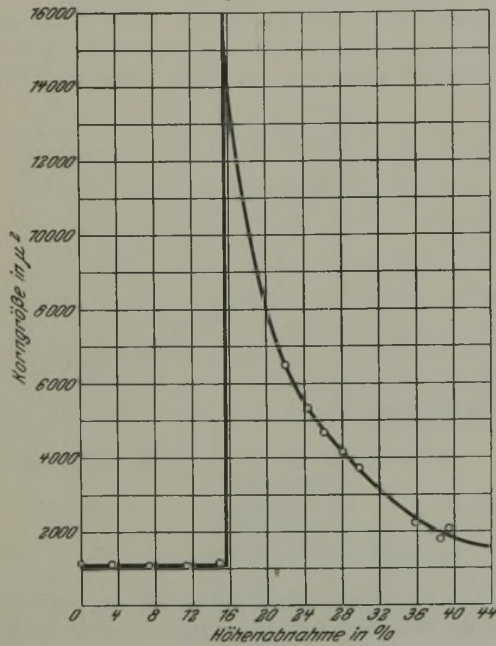


Abbildung 7. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. Walztemperatur 750°.

Nach Erledigung dieser Vorfragen sind bei den Temperaturen 680, 700, 750, 850, 925, 1000, 1100 und 1200° Uebergänge gewalzt und untersucht worden. Wegen der Anordnung und Ausführung der Versuche muß auf die Dissertation<sup>9)</sup> verwiesen werden. An dieser Stelle seien nur folgende Punkte hervorgehoben:

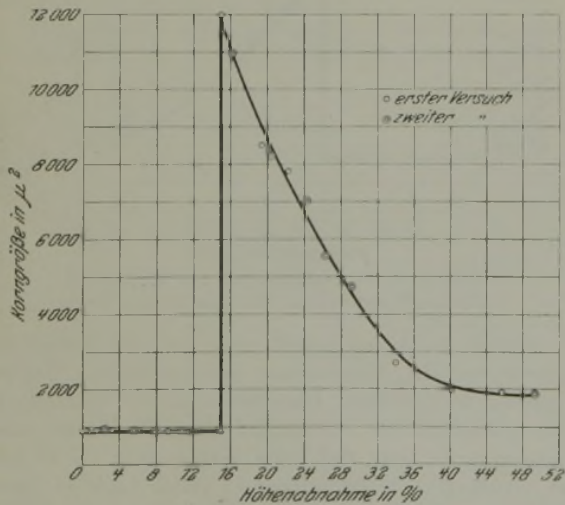


Abbildung 8. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. (Walztemperatur 850°, Korngrößen im Längsschnitt gemessen.)

Das Kruppsche „Weicheisen“, das in einer für die Praxis genügenden Annäherung als Vertreter des weichen Flußstahles (Handelseisen) angesehen werden darf<sup>9)</sup>, hatte einen Querschnitt von 30 mm □ und folgende chemische Zusammensetzung: 0,03 % C, 0,03 % Si, 0,08 % Mn,

<sup>9)</sup> Die schwankende Zusammensetzung von Handelseisen hätte sich für wissenschaftliche Untersuchungen nicht geeignet.

0,01 % P, 0,012 % S. Das Erhitzen der Stäbe, die eine Länge von 400 mm besaßen, fand in einem Steinstrahlöfen statt, dessen Herdfläche 60 × 120 cm<sup>2</sup> beträgt und der mit Leuchtgas- und Luftgebläse betrieben wird. Die Ofentemperaturen wurden mit einem Thermoelement gemessen, das vom Gewölbe bis auf etwa ein Drittel der Höhe über dem Herd in die Ofenmitte eingeführt wurde. Das Walzen erfolgte auf einem Triegerüst von 447 mm φ und 800 mm Ballenlänge. Zur genauen Bestimmung der Walztemperatur wurde die Abkühlung, die der Knüppel auf seinem Wege vom Ofen

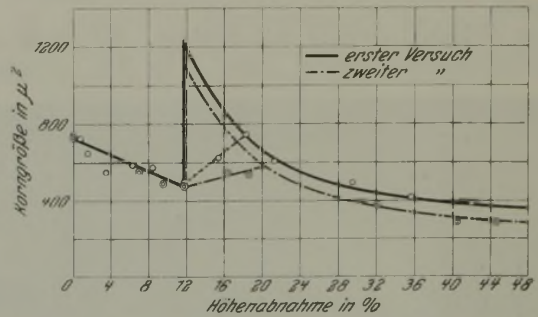


Abbildung 9. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. Walztemperatur 925°.

bis zur Walze erfährt, in ähnlicher Weise berücksichtigt, wie es schon von Hanemann und Lucke geschah. Die Uebergänge, die nach dem Walzen 5 min lang bei Walztemperatur geglüht wurden, wurden nach dem Erkalten im Sandbad mit allen Vorsichtsmaßregeln gegen Erwärmung in der Mitte der Walzrichtung zersägt, geschliffen, poliert, mit 1prozentiger alkoholischer Salpetersäure geätzt und nach dem obenerwähnten Kornmeßverfahren von Jeffries untersucht. Das Ergebnis, die Abhängigkeit der Korngröße von Temperatur und Druck, ist in den Schaubildern *Abb. 5 bis 12* und im Raumdiagramm (*Abb. 13*) wiedergegeben. Es zeigt, daß auch beim Walzvorgang die drei Faktoren Druck, Temperatur und Korngröße in einer bestimmten Beziehung zueinander stehen. Es ergeben sich daraus für den Walzwerksbetrieb und für das Studium der Rekristallisation nachstehende Folgerungen:

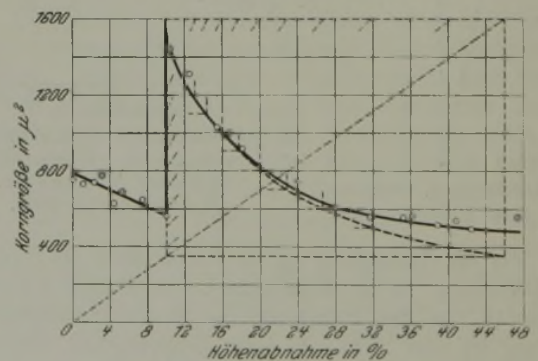


Abbildung 10. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. Walztemperatur 1000°.

Die Schaubilder bieten die Möglichkeit, bei einer bekannten Walztemperatur durch Bestimmung der Korngröße die Druckverhältnisse im Quer- und im Längsschnitt eines Walzkörpers an jeder beliebigen Stelle zu ermitteln und dadurch den Verlauf der plastischen Formänderung zu verfolgen. Ferner ermöglichen sie, eine günstigste Korngröße und dadurch bestimmte Festigkeitseigenschaften zu erzielen.

Wie das Raumdiagramm zeigt, liegt die Gefahr der Bildung eines sehr groben Kornes bei Walztemperaturen

von 850 und 750°, wo Werte von 12 000  $\mu^2$  bei 15 % Höhenabnahme und 17 000  $\mu^2$  bei 15,8 % Höhenabnahme erreicht werden, die tief im kritischen Verformungsgebiet liegen. Bei 900° dagegen halten sich die Korngrößen bis zu 50 % Höhenabnahme (praktisch die Grenze beim Walzen) in dem Bereich von 400  $\mu^2$  bis 1200  $\mu^2$ . Liegt z. B. die Höhenabnahme des letzten Stiches einer Flacheisenwalzung bei 16 %, so wird bei einer Walztemperatur von 850° die Korn-

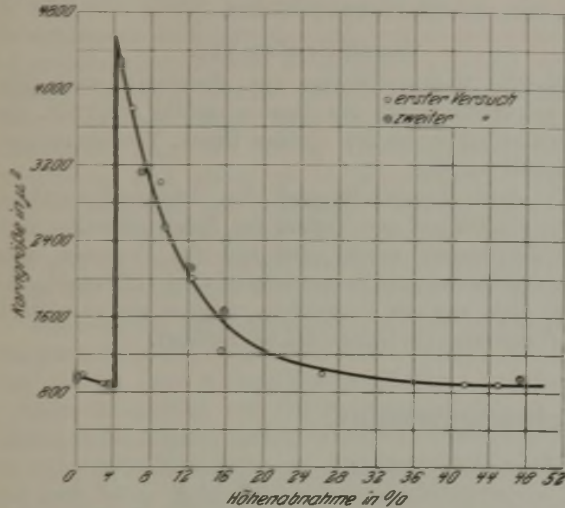


Abbildung 11. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. Walztemperatur 1100°.

größe 11 000  $\mu^2$ , bei 750° 13 500  $\mu^2$  und bei 925° 875  $\mu$  betragen. Zur Vermeidung eines groben Kornes empfiehlt es sich deshalb, die Walztemperatur nicht unter eine bestimmte, aus dem Raumdiagramm zu entnehmende Grenze fallen zu lassen, bei dem vorliegenden Werkstoff also nicht unter 925°. Ist diese Forderung nicht erfüllbar, so muß, wie weiter aus dem Raumdiagramm abgelesen werden kann, die Höhenabnahme anders gewählt werden,

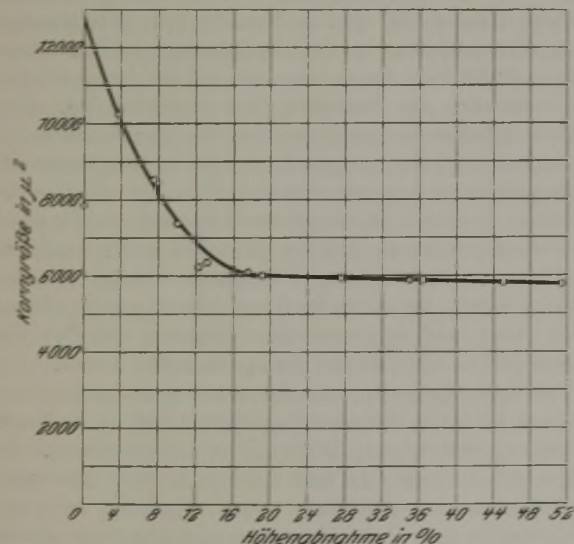


Abbildung 12. Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. Walztemperatur 1200°.

und zwar entweder niedriger als 15 % — also unterhalb des Schwellenwertes — oder über ungefähr 35 %, d. h. im abfallenden Kurvenast jenseits des kritischen Gebietes. Die letztere Grenze ist aus dem Diagramm wegen des seichten Verlaufs der abfallenden Kurve nicht scharf, aber für praktische Verhältnisse genügend genau bestimmbar.

Bei den Kornmessungen ist jedesmal die Größe des  $\alpha$ -Kornes gemessen worden. Bei den Versuchen wurden die

Proben zunächst erhitzt, dann gewalzt, dann abgekühlt. Bei allen Verformungen oberhalb 900° ist also eine zweimalige Umkristallisation bei  $A_3$  und dazwischen eine Verformung vorgenommen worden. Infolge der verschiedenen Verformungsgrade sind die Oberflächen der Proben und damit ihre Abkühlungsgeschwindigkeit verschieden. Die Größe des  $\alpha$ -Kornes wird von allen diesen Umständen beeinflusst, daher kann man nicht ausschließlich aus den gemessenen  $\alpha$ -Korngrößen Beziehungen zu den erwähnten einzelnen Vorgängen ableiten. Man kann also weder auf die Rekristallisation im  $\gamma$ -Zustande, noch auf die Beziehung zwischen  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Korngröße zahlenmäßig genau schließen. Die Gesamtvorgänge sind auch zunächst noch zu verwickelt, um etwa durch Röntgenuntersuchungen aufgeklärt werden zu können.

Von diesen Einschränkungen der theoretischen Auslegung bleibt die Sicherheit der tatsächlich festgestellten Korngrößenmessungen unberührt, und es ergibt sich somit eine unmittelbare praktische Anwendbarkeit der

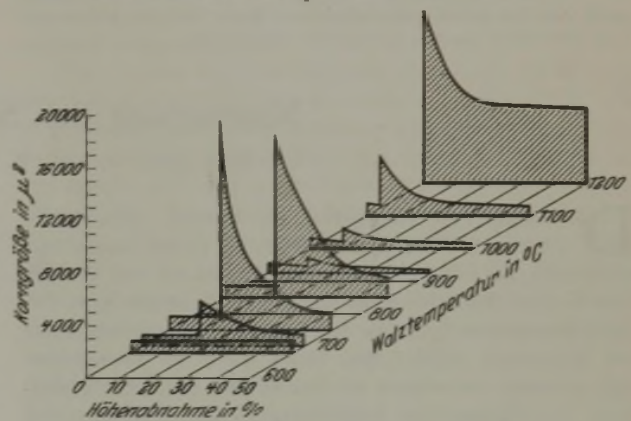


Abbildung 13. Raumschaubild der Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen. (Korngrößen im Längsschnitt gemessen.)

gefundenen Versuchsergebnisse. Man gelangt zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Rekristallisationsschaubilder beim Walzen von Flacheisen decken sich nicht mit dem von Hanemann und Lucke für geschmiedete Zylinder gefundenen. Einmal verläuft die Linie der Korngrößen bei Verformungen unterhalb des Schwellenwertes über 900° nicht wagerecht, sondern mehr oder weniger steil abfallend (Abb. 9 bis 11). Sodann ist der Schwellenwert bei gleichem Verformungsgrad und gleicher Temperatur weiter nach rechts verschoben; der Höchstwert der Korngröße tritt also erst bei weitergehenden Verformungen auf und hat zudem niedrigere Werte als beim Schmieden. Endlich weicht der Abfall der Korngröße hinter dem Schwellenwert wesentlich von dem hyperbolischen Verlauf ab.

Beim Walzen treten infolge der sich drehenden Preßflächen (Walzenoberflächen) allgemein andere Spannungen auf als beim Schmieden, wo die Preßflächen sich nur in der Druckrichtung bewegen. Weiter setzen sie sich am Rande eines Ueberganges, wo die Walzen den Werkstoff auf der einen Seite niederdrücken, auf der anderen durch die Reibung in der Walzrichtung fortzureißen suchen, aus Komponenten zusammen, die anders gerichtet sind als die in der Mittellinie, wenn dort überhaupt mehrere Spannungsrichtungen vorhanden sind. Eine andere Verschiedenheit zwischen Schmiede- und Walzvorgang, die auf die Korngröße Einfluß haben könnte, ist nicht ersichtlich. Die tatsächlich festgestellten Verschiedenheiten der Korngrößen nach Schmieden und Walzen machen es demnach

entsprechend der eingangs erwähnten Vermutung wahrscheinlich, daß die Spannungszustände bestimmend für den Rekristallisationsverlauf sind. Weitere Versuche nach dieser Richtung sind im Gange.

2. *Abb. 2* zeigt an der parabelförmig verlaufenden Grenze zwischen rekristallisierten (dunklen) und nicht rekristallisierten (hellen) Teilen<sup>10)</sup>, daß die Verformung nicht, wie man anzunehmen geneigt ist, senkrecht zur Mittellinie einsetzt, sondern auf der Mittellinie in der Walzrichtung gleichsam voreilt.

Es sei noch bemerkt, daß die Erforschung des Verformungsgebietes, in dem das Walzen eine starke Kornvergrößerung auslöst, insofern auf Schwierigkeiten stößt, als das Einsetzen der Rekristallisation (des Schwellenwertes) wie auch die Korngröße an den verschiedenen Stellen verschieden sind. Innerhalb eines verformten Körpers ist eben die Verformung seiner einzelnen Teile

<sup>10)</sup> Daß die genannten Färbungen in der Tat die rekristallisierte von der nicht rekristallisierten Zone trennen, wurde mit dem Mikroskop an der Korngröße festgestellt.

sehr verschieden. Begnügt man sich aber mit den Untersuchungen der Stellen, in denen die Rekristallisation zuerst einsetzt, dann können, wie schon die Arbeiten von Hanemann und Lucke erwiesen haben, und wie die vorliegenden Ergebnisse erneut zeigen, aus dem Studium der Rekristallisation nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Praxis Folgerungen von Bedeutung gezogen werden. Sie darf weder in der Schmiede noch im Walzwerk ohne Berücksichtigung bleiben.

#### Zusammenfassung.

Für die Rekristallisation von Weichstahl nach dem Warmwalzen wurde ein Raumschaubild ermittelt, das die Abhängigkeit der drei Größen Druck, Temperatur und Korngröße angibt.

Es wurde festgestellt, daß die Ausgangskorngrößen keinen Einfluß auf den Verlauf der Rekristallisation nach dem Warmwalzen ausübt, daß also das Eintreten einer Kornvergrößerung und daraus folgend einer Güteverschlechterung nicht von den Vorkalibern, sondern nur von Druck und Temperatur des letzten Stiches abhängt.

## Neuregelung des Schlichtungswesens.

Von Dipl.-Ing. Dr. phil. W. Hillmann in Magdeburg<sup>1)</sup>.

**D**er Kampf im Ruhrgebiet ist beendet. Die Werke arbeiten wieder. Was aber durch diesen Kampf mit erschreckender Deutlichkeit zutage getreten ist, und was mit dem Kampf nicht sein Ende gefunden hat, ist die Krise des Schlichtungswesens. Diese Krise hat bereits zu einer Krise der Wirtschaft geführt und kann, wenn die Verhältnisse sich so weiter entwickeln wie bisher und nicht eine gründliche Neuregelung des Schlichtungswesens in Gesetz und Verwaltung eintritt, zu einer Krise des Staates führen. Denn mit Recht fürchten viele, daß wir bei der heutigen Einstellung der Gewerkschaften und dem geringen politischen Einfluß des Unternehmertums in Deutschland noch ein tiefes Tal werden durchwandern müssen. Ja, man kann, wie der Philosoph Horneffer anläßlich des Ruhrkampfes kürzlich schrieb, die düstere Sorge nicht bannen: wie die Verblendung das deutsche Volk um seine politische Großmachtstellung gebracht hat, so könnten Torheit und Verblendung zum zweiten Male Hand anlegen und auch die wirtschaftliche Blüte und Kraft vernichten. Grund genug, sich mit der Frage der Neuregelung des Schlichtungswesens eingehend zu beschäftigen. Hängt doch von ihr ein gutes Teil unserer Zukunft ab.

Die Entwicklung und der heutige Stand des Schlichtungswesens in Deutschland dürfte als bekannt vorausgesetzt werden. Es sei lediglich daran erinnert, daß bei der Schlichtung im Gegensatz zur Arbeitsgerichtsbarkeit der Gedanke der Einigung der Parteien überwiegt, besser gesagt, überwiegen sollte. Denn die Schlichtung wird begrifflich als Hilfeleistung beim Abschluß von Gesamtvereinbarungen bezeichnet. Wenn durch die übertriebene Anwendung der Verbindlichkeitserklärung von Schiedssprüchen dieses eigentliche Wesen der Schlichtung verblaßt ist, so beweist dies nur deren Reformbedürftigkeit. Die Verbindlichkeitserklärung, die das Kernstück des ganzen Schlichtungswesens bildet, setzt in der Regel den Antrag einer Partei voraus, die den Schiedsspruch angenommen hat; von Amts wegen soll sie nur ausgesprochen werden, wenn

ein „öffentliches Interesse“ dies erfordert. In Anbetracht der Dehnbarkeit dieses Begriffes ist aber die Verbindlichkeitserklärung von Amts wegen beinahe zur Regel geworden.

Das Schlichtungswesen im Ausland ist sehr verschieden geregelt. Die ganze Bewegung befindet sich ja noch im Fluß, und die Formen wechseln. In dem individualistischen England gibt es zwar auch Schlichtungsausschüsse, aber sie sind vereinzelt und ermöglichen die friedliche Beilegung von Arbeitsstreitigkeiten ohne Zwang, zu der auch wir kommen sollten. In anderen Ländern bestehen Zwangsverfahren milderer Grades. So darf in Kanada kein Arbeitskampf durchgeführt werden, bis der Schlichtungsausschuß seinen Spruch gefällt hat. Gegen eine solche Verordnung würden sich vermutlich die deutschen Gewerkschaften mit allen Kräften sträuben, da sie praktisch beinahe einem Streikverbot gleichkäme. Der Schiedsspruch hat aber in Kanada keinen Zwangscharakter, sondern ist lediglich ein Vorschlag an die Parteien. In Südafrika zwingt der Schiedsspruch nur dann die Parteien, wenn sie sich im voraus zu seiner Annahme verpflichten. Dann gibt es Zwangsschlichtungen für bestimmte Berufe, vor allem für Unternehmungen der öffentlichen Hand und lebenswichtige Betriebe, während die Schiedssprüche sonst keinen Zwangscharakter haben.

Zur Staatengruppe mit strengster und umfassendster Anwendung des Schlichtungswesens gehören: Italien, Rußland, Australien, Neuseeland, Norwegen und Deutschland. In Italien ist bekanntlich das freie Spiel der Kräfte vollkommen unterbunden. Arbeitsgerichte setzen den Lohn zwingend fest; Streiks und Aussperrungen sind strafbare Handlungen. Dasselbe Verfahren herrscht in Sowjet-Rußland. In Australien kann der Gerichtshof die Durchführung des gefällten Schiedsspruchs mit Geldstrafen erzwingen. Das hat allerdings nicht gehindert, ebensowenig wie in Rußland, daß gesetzwidrige Streiks ausbrachen — in Australien sogar durchgeführt wurden —, ein Zeichen, daß ein übertriebenes Zwangsschlichtungswesen, das jedes Kampfventil verstopft, unbrauchbar wird und sich zersetzt.

Die Kritik gegen das heutige Schlichtungswesen richtet sich einmal gegen die zu starke Inanspruchnahme der

<sup>1)</sup> Auszug aus einem Vortrage vor der Vereinigung für Handel und Industrie in Berlin am 10. Dezember 1928.

Schlichtungsorgane und gegen ihre zu große Zahl. Sie betrifft ferner die persönliche Eignung der Vorsitzenden der Schlichtungsausschüsse und der Schlichter, das Schlichtungsverfahren und vor allem die Verbindlichkeitserklärung. Man kann ruhig zugeben, und auch die Arbeitgeberchaft erkennt dies an, daß in den ersten wirtschaftlich und politisch besonders anormalen Jahren nach der Inflation ein aktives Schlichtungswesen volkspolitisch berechtigt war. Es wäre aber müßig, heute darüber zu streiten, ob in der Uebergangszeit die Lohnwellen noch heftiger und unregelmäßiger gewesen wären, manche Arbeitszeiten eine noch weniger günstige Regelung erfahren hätten, wenn die Schlichter nicht gesprochen hätten. Fest steht — und das ist der Hauptpunkt, gegen den sich die Kritik richtet —, daß die Schlichtung auch später im Dienste einer vom Reichsarbeitsministerium aus politischen Gründen betriebenen bewußten Lohnaufbaupolitik stand, die über das zulässige Maß weit hinausging und die mit unserer ganzen wirtschaftlichen und reparationspolitischen Lage nicht vereinbar ist.

Wie sich diese Entwicklung beispielsweise im Maschinenbau ausgewirkt hat, sei an Hand einiger weniger Zahlen belegt, die die Lage schlaglichtartig erhellen. Der gesamte verteilte Reingewinn von 110 Maschinenfabriken im Verhältnis zu den eigenen Mitteln betrug vor dem Kriege 12 %, im Jahre 1925/26 dagegen nur 3 % und im Jahre 1926/27 nur noch 1,4 %. Trotz der besseren Beschäftigung ist diese Zahl im letzten Jahre nur erst wieder auf 1,6 % gestiegen. Betrachtet man dagegen die ganze deutsche Wirtschaft, so betrug nach der amtlichen Statistik der Rentabilitätsdurchschnitt der Aktiengesellschaften aller deutschen Wirtschaftszweige, und zwar nicht nur unter Zugrundelegung des gezahlten Gewinnausteils, sondern der erzielten Reingewinne, im Jahre 1913/14 knapp 9 %, 1926/27 knapp 5 %. Die Eisenindustrie verzinst sich schon 1926 nur mit 3,4 %, die durchschnittliche Rentabilität der Eisen verarbeitenden Industrie lag dagegen schon 1926/27 unter Null, während sie vor dem Kriege rd. 9 % betragen hatte. Demgegenüber haben die Reallöhne, wie auch der Reichsarbeitsminister zugab, die Vorkriegshöhe, die eine blühende und reiche Wirtschaft ermöglichte, erreicht, zum erheblichen Teil sogar überschritten. Besser kann man wohl kaum das Einst und Jetzt, die Angemessenheit der Löhne sowie demgegenüber die heute fehlende Rentabilität und Kapitalbildung belegen.

Es ist in diesem Zusammenhange nicht ohne Bedeutung festzustellen, daß seit dem Jahre 1924 bis Ende 1927 nach den Feststellungen des Gesamtverbandes Deutscher Metallindustrieller die Tariflöhne für die gelernten, angelernten und ungelerten Arbeiter sich um 66 bis 68 % erhöht haben, während die Reichsmeßzahl für Lebenshaltungskosten in dem gleichen Zeitraum nur um etwa 20 %, von 126 auf 151, gestiegen ist. Das Verhältnis der Lohnsteigerung zur Verteuerung der Lebenshaltung ist also 3 : 1. Wenn trotz der gestiegenen Rohstoffpreise, Unkosten und Arbeitslöhne der Index der Maschinenpreise sich seit 1924 bis Mitte 1928 nur um 4 %, nämlich von 136 auf 141, gehoben hat, so ist dies einmal auf die außerordentlich gesunkene Rentabilität zurückzuführen, dann aber ist dies auch der beste Beweis für die stattgehabte Rationalisierung.

Bei dem heutigen Zwangsschlichtungswesen handelt es sich aber nicht allein um die äußeren Opfer — so schwer diese an sich auch sind —, sondern auch um die moralische Bedeutung der ganzen Frage. Das heutige Schlichtungswesen nimmt mit der schon beinahe sprichwörtlich gewordenen Halbierung der gewerkschaftlichen Forderungen den Gewerkschaften jede Hemmung und jedes Risiko ab. Je höher der geforderte Hundertsatz ist, um so höher muß

der Gewinn sein. Denn das Verfahren pflegt ja doch stets in einem mittleren Kompromiß zu endigen, so daß man zu seiner Durchführung kaum noch Schlichterpersönlichkeiten braucht.

Wie unhaltbar diese Zustände geworden sind, hat schon in diesem Frühjahr das Beispiel des unglücklichen Schiedsspruchs im Ruhrbergbau gezeigt. Der Schlichter hat sich damals bekanntlich über das von der Regierung eingeholte Schmalenbach-Gutachten glatt hinweggesetzt, obgleich hier nach von einer Wirtschaftlichkeit des Steinkohlenbergbaues im allgemeinen kaum noch die Rede sein kann. Trotz der im Widerspruch hierzu erfolgten Lohnerhöhung haben die Bergarbeiter seinerzeit den Schiedsspruch abgelehnt und dadurch die Verbindlichkeitserklärung erzwungen. Wenn später der Bergarbeiterführer Husemann auf der diesjährigen Magdeburger Tagung der Bergarbeiter trotzdem seiner Freude darüber Ausdruck gab, daß der Schiedsspruch im Ruhrbergbau für verbindlich erklärt worden sei, so beweist dies nur die unaufrichtige Taktik, zu der beide Parteien durch das heutige Zwangsschlichtungswesen systematisch erzogen werden.

Das Unglück liegt vor allem in der seelischen Einstellung der Gewerkschaftsführer, die unter der Herrschaft des heutigen Zwangsschlichtungswesens und bei dem unter den Gewerkschaften selbst herrschenden Wettlauf um die Gunst der Massen zu immer neuen Forderungen getrieben werden. Man glaubt, den Arbeitern etwas Gutes zu tun und sie zu schützen, drückt sie aber in Wirklichkeit herab. Man schaltet sie sowohl wie die Arbeitgeber von der wirklichen Mitbestimmung über die Löhne aus. Denn natürlich müssen nun auch die Arbeitgeber ihren Widerspruch verschärfen, weil sie wissen, daß hinter ihnen doch stets noch der Schlichter steht, der das endgültige Wort zu sprechen hat. Beide Teile handeln nicht mehr verantwortlich. Diese seelische Wirkung ist in ihrer Demoralisierung von der aller schwersten Bedeutung und neben der materiellen Seite der zweite Hauptgrund, weshalb die Arbeitgeber sich mit allen Kräften gegen das Zwangsschlichtungswesen stemmen.

Auch der frühere Reichsarbeitsminister Dr. Brauns hat in einer viel beachteten Unterredung mit der „Germania“ offen zugegeben, daß die Verbindlichkeitserklärungen das Verantwortungsgefühl der Parteien untergraben. Es berührt nur merkwürdig, daß er hieraus den Schluß zieht: „Wenn sich Arbeitgeber und Arbeitnehmer mehr als bisher in einem Geist wirklicher Arbeitsgemeinschaft zusammenfänden, würde die Zahl der Verbindlichkeitserklärungen immer geringer werden.“ Dies berührt, wie gesagt, eigenartig, denn wenn etwas den unmittelbaren Verhandlungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern im Wege steht, so ist es ja gerade das Zwangsschlichtungswesen, das die Parteien geflissentlich trennt und sie daran hindert, Löhne und Arbeitszeit unter eigener Verantwortung freiwillig miteinander zu regeln. Die weiterblickenden Gewerkschaftsführer empfinden wohl auch, daß sich diese Bevormundung des Staates lähmend auf die innere Entwicklung der Gewerkschaften legt. Denn wenn man die Frage aufwirft: Woran liegt es eigentlich, daß die Gewerkschaften so wenig bedeutende Führer haben, daß Männer wie Legien einzigartige Erscheinungen sind, die kaum wiederkehren?, so dürfte vor allem darauf hinzuweisen sein, daß es unter dem heutigen Zwangsschiedsverfahren kaum noch Möglichkeiten gibt, wahre Führeigenschaften zu entwickeln. Deshalb erzeugt das heutige Zwangsschlichtungswesen keinen Arbeitsgemeinschaftsgeist, sondern zersetzt den wenigen, der noch vorhanden ist. Andererseits kann man es den Unternehmern auch nicht verübeln, daß sie die Waffe der Verbind-

lichkeitserklärung nicht einseitig gegen sich gerichtet sehen wollen und demzufolge auch einen erheblichen Teil der Verbindlichkeitserklärungen beantragt haben. Ein Drittel sämtlicher Arbeiter arbeitet heute unter Lohntarifverträgen, die durch Verbindlichkeitserklärungen zustande gekommen sind. Es hieße aber die Bedeutung dieser Zahl weit unterschätzen, wollte man dabei nicht beachten, daß die Verbindlichkeitserklärungen auch auf die freiwillig zustande gekommenen Tarifverträge und damit auf unser ganzes Wirtschaftsleben einen maßgebenden Einfluß ausüben.

Bei Beibehaltung des heutigen Rechtszustandes werden auch künftig die größeren Arbeitskämpfe stets durch Verbindlichkeitserklärungen beendet werden, während man die kleinen Verbände bis zum Weißbluten sich selbst überläßt. Die Gewerkschaften bleiben auf diese Weise vor großen Arbeitskämpfen bewahrt. Sie können deshalb ihre ganze Stoßkraft und den Inhalt ihrer Kassen für kleinere Arbeitskämpfe aufsparen und hier leichte Siege mit Lohnerhöhungen erfechten, denen die großen Bezirke dann doch, ob sie wollen oder nicht, später folgen müssen. Die Arbeitgeberverbände müssen so zu der Einsicht gebracht werden, daß sie mehr oder weniger hilflos dem Staat und den Gewerkschaften ausgeliefert sind und maßgebend in die Gestaltung ihrer Geschicke nicht mehr eingreifen können.

Daß der Staat schlichten darf, wird auch von Arbeitgeberseite bejaht. Es fragt sich nur, wo hier die Grenze liegt. Nach Ansicht der Arbeitgeber muß eine Beschränkung der Verbindlichkeitserklärungen auf die allernotwendigsten Fälle und eine möglichst weitgehende Entpolitisierung verlangt werden. Diese beiden Gesichtspunkte hat die Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände in einer unterm 26. September 1928 an das Reichsarbeitsministerium gerichteten Eingabe in den Vordergrund gestellt. Wenn auch, so wurde darin betont, nach der geltenden Schlichtungsverordnung eine Möglichkeit der grundsätzlichen Verbindlichkeitserklärung nicht gegeben ist, so besteht doch die Voraussetzung für die Verbindlichkeitserklärung lediglich darin, daß der Schiedsspruch bei gerechter Abwägung der Belange beider Teile der Billigkeit entspricht und die Durchführung aus wirtschaftlichen und sozialen Gründen erforderlich ist. Diese Rechtslage ermöglicht, wie die Erfahrung zeigt, praktisch eine grundsätzliche Verbindlichkeitserklärung. Diese muß durch eine gesetzliche Aenderung beseitigt werden. Nach den auch von den Gewerkschaften betonten Grundsätzen der Selbstverwaltung gibt das Unternehmens dem tariflichen Schlichtungswesen den Vorzug und ist zu dessen Ausbau unter grundsätzlicher Anerkennung des Tarifvertrages bereit. Im übrigen muß der allgemeine prozeßrechtliche Grundsatz „ne bis in idem“ auch für das Schlichtungsverfahren gelten. Hiernach ist im Gegensatz zu dem augenblicklichen Zustand einmal das tarifliche von dem staatlichen Schlichtungswesen scharf zu trennen, außerdem aber muß die zur Zeit mögliche Einleitung eines neuen Verfahrens in der gleichen Streitsache ausgeschlossen werden.

In der Besprechung im Reichsarbeitsministerium am 16. Oktober 1928 erkannte die Arbeitnehmerseite gleichfalls die Notwendigkeit einer Stärkung der Selbstverantwortung der Parteien an und hielt auch eine Bevorzugung des tariflichen Schlichtungswesens für erwünscht. Sie war aber der Ansicht, daß die Verbindlichkeitserklärungen in der Praxis eingeschränkt werden könnten, ohne daß eine Aenderung des Gesetzes erforderlich sei. In einer Zeit, in der sich eine ungeheure privatkapitalistische Macht in wenigen Konzernen zusammenballe und anderseits der Einfluß der Kommunisten im Wachsen begriffen sei, könne der Staat

bei der Regelung der sozialen Fragen grundsätzlich nicht beiseite stehen. Ein Schlichtungswesen ohne Verbindlichkeitserklärungen sei ein Heft ohne Klinge. Auch müsse der Vorsitzende des Schlichtungsausschusses nach wie vor die Möglichkeit haben, einen Spruch allein zu fällen.

Auch der Reichsarbeitsminister hielt eine Aenderung des geltenden Rechts nicht für erforderlich. Er erklärte sich aber schließlich bereit, Vorschläge zu Gesetzesänderungen zu prüfen. Diese Vorschläge sind von der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände am 1. November eingereicht worden. Sie gehen im wesentlichen dahin, daß ein Eingriff des Staates durch Verbindlichkeitserklärungen von Schiedssprüchen nur in folgenden beiden Fällen als berechtigt anerkannt werden soll:

1. Bei Arbeitsstreitigkeiten in den sogenannten lebenswichtigen Betrieben. Unter diesen Begriff fällt bekanntlich die Versorgung mit Gas, Wasser, Elektrizität und Nahrungsmitteln, Bergung der Ernte, der Verkehr und das Gesundheitswesen; doch soll über die Abgrenzung dieses Begriffs im einzelnen noch gesprochen werden.
2. Bei Streitigkeiten, die die deutsche Volkswirtschaft so stark treffen, daß die Lebensmöglichkeiten der Gesamtbevölkerung bedroht sind.

Das ist freilich ein dehnbarer Begriff. Wann der Fall gegeben sein wird, kann aber wohl nur eine Tatfrage sein und im pflichtgemäßen Ermessen der zuständigen Instanz stehen, die diese Frage materiell und formell in einem Verfahren zu prüfen hat.

Von größter Bedeutung ist zweifellos die Personenfrage. Eine unabhängige Schlichtung ist natürlich nur von unabhängigen Schlichtern zu erwarten. Die Frage ist nur die: Wie findet man solche Leute? Ein untrügliches Kennzeichen dafür, daß jemand völlig unabhängig von der Parteien Gunst und Ungunst schlichten wird, gibt es nicht. Die Eingabe der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände begnügt sich deshalb mit der Feststellung, daß die zuständigen staatlichen Schlichtungsstellen von Vorsitzenden geleitet werden müssen, die das volle Vertrauen beider Parteien genießen und daher zweckmäßigerweise auch nur mit Zustimmung beider Parteien ernannt werden sollen, die ferner verwaltungsrechtlich und durch ihr Einkommen so gestellt sind, daß in der Ausübung ihres schwierigen Amtes ihre volle Unabhängigkeit und Unparteilichkeit gewährleistet ist. Heute werden zwar auch die Vorsitzenden unter Anhörung der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände von der Landeszentralbehörde bestellt und haben für die Dauer ihrer Tätigkeit den Charakter eines öffentlichen Beamten. Von irgendwelcher beamtenmäßigen Sicherung ist aber keine Rede. Vielmehr kann das Dienstverhältnis monatlich gekündigt werden, auch kann die oberste Landesbehörde unbeschadet der Rechte und Pflichten aus dem Dienstverhältnis einen Vorsitzenden oder dessen Stellvertreter jederzeit aberufen. Nach unserem Dafürhalten müßten die Vorsitzenden ungeachtet ihrer festen Anstellung als Beamte auch in Zukunft nach einer gewissen Zeit, sagen wir nach fünf Jahren, auf einen anderen Beamtenposten versetzbar sein.

Die Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände schlägt ferner für die künftigen Verbindlichkeitserklärungen die Schaffung einer obersten Reichsschiedsstelle vor, deren Vorsitzender gleichfalls mit Zustimmung beider Parteien für einen festen längeren Zeitraum unter weitestgehender Sicherung seiner Stellung zu ernennen ist. Diese neutrale und unpolitische Stelle soll die Aufgabe haben, auf Antrag einer der Parteien oder der Reichsregierung zunächst zu

prüfen, ob die Zuständigkeitsvoraussetzungen für eine etwaige Verbindlichkeitserklärung überhaupt vorliegen, und bei Bejahung dieser Frage die Richtigkeit des ergangenen Schiedsspruchs nach der wirtschaftlichen und sozialen Seite untersuchen. Im Falle der Bejahung auch dieser Frage kann die Reichsschiedsstelle den Spruch der Reichsregierung zur Verbindlichkeitserklärung empfehlen. Der Ausspruch der Verbindlichkeitserklärung soll dann durch die Reichsregierung als Akt der Staatshoheitsverwaltung erfolgen.

Es sollen hiernach also immer nur höchstens zwei Stellen entscheiden,

eine, die den Schiedsspruch fällt, und die Reichsschiedsstelle, die über die Verbindlichkeitserklärung zu befinden hat.

Alle organisatorischen Nebenfragen wurden zunächst noch offen gelassen. Folgt man aber den Vorschlägen, so werden sie sich sicher in einer Form lösen lassen, die gleichzeitig den allgemein betonten Grundsätzen der Vereinfachung und Verbilligung der Verwaltung Rechnung trägt.

Wie bei dem Streit der Meinungen nicht anders zu erwarten war, sind diese Vorschläge von den Gewerkschaften ganz abgelehnt worden, aber auch sonst auf eine scharfe Kritik gestoßen. Vor allem wird die Einrichtung der obersten Reichsschiedsstelle von den Arbeitnehmern bekämpft mit der Begründung, daß sie die Stellung und den Einfluß der Regierung in Schlichtungsfragen auf ein unerträgliches Maß herabmindern würde. Es wird gesagt: „Steht die Reichsschiedsstelle auf dem Standpunkt, daß die Voraussetzungen für eine Verbindlichkeitserklärung nicht gegeben sind, so bleibt die Regierung vollkommen einflußlos, da sie ja nicht mehr angerufen werden kann.“ Das soll sie allerdings auch nicht, und das ist ja gerade der Zweck der verlangten Entpolitisierung. Es wird weiter gesagt: „Steht dagegen die Reichsschiedsstelle auf dem Standpunkt, daß eine Verbindlichkeitserklärung angebracht ist, so ist hiermit die Entscheidung der Regierung in gewissem Maße schon vorweggenommen — es sei denn, daß die Regierung ihrerseits die Reichsschiedsstelle desavouieren will.“ Nun, eine „Desavouierung“ wird meines Erachtens immer Theorie bleiben. Denn wenn das Reichsarbeitsministerium jetzt schon Schiedssprüche für verbindlich erklärt, die irgendein Beamter als Vorsitzender eines Schlichtungsausschusses fällt, und die wirtschaftlich nicht begründet sind, wird sie dies dann, wenn die Gutachten von hervorragenden Sachverständigen mit eingehender wirtschaftlicher Begründung abgegeben werden, zweifellos erst recht tun.

Es wird weiter betont, daß die oberste Reichsschiedsstelle die von ihr geforderte Arbeitsleistung gar nicht würde bewältigen können. Diese Kritik geht darüber hinweg, daß der Hauptzweck der Neuregelung gerade eine ganz wesentliche Einschränkung der künftigen Verbindlichkeitserklärungen sein soll. Eine Ueberlastung der Reichsschiedsstelle würde dem Sinne einer solchen Reform vollkommen zuwiderlaufen.

In der Kritik wurde ferner ausgeführt: Es wäre verfehlt, eine Verbindlichkeitserklärung nur in den ganz großen Fällen zuzulassen. Das Zwangsschlichtungswesen solle auch eine Häufung von Arbeitskämpfen begrenzten Ausmaßes vermeiden, die in ihrer Summe die Wirtschaft ebenso schädigen können wie der eine oder andere Großkampf. Dazu sei folgendes bemerkt: Die Möglichkeit, daß durch eine Reihe kleinerer Arbeitskämpfe der Lohnstand beharrlich in die Höhe getrieben wird, birgt natürlich große Gefahren. Ich wüßte aber nicht, wie man diesen Gefahren besser begegnen könnte als dadurch, daß man die Parteien zwingt,

gerade auch bei Lohnstreitigkeiten in den großen Wirtschaftsgebieten stets das Wagnis eines schweren Arbeitskampfes mit allen seinen unheilvollen Folgen wieder einzuschalten. Nur dann werden die Gewerkschaften sich diejenige Mäßigung auferlegen, die die unbedingte Voraussetzung zu einer unmittelbaren Einigung zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern ohne Verbindlichkeitserklärungen von Schiedssprüchen ist.

Sodann wurde in der Kritik betont, daß schon jetzt die bestehende Teilung der Verantwortlichkeit zwischen Schlichter und Ministerium unerwünscht sei. Durch die Reichsschiedsstelle werde die Verantwortlichkeit noch mehr zersplittert. Der Schlichter von heute habe eine unmögliche Stellung, nach außen unabhängig, aber tatsächlich vom Minister instruiert, der ihn angestellt hat und ihn absetzen kann, gleichzeitig Richter, Verwaltungsbeamter und politisch selbständiger Faktor. Man mache ihn deshalb, so fordert die Kritik, zum Verwaltungsbeamten und stelle damit die alleinige Verantwortlichkeit des Ministers klar.

Auch diese Kritik geht um den von der Arbeiterschaft in den Vordergrund gestellten Haupt Gesichtspunkt der Entpolitisierung herum. Die Verantwortung soll nach den Vorschlägen der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände ohne jede Zersplitterung bei einer neutralen und unpolitischen sachverständigen Stelle liegen, über deren Gutachten die Regierung nicht berechtigt sein soll, einfach hinwegzugehen, wie sie dies bei dem Schmalenbach-Gutachten getan hat. Auch ein Minister ist ein politisches Wesen, das in sehr erheblichem Maße von der Gunst und Ungunst der Parteien abhängig ist, und insbesondere wird, wie sich die Verhältnisse entwickelt haben, der Reichsarbeitsminister immer ein Gewerkschaftsminister sein.

Man könnte sich neben dem von der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände gemachten Vorschlag noch die Möglichkeit denken, daß in der vorgeschlagenen Reichsschiedsstelle auch das Reichsarbeitsministerium und das Reichswirtschaftsministerium vertreten sind, so daß diese gleich bei den Beratungen über die Zulässigkeit der Verbindlichkeitserklärung mitwirken könnten. Was aber unter allen Umständen beseitigt werden muß, ist der gegenwärtige Zustand, bei dem der Reichsarbeitsminister im Schlichtungswesen allein ausschlaggebend ist und damit das Schicksal der ganzen deutschen Wirtschaft in der Hand hat. Es gab in den letzten Wochen neben der Reparationsfrage sicher nichts Wichtigeres und Dringenderes als den Ruhrkampf. Aber trotzdem lag die Entscheidung über die Verbindlichkeitserklärung lediglich in den Händen des Reichsarbeitsministers, der nach dem geltenden Gesetz dieses Recht für sich allein in Anspruch nahm, obgleich er doch als Partei anzusprechen ist.

Es handelt sich in der ganzen Schlichtungsfrage um zwei grundsätzliche Anschauungen, die einander gegenüberstehen. Soll der Staat die Wirtschaft betreuen, oder soll er sie selbst betreiben, dadurch, daß er sich mitbestimmend in die Wirtschaft einschaltet. Die Antwort kann nur dahin lauten: Der Staat soll nicht in der Wirtschaft, sondern über der Wirtschaft stehen. Wo er anders handelt, hört jede freie und gesunde wirtschaftliche Entwicklung auf, wird jedes selbständige Vorgehen und jede eigene Verantwortung unterbunden. Es handelt sich weiter immer wieder um die Endfragen: „Ist man der Ansicht, daß wir mit der durch das behördliche Schlichtungswesen unterstützten Gepflogenheit der Gewerkschaften, jeden Ablauf der in Deutschland bestehenden 8000 Tarifverträge auch in einer stabilisierten Wirtschaft und sogar bei rückgehender Konjunktur mit einer Lohn- und Gehaltserhöhung zu verbinden, uns

auf einer schiefen Ebene befinden? Glaubt man, der fortschreitenden Geldentwertung, die in den letzten drei Jahren allein über 10 % betrug, ein energisches Halt gebieten zu sollen? Glaubt man, deshalb dafür kämpfen zu müssen, daß der gegenwärtige Preisstand in Deutschland eingehalten wird, um damit die deutsche Wirtschaft, die deutsche Währung sowie die Ausföhrfähigkeit zu festigen? Werden diese Fragen bejaht, so muß man sich darüber im klaren sein, daß dieses Ziel nur durch eine gesetzliche Aenderung des Schlichtungswesens zu erreichen ist und nicht durch einen noch so ehrlichen Wunsch des Reichsarbeitsministers, die Verbindlichkeitserklärung einzuschränken. Das beweist die ministerielle Verfügung an die Schlichter vom Mai 1924. Klar und deutlich war darin gesagt: „Die Einrichtung der Verbindlichkeitserklärung von Schiedssprüchen läßt nur dann den gewünschten Erfolg erwarten, wenn der staatliche Zwang eine Ausnahme bildet.“ Ueber vier Jahre sind seitdem verstrichen, von einem Erfolg dieser Verfügung war aber nichts zu verspüren. Das ist auch gar nicht verwunderlich. Die Entwicklung war stärker und wird es mangels einer gesetzlichen Aenderung immer bleiben. Genau so wenig, wie man den Gewerkschaften einen Strick daraus drehen kann, daß sie unter der Herrschaft des Zwangsschlichtungswesens denkbar unaufrichtig geworden sind, weil nämlich die eigentliche Schuld nicht die eine oder andere Partei, sondern die ganze Einrichtung trägt, genau so wenig wird es einen Minister geben, der von der Macht der Verbindlichkeitserklärung im entscheidenden Augenblick keinen Gebrauch machen wird, wenn diese Macht in seine Hände gelegt ist. Solange das Zwangsschlichtungswesen auf der heutigen Rechtsgrundlage ruht, wird es immer ein Hindernis für die tariflichen Schlichtungsstellen sein, die doch Arbeitgeber wie Arbeitnehmer bevorzugen wollen. Je mehr der amtliche Apparat eingeschränkt wird, um so eher wird man zu einer tariflichen Verständigung gelangen.

Aus diesem Grunde kann auch nicht der von dem Reichsarbeitsministerium gegebenen Auslegung der bekannten Bestimmung des § 21 Abs. 5 der zweiten Ausführungsverordnung zugestimmt werden, die dahin geht, daß ein Vorsitzender allein entscheiden könne. Das Arbeitsgericht Duisburg hat bekanntlich im Gegensatz zum Landesarbeitsgericht diese Auslegung des Reichsarbeitsministeriums für unzulässig erklärt, weil sie eine Aenderung der in der Schlichtungsverordnung gesetzlich festgelegten Kollegialverfassung bedeute. Die Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts bleibt abzuwarten. Wenn über diese Frage jetzt bis zur letzten Instanz gekämpft wird, so handelt es sich hier nicht um eine juristische Entscheidung, sondern um eine Kernfrage des ganzen Schlichtungswesens. Denn von ihrer

Beantwortung hängt es ganz wesentlich ab, ob die Verantwortung der Parteien wiederhergestellt werden soll oder nicht. Die Auslegung des Reichsarbeitsministeriums widerspricht nach unserer Auffassung dem ganzen Grundsatz der Schlichtung, wonach der Staat nur Hilfe zum Abschluß von Gesamtvereinbarungen leisten soll. Man kann aber wirklich nicht mehr nur von einer Hilfeleistung sprechen, wenn Arbeitgeber und Arbeitnehmer den Spruch gar nicht gewollt haben und dann doch gegen ihren ausdrücklichen Willen durch die Verbindlichkeitserklärung zu seiner Anerkennung gezwungen werden.

Wenn aber schon eine Verbindlichkeitserklärung ausgesprochen werden muß, wird eine Bestimmung über den Zwang der materiellen Begründung des Schiedsspruchs zu fordern sein. Die wirtschaftliche Begründung, die der Reichsarbeitsminister der Verbindlichkeitserklärung des Schiedsspruchs im Lohnstreit Arbeitnordwest beigefügt hat, lautete lediglich dahin, daß die Belastung, im ganzen gesehen, noch tragbar und nach Lage der gesamten Verhältnisse nicht zu vermeiden sei. Sie entspreche also der Billigkeit. Diese sogenannte wirtschaftliche Begründung trägt ihren Namen zu Unrecht. Bei einem so schwerwiegenden Urteil kann man nicht in einer so allgemeinen und geradezu dürftigen Weise über die beigebrachten, eingehenden zahlenmäßigen Unterlagen der Arbeitgeberseite hinweggehen und dadurch das Schicksal einer ganzen Industrie bestimmen.

Als unvermeidliche Folge einer Umwandlung des Schlichtungswesens im Sinne der von den Arbeitgebern gemachten Vorschläge werden unter Umständen Arbeitskämpfe in Kauf genommen werden müssen, sofern nicht, was auch möglich ist, die Gewerkschaften sich der neuen Sachlage doch viel schneller anpassen, als manche heute glauben. Wer wollte sich nicht lieber scheidlich, friedlich verständigen! Es gibt aber Kämpfe, denen man nicht ausweichen darf, nicht weil man den Sieg, sondern weil man den Frieden wünscht, den Arbeitsfrieden, den unsere ganze Wirtschaft dringend braucht.

Mögen die von der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände gemachten Vorschläge von den maßgebenden politischen Stellen schließlich doch noch als eine brauchbare Grundlage für die Neuregelung des Schlichtungswesens angesehen werden und damit als ein Weg, der, wenn auch über Kämpfe und Schwierigkeiten, zu dem von uns allen herbeigesehnten Zustand führt, daß Arbeitgeber und Arbeitnehmer in ihrem ganzen Denken und Empfinden sich seelisch einander wieder näherkommen, im Geiste eines wahren sozialen Friedens, der die Voraussetzung ist und bleibt für eine bessere Zukunft unseres Vaterlandes.

## Umschau.

### Entschwefelung im Hochofen.

In einem zusammenfassenden Aufsatz berichtet H. A. Geiger<sup>1)</sup> über die Ergebnisse neuerer Untersuchungen zur Entschwefelung im Hochofen. Nach Feststellungen T. L. Josephs<sup>2)</sup> an 35 amerikanischen Hochofen stammt der Schwefel im Durchschnitt zu 92 % aus dem Koks, zu 7 % aus dem Erz und zu 1 % aus dem Zuschlag. Seine Entfernung ist fast ausschließlich Aufgabe der Schlacke, die allein 86,7 % abführt, während 4,6 % ins Eisen gehen und der Rest in gasförmiger Gestalt als Schwefeldioxyd entweicht. Zusammensetzung und Menge der Schlacke sind weitgehend von der Menge des eingeföhrten Schwefels abhängig; je schwefelhaltiger also z. B. der Brennkoks ist, desto kalkhaltiger muß die Schlacke sein, desto größer auch der Schlack-

kenanteil, der über den Bedarf zur Verflüssigung des Möllers hinaus allein für die Bindung des Schwefels beansprucht wird.

Die Zone der wirkungsvollsten Entschwefelungstätigkeit suchte S. P. Kinney<sup>1)</sup> durch Entnahme von Proben aus verschiedenen Höhen des Ofens bis kurz über die Formen zu bestimmen. Hier stellte er in den Eisentropfen noch 200 % des Mangans und 300 bis 400 % des Schwefels im Absticheisen fest. Der Hauptteil der Entschwefelung vollzieht sich also erst im Gestell unterhalb der Formenebene, und zwar nach der bekannten Reaktion des Kalziumoxyds auf das gebildete Eisensulfid, wobei ein hoher Kalkgehalt fördernd, ein hoher Schwefel- und Eisenoxydulgehalt hemmend wirkt.

Ob der größere Teil der Entschwefelung während des Durchtropsens der Eisenteilchen durch die Schlackendecke oder erst

<sup>1)</sup> Blast Furnace 16 (1928) S. 1201/3 u. 1208.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 71 (1925) S. 453/69; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 436.

<sup>1)</sup> Techn. Paper Bur. Mines Nr. 397 (1926); vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 361/2 u. 1331/2.



unten im Gestell durch Wechselwirkung zwischen dem Eisenbad und der darüberliegenden Schlacke vor sich geht, ist mit Sicherheit nicht festzustellen. Ein Laboratoriumsversuch, bei dem man einmal 100 g Roheisen mit 0,130 % S innerhalb 10 min durch eine 25 cm hohe Schlackenschicht von 1525° hindurchtropfen ließ, zum ändern eine gleich große Menge Eisen 2 h lang mit Schlacke zudeckte, zeigte in beiden Fällen einen starken Rückgang des Roheisenschwefels an, wies aber entsprechend der Verschiedenheit der angewandten Schlacken weit voneinander abweichende Ergebnisse auf<sup>1)</sup>.

Insbesondere schien nach diesen Versuchen dem Tonerdegehalt der Schlacke eine größere Bedeutung beigemessen werden zu müssen. A. McCance<sup>2)</sup> unternahm es, den Anteil der Tonerde an der Entschwefelung näher zu untersuchen und erzielte bei der Einwirkung flüssigen Aluminiums von 850° auf eine gleich große Menge Eisensulfids von 1250° unter lebhafter Entwicklungstätigkeit ein Schlackengemisch, das aus Aluminiumoxyd und Aluminiumsulfid zusammengesetzt war. Zwar sei, wie McCance hinzufügt, die Entstehung metallischen Aluminiums im Hochofen nicht nachzuweisen, doch sei es die einzige folgerichtige Erklärung für die besonders wirksame Entschwefelung stark tonerdehaltiger Schlacken. Dem entgegen ist J. E. Johnson<sup>3)</sup> nicht der Ansicht, daß die Tonerde eine ausschlaggebende Rolle spielt. Er führt, um günstigere Verhältnisse zu erreichen, erstens Erhöhung des Kalkgehaltes an, da durch die überschüssige freie Base mit Leichtigkeit Kalziumsulfid gebildet werden kann, zweitens Vergrößerung der Schlackenmenge besonders in Fällen, in denen ausnahmsweise viel Schwefel zu entfernen ist, und schließlich Steigerung der Temperatur, die für den Verlauf der chemischen Umsetzungen von entscheidendem Einfluß ist. Ein Ueberfluß dieser Maßnahmen kann aber leicht zum Uebel werden, da die Wirkung ins Gegenteil umzuschlagen droht. So verursacht zum Beispiel ein größerer Kalkzusatz eine Erhöhung der Verflüssigungstemperatur, die zwangsläufig einen entsprechenden Koksbeitrag erforderlich macht. Ebenso kann auch die Temperatur nur bis zu einem gewissen Grade gesteigert werden, denn auch damit ist ein höherer Brennstoffverbrauch verbunden, der seinerseits wieder neue Schwefelmengen mit sich bringt.

Recht beachtenswerte Feststellungen machte C. H. Herty<sup>4)</sup> durch Temperaturmessungen in der Formenebene. Seine in *Zahlentafel 1* niedergelegten Ergebnisse weisen eine sichere Beziehung der Formtemperatur zum Eisenoxydulgehalt der Schlacke und dem Schwefelgehalt des beim nachfolgenden Abstieg fallenden Roheisens auf, ja sogar die Tatsache, daß die schwankenden Wärmegrade sich ziemlich genau in den wechselnden Schwefelgehalten des Eisens widerspiegeln.

**Zahlentafel 1. Zusammenhang zwischen Temperatur in der Formenebene und Entschwefelung nach Herty.**

Temperatur vor den Formen °C	Schwefelgehalt des Roheisens %	Temperatur vor den Formen °C	Eisenoxydulgehalt der Schlacke %
1660	0,025	1665	0,12
1620	0,035	1560	0,20
1565	0,055	1465	0,26
1500	0,060	1430	0,33
1455	0,075		

Eine Reihe anderer Forscher, insbesondere R. S. McCaffery und J. F. Oesterle<sup>5)</sup>, suchten die Entschwefelungsfrage auf kristallographischem Wege zu klären. Sie arbeiteten ein ternäres System  $Al_2O_3-SiO_2-CaO$  aus und wiesen nach, daß in allen Hochofenschlacken diese drei Oxyde zu den Verbindungen  $CaO \cdot SiO_2$  (Kalziumbisilikat),  $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$  (Anorthit) und  $2 CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$  (Gehlenit) zusammentreten. Beim Punkte 40 %  $CaO$ , 30 %  $SiO_2$ , 30 %  $Al_2O_3$  kristallisieren beispielsweise 20 % Kalziumbisilikat, 10 % Anorthit und 70 % Gehlenit aus. In diesen Verbindungen wurde durch Laboratoriumsversuch die Löslichkeit des Schwefels in Form von Kalziumsulfid und Mangansulfid bei verschiedenen Temperaturen geprüft. Dabei ergab sich, wie aus *Zahlentafel 2* ersichtlich,

**Zahlentafel 2. Löslichkeit von Kalziumsulfid und Mangansulfid in verschiedenen Bestandteilen der Hochofenschlacke nach McCaffery und Oesterle.**

Temperatur der Schlacke °C	Löslichkeit von Kalziumsulfid in			Löslichkeit von Mangansulfid in		
	Bisilikat %	Anorthit %	Gehlenit %	Bisilikat %	Anorthit %	Gehlenit %
1600	40,0	42,0	44,0	93,0	92,2	89,0
1550	31,0	33,0	35,0	75,0	67,0	57,0
1500	22,0	24,0	27,0	58,0	43,0	25,0
1450	13,0	17,0	18,0	41,0	18,0	6,0
1400	4,0	17,0	10,0	23,6	9,0	6,0
1350	4,0	17,0	10,0	14,0	—	—

eine mit der Temperatur stark abfallende und in den einzelnen Mineralien erheblich voneinander abweichende Lösungsmöglichkeit, so daß der Schluß daraus gezogen werden konnte, daß der Tonerdegehalt der Schlacke ihre Lösungsfähigkeit für Kalziumsulfid vergrößert und für Mangansulfid vermindert, eine Temperaturerhöhung hingegen gleichmäßig günstig wirkt, und endlich, daß auch auf Grund dieser Versuche die hauptsächlichste Zone für die Schwefelumsetzungen im unteren Teile des Gestelles liegt.

Arno Wapenhensch.

### Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb<sup>1)</sup>.

Das Schleifen von Walzen für die Herstellung von Blechen, Streifen und Bändern.

Nach Ansicht von Harold J. Pratt<sup>2)</sup> wurde vor ungefähr 40 Jahren die erste Walzenschleifmaschine erfunden, die allerdings wegen ihrer zu leichten Bauart nur für kleine Walzen verwendbar war. Die offensichtlichen Vorteile des Schleifens der Walzen gegenüber dem bisherigen langsamen, teuren und ungenauen Abdrehen gaben Anlaß zum Bau der ersten größeren Schleifmaschine für schwere Walzen im Jahre 1913. Diese Maschine war imstande, die Laufzapfen zu schleifen und die Ballen hohl, ballig, zylindrisch oder kegelig zu schleifen, je nach dem Verwendungszweck der Walzen. Um ein gleichmäßig dickes und gutes Enderzeugnis zu erhalten, müssen die Walzen sehr sorgfältig bearbeitet werden. Sobald die Oberfläche nicht mehr einwandfrei ist, müssen sie gewechselt werden, was gewöhnlich zweimal in der Woche geschieht.

Das Schleifen der Walzen zeigt gegenüber dem Abdrehen folgende Vorteile: Die Lebensdauer der Walzen wird um schätzungsweise 50 % und mehr erhöht, da das Schleifen bei weitem nicht so viel Werkstoff von der Härteschicht wegnimmt wie das Abdrehen, ein Vorteil, der sich besonders bei harten oder verbrannten Stellen der Walzenoberfläche bemerkbar macht; beim Schleifen bleiben die Lagerzapfen ziemlich genau konzentrisch, wodurch ein Rauwerden der Zapfen verhindert und eine Ersparnis an Lagermetall erreicht wird; die Bearbeitungszeit wird um etwa 75 % verkürzt; die Bearbeitung an der Oberfläche, bei der Balligkeit, dem Hohl- und Kegelschliff ist äußerst genau, weshalb die Walzen beim Einbauen leicht in die Waage zu legen sind. Ferner wird eine längere Laufzeit der Walzen dadurch erreicht, daß weniger Oberflächenfehler auftreten und die Walzen bei der Erwärmung gleichmäßiger aufgehen, womit weiter eine Erhöhung der Erzeugung verbunden ist.

In einem Walzwerk wurde Ende 1915 eine Walzenschleifmaschine für 1370 mm Spitzhöhe und 6400 mm Spitzweite aufgestellt, die seit dieser Zeit mit geringer Unterbrechung auf Doppelschicht gearbeitet hat. Die monatliche Durchschnittsleistung in einer Reihe von Jahren betrug 120 Walzen und als Höchstleistung 142 Walzen. Die Kosten je Walze belaufen sich auf ungefähr 1,25 \$ für Abnutzung des Schleifsteines, dazu kommen noch 18 c für das Abdrehen des Schleifsteines.

Nachstehende Tafel zeigt die Durchschnittswerte von je vier und fünf Walzen, die zur Hälfte auf der Drehbank und zur Hälfte auf einer Schleifmaschine bearbeitet wurden (*Zahlentafel 1*).

Zwei Verfahren werden gewöhnlich zum Schleifen von Walzen angewandt. Bei dem einen wird die Walze zwischen den Körnerspitzen des Spindelstockes und des Reitstockes gelagert; bei dem andern wird sie geschliffen, während sie auf ihren eigenen Zapfen in besonderen Lagern (Satzstöcken oder Lünetten) läuft. Das erste Verfahren wird gewöhnlich bei leichten Walzen benutzt, die sich ohne Schwierigkeit zwischen die Körnerspitzen einspannen lassen; Walzen bis zur Größe von ungefähr 750 mm Durchmesser und 3000 mm Ballenlänge sind schon auf diese Art

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1646/8.

<sup>2)</sup> Blast Furnace 16 (1928) S. 242/4. — Vgl. auch St. u. E. 47 (1927) S. 1211/2.

<sup>1)</sup> T. L. Joseph, S. P. Kinney u. C. E. Wood: Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 76 (1928); vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 726/7.

<sup>2)</sup> J. Iron Steel Inst. 97 (1918) S. 253.

<sup>3)</sup> Principles, Operation, and Products of the Blast Furnace (New York: McGraw Hill Book Co. 1918) S. 245.

<sup>4)</sup> Blast Furnace 16 (1928) S. 233/7.

<sup>5)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 69 (1923) S. 606/34; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 181.

Zahlentafel I. Vergleich zwischen gedrehten und geschliffenen Walzen.

I. Gruppe :									
Straße Ballenlänge	Walzen- abmessung	Leistung in t mit abgedrehten Walzen	Leistung in t mit geschliffenen Walzen	Erzeugungszunahme in t nach dem Schleifen %	Anzahl des Einbauens der abgedrehten Walzen	Anzahl des Einbauens der geschliffenen Walzen	Erzeugung in t bei abgedrehten Walzen je Einbau	Erzeugung in t bei geschliffenen Walzen je Einbau	Erzeugungserhöhungen bei geschliffenen Walzen je Einbau %
mm	mm								
3556 Mittelwalze	559 × 3581	26 574	41 778	57,2	13	17	2044	2458	20,2
3251 "	533 × 3251	29 024	33 247	14,5	15	17	1834	1934	0,0
2134 "	508 × 2235	10 668	16 668	56,0	18	22	592	758	21,8
1829 "	470 × 1905	9 307	14 822	59,0	20	26	465	570	18,4

II. Gruppe :									
Straße Ballenlänge	Durchschnittliche Abnahme beim Drehen der Walze	Durchschnittliche Abnahme beim Schleifen der Walze	Weniger Abnahme durch Schleifen %	Durchschnittliche Gesamtabnahme beim Drehen	Durchschnittliche Gesamtabnahme beim Schleifen	Durchschnittliche Bearbeitungszeit auf der Drehbank	Dagl. auf der Schleif- maschine	Geringste Bearbeitungszeit auf der Schleif- maschine	
mm	mm	mm	%	mm	mm	in h	in h	in h	
3556 Mittelwalze	2,3	1,6	29,0	28	27	12	4½	2½	
3251 "	2,2	2,0	29,0	32	33	12	4	2½	
2134 "	1,5	1,3	13,0	27	29	7	3	1½	
1829 "	1,4	1,2	15,0	28	30	5	2	1	

III. Gruppe :				
Straße Ballenlänge	Walzen- abmessung	Geringste Bearbei- tungszeit auf der Schleif- maschine	Durch- schnittliche Bearbei- tungszeit auf der Schleif- maschine	Durch- schnittliche Bearbei- tungszeit auf der Drehbank
mm	mm	in h	in h	in h
3556 Ober- und	978 × 3556	5	6½	15
3251 Unterwalze	889 × 3251	4½	6	15
2794 "	914 × 2794	3½	5	12
2134 "	826 × 2184	2½	4	10
1829 "	762 × 1880	2	3	8

mit gutem Erfolg geschliffen worden. Besser ist es jedoch, sie in die Setzstöcke zu legen und sie unter denselben Bedingungen zu schleifen, unter denen sie im Gerüst arbeiten.

Wenn eine Walze während des Schleifens des Ballens auf ihren eigenen Zapfen läuft, hängt der erreichte Vollkommenheitsgrad weitestgehend von der Genauigkeit und dem Zustande der Körner ab, die benutzt wurden, als die Zapfen fertig bearbeitet wurden. Die gewöhnliche Fehlerquelle liegt bei den mangelhaften Körnern der Drehbänke, auf denen die Zapfen gedreht wurden, oder in der Exzentrizität des sich drehenden Spindelstockkörners. Eine sorgfältige Nachprüfung mit einem guten Meßgerät, mit dem man tausendstel Millimeter ablesen kann, würde wahrscheinlich ergeben, daß fast jede Walzendrehbank obige Fehler zeigt, und daß die Körner in den Walzen selten einwandfrei sind. Solche Arbeiter, die genaue Schleifarbeiten an Werkzeugen und Werkzeugmaschinen verrichten, schleifen die Walzen zwischen zwei festen Körnerspitzen, was das beste Verfahren ist, um genau zu arbeiten.

Nur wenn die Zapfen vollständig zylindrisch auf der ganzen Länge sind und genau in einer Mittellinie liegen, wird man beim Schleifen der Walzen, wenn sie dabei auf ihren eigenen Zapfen laufen, genaue Ergebnisse erreichen. Dies tritt jedoch nur dann ein, wenn die Zapfen selbst zwischen zwei festen Körnerspitzen geschliffen sind, und wenn Körnerspitzen und Körner genau zueinander passen.

Um erfolgreich zwischen Körnerspitzen zu schleifen, müssen diese ausreichend bemessen und von guter Beschaffenheit sein. Der tragende Teil der Körner in den Zapfen der Walzen muß ganz kegelig, sauber gearbeitet und groß genug sein, um ein Verlaufen der Körnerspitzen zu verhindern. Am besten benutzt man Körner mit einem Winkel von 60° in der Walze, wobei die Körneröffnung in dieser groß genug für eine dem Gewicht der Walze entsprechend starke Körnerspitze sein muß. Häufig benutzt der Walzendreher einen Körner mit einem Winkel von 90° oder auch einen andern Winkel, der aber jedenfalls größer als 60° ist, um einem Körnerspitzenbruch vorzubeugen. Die Körneröffnungen sollten an ihrem Grunde noch eine kleine Ausbohrung für die Körnerspitze haben und beim Einbau der Walzen in die Walzenständer sorgfältig gegen Beschädigungen geschützt werden. Beim Bearbeiten der Walzenzapfen, das häufiger geschehen muß, um sie zylindrisch und konzentrisch zur Ballenoberfläche zu erhalten, werden zwei Verfahren angewandt; gewöhnlich ist es üblich, dabei die Walze in den Körnern laufen zu lassen, obgleich besondere Setzstöcke im Gebrauch sind, in denen man die Zapfen schleifen kann, während sich die Walzen in den Setzstöcken drehen. Eine Kante des Schleifrades muß abgerundet sein, um die Hohlkehle herauszuschleifen.

Walzen von geringem Durchmesser und entsprechend geringem Gewicht werden gewöhnlich auf einer Schleifmaschine, die nur für zylindrischen Schliff eingerichtet ist, geschliffen. Bei diesen Maschinen wird die Walze an dem feststehenden Schleifrad vorbeigeführt; bei den größeren Maschinen hingegen, die schwerere Walzen bearbeiten, bewegt sich das Schleifrad längs der festliegenden Walze. Die Walzen drehen sich gewöhnlich mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 30 bis 60 m/min und das Schleifrad mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 1370 bis 1800 m/min. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es zweckmäßig, wenn der Vorschub des Schleifrades längs der Walze bei jeder Walzumdrehung etwas geringer ist als seine Breite.

Die Walzen werden entweder durch Hilfsvorrichtungen mit einer gewöhnlichen Schleifmaschine geschliffen, oder man ändert ihre Bauart. Bei verschiedenem Walzzeug, wie Feinblechen und besonders bei dünnen Streifen und Bändern, ist es nötig, die Walze etwas ballig zu schleifen. Es gibt verschiedene Verfahren zum Balligschleifen; man überträgt die gewünschte Wölbung auf die Schleifscheibe und führt diese gegen den Walzenballen. Diese Art des Schleifens kann jedoch nur angewandt werden, wenn die Schleifscheibe breiter ist als der Ballen. Weiterhin kann durch Hilfsanrichtungen bei diesen gewöhnlichen Schleifmaschinen entweder der Schleifscheibenschlitten oder, bei feststehender Schleifscheibe und kleineren Maschinen durch geringe Schwenkung der Führung die Walze in der Längsrichtung so bewegt werden, daß der Walzendurchmesser verändert wird.

Balligkeit, Hohlung oder Konizität sind gering im Verhältnis zum Durchmesser der Walzen. Beispielsweise wird an kleinen Walzen für Bandeisen die Balligkeit 0,025 mm bis 0,038 mm betragen. Bei Walzen von 900 mm φ und etwa 2500 mm Länge wird die Hohlung oder der Durchmesserunterschied sich auf etwa 1,6 mm im Ballen belaufen.

Lange und verhältnismäßig dünne Walzen für Zinnherde verlangen eine etwas ballige Oberfläche, weil sie sich beim Durchgang der Tafeln durchbiegen. Zu den Anforderungen an eine passende Balligkeit werden noch hohe Ansprüche an deren genauen Schliff und an die Politur gestellt. Diese Anforderungen beeinflussen in hohem Maße den Zinnauftrag und das Aussehen des verzinneten Bleches.

Um diese dünnen Zinnherdwalzen auf einer gewöhnlichen Schleifmaschine ballig zu schleifen, wird eine auf dem Bett der Schleifmaschine angebrachte Vorrichtung zum Durchbiegen der Walze benutzt. Die Walze wird durch Widerlager an den Zapfen dicht am Ballen gestützt und mit Hilfe einer an der Vorrichtung angebrachten Druckschraube je nach Bedarf mehr oder weniger vom Schleifrad weg gleichmäßig durchgebogen, und dann auf die gewünschte Balligkeit geschliffen. Bei sehr langen Walzen können außerdem noch auf dem Ballen der Walze weitere Widerlager angebracht werden, um die Balligkeit zu erhöhen oder die Genauigkeit des Schleifens zu fördern. Beim Schleifen mit dieser Hilfsvorrichtung wird die Walze zuerst in der Mitte auf die gewöhnliche Art und Weise geschliffen. Sodann werden mit der Druckschraube das oder die mit Holz ausgelegten Drucklager der Hilfsvorrichtung angezogen, bis die gewünschte Durchbiegung der Walze erreicht ist, und dann die Walze genau so geschliffen, als wenn sie zylindrisch wäre. Die gewünschte Durchbiegung der Walze wird vor dem Schleifen durch ein Feinmeßgerät während des Anziehens der Druckschrauben genau gemessen.

Bei den Werken, die dieses Verfahren für ihre Verzinnwalzen benutzen, sind durchaus zufriedenstellende Ergebnisse erreicht worden, sowohl beim Genauigkeitsgrad der Balligkeit als auch bei der guten Beschaffenheit des Schliffes und der Politur. Andere Verfahren zum Balligschleifen von Verzinnwalzen erfordern gewöhnlich eine besondere Einrichtung für jeden Grad der Balligkeit. Diesen gegenüber wird mit dem Durchbiegeverfahren erheblich an Zeit gespart. Ein weiterer Vorteil bei der Benutzung dieser Hilfsvorrichtung zum Balligschleifen dünner Walzen liegt darin, daß man in diesem Falle keine Sondermaschinen braucht, daß also gewöhnliche zylindrische Schleifmaschinen ohne jede Aenderung benutzt werden können.

Dipl.-Ing. L. Patt.

### Ueber die Gasdurchlässigkeit von Mauerwerk.

Die deutschen Arbeiten über die Gas- oder Luftdurchlässigkeit von Mauerwerk<sup>1)</sup> werden ergänzt durch einen Bericht<sup>2)</sup> über Arbeiten der Forschungsabteilung der Carnegie Steel Co. Während jedoch die deutschen Arbeiten bisher mehr die Erfassung der Ursachen und der Größenordnung der Durchlässigkeit von Mauerwerk zum Ziele hatten, wird in der vorliegenden Arbeit über Maßnahmen berichtet, die zur Verringerung und Vermeidung der Durchlässigkeit dienen können. Die beschriebenen Versuche wurden dabei an Dinas-Steinen gemacht, die für die gasdurchlässigsten gelten können.

Zum Dichten von Mauerwerk gibt es zwei Wege, entweder wählt man dichtende Ueberzüge, oder man versucht, die Steine selbst durch Aenderungen in der Herstellungsweise undurchlässiger zu machen. Dichtende Ueberzüge können aus Teer, Asphalt und ähnlichen Stoffen oder aus Wasserglas, Weißkalk sowie aus völligen Mörtelüberzügen bestehen.

Die Ueberzüge aus teer- und asphaltähnlichen Stoffen haben den Vorzug, daß sie bei niedrigen Temperaturen, die nach deutschen Erfahrungen bis zur Höchstgrenze von etwa 100 bis 120° gehen, völlige Dichtung gegen Gasdurchlässigkeit herbeiführen und auch beim Rissigwerden des Mauerwerkes durch die Elastizität des Ueberzuges noch Undurchlässigkeit gewährleisten. Oberhalb der genannten Temperaturgrenze tritt jedoch ein Verkoken ein, so daß je nach der Temperaturbeanspruchung ein Nachlassen der dichtenden Wirkung zu erwarten ist.

Von den Ueberzügen, bestehend aus Weißkalk oder Wasserglas, gibt der mit Wasserglas die bessere Dichtung. Beide leiden jedoch ebenso wie der Ueberzug aus einem völligen Verputz an dem Uebelstande des Abblätterns. Auch eine Mischung von Teer oder Asphalt mit Mörtel hat nur Erfolg unter den schon gekennzeichneten Einschränkungen des Abblätterns oder des Verkokens der Teerbestandteile.

Auch der Gedanke, durch Aenderung der Herstellungsweise von feuerfesten Steinen größere Dichte zu erzielen, stößt auf Schwierigkeiten. Die Erkenntnis, daß handgeformte Steine sich bei der Durchlässigkeitsprobe am ungleichmäßigsten verhalten und wesentlich ungünstiger als maschinengepreßte sind, kann noch nicht zu einer Umstellung der Herstellungsweise führen, da die übrigen Eigenschaften der feuerfesten Steine, wie z. B. Widerstandsfähigkeit gegen die Beanspruchung durch Temperaturwechsel, hierunter leiden können. Aus demselben Grunde ist in vielen Fällen der Vorschlag, die feuerfesten Steine zu verglasen, nicht durchführbar. Bei Silika-, Magnesit- und Chromitsteinen verbietet sich dies von selbst.

Nach dem vorliegenden Bericht soll auch ein Ueberziehen der Steine mit besonderen verglasenden Ueberzügen nicht wirtschaftlich sein wenn sich auch herausgestellt hat, daß Steine mit verglaste Oberfläche praktisch undurchlässig sind. Es wird daher empfohlen, für die Erzielung gasundurchlässigen Mauerwerks nur für die Außenfläche von Oefen, Kesselmauerwerk usw. verglaste Steine zu verwenden.

Nach Ansicht des Berichterstatters können gemäß veröffentlichten deutschen Untersuchungen die hier genannten Erfahrungen im allgemeinen bestätigt werden, jedoch dürfte auch beim Vermauern einer Außenwand mit verglasten Ziegeln der Einfluß der Fugen nicht vergessen werden.

Selbst auf das sorgfältigst verputzte Fugen sind für das Mauerwerk als Ganzes die Hauptursache für die Gasdurchlässigkeit.

H. Lent.

<sup>1)</sup> Vgl. H. Bansen: Gasdurchlässigkeit von Silikasteinen, Mörtelfugen und Mauerwerk im Siemens-Martin-Ofen. In: Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 687/92 (Gr. B: Nr. 16).

<sup>2)</sup> Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) S. 132.

### Die Wärmebehandlung von Guß- und Schmiedestücken bei hohen Temperaturen auf Grund der Untersuchung kerngebohrter Proben aus großen Querschnitten.

W. I. Merten<sup>1)</sup> führte Versuche an Schwungrädern von 30 bis 45 t Gewicht aus und fand, daß das Gefüge von großen Stahlgußstücken durch die bisher allgemein übliche Glühtemperatur und Glühzeit nicht genügend stark und vor allem nicht genügend tief umgewandelt wird. Eine erheblich höhere Temperatur und längere Glühzeit ist erforderlich, um das beste Gefüge und damit die besten physikalischen Eigenschaften zu erhalten.

Der Verfasser schlägt folgende Wärmebehandlung vor: Langsames und gleichmäßiges Erhitzen des Gußstückes auf 1100°, so daß die Erhitzungszeit etwa 35 min je cm mittlerer Wandstärke beträgt, Beharren bei dieser Temperatur während mindestens 50 min/cm, Abkühlen im Ofen bei offener Tür auf 870°, dann an der Luft auf 430°; Wiedererhitzen auf 870°, so daß die Erwärmungszeit ungefähr 25 min/cm beträgt; Halten bei 870° während 25 min/cm, Abkühlen an der Luft auf 430°, Wiedererhitzen auf 690° und Abkühlen im Ofen auf 320°, dann weiter an der Luft.

Um schon vor der Wärmebehandlung günstige Bedingungen für große Gußstücke zu haben, gibt Merten an, daß der Siliziumgehalt der Schmelze weniger als 0,2 % betragen soll, und daß die Gießtemperatur so niedrig wie möglich zu wählen ist. Bei seinen Untersuchungen stellte er weiter fest, daß die übliche Art und Weise, die Eigenschaften des Stahlgußstückes aus den an kleinen, angegossenen Versuchsstücken bestimmten abzuleiten, nicht die richtigen Werte für das Gußstück an großen und gefährlichen Querschnitten ergibt, da die Abkühlungsbedingungen und damit das Gefüge in beiden Fällen verschieden sind. Der an der Oberfläche befindliche Versuchskörper kühlt schneller ab, hat ein reineres Gefüge und folglich höhere Festigkeitseigenschaften als der Kern des Gußstückes. Um richtigere Werte zu erhalten, schlägt der Verfasser, soweit dies möglich ist, die Verwendung von kerngebohrten Proben aus dem Gußstück selbst vor. Wo dies nicht zugänglich ist, sollen die Abmessungen des Probekörpers den Abmessungen des größten oder gefährlichsten Querschnitts entsprechen, und dieser Versuchskörper soll derselben Wärmebehandlung unterzogen werden wie das Gußstück selbst. Die Versuchsergebnisse (Zahlentafel 1 und 2) zeigen, daß man bei dieser Art der Prüfung brauchbare Zahlen erhält.

Zahlentafel 1. Festigkeitseigenschaften von Stahlguß bei ungenügendem Glühen.

Art der Probe	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Festigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung %	Einschnürung %
Aus einem kleinen angegossenen Versuchskörper	26,9	55,3	31,8	48,0
	26,5	54,5	29,9	34,4
	24,3	50,0	29,6	54,4
Kerngebohrte Probe aus dem Radkranz eines Schwungrades	26,1	51,9	12,0	18,8
	29,7	55,5	16,6	23,1
	32,8	51,2	17,3	31,8

Zahlentafel 2. Festigkeitseigenschaften eines großen Stahlgußkörpers nach richtigem Glühen.

Art der Probe	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Festigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung %	Einschnürung %
Aus der Oberfläche entnommen	24,1	47,0	27,9	37,3
	24,0	46,7	25,2	41,6
	23,6	46,3	27,8	44,0
Aus dem Kern entnommen	23,0	46,5	28,5	44,9
	23,6	46,2	25,4	36,0
	23,0	46,5	25,3	40,7

Im zweiten Teil seiner Arbeit führte Merten die gleichen Untersuchungen an großen Schmiedestücken durch und kommt zu dem Ergebnis, daß auch für Schmiedestücke mit großen Querschnitten eine höhere Glühtemperatur und längere Glühzeit als bisher üblich erforderlich ist, um das beste Gefüge zu erhalten. Bei Schmiedestücken hat grobes Korn infolge ungenügenden Glühens dieselbe schädliche Wirkung wie die Dendritenstruktur beim Gußstück. Es ist notwendig, die Glühtemperatur mindestens über die Endschmiedetemperatur zu steigern, dem eine normalisierende Behandlung und endlich ein Ausglühen folgt.

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) S. 1/28.

In der Erörterung machte R. A. Bull auf die Gefahr aufmerksam, daß bei Gußstücken mit verschiedenem Querschnitt die dünnen Teile bei der hohen Glüh-temperatur überhitzt werden können. Merten bestritt diese Gefahr und behauptete, auch in dünnen Querschnitten gutes Gefüge erhalten zu haben. Bull bezweifelte ferner den günstigen Einfluß eines geringen Siliziumgehaltes. H. I. Stein ist der Ansicht, daß die von Merten verlangten Glüh-temperaturen zu hoch seien und weist auf das starke Zundern bei diesen hohen Temperaturen hin. A. W. Lorenz hat Versuche an Gußstücken mit etwas kleineren Abmessungen als Merten durchgeführt und kommt dabei auf etwas niedrigere Glüh-temperaturen, die den schwächeren Querschnitten entsprechen.

Nach Ansicht des Berichterstatters gibt die Forderung, bei 1100° zu glühen, im praktischen Betrieb leicht zu Ueberhitzungen und starkem Verziehen Anlaß. Daß für stärkere Abmessungen erhöhte Glüh-temperaturen erforderlich sind, ist bekannt, doch dürften 1000° bei genügender Glühdauer in jedem Falle ausreichend sein. Die Erhöhung der Dehnungswerte ist zum Teil auf die Umformung des lamellaren Perlits in körnigen zurückzuführen, was durch die letzte Glühung erreicht wird. Ein geringerer Siliziumgehalt ist zur Erzielung eines guten Glühgefüges bei Stahlguß notwendig, wobei jedoch 0,4 % als obere Grenze genügt.

K. Roesch.

**Schlag-Zugversuche.**

P. Régnault<sup>1)</sup> hat Schlag-Zugversuche unter verschiedenartigen Bedingungen durchgeführt. Die beiden ersten Versuchsreihen werden als Vielschlagproben auf einem gewöhnlichen Fallhammer ausgeführt, dessen Schlagenergie durch ein auf Druck beanspruchtes Zwischenglied auf die zylindrische Zugprobe übertragen wurde. Sie besaß entweder eine geschwächte Stelle von 6,8 mm Länge und 6 mm Durchmesser in der Mitte oder zwei solcher Stellen in der Nähe der Stabköpfe. Die Dehnung wurde nach einer gewissen Anzahl von Schlägen gemessen. Während die Stäbe mit nur einer Eindre-hung nach ungefähr 300 Schlägen rissen, konnten diejenigen mit zwei Eindre- hungen nicht zu Bruch gebracht werden. Die Energie des Hammerbären wurde nämlich nach einer gewissen Schlagzahl vollständig zur Formänderung des Zwischengliedes verbraucht, trotzdem sein Querschnitt siebenmal größer war als der des Versuchsstabes, ein Beweis dafür, daß die Wirkung des

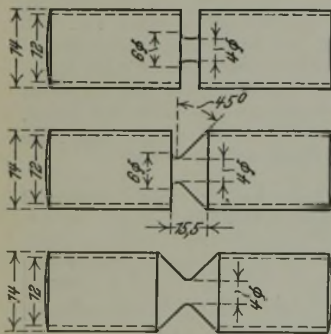


Abbildung 1. Probenformen.

Schlages sich unter den beschriebenen Bedingungen auch nicht annähernd berechnen läßt.

Für die weiteren Versuche diente ein kleiner, für Zugversuche eingerichteter Charpy-Hammer, auf dem der Bruch der Probe durch einen einzigen Schlag herbeigeführt wurde. Nach mehreren

Zahlentafel 1. Ergebnisse verschiedener Festigkeitsprüfungen.

Werkstoff %	Zugversuch (quer)	Kerbzähligkeit <sup>2)</sup> mkg/cm <sup>2</sup>	Kerbschlag-Zugprobe
Gutes Kanonenrohr C = 0,36 Si = 0,25 Mn = 0,22 Cr = 0,44	$\sigma_S = 65, 61, 64$ kg/mm <sup>2</sup> $\sigma_B = 84, 84, 84$ kg/mm <sup>2</sup> $\delta = 16, 16,$ 16 %	3,12 bis 4,44 je nach der Probe-lage	längs: 4,86 mkg/cm <sup>2</sup> (6 Proben) Dehnung: 0,4 bis 0,6 mm quer: 4,86 mkg/cm <sup>2</sup> (5 Proben) Dehnung: 0,3 bis 0,5 mm
Bei der Druckprobe geplatzt Kanonenrohr C = 0,36 Si = 0,32 Mn = 0,43 Mo = 0,52	vorn: $\sigma_S = 45-56$ kg/mm <sup>2</sup> $\sigma_B = 73$ kg/mm <sup>2</sup> $\delta = 12-16$ % hinten: $\sigma_S = 60-62$ kg/mm <sup>2</sup> $\sigma_B = 79-81$ kg/mm <sup>2</sup> $\delta = 12-14$ %	innen: 4,4 außen: 3,1	quer, innen: 1,99 1,99 2,89 mkg/cm <sup>2</sup> Dehnung < 0,1 mm quer, außen: 4,89 2,89 4,61 mkg/cm <sup>2</sup> < 0,1, < 0,1, 0,05 mm Dehnung

<sup>1)</sup> Rev. Mét. 25 (1928) S. 262/71. <sup>2)</sup> Probenform: französische Normalprobe (gefährlicher Querschnitt: 10 x 5 mm; Kerbdurchmesser: 2 mm).

Vorversuchen wurden die in Abb. 1 wiedergegebenen Probenformen angenommen, die sich als gleichwertig erwiesen. Außer der Schlagarbeit wurde die Dehnung mit zwei, zu beiden Seiten der Eindre- hnung angebrachten, 10 mm voneinander entfernten Marken gemessen.

Der untersuchte Stahl zeigte bei diesen Probenformen im Gegensatz zu den Vorversuchen rein körnigen Bruch. Da die Brucherscheinungen bei statischen Zugversuchen genau gleich waren, sollen sie nach Régnault nur von der Probenform, aber nicht von der Versuchsgeschwindigkeit abhängig sein, ein Schluß, der den Erfahrungen bei der Kerbschlagprobe widerspricht und deshalb durch weitere Versuche bestätigt werden müßte.

Mit den abgebildeten Probenformen wurden schließlich Versuche an zwei Stahlorten unternommen (Zahlentafel 1). Régnault schließt aus den Ergebnissen, daß zur Feststellung fehlerhaften Werkstoffes Zug-Schlagversuche an ringsum eingekerbten Proben geeigneter als gewöhnliche Kerbschlagversuche seien. Stahl soll dann minderwertig sein, wenn er unter den genannten Versuchsbedingungen bei einer unter 0,2 mm liegenden Dehnung weniger als 3 mkg/cm<sup>2</sup> Arbeit verbraucht, besonders, wenn dabei die Werte um 50 % und mehr schwanken.

F. Fettweis.

**Die Bearbeitbarkeit der Sonderstähle.**

Th. Wickenden<sup>1)</sup> untersuchte die Bearbeitbarkeit der härteren Kohlenstoff- sowie der Chrom-Nickel-Stähle, und zwar zunächst die Abhängigkeit der Schnittgeschwindigkeit von der chemischen Zusammensetzung und der Festigkeit. Die meisten bisher vorliegenden Untersuchungen, so auch die klassischen von Taylor, suchten die zulässige Schnittgeschwindigkeit nur in Abhängigkeit von der Festigkeit ohne Rücksicht auf andere Eigenschaften darzustellen. Abb. 1 gibt an, wie die Taylorsche Ge-

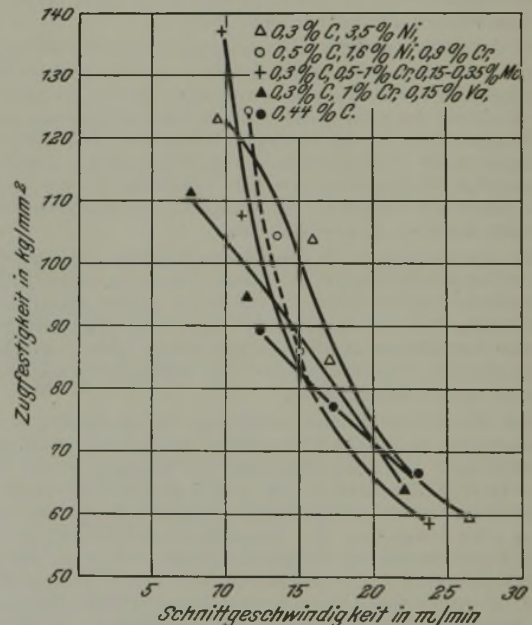


Abbildung 1. Beziehung zwischen Festigkeit und Taylorsche Schnittgeschwindigkeit für verschiedene Stähle.

schwindigkeit (d. h. die Geschwindigkeit, bei der das Drehmesser 20 min lang standhält) mit zunehmender Festigkeit bei verschiedenen Stählen abnimmt. Man sieht, daß bei gleicher Festigkeit die Werte in Abhängigkeit von den anderen Eigenschaften ziemlich auseinander liegen. Noch deutlicher wird der Unterschied der Bearbeitbarkeit bei gleicher Festigkeit, wenn man zum Vergleich Stähle mit noch höherem Kohlenstoffgehalt heranzieht. Man vergleiche zum Beispiel in Zahlentafel 1 die Proben Nr. 3 und 21, die bei gleicher Festigkeit Schnittgeschwindigkeiten von 77 und 44 m/min aufweisen, oder die Stähle 2 und 29, die trotz bedeutend geringerer Festigkeit des Stahles Nr. 29 dieselbe Schnittgeschwindigkeit zulassen. Hier tritt deutlich die zerstörende Wirkung der Karbide auf die Schneide in Stählen mit höherem Kohlenstoffgehalt in Erscheinung, worauf vom Berichterstatter bereits hingewiesen wurde<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Aciers spéciaux 3 (1928) S. 13/20.

<sup>2)</sup> F. Rapatz: Die Bearbeitbarkeit mit schneidenden Werkzeugen und die Prüfung der Werkzeuge. Stahl und Eisen als Werkstoff. Vorträge Werkstofftagung Berlin 1927, Bd. I (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1928) S. 60/9; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 2159/60. — Ferner F. Rapatz und K. Krekler: Die Prüfung der Bearbeitbarkeit. St. u. E. 48 (1928) S. 257/61.

Zahlentafel 1. Taylorsche Schnittgeschwindigkeit für Stähle verschiedener Zusammensetzung und Festigkeit.

Probe Nr.	Chemische Zusammensetzung in %					Elastizitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung (Meßlänge 50mm)	Einschnürung	Schnittgeschwindigkeit nach Taylor
	C	Ni	Cr	V	Mo					
1	0,26	3,81	—	—	—	49	66,5	25,9	60,9	78
3	0,44	—	—	—	—	39,5	65	25,8	52,2	77
9	0,29	—	0,85	0,17	—	45	66	24,4	65,1	73
6	0,30	—	0,89	—	0,14	51,8	68	23,1	64,9	66
15	0,49	—	0,93	—	—	28	64,5	19,6	30,2	69
21	1,05	—	—	—	—	31,8	65	—	—	44
2	0,26	3,81	—	—	—	35	60	27,3	55,1	90
29	0,33	—	—	—	—	24,8	49	25	53,2	90

Der zweite Teil der Arbeit befaßt sich mit den Bedingungen zur Erzielung einer glatten Oberfläche. Der Verfasser stellt allgemein fest, daß die Oberflächenbeschaffenheit außer von der Festigkeit auch von der Spantiefe, dem Vorschub und dem Schneidwinkel abhängig ist; ein abschließendes Ergebnis liegt bei der Vielfältigkeit der Bedingungen noch nicht vor. Es läßt sich aber bereits sagen, daß für jeden Stahl ein bestimmter kritischer Geschwindigkeitsbereich vorliegt, innerhalb dessen die Oberfläche rau wird. Man muß also diesen Bereich entweder unterschreiten (was aber oft zu einer außerordentlich geringen Schnittgeschwindigkeit führt) oder überschreiten, was indessen häufig Geschwindigkeiten bedingt, bei denen das Werkzeug bereits in sehr kurzer Zeit versagt. Für einen weichen Stahl mit einer Brinellhärte von 166 B. E. liegt beispielsweise bei 0,38 mm Vorschub und 0,75 mm Spantiefe die kritische Geschwindigkeit zwischen 18 und 28 m. Bei einem Nickelstahl mit etwa 4 % Ni und 0,18 % C, für den im geglühten Zustand mit 150 B. E. die kritische Geschwindigkeit zwischen 30 und 42 m/min lag, wird sie durch Vergütung auf 166 B. E. auf 18 bis 22 m/min gesenkt. Der Schneidwinkel beeinflusst den Geschwindigkeitsbereich in der Weise, daß die kritische Geschwindigkeit mit kleiner werdendem Winkel herabgesetzt wird.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Versuche, die das Oberflächenansetzen betreffen, recht bemerkenswert sind, aber noch sehr der Nachprüfung und Erweiterung bedürfen.

F. Rapatz.

#### Die molekulartheoretischen Grundlagen der Festigkeitseigenschaften des Werkstoffkornes.

Die Theorie der Kristalle nimmt eine regelmäßige Anordnung der Atome in Punkten eines Raumgitters an. Mit Hilfe dieser Theorie hat M. Born<sup>1)</sup> die Werte für eine Anzahl physikalischer Eigenschaften berechnet und mit den durch den Versuch gefundenen verglichen. Während für eine Reihe von Eigenschaften die Übereinstimmung so gut war, daß die Richtigkeit der Theorie nicht mehr bezweifelt wird, weicht in einigen Fällen der berechnete Wert von dem versuchsmäßig ermittelten so stark ab, daß auch nicht einmal von einer annähernden Übereinstimmung gesprochen werden kann. So ergeben sich für Salzkristalle 100- bis 1000mal höhere theoretische Festigkeitswerte, als wirklich beobachtet wurden, beim elektrischen Ionenleitvermögen und der Selbstdiffusion beträgt dieses Verhältnis sogar 1 Million.

Die zur Erklärung dieser Unstimmigkeit gemachte Zusatzhypothese von A. Smekal<sup>2)</sup> geht von der Annahme aus, daß die von dem berechneten Wert abweichenden Eigenschaftswerte nicht nur vom Gitteraufbau des Kristalls, sondern vor allem auch von Fehlern in diesem Raumgitter bedingt werden. Einen Kristall mit Fehlern im Raumgitter nennt er einen Realkristall zum Unterschied von einem Idealkristall mit einem fehlerfreien Kristallgitter. Daß solche Fehlstellen in Kristallen vorkommen, haben die Mineralogen schon seit langem aus dem Auftreten von Aetzfiguren und aus den kleinen Unebenheiten von Spaltflächen, wie man sie z. B. sehr leicht an metallischem Chrom beobachten kann, geschlossen. Smekal zeigt, daß man insbesondere aus dem lichtelektrischen Effekt mit Notwendigkeit auf das Vorhandensein von „Locker-Ionen“, die an solcher Fehlstelle sitzen, schließen muß. Wegen dieses Beweises muß auf das Original verwiesen werden.

An Salzkristallen gelang es Smekal, den Zusammenhang zwischen den plastischen Erscheinungen und den Lockerstellen eines Kristalls sichtbar zu machen. Diese Versuche wurden an Steinsalz durchgeführt, dessen Gitterpunkte von elektrisch geladenen Natrium- und Chlor-Atomen (Ionen) besetzt werden.

Bestrahlt man einen solchen Kristall mit kurzwelligem Licht (Ultraviolett-, Röntgen- oder  $\gamma$ -Strahlen), so wird er je nach der Stärke und Dauer der Strahlung gelb gefärbt. Diese mikroskopische Färbung rührt von ungeladenen Natrium-Atomen her, die also in dem sonst aus Ionen bestehenden Gitter Fehlstellen anzeigen. Die entsprechenden ungeladenen Chlor-Atome sind nicht gefärbt. Für die Versuche wurden optisch ausgesuchte Kristalle genommen, die sich im unverformten Zustande gleichmäßig färbten. Wird ein solcher strahlungsgefärbter Kristall plastisch gebogen, so verschwindet die Färbung an den Stellen plastischer Verformung, während die nur elastisch verformte neutrale Faser gefärbt bleibt. Die Gleitvorgänge haben die durch die Färbung gekennzeichneten Lockerstellen verändert, die Gleitebenen gehen daher durch diese Lockerstellen hindurch. Färbt man den Kristall durch erneute Bestrahlung, so werden die verformten Stellen wieder, und zwar stärker gefärbt als die unverformten. Das gleiche Bild entsteht, wenn ein ungefärbter Kristall gebogen wird und darauf durch Strahlung gefärbt wird. Die Anzahl der Locker-Ionen wird durch Verformung vermehrt, und zwar in dem Versuch von Smekal um das Zehnfache. Aus den optischen Eigenschaften erhält man die Größe der Spannung, die bei Eintritt der Verformung in der Nähe einer Lockerstelle vorhanden ist; sie besitzt die Größenordnung der theoretisch errechneten. Obwohl die Versuche nur an Salzkristallen durchgeführt wurden, so besteht doch kein Bedenken, die hierbei gewonnenen Ergebnisse auch auf Metalkristalle zu übertragen, deren Gitter nicht mit elektrisch geladenen Atomen besetzt ist.

Nach der Smekalschen Hypothese besitzt also ein Kristall die ideale Gitteranordnung nur in einem kleinen submikroskopischen Bereich. Diese ideal gebauten Kristallteile sind so miteinander verachsen, daß hin und wieder Lockerstellen zwischen ihnen freibleiben. Infolge von Kerbwirkungen wird in der Nähe der Lockerstelle schon bei einer verhältnismäßig geringen Spannung die sehr hohe Idealgitter-Festigkeit erreicht. Da sich die Lockerstellen bevorzugt in Ebenen kleinster Wachstumsgeschwindigkeiten befinden, so besitzen diese Ebenen eine niedrigere Kohäsion als die benachbarten und sind Spalt- und Gleitebenen. Das Abgleiten erfolgt nicht auf einer Ebene, sondern in einer Zone von geringer Breite. In dieser Zone werden immer mehr winzige Kristallteile aus der Parallellage gebracht und erzeugen so die Ludwigsche Gleitflächenblockierung und Verfestigung. In einem verformten Metall bestehen einmal die in den Gleitebenen befindlichen Spannungen und ferner makroskopische Heynsche Spannungen. Beim Erwärmen gehen zunächst die Heynsche Spannungen zurück (Kristallerholung), erst später mit dem Auftreten der Rekrystallisation die Gleitspannungen.

Man darf die Smekalsche Theorie der Realkristalle als einen wichtigen Fortschritt in der Erkenntnis der für die Metallographie so wichtigen Kristalleigenschaften bezeichnen. Zu ihrer Anwendung auf das plastische Verhalten der Metalle möchte der Berichtersteller einige kritische Bemerkungen hinzufügen.

In der Theorie von Smekal bleibt der Einfluß der Korngrößen unberücksichtigt. Sie müssen nach seiner Theorie fester sein als die durch den Versuch bestimmte Festigkeit des Realkristalles selbst. Andererseits darf man wohl annehmen, daß an den Korngrößen sich sehr viele Lockerstellen befinden, die Kerbwirkungen verursachen. Das gleiche gilt von den Gleitebenen, in denen bei der Abgleitung nach den vorhin beschriebenen Versuchen sehr viele neue Lockerstellen entstehen. Das Vorhandensein von Lockerstellen wird also wohl eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für das Einsetzen eines Gleitvorganges sein, es treten noch weitere kristallographische Bedingungen hinzu, die erfüllt sein müssen. Es gibt sogar einen kristallographischen Vorgang, die Bildung von Zwillingen, dessen Auftreten wohl kaum an das Vorhandensein von Lockerstellen geknüpft ist.

Ob der Einbau von mischkristallbildenden Fremdatomen in Lockerstellen erfolgt, erscheint dem Berichtersteller unwahrscheinlich, da dann die versuchsmäßig beobachtete Veränderung der Gitterparameter nicht zu erklären ist. Ein solcher Einbau könnte aber in der ersten Stufe der Ausscheidung eines Stoffes aus dem Mischkristall erfolgen, die bekanntlich zum Teil unter sehr starken Erhöhungen der Festigkeit vor sich geht (Duralumin). Es wäre möglich, daß man durch diese Hypothese eine Erklärung für eine Reihe von Anomalien bei den duraluminähnlichen Erscheinungen erhält.

E. Scheil.

#### Lohnersparnis durch zweckmäßige Anordnung der Arbeitsplätze.

Eine ungünstige Anordnung von Arbeitsmaschinen, die bei der Bearbeitung eines Werkstückes voneinander abhängige Teilarbeiten auszuführen haben, erfordert hohe Förderkosten und Zeitverluste durch Leerlauf der einzelnen Maschinen. Folgendes Beispiel zeigt diesen Mißstand und seine Verbesserung in einem Rohrziehwerk.

<sup>1)</sup> M. Born: Probleme der Atomdynamik, Teil II. Die Gittertheorie des festen Zustandes (Berlin: Jul. Springer 1926).

<sup>2)</sup> Z. V. d. I. 72 (1928) S. 667/73.

Aus Abb. 1 ist die Lage eines Ofens und des dazugehörigen Hammers zum Anwärmen und Zuspitzen von Rohrenden zu sehen. Das Rohr wurde hier von zwei Mann in seiner Längsrichtung aus dem Ofen gezogen, parallel dazu verschoben und schließlich wieder in der Längsrichtung unter den Hammer geführt.

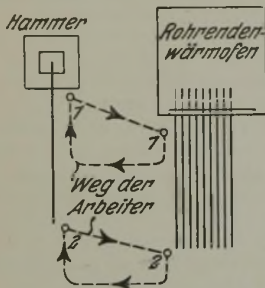


Abb. 1. Unzweckmäßige Anordnung von Arbeitsplätzen. Alte Anordnung.

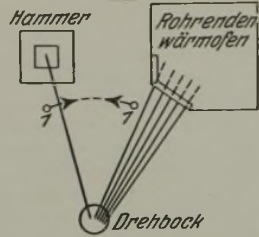


Abb. 2. Zweckmäßige Anordnung von Arbeitsplätzen. Neue Anordnung (50% Lohnersparnis).

Abb. 2 zeigt die Verbesserung. Der Ofen ist nach Art eines Durchstoßofens ausgebildet, so daß die Rohre mit einer einzigen Bewegung ausgeschwenkt und unter den Hammer gebracht werden können. Das kalte Ende ruhte auf einem drehbaren Schemel (Bock). Die ganze Bewegung wird von einem einzigen Mann ausgeführt, der gleichzeitig den Hammer bedient. Ergebnis: 50% Lohnersparnis bei erheblicher Abkürzung von Förderweg und -zeit.

## Aus Fachvereinen.

### Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine.

Am 14. Dezember fand in Berlin die diesjährige Hauptversammlung des Deutschen Verbandes Technisch-Wissenschaftlicher Vereine statt, die einigen großen Fragen der Gemeinschaftsarbeit der Technik gewidmet war. Zu Beginn schilderte Professor Dr.-Ing. E. h. C. Matschoß, Berlin, in seinem Bericht über

#### Die Zweite Weltkraftkonferenz Berlin 1930

in großen Umrissen die Bedeutung dieser nach dem Kriege erstmalig in Deutschland stattfindenden internationalen technisch-wissenschaftlichen Veranstaltung, deren Aufgabe es ist, durch internationale Zusammenarbeit die Ausnutzung und Entwicklung der Kraftquellen der einzelnen Länder in wissenschaftlicher und industrieller Richtung zu fördern.

Der ersten in London abgehaltenen Vollkonferenz des Jahres 1924<sup>1)</sup> sind bisher zwei Teilkonferenzen über Wasserkraftnutzung und Binnenschifffahrt in Basel (1926) und über Brennstofffragen in London (1928) gefolgt<sup>2)</sup>. Zwei weitere Teilkonferenzen sind

<sup>1)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 1584/8, 1622/6 u. 1791/3.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1677/80.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 52 vom 27. Dezember 1928.)

Kl. 7 a, Gr. 14, V 22 217. Reduzierwalzwerk. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 23, K 106 696. Vorrichtung zum Heben und Senken der Oberwalze bei Walzwerken. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 24, K 110 532. Rollgang mit zwei oder mehreren nebeneinander angeordneten Walzgutzuführungsrippen. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 25, K 107 526. Walzwerk mit Hebetisch und Kantvorrichtung. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 c, Gr. 3, S 73 111. Vorrichtung zum Biegen von gewellten Blechen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 10 a, Gr. 26, D 50 271; Zus. z. Pat. 455 679. Vorrichtung zum Einpressen von Schüttgut in die scheibenförmigen Kammern einer Vorrichtung zum Verschwelen und Trocknen. Karoline Dobbeltstein, geb. Bußmann, Rolf Dobbeltstein, Alinita Dobbeltstein, Otto Dobbeltstein und Irmgard Dobbeltstein, Essen, Schubertstr. 5.

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

für das Jahr 1929 vorgesehen, von denen die erste über Wasserkraftquellen im Mai in Barcelona, die weitere im Oktober in Tokio stattfindenden wird, wo zu gleicher Zeit ein Welt-Ingenieurekongreß anberaumt ist. Die letzte Veranstaltung dieser Art fand 1915 in San Francisco statt, in einer Zeit, in der durch den Krieg die Teilnahme Deutschlands sowie auch anderer europäischer Länder nicht in Betracht kam. Um so größere Beteiligung wird daher für die japanische Tagung erwartet, für die schon 300 amerikanische und 30 deutsche Meldungen vorliegen.

Die kommende Vollkonferenz in Berlin verspricht eine Tagung von ganz gewaltigem Ausmaß zu werden. Das gesamte Stoffgebiet wird in einzelne Fachgebiete aufgeteilt und von zahlreichen Fachausschüssen eingehend bearbeitet werden. Neben den Fragen der Energieerzeugung sollen hierbei insbesondere auch die des Energieverkaufs eine eingehende Würdigung erfahren.

### Die Bedeutung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die deutsche Technik

hob Professor Dr.-Ing. A. Nägel, Dresden, hervor.

Die Aufgabe der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die Technik ist trotz der gewissen Festigung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse noch nicht als beendet anzusehen. Die Befürchtung, daß die allgemeine Not mit der zunehmenden Belastung Deutschlands noch größer wird, läßt es deshalb als unumgänglich notwendig erscheinen, daß weiterhin eine so hervorragende und unparteiliche Stelle wie die Notgemeinschaft über den Fortschritt von Technik und Wissenschaft wacht und ihn mit allen verfügbaren Mitteln fördert.

Die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, die im Oktober 1920 gegründet wurde, als die zunehmende Geldentwertung die wissenschaftliche Forschung ganz auszulöschen drohte, ist ein Selbstverwaltungskörper, in dem Fachausschüsse für die einzelnen Gebiete bestimmenden Einfluß haben. Diese Fachausschüsse werden durch einen Hauptausschuß zusammengefaßt, in dem auch die Reichsregierung und die Länder vertreten sind. Aufgaben der Notgemeinschaft sind die Unterstützung der Einzelforschung, die Durchführung großer Aufgaben der Volkswohlfahrt, der Volksgesundheit und der Volkswirtschaft und die Gewährung von Forschungsbeihilfen.

Zum Schluß berichtete Professor Dr. Thienemann, Rositten, über

#### Die Arbeiten der Vogelwarte Rossitten.

Das Tätigkeitsgebiet der Vogelwarte Rossitten ist die Kurische Nehrung mit ihren Wanderdünen. Dieser merkwürdige Landstreifen stellt die besuchteste Vogelzugstraße Deutschlands dar; außerdem gestattet die Uebersichtlichkeit des Geländes eine gute Beobachtung, die manche für den Naturwissenschaftler wertvolle Ergebnisse erwarten ließ und ja auch schon gezeitigt hat. Daher wurde hier im Jahre 1901 ein ornithologisch-biologischer Beobachtungspunkt gegründet, der, aus ganz kleinen Anfängen hervorgegangen, jetzt eine Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften ist.

Kl. 18 a, Gr. 2, K 95 780. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Erz- oder anderen Briketten. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 18 a, Gr. 4, D 56 948; Zus. z. Pat. 437 206. Vorrichtung zum Abstechen von Hochöfen. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 c, Gr. 3, H 107 675. Verfahren und Einrichtung zur Einsatzhärtung von Eisen mit flüssigen Zementationsmitteln, die im Arbeitsraum vergast werden. Carl Hummel, Stuttgart, Heusteigstr. 74 a.

Kl. 21 h, Gr. 20, G 63 491. Verfahren zur Dauerherstellung von Ofenelektroden. Antonio Galtarossa, Verona, und Achille Pornini, Domodossola (Italien).

Kl. 24 c, Gr. 5, R 73 240. Wärmespeicher, der mit Natursteinen ausgestattet ist. Carl Rein und Dr.-Ing. Georg Tuxhorn, Hannover, Edenstr. 33.

Kl. 40 a, Gr. 41, J 26 371. Schachtofen zur Verhüttung von flüchtigen Metalle (besonders Blei und Zink) enthaltenden Erzen u. dgl. unter Gewinnung der flüchtigen Metalle in Form von Oxyden. Wolfgang Job, Berlin-Dahlem, Fabekstr. 46.

Kl. 48 a, Gr. 6, S 78 722. Verfahren zur Erzeugung von veredelnden metallischen Ueberzügen, insbesondere Chrom, durch Elektrolyse einer silikathaltigen Schmelze. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 80 b, Gr. 5, Sch 86 751. Verfahren zur Behandlung von Glaswollfasern, insbesondere Schlackenwollfasern. Dr. Fritz Schlotterbeck, Heidelberg, Märzgasse 2.

**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

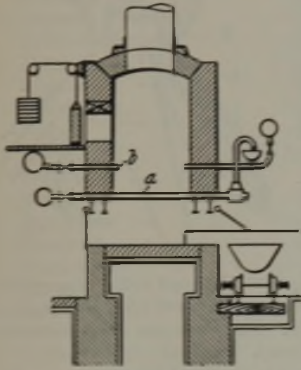
(Patentblatt Nr. 52 vom 27. Dezember 1928.)

Kl. 10 a, Nr. 1 057 085. Koksofenfüllwagen. Heinrich Schmidt, Bochum, Kronenstr. 32.

Kl. 18 c, Nr. 1 056 944. Anordnung zur Beheizung der Schlackenlöcher von Ausgleichgruben oder Tiefofen. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Hamborn a. Rh.

**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 40 a, Gr. 41, Nr. 462 411, vom 14. Juli 1923; ausgegeben am 11. Juli 1928. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., in Düsseldorf.

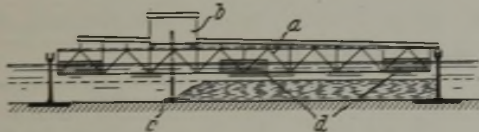


Verfahren zum stetigen Verblasen loser oder briquetierter Gemische komplexer Erze und Hüttenprodukte mit Reduktionsmitteln und Zuschlägen in niedriger, auf einem gekühlten Rost ruhender Schicht.

Die Verblaseluft wird in solcher Höhe über dem Rost a durch Düsen b so einblasen, daß keine Luft nach unten abzieht und die Schmelzzone genügend weit oberhalb des Rostes gehalten wird, 'so daß die über dem Rost nur teigig werdende, aber nicht erstarrende Schlacke

einerseits die Beschickung zu tragen, andererseits durch den Rost durchzutropfen vermag.

Kl. 85 e, Gr. 6, Nr. 463 708, vom 23. März 1926; ausgegeben am 2. August 1928. Dr. Max Prüß in Essen. Schlammausräumungsvorrichtung für Klärbecken.

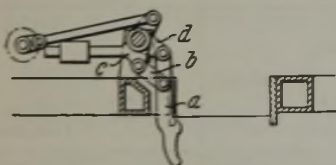


Die Brücke a, auf der längs verschiebbar das Pumpenhaus b mit dem hebbaren Schlammabsaugrohr c läuft, wird nicht auf feste Kranbahnen abgestützt, sondern von Schwimmern d getragen, die in die zu klärende Flüssigkeit des Beckens eintauchen.

Kl. 85 e, Gr. 6, Nr. 464 172, vom 18. April 1926; ausgegeben am 8. August 1928. Zusatz zum Patent 463 708. Dr. Max Prüß in Essen. Schlammausräumungsvorrichtung für Klärbecken.

Das entlang der schwimmenden Brücke verfahrbare Pumpenhaus wird von einem selbständigen, von der Hauptbrücke unabhängigen Schwimmer getragen.

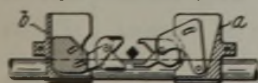
Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 464 082, vom 3. April 1927; ausgegeben am 9. August 1928. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. Kantvorrichtung für Walzwerke.



Der den Kantarm a führende Lenker b ist an einen Schwinghebel c angelenkt, der zweckmäßig drehbar auf der die Hubkurbel d für den Kantarm a tragenden Welle gelagert ist, und der

Lenker oder der Kantarm steht unter dem Einfluß einer quer zur Förderrichtung des Walzgutes wirkenden nachgiebigen Druckkraft.

Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 464 213, vom 30. Oktober 1925; ausgegeben am 13. August 1928. Brit. Priorität vom 31. Oktober 1924. Evan Walter Davies in Dowlais, England. Kantvorrichtung für Walzenstraßen.



Es sind zwei durch Stempel od. dgl. gegeneinander bewegte Köpfe a und b vorgesehen, in denen sich die eigentlichen Kantglieder befinden; diese schwingen um Drehzapfen, die in Schlitzen laufen. Beide Köpfe sind kastenförmig ausgebildet, und die schwingenden Kantglieder sind mit drehbaren Greifern versehen, die in Eingriff miteinander stehen.

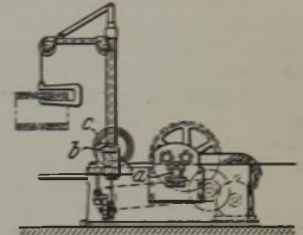
Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 464 214, vom 22. Februar 1927; ausgegeben am 14. August 1928. Alfred Bauer in Köln-Lindenthal. Maschine zur haspellosen Herstellung von Bandwickeln für Kaltwalzwerksmaschinen.

Die mit dem Kaltwalzwerk verbundene Vorbiegerollmaschine ist so ausgebildet, daß das Stellwerk ihrer beweglichen Walze durch eine auf der durchgehenden Stellwerksachse sitzenden Kupplung mit der zum Drehen der Biegewalze dienenden mechanischen Antriebsvorrichtung der Biegemaschine wahlweise so in Verbindung gebracht werden kann, daß diese Biegewalze sehr schnell in ihre Gebrauchslage vorgeschoben und bei Bedarf ebenso schnell zurückgezogen werden kann.

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 464 215, vom 26. April 1927; ausgegeben am 10. August 1928. Alfred Bauer in Köln-Lindenthal.

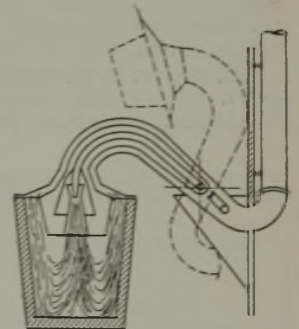
Maschine zum Entrollen und Flachstrecken von geglähten Bandwickeln bei Kaltwalzwerken.

Vor der Einlaufseite eines mechanisch angetriebenen Dreiwalzenpaares mit unten liegender, verstellbarer Mittelwalze a ist auf dem Gestellbock der Entrollmaschine ein ebener Entrolltisch mit darüber seitlich herausziehbar angeordnetem Querstab b zum drehbaren Abstützen des Bandwickels c gegen die beim Entrollen auf diesen wirkende Zugkraft vorgesehen.



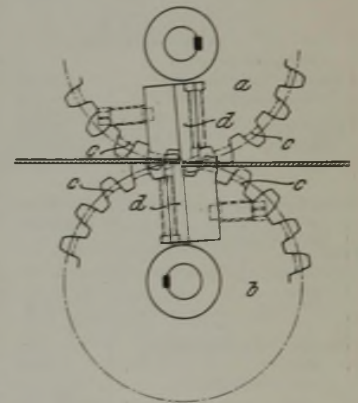
Kl. 31 e, Gr. 30, Nr. 464 328, vom 29. Mai 1926; ausgegeben am 15. August 1928. Ludwig Graven in Csepel b. Budapest. Vorrichtung zum Beheizen der Gießpfannen durch Gasfeuerung.

Die den Brennerkopf tragende und um eine Achse schwingbare Abgasleitung enthält im Innern die Zuführungsrohre für Luft und Gas, wodurch die genannten drei Leitungen zu einem schwingbaren Rohrleitungskörper vereinigt sind.



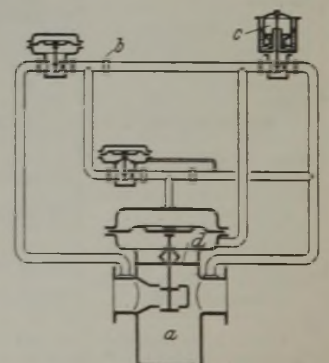
Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 464 803, vom 4. März 1926; ausgegeben am 27. August 1928. Demag, A.-G., in Duisburg. Schere für in Bewegung befindliches Walzgut.

Die als Zahnräder ausgebildeten Umlaufkörper a und b haben Aussparungen c, wodurch zwei Zahnkränze gebildet werden, zwischen denen hindurch das Walzgut bewegt wird. In diese Aussparungen ragen nun die Schneidmesser d hinein, und zwar derart, daß sie die ganze Breite der Aussparungen ausfüllen, um ein Ausweichen der Messer zu verhindern und ein sicheres Abschneiden zu ermöglichen.



Kl. 4 c, Gr. 27, Nr. 464 893, vom 9. April 1927; ausgegeben am 30. August 1928. Julius Pintsch, Akt.-Ges., in Berlin. (Erfinder: Reinhard Wussow in Berlin-Charlottenburg.) Gasdruckregler.

Die Beeinflussung des Regelorgans, einer Membran, Glocke a od. dgl. erfolgt durch den Druck in einer das Regelorgan umgehenden Leitung auf die eine Seite des Regelorgans, wobei in einer in die Nebenleitung b



**Kl. 31 c, Gr. 9, Nr. 466 143**, vom 20. März 1926; ausgegeben am 1. Oktober 1928. Joseph Horst in Bergheim, Erft, Maria Graul geb. Horst in Dortmund, Katharina Brehm geb. Horst in Schwerin, Mecklbg., Nikolaus Peter Horst, Franziska Gertrud Horst, Joseph Horst und Heinrich Horst in Dortmund. *Verfahren zur Herstellung der Radsätze von Gleisfahrzeugen.*

Die für das Gießen der Räder erforderlichen Drucktrichter je zweier Räder sind als Achsteile ausgebildet und werden miteinander verbunden (verschweißt).

**Kl. 42 i, Gr. 9, Nr. 466 476**, vom 25. Dezember 1926; ausgegeben am 6. Oktober 1928. Hartmann & Braun, Akt.-Ges., in Frankfurt a. M. *Strahlungspyrometer mit Kompensationseinrichtung.*

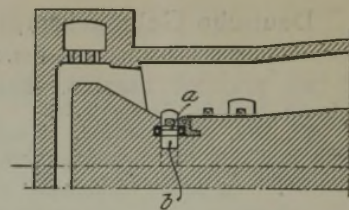
Die Größe einer in den Strahlengang eingeschalteten Blende ist entsprechend der jeweiligen Raumtemperatur einstellbar, so daß die Anzeige des Instruments für eine bestimmte Temperatur des strahlenden Körpers bei allen Raumtemperaturen die gleiche ist.

**Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 466 756**, vom 27. Februar 1925; ausgegeben am 12. Oktober 1928. Brit. Priorität vom 10. Oktober 1924. Granular Iron Company in New York. *Verfahren zur Herstellung von Eisen aus oxydischen Erzen.*

Die Erze werden zuerst in einer drehbaren, geneigten, von innen beheizten Vorwärmtrommel und darauf in einer ebensolchen Reduktionstrommel behandelt, worauf das in dieser Weise erzeugte Eisen zur Verhütung von Rückoxydation gekühlt wird. Dabei wird zur Reduktion ein nicht gasförmiges, kohlenwasserstoffhaltiges Reduktionsmittel unmittelbar in das vorgewärmte Erz nahe dem Eintrittspunkt des Erzes in die Reduktionstrommel eingeführt und die Temperatur so geregelt, daß ein festes, körniges, nicht schwammiges Eisen erhalten wird.

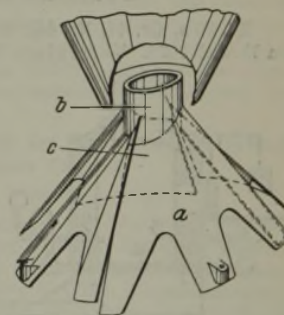
**Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 466 821**, vom 7. August 1926; ausgegeben am 11. Oktober 1928. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H. in Düsseldorf. *Ausstoßrinne für Blockwärmöfen.*

Die Ausstoßrinne a ist zwischen Feuerbrücke und Schweißherd eingebaut und hat Aussparungen, durch welche die von dem Block abfallende Schlacke oder der Zunder in einen Kanal b hindurchfällt.



**Kl. 24 h, Gr. 4, Nr. 466 963**, vom 29. April 1925; ausgegeben am 16. Oktober 1928. Société Anonyme J. et A. Moussiaux & Frères in Huy, Belgien. *Beschickungsvorrichtung mit ortsfestem Verteiler für Schachtöfen, besonders für Gaserzeuger.*

Der Verteiler c ist aus schraubenförmig und in gleicher mittlerer Höhe um einen in der Schachtachse angeordneten Zylinder b gewundenen Segmenten a zusammengesetzt, deren benachbarte Kanten einander überdecken.



**Kl. 18 b, Gr. 12, Nr. 467 485**, vom 25. April 1925; ausgegeben am 26. Oktober 1928. Zusatz zum Patent 466 756. Granular Iron Company in New York. *Verfahren zur Weiterverarbeitung von Eisen aus oxydischen Erzen.*

Der nach dem Hauptpatent hergestellte Eisenschwamm wird infolge seiner großen Reinheit, gegebenenfalls nach einer magnetischen Aufbereitung, unmittelbar zur Herstellung hochwertiger Tiegelstahls verwendet und an Stelle von Schmiedeseisen oder Stahlbarren in die Tiegel beschickt.

## Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat November 1928<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	November 1928					Januar bis November 1928				
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau, Niederschlesien . . .	517 029	920 796	80 091	12 853	203 475	5 221 081	9 822 760	881 833	144 836	2 268 404
Breslau, Oberschlesien . . .	1 734 216	—	132 163	31 185	—	18 154 814	—	1 307 916	308 924	—
Halle . . . . .	6 301	6 928 733 <sup>4)</sup>	—	5 840	1 567 775	59 685	72 207 563	—	55 051	17 704 853
Glausthal . . . . .	46 827	250 776	8 306	9 476	21 376	509 561	2 583 967	93 090	97 997	214 556
Dortmund . . . . .	8 544 516 <sup>2)</sup>	—	1 799 809	252 668	—	101 525 653	—	25 616 275	2 915 626	—
Bonn (ohne Saargebiet) . . .	923 230 <sup>3)</sup>	4 125 995	230 577	43 287	932 651	9 770 302	43 904 100	2 577 871	490 288	10 269 364
<b>Preußen (ohne Saargebiet) .</b>	<b>11 772 119</b>	<b>12 226 300</b>	<b>2 250 946</b>	<b>355 809</b>	<b>2 725 277</b>	<b>135 241 096</b>	<b>128 523 396</b>	<b>30 476 985</b>	<b>4 012 722</b>	<b>30 457 177</b>
Vorjahr . . . . .	12 605 776	11 231 001	2 772 293	338 047	2 465 135	136 560 615	114 692 938	28 701 830	3 094 449	27 474 133
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
München . . . . .	—	118 904	—	—	—	—	1 166 906	—	—	—
Bayreuth . . . . .	—	57 144	—	—	3 709	—	647 034	—	—	46 636
Amberg . . . . .	—	61 528	—	—	13 566	—	669 137	—	—	140 556
Zweibrücken . . . . .	71	—	—	—	—	1 379	—	—	—	—
<b>Bayern (ohne Saargebiet) . .</b>	<b>71</b>	<b>237 476</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>17 275</b>	<b>1 379</b>	<b>2 483 077</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>187 192</b>
Vorjahr . . . . .	160	248 409	—	—	—	4 237	2 238 795	—	—	—
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
Zwickau . . . . .	178 870	—	19 852	3 495	—	1 807 423	—	208 746	32 940	—
Stollberg i. E. . . . .	151 719	—	—	1 916	—	1 600 890	—	—	18 035	—
Dresden (rechtsrheinisch) . .	29 158	162 820	—	1 499	11 060	294 698	1 702 317	—	11 228	123 500
Leipzig (linksrheinisch) . . .	—	873 101	—	—	262 983	—	9 221 161	—	—	2 986 430
<b>Sachsen . . . . .</b>	<b>358 747</b>	<b>1 035 921</b>	<b>19 852</b>	<b>6 910</b>	<b>274 043</b>	<b>3 703 011</b>	<b>10 923 478</b>	<b>208 746</b>	<b>62 203</b>	<b>3 109 930</b>
Vorjahr . . . . .	347 741	919 915	17 326	4 551	249 511	3 679 814	9 787 661	207 698	47 862	2 822 023
<b>Baden . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>29 066</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>373 831</b>	<b>—</b>
Thüringen . . . . .	—	500 376	—	—	232 363	—	5 178 881	—	—	2 499 381
Hessen . . . . .	—	40 601	—	6 664	251	—	412 582	—	78 742	1 893
Braunschweig . . . . .	—	429 073	—	—	58 977	—	3 641 608	—	—	680 630
Anhalt . . . . .	—	78 485	—	—	4 130	—	961 601	—	—	51 341
Uebrigtes Deutschland . . . .	10 028	—	40 000 <sup>5)</sup>	2 252	—	111 469	—	454 112 <sup>6)</sup>	20 025	—
<b>Deutsches Reich (ohne Saargebiet) . . . . .</b>	<b>12 140 965</b>	<b>14 548 232</b>	<b>2 310 798</b>	<b>400 201</b>	<b>3 312 316</b>	<b>139 056 955</b>	<b>152 124 623</b>	<b>31 139 843<sup>6)</sup></b>	<b>4 547 523</b>	<b>36 987 544</b>
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1927 . . . . .	12 864 491	13 439 008	2 828 116	385 756	3 005 212	140 359 200	136 673 193	29 321 073	4 520 905	33 355 495
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1913 . . . . .	11 162 722	7 417 859	2 379 521	436 234	1 729 283	130 047 960	79 741 825	26 986 216	5 089 784	19 684 359
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913 . . . . .	15 329 610	7 417 859	2 608 370	463 573	1 729 283	175 945 462	79 741 825	29 470 168	5 382 167	19 684 359

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 301 vom 27. Dezember 1928. <sup>2)</sup> Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 8 485 828 t. <sup>3)</sup> Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 447 140 t. <sup>4)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 4 151 317 t. <sup>5)</sup> Zum Teil geschätzt. <sup>6)</sup> Einschließlich der Berichtigung aus den Vormonaten.



Weltgewinnung an Roheisen und Rohstahl in den Jahren 1927 und 1928<sup>1)</sup>.

(Mengen in 1000 metrischen Tonnen.)

	Rohstahl einschl. Schweißstahl und Stahlgieß		Roheisen einschl. Ferrolegie- rungen	
	1927	1928 <sup>2)</sup>	1927	1928 <sup>2)</sup>
<b>Europa:</b>				
Deutschland . . . . .	16 311	14 300	13 103	11 700
Saargebiet . . . . .	1 895	2 000	1 771	1 900
Frankreich . . . . .	8 275	9 300	9 297	10 000
England . . . . .	9 243	8 600	7 411	6 700
Belgien . . . . .	3 705	3 900	3 751	3 900
Luxemburg . . . . .	2 470	2 600	2 732	2 800
Rußland <sup>2)</sup> . . . . .	3 588	3 000	3 020	2 500
Italien . . . . .	1 595	1 800	495	500
Tschechoslowakei . . . . .	1 637	1 700	1 260	1 300
Polen . . . . .	1 246	1 300	617	700
Spanien . . . . .	671	700	590	600
Oesterreich . . . . .	551	600	435	500
Ungarn . . . . .	472	500	299	300
Schweden . . . . .	516	500	418	400
Holland . . . . .	.	.	294	200
Norwegen . . . . .	.	.	<sup>2)</sup> 100	<sup>2)</sup> 100
Rumänien . . . . .	<sup>2)</sup> 100	100	<sup>2)</sup> 70	80
Finnland . . . . .	<sup>2)</sup> 30	30	<sup>2)</sup> 10	10
Jugoslawien . . . . .	<sup>2)</sup> 50	80	<sup>2)</sup> 20	20
Schweiz . . . . .	.	.	.	.
Lettland . . . . .	.	.	.	.
<b>Europa genannte Länder</b>	<b>52 355</b>	<b>51 010</b>	<b>45 603</b>	<b>44 210</b>
<b>Amerika:</b>				
Vereinigte Staaten von Nordamerika . . . . .	45 654	52 000	37 151	38 000
Kanada . . . . .	931	1 000	773	900
Mexiko . . . . .	<sup>2)</sup> 70	70	<sup>2)</sup> 50	50
Brasilien . . . . .	.	.	<sup>2)</sup> 70	70
<b>Amerika genannte Länder</b>	<b>46 655</b>	<b>53 070</b>	<b>38 049</b>	<b>39 020</b>
<b>Asien:</b>				
Japan . . . . .	1 700	1 800	<sup>2)</sup> 1 000	1 300
Korea . . . . .	.	.	<sup>2)</sup> 100	100
China . . . . .	<sup>2)</sup> 50	50	<sup>2)</sup> 300	300
Britisch-Indien . . . . .	580	600	1 016	1 000
<b>Asien genannte Länder</b>	<b>2 330</b>	<b>2 450</b>	<b>2 416</b>	<b>2 700</b>
<b>Australien</b> . . . . .	<b>524</b>	<b>500</b>	<b>525</b>	<b>500</b>
<b>Süd-Afrika</b> . . . . .	<sup>2)</sup> 50	50	<sup>2)</sup> 20	20
<b>Summe genannter Länder</b>	<b>101 914</b>	<b>107 030</b>	<b>86 613</b>	<b>86 450</b>
<b>Weltgewinnung rd.</b> . . . . .	<b>102 000</b>	<b>107 200</b>	<b>86 650</b>	<b>86 500</b>

Quellen für 1927.

(Die Zahlen für 1928 sind — unter Hinzuschätzung der noch fehlenden Monatsangaben — nach den bisher vorliegenden errechnet. Diese Monatsangaben sind in der Hauptsache Zeitschriften und Zeitungen des In- und Auslandes entnommen.)

<b>Europa:</b>	
Deutschland	Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industr.
Saargebiet	Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet
Frankreich	Comité des Forges de France
England	National Federation of Iron and Steel Manufacturers
Belgien	Comité des Forges de France
Luxemburg	Luxemburgische Handelskammer
Rußland	Annual Report on the Mineral-Industrie of the USSR für das Wirtschaftsjahr 1926/27
Italien	„La Metallurgia Italiana“
Tschechoslowakei	Verkaufsstelle tschechoslowakischer Eisenwerke, Prag
Polen	Comité des Forges de France
Spanien	Amlicke Statistik, veröffentlicht von Consejo de Minería
Oesterreich	„Mont. Rundschau“, Wien
Ungarn	„Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich“
Schweden	Sveriges Officiella Statistik, Industri och Bergbanterring
Holland	„Statistisches Jahrbuch f.d. Deutsche Reich“
Norwegen	Schätzungen nach dem „Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich“
Rumänien	ds-gl.
Finnland	ds-gl.
Jugoslawien	ds-gl.
<b>Amerika:</b>	
Vereinigte Staaten von Nordamerika	„Annual Statist. Report of the American Iron and Steel Institute“
Kanada	ds-gl.
Mexiko	Geschätzt nach dem Geschäftsbericht der Compañía Fundidora
<b>Asien:</b>	
Japan	„Iron and Coal Trades Review“
Korea	Schätzung nach der gleichen Quelle
China	Schätzung nach dem „Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich“
Britisch-Indien	„Iron and Coal Trades Review“
<b>Australien:</b>	ds-gl.
<b>Süd-Afrika:</b>	ds-gl.

<sup>1)</sup> Nach Berechnungen und Schätzungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Berlin. — <sup>2)</sup> Wirtschaftsjahre 1926/1927 bzw. 1927/1928. — <sup>2)</sup> Geschätzt.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im November 1928.

	Oktober 1928	November 1928
Kohlenförderung . . . . . t	2 412 850	2 327 830
Kokserzeugung . . . . . t	497 940	499 410
Brickettlerstellung . . . . . t	185 430	172 050
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats . . . . .	56	56
<b>Erzeugung an:</b>		
Roheisen . . . . . t	344 200	331 470
Flußstahl . . . . . t	346 700	330 310
Stahlgieß . . . . . t	9 650	9 800
Fertigerzeugnissen . . . . . t	309 600	290 430
Rohwerkstahlfertigerzeugnissen . . . . . t	15 700	16 070

Die Roheisen- und Stahlherzeugung der Vereinigten Staaten im November 1928<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat November 1928 gegenüber dem Vormonat eine Abnahme um 70 977 t, arbeitstägig dagegen eine Zunahme um 1320 t zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 2 ab; insgesamt waren 194 von 337 vorhandenen Hochöfen oder 57,6% im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Okt. 1928 (in t zu 1000 kg)	Nov. 1928
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 427 516	3 356 539
darunter Ferromangan u. Spiegeleisen . . . . .	34 055	39 432
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	110 565	111 885
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	2 774 184	2 721 436
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	338	337
davon im Feuer . . . . .	196	194

<sup>1)</sup> Nach Iron Trade Rev. 83 (1928) S. 1470 u. 1533.

Die Stahlherstellung nahm im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 394 727 t oder 8,4% ab. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,68% der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im November von diesen Gesellschaften 4 097 305 t Flußstahl hergestellt gegen 4 471 033 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 4 327 530 (Oktober 4 722 257) t oder bei 26 (27) Arbeitstagen auf täglich 166 443 (174 898) t zu schätzen und beträgt damit etwa 86,90% der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke.

Im November 1928, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1927, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,68% der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1927	1928 (in t zu 1000 kg)	1927	1928
Januar . . . . .	3 645 133	3 839 457	3 850 512	4 055 193
Februar . . . . .	3 666 457	3 891 376	3 873 039	4 110 029
März . . . . .	4 362 063	4 336 004	4 607 836	4 579 640
April . . . . .	3 969 705	4 138 855	4 193 372	4 371 414
Mai . . . . .	3 892 690	4 043 253	4 112 007	4 270 441
Juni . . . . .	3 362 107	3 600 539	3 551 539	3 802 851
Juli . . . . .	3 081 764	3 666 538	3 255 401	3 872 558
August . . . . .	3 364 934	4 019 485	3 554 526	4 245 337
September . . . . .	3 144 037	3 989 763	3 321 183	4 213 944
Oktober . . . . .	3 189 638	4 471 033	3 369 353	4 722 257
November . . . . .	3 007 590	4 097 305	3 177 047	4 327 530
Dezember . . . . .	3 054 207	—	3 226 292	—

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Severings Schiedsspruch im Arbeitskampf der nordwestdeutschen Eisenindustrie.

Der vom Reichsinnenminister Severing gefällte Schiedsspruch im Arbeitsstreit hat folgenden Wortlaut:

„Entsprechend ihren der Reichsregierung gegenüber übernommenen Verpflichtungen vom 30. November und 2. Dezember 1928 erklären die unterzeichneten wirtschaftlichen Vereinigungen:

Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Deutscher Metallarbeiterverband, Bezirk VII, Christlicher Metallarbeiterverband, Bezirk I, II und III, Gewerkverein Deutscher Metallarbeiter (H.-D.), Provinzzentrale Rheinland-Westfalen,

daß der Schiedsspruch des Reichsministers Severing für den in ihm angegebenen Zeitraum und in dem in ihm bestimmten Umfange — Rahmentarif, Lohn- und Arbeitszeitregelung — als Tarifvertrag zwischen ihnen gilt.

Auf Grund der mir erteilten Ermächtigung und der Erklärung der vorbezeichneten wirtschaftlichen Vereinigungen treffe ich folgende Entscheidung:

#### I. Lohnregelung.

1. Für die Zeit von der Wiederaufnahme der Arbeit bis zum 31. Dezember 1928 regelt sich die Entlohnung nach dem für verbindlich erklärten Schiedsspruch vom 27. Oktober 1928.

2. Mit Wirkung vom 1. Januar 1929 erhalten die in reinem Zeitlohn beschäftigten Arbeiter im Alter von über 21 Jahren eine nicht akkordfähige Zulage nach Maßgabe folgender Tabelle:

Bisheriger Zeitlohn	60 Pf.	Zulage	6 Pf.	Neuer Zeitlohn	66 Pf.
„	61	„	6	„	67
„	62	„	6	„	68
„	63	„	5	„	68
„	64	„	5	„	69
„	65	„	5	„	70
„	66	„	4	„	70
„	67	„	4	„	71
„	68	„	4	„	72
„	69	„	4	„	73
„	70	„	4	„	74
„	71	„	4	„	75
„	72	„	4	„	76
„	73	„	3	„	76
„	74	„	3	„	77
„	75	„	3	„	78
„	76	„	3	„	79
„	77	„	3	„	80
„	78	„	6	„	84
„	79	„	6	„	85
„	80	„	5	„	85
„	81	„	5	„	86
„	82	„	4	„	86
„	83	„	4	„	87
„	84	„	3	„	87
„	85	„	3	„	88
„	86	„	3	„	89
„	87	„	2	„	89
„	88	„	2	„	90
„	89	„	1	„	90

Die sozialen und sonstigen tariflichen Zulagen werden durch diese Regelung nicht berührt. Sie gilt für alle in reinem Zeitlohn beschäftigten Vollarbeiter, deren Zeitlohn (ohne soziale und sonstige tarifliche Zulagen) weniger als 90 Pf. beträgt. Vollarbeiter sind die körperlich oder für die ihnen zugewiesene Beschäftigung völlig leistungsfähigen Arbeitnehmer.

Die Ecklöhne bleiben unverändert.

3. Für die Altersklassen unter 21 Jahren stuft sich die Zulage der Ziffer 2 im Verhältnis der Hundertsätze der Ziffer 5 des Schiedsspruchs vom 18. Februar 1927 ab.

4. Für die Entlohnung der Lehrlinge wird die Zulage gemäß der Vereinbarung vom 10. Februar 1928 entsprechend in Anrechnung gebracht.

5. Die Art der Regelung der Zeitlöhne in Ziffer 2 gilt nur für die Geltungsdauer dieser Entscheidung. Die Bestimmung in Art. II Ziffer 3 des Rahmentarifvertrages vom 16. Mai 1927 bleibt im übrigen unberührt und tritt bei Ablauf dieser Entscheidung wieder in Kraft.

6. Auch das Lohnabkommen vom 15. Dezember 1927 läuft mit den Zusatzabkommen unverändert weiter, soweit nicht durch die Entscheidung zu Ziffer 1 bis 4 Änderungen getroffen sind.

#### II. Akkordsicherung.

Die Bestimmung des Art. IX des Rahmentarifvertrages wird in folgender Weise geändert:

1. Ziffer 2 Abs. 2 Satz 1 erhält folgende Fassung:

Die Akkorde sind so anzusetzen, daß der Durchschnittsarbeiter bei gesteigerter Leistung unter normalen Betriebsverhältnissen 15 % über den Tariflohn der entsprechenden Gruppe hinaus verdienen muß.

2. Ziffer 2 wird ergänzt durch folgenden Absatz 5:

Eine Veränderung durchgeregelter Akkorde kann verlangt werden bei fehlerhafter Berechnung oder bei Aenderung der Berechnungsgrundlagen, z. B. technischer, organisatorischer oder Material-Aenderungen. Eine Herabsetzung geltender Akkorde ist darum nur infolge technischer, organisatorischer oder Material-Verbesserungen zulässig.

#### III. Arbeitszeit.

Die Bestimmung des Art. II des Rahmentarifvertrages wird in folgender Weise geändert:

1. Ziffer 1 erhält folgende Fassung:

Für die Dauer der Arbeitszeit sind die gesetzlichen Vorschriften maßgebend, soweit sie nicht durch die Arbeitszeitregelung dieser Entscheidung oder durch eine spätere Vereinbarung der Tarifvertragsparteien in zulässiger Weise abgeändert werden.

2. Ziffer 2 erhält folgende Fassung:

Die Verteilung der Arbeitszeit auf die Woche bleibt, soweit sie nicht durch die Arbeitszeitregelung dieser Entscheidung oder durch eine spätere Vereinbarung der Tarifvertragsparteien vorgenommen wird, jeweils der Verständigung zwischen der Werksleitung und dem Arbeiterrat vorbehalten.

Mit Wirkung vom 1. Januar 1929 wird die Arbeitszeit in folgender Weise verkürzt:

3. Für alle Arbeiter, die 60 Stunden arbeiten, allgemein auf 57 Stunden je Woche.

4. In den Gießereien und Radiatorenbetrieben allgemein auf 52 Stunden an den 6 Wochentagen. Wenn es wirtschaftlich erforderlich ist, kann das Werk im Rahmen einer angemessenen Uebergangszeit nach Anhörung des Arbeiterrates eine weitere Mehrarbeit bis zu 2 Stunden in der Woche verfahren lassen, für die ein Zuschlag von 25 % vergütet wird.

5. In den Wassergasschweißereien für alle Arbeiter, deren Tätigkeit mit dem Vorgang des Wassergasschweißens unmittelbar zusammenhängt, insbesondere die Maschinenschweißer, die Handschweißer, die Kopfwalzer, die Biegelwalzer, die Rundwalzer sowie die Helfer dieser Gruppen, ferner die Blechbieger und die Zuschläger auf 52 Stunden an den 6 Wochentagen. Es muß angestrebt werden, innerhalb eines angemessenen Zeitraumes die Arbeitszeit auf 48 Stunden an den 6 Wochentagen zu verkürzen.

6. In den Beizanlagen des Blechwalzwerkes I der Firma Krupp, A.-G., auf 52 Stunden an den 6 Wochentagen. Auch hier muß angestrebt werden, innerhalb eines angemessenen Zeitraumes die Arbeitszeit weiter herabzusetzen.

7. In den Sandstrahlbläserereien allgemein auf 48 Stunden an den 6 Wochentagen.

8. In den Zementfabriken in den durchgehenden Betriebsabteilungen (Ofenbetrieben) auf 48 Stunden, im übrigen auf 52 Stunden an den 6 Wochentagen.

9. In den Thomasschlackenmühlen auf 48 Stunden an den 6 Wochentagen. Wenn es wirtschaftlich erforderlich ist, kann das Werk nach Anhörung des Arbeiterrates wochentäglich von jeder Schicht eine Stunde Mehrarbeit verfahren lassen, für die ein Zuschlag von 25 % vergütet wird.

10. Für die Begriffe „erzeugende“ und „weiterverarbeitende“ Industrie ist maßgebend die von den Vertragsparteien am 12. Juni 1928 festgesetzte Regelung mit der daraus folgenden Arbeitszeitverkürzung.

11. Betriebe, die zur Zeit kürzere Arbeitszeiten als die in den Ziffern 3 bis 10 festgelegten verfahren, verbleiben bei dieser verkürzten Arbeitszeit. Im übrigen bleiben die Bestimmungen des Arbeitszeitabkommens vom 15. Dezember 1927 unverändert bestehen.

12. Für die Berechnung des Lohnausgleichs gilt die Vereinbarung vom 27. Januar bzw. 7. August 1928 entsprechend.

#### IV. Sonstige Bestimmungen.

1. Maßregelungen aus Anlaß des Lohnstreites sind unzulässig. Eine Unterbrechung des Arbeitsverhältnisses hat nicht stattgefunden. Die Betriebsräte bleiben für die Dauer ihrer Wahlperiode im Amt.

2. Der beim Reichsarbeitsgericht schwebende grundsätzliche Rechtsstreit über das Zustandekommen eines rechtsgültigen Tarifvertrages durch den für verbindlich erklärten Schiedsspruch vom 27. Oktober 1928 wird durch diese Entscheidung nicht berührt, wie andererseits ohne Rücksicht auf den Ausgang des Verfahrens die in dieser Entscheidung getroffene Regelung bestehen bleibt.

#### V. Dauer der Regelung.

Die Aenderungen des Rahmentarifcs treten am 1. Januar 1929 in Kraft. Im übrigen laufen die Bestimmungen des Rahmentarifcs unverändert weiter.

Der Rahmentarif ist erstmalig am 1. Mai 1930 mit zwei-monatiger Frist zum 30. Juni 1930, die in den vorstehenden Bestimmungen getroffene Regelung der Löhne und der Arbeitszeit erstmalig am 1. August 1930 mit zwei-monatiger Frist zum 30. September 1930 kündbar. Das Recht zur Kündigung hängt jedoch für jede Vertragspartei davon ab, daß sie die Kündigungsabsicht den anderen Vertragsparteien wenigstens einen Monat vor dem Kündigungszeitpunkt anzeigt, um in gemeinsamen Verhandlungen die wirtschaftliche und soziale Lage zu klären.

Wird der Rahmentarif nicht gekündigt, so läuft er jeweils um ein Jahr unter den gleichen Kündigungsbedingungen zu dem neuen Zeitpunkt weiter. Dasselbe gilt für die Regelung der Löhne und der Arbeitszeit entsprechend.

Dortmund, den 21. Dezember 1928. gez. Severing.

#### Begründung.

An die Spitze der Entscheidung ist die Bestimmung gestellt, daß für die Zeit von der Wiederaufnahme der Arbeit bis zum 31. Dezember 1928 die Lohnerhöhungen des verbindlich erklärten Schiedsspruchs Geltung bekommen sollen. Daß diese Bestimmung lohntechnisch einige Schwierigkeiten bereitet, muß ohne weiteres zugegeben werden. Wenn trotzdem auf diese Bestimmung nicht verzichtet worden ist, so waren dafür gewichtige Gründe maßgebend, die letzten Endes in der Verpflichtung liegen, dem heute noch geltenden Schlichtungsverfahren Achtung zu verschaffen.

Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß dem heutigen Schlichtungsverfahren Mängel anhaften. Jahrelange Erfahrungen haben gezeigt, daß die Parteien allzu leicht geneigt sind, Vereinbarungen aus dem Wege zu gehen, wenn diese Vereinbarungen ohne gegenseitige Zugeständnisse nicht erreicht werden können. Allzu häufig haben sie in derartigen Fällen die Entscheidungen über den Lohnstreit dem Schlichter und in letzter Instanz dem Reichsarbeitsministerium überlassen. Dieses Verfahren, das allmählich zur allgemeinen Uebung wird, hat die nachteiligsten Folgen insofern, als es das Verantwortungsgefühl und die Verantwortungsbereitschaft der Parteien herabmindert und die Verantwortung ausschließlich den Amtstellen überläßt. Es wäre dringend zu wünschen, daß auch ohne eine Aenderung des Schlichtungsverfahrens die Parteien mehr wie bisher zur Verständigung im Lohnstreit kommen würden. Bei einer gesetzlichen Aenderung des Schlichtungswesens sollte jedenfalls auf die Folgeerscheinungen des bisherigen Verfahrens Rücksicht genommen werden, ohne freilich das Schlichtungswesen auch für solche Fälle unwirksam zu machen, in denen im öffentlichen Interesse ein Eingreifen der Schlichterinstanzen notwendig ist.

Wenn darum auch anerkannt werden soll, daß das Schlichtungsverfahren Mängel aufweist, die eine Abstellung erfordern, so geht es doch nicht an, daß sich eine Partei über einen rechtsverbindlich erklärten Schiedsspruch mit einem Akt wirtschaftlicher Selbsthilfe hinwegsetzt, der nicht nur für die Eisenindustrie, sondern weit darüber hinaus für das ganze Wirtschaftsleben Deutschlands sehr bald die schwersten Folgen nach sich ziehen mußte.

Als sich die Regierung Ende November zu einem Eingreifen entschloß, handelte es sich nicht mehr allein darum, Meinungsverschiedenheiten über die Lohnhöhe zwischen der Arbeiterschaft und den Unternehmern in der nordwestdeutschen Eisenindustrie zu schlichten, sondern auch, und zwar vorwiegend, um die Abwendung von wirtschaftlichen und politischen Erschütterungen, die, zur vollen Auswirkung gelangt, das ganze deutsche Wirtschaftsleben in schwerste Mitleidenschaft gezogen hätten. Es ist nicht erwiesen, daß vorher alle Mittel erschöpft worden sind, um die Kündigungen und die nachfolgende Aussperrung unnötig zu machen. Unter diesen Umständen war es geboten, auch in der Entscheidung zum Ausdruck zu bringen, daß das Schlichtungsverfahren nicht ohne weiteres beiseite geschoben werden darf, wenn einer Partei die ergangenen Entscheidungen mißfallen.

Andererseits läßt sich nicht verkennen, daß die Wirtschaftslage in der nordwestlichen Eisenindustrie zur Zeit keineswegs besonders günstig ist. Im Schiedsspruch vom 15. Dezember 1927 ist in der

Begründung über die getroffene Lohnentscheidung angeführt worden, daß die Gewerkschaften die bei der weiterverarbeitenden Industrie vorhandene geldlich und wirtschaftlich mißliche Lage nicht verkennen. Die erzeugende Industrie habe — so wird in dem Schiedsspruch weiter ausgeführt — seit 1924 die Preise nicht erhöht und den Auslandsmarkt trotz der mit diesen Geschäften verbundenen Verluste gehalten. Bezüglich der Ertraglosigkeit oder der außerordentlich geringen Rentabilität der Inlandsgeschäfte habe der Sachverständige des Reichswirtschaftsministeriums Zahlen vorgelegt, die nicht ernstlich angezweifelt werden könnten. Seit diesen Feststellungen, die jetzt genau ein Jahr zurückliegen, hat sich die Lage in der rheinisch-westfälischen Eisen- und Metallindustrie mindestens nicht günstiger gestaltet. Die allgemeine Konjunktur ist, gemessen an dem Beschäftigungsgrad des Jahres 1927, zurückgegangen, und die Ertragsmöglichkeit hat besonders in der erzeugenden Industrie durch einige ungünstige Umstände des laufenden Jahres eine nicht unbeträchtliche Einbuße erfahren. Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Verhältnisse seit Ende des vergangenen Jahres nicht günstiger geworden sind, und daß keine Anzeichen vorliegen, die eine erhebliche Besserung in kurzer Frist erkennen ließen. Dieser Umstand konnte bei der Prüfung der Lohnerhöhungen nicht unberücksichtigt bleiben.

Bei der Prüfung aller der Neuordnung unterworfenen tariflichen Abmachungen hat sich herausgestellt, daß diese Abmachungen unter erheblichen konstitutiven Mängeln leiden, die in der Hauptsache in der Unübersichtlichkeit und in der Systemlosigkeit bestehen. Es wäre nicht unerwünscht gewesen, jetzt schon eine vollkommene Neuordnung, insbesondere des Rahmentarifcs, zu treffen, der in gewissem Sinne die Grundlagen für die Festsetzung der Löhne und der Arbeitszeiten bestimmt. Das war aber ohne eine ausführliche Vorarbeit mit den Parteien unmöglich. Diese Neuordnung muß deswegen einer späteren Vereinbarung der Parteien im Zeitraum oder nach Ablauf der Geltungsdauer der vorliegenden Entscheidung überlassen bleiben. Es darf aber die Erwartung ausgesprochen werden, daß die Parteien den schon einmal unternommenen Versuch einer derartigen Regelung ernsthaft aufnehmen und durchführen. Daß in dem ausgesprochenen Industriebezirk, der von Düsseldorf bis Hamm reicht, und in dem neben der gewaltigen Urproduktion auch die weiterverarbeitenden Werkstätten liegen, die selbst noch die größten Mannigfaltigkeiten in der Arbeitsweise aufweisen, die Durchführung von Normativbestimmungen für die Berechnung der Verdienste nicht allzu leicht ist, leuchtet ein. Aber die vorliegenden Schwierigkeiten müssen überwunden werden, wenn nicht die heutige Undurchsichtigkeit der Entlohnung eine stetige Quelle von Mißheiligkeiten werden soll.

Bei der Bemessung der Lohnzulagen war zu berücksichtigen, daß von jeder Teuerungswelle im deutschen Wirtschaftsleben die Angehörigen der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie sowohl als Konsumenten wie auch als Produzenten erfaßt werden. Der Lebensunterhalt ist im Westen verhältnismäßig teuer. Das Ziel einer planmäßigen Lohnaufbesserung mußte deswegen in erster Linie eine Aufbesserung der niedrigsten Lohn- und Akkordsätze sein. Die finanzielle Auswirkung dieser Aufbesserungen hält sich in den Grenzen des Erträglichen. Die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie und insbesondere der Schwereisenindustrie des Westens hat nicht nur eine Erleichterung der Ausführbedingungen zur Voraussetzung, sondern vor allen Dingen die Erhaltung einer gesunden und leistungsfähigen Arbeiterschaft, die am sichersten durch eine planmäßige Erhöhung des Lohnniveaus und durch eine verständige Arbeitszeitregelung erreicht wird.

Im einzelnen ist zu der Lohn- und Arbeitszeitregelung zu bemerken, daß der Erhöhung der Akkordversicherung von 10 auf 15 % nur insoweit eine Erhöhung der Akkordverdienste folgen muß, als der Durchschnittsarbeiter den Satz von 15 % über seinem Tariflohn nicht erreicht. Die für die Arbeitszeitregelung in den Gießereien, Wassergasschweißereien und Beizanlagen vorgesehene Uebergangszeit soll ein Jahr nicht überschreiten. Die Art und Zeit der Lohnzahlung nach dem für verbindlich erklärten Schiedsspruch unterliegt der Vereinbarung zwischen Werksleitung und Arbeiterrat.

Abweichend von der bisherigen Fassung in Tarifverträgen ist die Schlußbestimmung, daß das Recht zur Kündigung für jede Vertragspartei davon abhängen soll, daß sie die Kündigungsabsicht den anderen Vertragsparteien wenigstens einen Monat vor dem Kündigungstermin anzeigt, um in gemeinsamen Verhandlungen die wirtschaftliche und soziale Lage zu klären. Es ist sehr wahrscheinlich, daß, wenn eine derartige Sicherung bereits die früheren Tarifbestimmungen enthalten hätten, der Lohnstreit in der beklagten Form vermieden worden wäre. An der Klärung der wirtschaftlichen und sozialen Lage haben beide Parteien das

größte Interesse. Die deutsche Wirtschaft und ihr Gedeihen sind nicht eine Privatangelegenheit der Unternehmer, sondern auch Sache der Arbeiter, ja, des ganzen Volkes. Zur Klärung der wirtschaftlichen Lage genügt es nicht, erst zu den Lohnverhandlungen eine Reihe mehr oder weniger nachkontrollierbarer Zahlenreihen von hüben und drüben mitzubringen. Dazu ist eine ständige Information über alle einschlägigen Verhältnisse vonnöten. Und den Arbeitgebervertretern sollten auch nicht erst in den Lohnverhandlungen betriebliche und soziale Mängel mitgeteilt werden. Auch hier wäre eine laufende Unterrichtung durch eine beiderseitige Fühlungnahme ein wirksames Mittel, um Mißverständnissen vorzubeugen und Erschütterungen des Wirtschaftslebens zu verhüten.

Die festgesetzte Geltungsdauer der getroffenen Entscheidung ist diktiert worden von dem Wunsche, im Hinblick auf die wirtschaftliche und außenpolitische Situation Deutschlands eine längere Periode der Klärung und Festigung zu schaffen.

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.** — Der Siegerländer Eisensteinverein hat beschlossen, die Preise für Roh- und Rostspat nicht nur für Januar, sondern auch für das erste Vierteljahr 1929 vorläufig unverändert bestehen zu lassen.

**Um die Frachtsenkung für Kalksteine und Rohdolomit.** — Der der Ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen vorliegende, von den Wirtschaftsvertretungen der deutschen Eisen-, Kalk-, Chemischen, Bau-, Glas-, Zucker- und Zellstoffindustrie gemeinsam gestellte neue Antrag auf allgemeine Einstufung von Rohkalkstein und Rohdolomit in die unterste Klasse G der Gütereinteilung ist bekanntlich in der letzten Sitzung der Ständigen Tarifkommission von Mitte November 1928 nicht sachlich erörtert und entschieden, sondern einem besonderen Unterausschuß der Ständigen Tarifkommission zur Beratung überwiesen worden. Der zu diesem Zwecke in einer Sitzung vom 9. Januar 1929 in Köln zusammentretende Unterausschuß ist zusammengesetzt aus den Tarifdezernenten der Reichsbahndirektionen Berlin, Breslau und Elberfeld, des Zentraltarifamts in München und der Direktion der Lübeck-Büchener Eisenbahngesellschaft sowie aus den Mitgliedern des Ausschusses der Verkehrsinteressenten bei der Ständigen Tarifkommission, den Herren Geheimrat Dr. Haeuser (Höchst a. M.), Direktor Dr. H. Poensgen (Düsseldorf), Generaldirektor Stähler (Gleiwitz) und Generaldirektor Waibel (Charlottenburg). Die Berichterstattung in dieser Kalksteintariffrage liegt von jeher bei der Reichsbahndirektion Elberfeld, vertreten durch ihren Tarifdezernenten, Reichsbahnrat Dr. Schubert. Diese Reichsbahndirektion ist bekanntlich auf dem Gebiete des Gütertarifwesens zugleich insofern Betreuerin der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, als sie grundsätzlich alle Tarifanträge, die Eisen und Stahl betreffen, für die Ständige Tarifkommission zu bearbeiten hat. In den früheren Jahren hat die Reichsbahndirektion Elberfeld in ihren Berichten an die Ständige Tarifkommission stets vorgeschlagen, die beantragte Abtarifung von Kalkstein in die unterste Klasse der Gütereinteilung grundsätzlich abzulehnen. Erfreulicherweise wird offenbar nunmehr von der Reichsbahndirektion Elberfeld dieser grundsätzlich ablehnende Standpunkt nicht mehr vertreten. Denn in ihrem letzten Bericht vom 25. September 1928 an die Ständige Tarifkommission über den hier fraglichen Tarifantrag hat sie abschließend lediglich beantragt, daß die Ständige Tarifkommission die Versetzung von Kalkstein und Rohdolomit in die Klasse G gegenwärtig ablehnen möge. Ob von der berichterstattenden Reichsbahndirektion Elberfeld in der bevorstehenden Sitzung des Unterausschusses der Ständigen Tarifkommission vom 9. Januar 1929 nochmals vorgeschlagen wird, den Tarifantrag, der gerade für die eisenschaffende Industrie von ganz besonderer Bedeutung ist, abzulehnen, muß abgewartet werden. Jedenfalls scheint der Unterausschuß keinesfalls ungünstig zusammengesetzt zu sein. Die Beteiligung der beiden Vertreter der Eisenindustrie (Dr. H. Poensgen und Stähler) an diesen Beratungen bietet die Gewähr, daß alles versucht wird, endlich dieses Mal den Unterausschuß zu einer Befürwortung des Tarifantrages zu veranlassen. Ebenso läßt die Beteiligung der beiden anderen Verkehrsausschuß-Mitglieder, der Herren Dr. Haeuser und Waibel, erkennen, daß es sich hier um eine besonders wichtige Beratung handelt. Dr. Haeuser ist Vorsitzender des Ausschusses der Verkehrsinteressenten bei der Ständigen Tarifkommission und zugleich Vorsitzender des Verkehrsausschusses des Deutschen Industrie- und Handelstages, während Generaldirektor Waibel zugleich Vorsitzender des Verkehrsausschusses des Reichsverbandes der Deutschen Industrie ist. An der gutachtlichen Auffassung dieser vier Wirtschaftsvertreter werden die Vertreter der Eisenbahnverwaltungen in der bevorstehenden

Unterausschußsitzung nicht leicht vorbeigehen können, sofern überhaupt noch — wie wir nicht annehmen können — viele abweichende Auffassungen zutage treten sollten.

In sachlicher Hinsicht ist die Berechtigung des Tarifantrages, auch an dieser Stelle, so oft erörtert worden, daß erneute Darlegungen hierüber unnötig erscheinen. Zusammenfassend soll nur wiederholt werden, daß Kalkstein und Rohdolomit nach ihrem Wert und Gebrauchszweck sowie nach der Systematik des Gütertarifs unbedingt in die unterste Tarifklasse G der Gütereinteilung gehören. Das wird auch fast restlos von der berichterstattenden Reichsbahndirektion unumwunden zugegeben. Diese Gesichtspunkte können allein für die Beratung der Ständigen Tarifkommission entscheidend sein.

So besteht nach unserem Dafürhalten die begründete Hoffnung, daß der Unterausschuß der Ständigen Tarifkommission in seiner Kölner Sitzung vom 9. Januar 1929 die Beratungen mit dem Ergebnis beschließt, der Ständigen Tarifkommission vorzuschlagen, Kalkstein und Rohdolomit in die Tarifklasse G einzustufen. Der seit Jahrzehnten von der deutschen Eisenindustrie und von vielen anderen Wirtschaftszweigen immer wieder vertretene Tarifwunsch sollte doch endlich einer Erfüllung entgegengeführt werden. Mag die Finanzlage der Reichsbahn vornehmlich wegen fehlender Kapitalaufnahmemöglichkeiten noch so gespannt erscheinen, so dürfen aber trotzdem diese Verhältnisse für die sachlichen Beratungen der Ständigen Tarifkommission und ihrer Unterausschüsse nicht entscheidend sein, wenn es sich — wie in vorliegendem Falle — lediglich um die Beseitigung einzelner Tarifhärten handelt. Daß die heutige Tariflage für Kalkstein und Rohdolomit eine besonders empfindliche Härte darstellt, steht außer Zweifel und ist allgemein anerkannt.

**Aus der saarländischen Eisenindustrie.** — Man sollte meinen, daß die Saarrhütten während der Aussperrung in Rheinland-Westfalen eine größere Erzeugung gehabt hätten. Dies ist aber nicht der Fall, sondern gerade das Gegenteil ist eingetreten. Nach den kürzlich veröffentlichten Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet<sup>1)</sup> betrug die Roh-eisenerzeugung der Saarwerke im Oktober 169 093 t, im November dagegen nur 168 623 t; die Flußstahlerzeugung belief sich im Oktober auf 189 589 t, im November dagegen nur auf 179 436 t. Merkwürdigerweise ist also trotz dem Arbeitskampf ein Rückgang eingetreten, ein Beweis dafür, wie wenig Einfluß das Stilllegen der rheinisch-westfälischen Werke auf die Geschäftslage gehabt hat. Die Erzeugungszahlen allein sind natürlich für die gezogene Schlußfolgerung nicht maßgebend, sondern der Eisensatz muß mit berücksichtigt werden. Nach der Statistik der Eisen schaffenden Industrie wurden abgesetzt im Oktober:

36 564 t nach Frankreich
15 728 t „ der Saar
52 060 t „ Deutschland
34 769 t in übrige Länder

139 121 t

Dagegen im November:

33 050 t nach Frankreich
17 329 t „ der Saar
62 627 t „ Deutschland
33 461 t in übrige Länder

146 467 t

Es sind also rd. 7000 t Eisenerzeugnisse während der Aussperrung mehr abgesetzt worden, die wohl zum größten Teil aus Lagerbeständen entnommen worden sind. Der Mehrversand nach Deutschland betrug etwa 10 000 t, teilweise zu Ungunsten der übrigen Gebiete.

Die Saarwerke sind immer noch ausreichend beschäftigt, wenn auch ein gewisser Mangel an Formeisenbestellungen vorhanden ist. Besonders verlegen um Formeisenaufträge scheint die Burbacherhütte zu sein, die inzwischen mit ihrer neuen 850er Straße in Betrieb gekommen ist. Burbach walzt nunmehr auch die schwereren Formeisenprofile. Das große Umbauprogramm in Burbach ist bis auf die Verbesserung der mittleren Straßen durchgeführt. In Neunkirchen ist dieser Tage eine neue Koks-ofengruppe von 45 Oefen angeheizt worden; eine weitere Gruppe von 35 Oefen ist bestellt. Die Erweiterung der Anlage zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Neunkirchen geht gleichfalls ihrer Vollendung entgegen. Auch die neu erbaute Teerdestillation dürfte in aller Kürze in Betrieb kommen. Auf der Halberghütte sind die neu erbauten 15 Koksöfen ebenfalls seit einiger Zeit in

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1841.

Betrieb. In Völklingen ist eine neue Gichtstaub-Agglomerieranlage in Benutzung genommen worden.

Die Preise und die Lieferfristen haben sich kaum geändert. Nur das Comptoir de Produits A, Paris, dem die Saarwerke für ihre Lieferungen ins französische Zollgebiet angeschlossen sind, hat seine Preise für Formeisen um 25 Fr. je t erhöht, da dieselben nicht mehr im Einklang mit den Stabeisenpreisen standen. Das Comptoir du fil machine hat dagegen seinen Preis aufrecht erhalten, jedoch beabsichtigt man, den Walzdrahtpreis von März 1929 an zu erhöhen. Die Preise an der Saar stellen sich augenblicklich wie folgt:

	in Fr. je t ab Werk
Formeisen . . . . .	720— 745
Stabeisen . . . . .	790
Bandeisen . . . . .	850— 875
Grobbleche . . . . .	800— 850
Mittelbleche . . . . .	850— 900
Feinbleche . . . . .	1150—1250
Universaleisen. . . . .	775— 800

Die Rohstoffversorgung der Saarwerke war normal. Die Kohlenpreise sind um rd. 10 % erhöht worden. Ueber Fragen der Kohlenwirtschaft der Saar hat Kommerzienrat Dr. H. Röchling vor kurzem bemerkenswerte Ausführungen vor den deutschen Pressevertretern anlässlich einer Tagung in Saarbrücken gemacht. Er kam zu dem Schluß, daß der Absatz der Saarkohlen nur in Verbindung mit der Umgestaltung und Vervollkommnung des Eisenbahntarifwesens (Versand in ganzen Zügen, Privatwagen usw.) gelöst werden könne.

Die Schiffsfrachten auf dem Saarkanal haben leicht angezogen. Die Erzversorgung war ebenfalls normal. Schrot ist sehr knapp und stark gesucht. Für Hochofenkernschrot werden 350 Fr. und darüber verlangt. Stahlschrot kostet 385 bis 390 Fr. frei Werk.

Die weiterverarbeitende Industrie ist aus alten Aufträgen befriedigend beschäftigt, obgleich infolge der Feiertage ein ge-

wisser Stillstand im Eingang von Bestellungen eingetreten ist. Einige kleine Werke stehen noch immer unter dem Druck der bekannten Vorkommnisse einer Saarbrücker Bank.

Zu berichten ist noch, daß die der Röchlinggruppe nahestehenden Saardrahtwerke Friedrichsthal, die Saar- und Mosel-Drahtstiftenfabrik in Luisenthal erworben hat. Beide Firmen werden in Luisenthal zusammengelegt. Die Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, die bekanntlich saniert worden ist, hat einige größere Aufträge erhalten und nimmt ihren Betrieb im Januar wieder auf.

**Pläne zum Ausbau der chilenischen Stahlindustrie.** — Chile besitzt gegenwärtig trotz reicher Eisenerzlager keine Hochofen- oder Stahlwerke. Die bis 1911 von einer französischen Gesellschaft betriebenen Anlagen in Puerto Corral — die Altos Hornos de Chile — liegen seitdem still. Die an sich günstige Lage dieser Werke, die aus den Tofogruben Eisenerz mit 64 % Fe, 0,02 % S und 0,06 % P zu rd. 15,80  $\mathcal{M}$  je t frei Werk beziehen können, soll die Bethlehem Steel Co. veranlaßt haben, Plänen zum Ausbau der Werke näherzutreten. Sie unterstützte zu dem Zwecke die Sociedad Electro-Siderurgica, die am Huilo-Fluß ein Kraftwerk von 32 000 PS errichten wollte, um damit den Stahlwerken Strom zu liefern. Gestützt auf schwedische Sachverständigen-gutachten sollten ein S.-M.-Ofen und drei Elektroöfen aufgestellt werden. Augenblicklich ist es von diesen Plänen wieder ganz still geworden. Sie sind zwar längst schon fertig, auf dem Papier ist alles vorbereitet, Angebote, auch aus Deutschland, sind eingeholt worden, aber nichts geschieht, noch immer rosten die alten Anlagen in Puerto Corral. Es ist kein Geheimnis, daß die chilenischen Werke selbst nur rd. 2 % des Aktienkapitals besitzen, die Mehrheit aber in Händen der Bethlehem Steel Co. ist. Nun behaupten die chilenischen Industriekreise, die Bethlehem Steel Co. lege keinen Wert darauf, den Ausbau der Werke in Angriff zu nehmen; sie fordern daher das Eingreifen der Regierung, die durch Gewährung einer Anleihe die Erneuerung der Werke ermöglichen soll.

## Die Metallindustrie in Bulgarien.

Zu einem der unentwickeltesten Zweige der verhältnismäßig noch sehr jungen bulgarischen Industrie ist die Metallindustrie zu rechnen. Es ist somit auch nicht verwunderlich, daß entsprechende Nachweisungen der „Generaldirektion für Bulgarische Statistik“ in Sofia in den letzten Jahren nur sehr spärlich und unvollkommen sind, und daß amtlich bisher lediglich ein kurzer Ueberblick über die Metallindustrie und deren Stand bei Erwähnung der bulgarischen Gesamtindustrie vom Jahre 1926 gegeben wurde, während die zahlenmäßigen Angaben der beiden folgenden Jahre noch ausstehen. Doch auch diese Ausweise für 1926 sind, wie von amtlich bulgarischer Seite zugegeben wird, in Anbetracht technischer Schwierigkeiten unvollständig, so daß andere Quellen erschlossen werden müssen, um zu einem unverzerrten Bilde der national-bulgarischen Metallindustrie zu gelangen. Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang die Untersuchungen und Feststellungen geldlicher Natur durch die Bulgarische Nationalbank in Sofia, die ziemlich genaue statistische Aufzeichnungen über den Stand der verschiedenen bulgarischen Industrien und somit auch über die heimische Metallindustrie innerhalb der letzten Jahre besitzt.

Ende des Jahres 1927 verfügte Bulgarien über insgesamt 31 metallurgische Unternehmungen, denen eine gewisse Bedeutung beizumessen ist. Das hier angelegte Gesamtkapital betrug 6 149 145 Goldlewa; davon entfielen: auf angekaufte Grundstücke 561 850 Goldlewa oder 9,14 %, auf Bauwerke 2 462 056 Goldlewa oder 40,04 %, und auf Maschinen und weitere mechanische Einrichtungen 3 125 329 Goldlewa oder 50,82 % des gesamten angelegten Kapitals.

Die bulgarische Metallindustrie kann in sechs große Gruppen gegliedert werden, und zwar:

1. in Eisengießereien und Werke zur Herstellung von Maschinen und Maschinen-Ersatzteilen;
2. in Werke zur Herstellung von schmiedeisernen Gegenständen;
3. in Werke zur Herstellung von Blech- oder Drahtwaren, insbesondere von verzinkten Drähten;
4. in Werke zur Herstellung von Kupferschmiedewaren und kupfernem Küchengeschirr;
5. in Werke für die Herstellung der notwendigen Gegenstände für elektrische Anlagen;

6. in Werkstätten für die Ausbesserung von Eisenbahnwagen und die Herstellung von Austausch-Ersatzteilen, die für jene bestimmt sind.

Das Kapital, das Ende 1927 in der Metallindustrie Bulgariens angelegt war, teilte sich unter Zugrundelegung dieser sechs Gruppen folgendermaßen auf:

Gruppe	Kapital in Goldlewa	%
1. Gießereien und Maschinenfabriken . . . . .	2 165 000	32,5
2. Schmiedeisenerindustrie . . . . .	708 000	11,5
3. Blech- und Drahtindustrie . . . . .	1 043 000	16,9
4. Kupferschmiedeiindustrie und Fabrikation von Küchengeschirr . . . . .	939 000	15,3
5. Industrie zur Herstellung elektrischer Teile . . . . .	68 000	1,1
6. Wagenausbesserungsindustrie . . . . .	1 227 000	19,9

Diese Aufstellung beweist, daß der überwiegende Teil der gesamten in der bulgarischen Metallindustrie angelegten Gelder auf die Gießereien und Maschinenfabriken des Landes entfällt.

Die in der bulgarischen Metallindustrie am häufigsten vorkommende Gesellschaftsform ist die der Aktiengesellschaft, auf die 1927 von den insgesamt angelegten Geldern 4 176 000 Goldlewa = 67,9 % entfielen. Die meisten Unternehmen verfügen über ein Gesellschaftskapital von 20 000 bis höchstens 100 000 Goldlewa; einige weitere besitzen Kapitalien von 200 000 bis 500 000 Goldlewa; lediglich drei Werke besitzen Gesellschaftskapitalien von mehr als je 500 000 Goldlewa und nehmen mit den sich ergebenden 1 500 000 Goldlewa somit Spitzenstellung ein.

Beschäftigt waren am 31. Dezember 1927 in der bulgarischen Metallindustrie zusammen 2164 Arbeitskräfte, davon 2129 Männer und 35 Frauen; am 31. Dezember 1926 betrug die Gesamt-Arbeiterzahl noch 2063 Arbeiter, von denen 2034 Männer und 29 Frauen waren.

Der Wert der im Jahre 1927 von der Metallindustrie verarbeiteten Rohstoffe belief sich auf insgesamt 4 129 000 Goldlewa, von denen 828 500 Goldlewa auf Rohstoffe rein bulgarischen Ursprungs und 3 300 500 Goldlewa auf ausländische Rohstoffe entfielen; im Jahre 1926 wurden Rohstoffe im Gesamtwerte von 3 804 500 Goldlewa, davon für 623 000 Goldlewa aus Bulgarien selbst und für 3 181 500 Goldlewa aus dem Auslande.

Der Gesamtwert der bulgarischen metallurgischen Herstellung betrug in den Jahren 1926 und 1927:

	1926	1927
	(in Goldlewa)	
1. Eisenguß, Maschinen und Maschinen-Ersatzteile . . . . .	2 661 000	1 793 000
2. schmiedeiserne Gegenstände . . . . .	890 000	964 000
3. Blech- und Drahtwaren, und zwar hauptsächlich verzinkte Drähte . . . . .	1 941 000	2 265 000
4. Kupferschmiedewaren und kupfernes Küchengeschirr . . . . .	929 000	665 000
5. elektrotechnische Gegenstände . . . . .	86 000	92 000
6. Wagenausbesserungen . . . . .	987 000	2 549 000

Demnach hat sich im Jahre 1927 die Gesamtherstellung der bulgarischen Metallindustrie wesentlich und bedeutender gestaltet als im Jahre 1926. Trotzdem ist die Leistung der Eisengießereien sowie der Maschinenfabriken und der Unternehmen, die sich mit der Herstellung von Maschinen-Ersatzteilen befassen, ziemlich beträchtlich zurückgegangen, wenn man die Zahlen des Jahres 1927 mit denen des Jahres 1926 vergleicht. Das gleiche ist der Fall in der Herstellung von Kupferschmiedewaren und von

kupfernem Küchengeschirr sowie schließlich bei der Herstellung von Gegenständen für elektrische Einrichtungen. Auf der Gegenseite hat die Wagenausbesserungsindustrie und die Herstellung von Ersatzteilen für die auszubessernden Eisenbahnwagen im Jahre 1927 gegen 1926 ganz bedeutende Fortschritte gemacht und sich gegen das Vorjahr um das Zweieinhalbfache vergrößert. Auch das Anziehen der Zahlen in der Blechindustrie und der Industrie von Drahtwaren und verzinkten Drähten verdient hervorgehoben zu werden.

Die Gesamtheit dieser Ausweise über die Leistungsfähigkeit und die tatsächlichen Leistungen der bulgarischen Metallindustrie sind in Anbetracht der kurzen Zeit ihres Bestehens ganz außerordentlich zufriedenstellend und zeigen deutlich die Schritt für Schritt vorwärtskommende Entwicklung. Wenn man die bedeutenden Bodenreichtümer Bulgariens an Eisenerzen, an Kupfer und Blei in Erwägung zieht, deren Erschließung noch in den Kinderschuhen steckt, und weiter die bisherige Entwicklung der Metallindustrie Bulgariens erwägt, so muß man zu dem Schlusse kommen, daß die bulgarische Metallindustrie bald, entsprechend den Bedürfnissen Bulgariens, an der Spitze sämtlicher national-bulgarischen Industriezweige stehen wird.

Dr. Hans-Eberhard Meissel.

## Buchbesprechungen.

**Stumper, R.,** Dipl.-Ing., Vorsteher der chemisch-metallographischen Versuchsanstalt der Burbacher Hütte: Die Chemie der Bau- und Betriebsstoffe des Dampfkesselwesens. Mit 101 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (XI, 309 S.) 8°. Geb. 24 *R.M.*

In dem vorliegenden Werke will der Verfasser einen Ueberblick über die Chemie der Bau- und Betriebsstoffe des Dampfkesselwesens geben. Nach Durchsicht des Buches kann man wohl sagen, daß dem Verfasser die Lösung der bei der Vielseitigkeit des Gegenstandes recht schwierigen Aufgabe gut gelungen ist. Der Aufbau der Abhandlung ist übersichtlich, die Darstellungsweise und Sprache klar und verständlich. Während die ersten beiden Abschnitte des Buches eine Uebersicht über die im Dampfkesselwesen verwendeten Bau- und Betriebsstoffe bieten, behandeln der dritte und vierte Abschnitt deren Verhalten im Dampfkesselbetriebe. Der letzte Abschnitt ist dann noch der Aufbereitung des Speisewassers gewidmet.

Wie der Verfasser im Vorwort der Schrift betont, legt er das Hauptgewicht auf die theoretische Behandlung der chemischen Seite des Dampfkesselwesens. Im Vergleich zu den Betriebsstoffen sind daher die mehr metallurgischen Fragen der Baustoffe, ihre Krankheitserscheinungen und ihr Verhalten während des Betriebes etwas knapp behandelt worden. Immerhin hat es der Verfasser verstanden, das Wesentliche zu betonen und auch hier einen guten Ueberblick zu geben. Sehr eingehend sind dagegen die Abschnitte über die Betriebsstoffe bearbeitet worden; allerdings setzt ihr Verständnis gute Kenntnisse in der theoretischen und physikalischen Chemie voraus. Auch die ausführliche Behandlung des Speisewassers wird dem Dampfkesselingenieur manche Anregung bieten.

Der Verfasser hat sich mit der Herausgabe des Werkes zweifelsohne ein Verdienst erworben, indem er die bisher in zahlreichen Einzelabhandlungen erörterten chemischen und metallurgischen Fragen des Dampfkesselwesens zusammenfassend behandelt und damit eine oft unangenehm empfundene Lücke im Fachschrifttum ausgefüllt hat. Das Werk wird zweifellos von allen, die mit dem Bau und der Ueberwachung von Dampfkesseln zu tun haben, dankbar begrüßt werden. Dr.-Ing. F. Nehl.

**Latre, M. G. de,** Docteur ès sciences: Protection des Métaux contre la Corrosion. Paris (IX<sup>e</sup> 15, Rue Bleue): Editions de „L'Usine“, Journal de l'Industrie et de la Métallurgie française 1927. (204 p.) 8°. 34 fr.

Das Buch behandelt das gesamte Gebiet des Schutzes von Metallen durch metallische Ueberzüge und kurz auch den Korrosionsschutz durch Oxydieren der Oberfläche.

Einleitend wird auf das Wesen der Korrosion eingegangen und in ansprechender Weise die Frage des Metallschutzes allgemein behandelt. Der Hauptteil bringt zunächst eine Besprechung der Beizung mit Schwefel- und Salzsäure sowie der elektrolitischen Beizung, man vermißt jedoch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung dieser verschiedenen Beizarten. Die Beizung unter Verwendung von Sparbeizen wird behandelt, doch werden merkwürdigerweise die in den letzten Jahren auf diesem Gebiete gerade in Deutschland gewonnenen Erkenntnisse nicht erwähnt. Es folgt in großen Zügen die Besprechung der Schutzüberzüge aus verschiedenen Metallen. Die in den einzelnen Fällen wiedergege-

benen Zustandsschaubilder stimmen zum Teil nicht mit dem neuesten Stande unserer Erkenntnisse überein, zum Teil sind sie stark verzeichnet. Die Frage der Prüfung von Ueberzügen ist etwas knapp behandelt. Das meist ziemlich elementar, aber auch klar gehaltene Buch ist anscheinend in der Hauptsache für Studierende bestimmt, denen es eine allgemeine Vorstellung und Einführung in das große Gebiet der Herstellung metallischer Schutzüberzüge geben soll, doch vermißt man gerade deshalb ausreichende Literatur-Angaben, zumal da die in den letzten Jahren, namentlich in Deutschland, erschienenen Arbeiten noch besonders wenig Berücksichtigung gefunden haben. Auch für den Betriebsmann dürfte das Buch trotz der Mängel in vielen Fällen als Nachschlagewerk eine wertvolle Hilfe sein.

Die Ausführung der Zeichnungen und Abbildungen ist fast durchweg sehr dürftig.

E. H. Schulz.

**Swain, George Filmore, LL. D.,** Professor an der Harvard-Universität, New York: Festigkeitslehre. Autor. Uebers. von Dr.-Ing. A. Mehmel, Hannover. Mit 73 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (XII, 630 S.) 8°. Geb. 34 *R.M.*

Den Hauptteil des Buches bilden die auf den Brückenbau bezüglichen Abschnitte, die für den Verfasser als ehemaligen beratenden Ingenieur der Massachusetts Railroad Commission von besonderer Bedeutung sind. Die Biegungstheorie, der Balken und Eisenbetonbalken, die Nietverbindungen und die Druckstäbe werden in diesem Zusammenhang eingehend behandelt. Bei den Nietverbindungen geht der Verfasser ausführlich auf die verschiedenen Verbindungsarten und ihre Herstellung ein. Im Gegensatz zur Bachschen Theorie nimmt er an, daß die Kraftübertragung in erster Linie durch den Lochleibungsdruck der Niete erfolgt. Im Abschnitt „Versuche mit Nietverbindungen“ vermißt man ein Eingehen auf die wertvollen Arbeiten von E. Höhn. Der Abschnitt über die Druckstäbe und die Knickbeanspruchung ist umfangreich, vermag aber nicht voll zu befriedigen. Insbesondere fehlt eine Behandlung der Arbeiten von Fr. Engesser und Th. v. Kármán. Von sonstigen Fragen der Festigkeitslehre sind nur ganz kurz der kreisringförmige und kugelförmige Behälter sowie das dickwandige Rohr behandelt. Es fehlt hingegen die Theorie der Platten, Scheiben, Schalen und Walzen. Kurze Abschnitte befassen sich mit den Anfangs-, besser wohl Eigenspannungen und mit der Biegung gekrümmter Stäbe.

Die Abschnitte „Materialprüfung“ und „wiederholte Beanspruchung“ behandeln für eine Festigkeitslehre sehr eingehend die zur Ermittlung der grundlegenden Werkstoffwerte üblichen Untersuchungsverfahren, wobei die augenblicklich lebhaft beachtete Frage der Dauerfestigkeit besonders gewürdigt wird. Für die deutsche Bearbeitung dürfte sich hier empfehlen, deutsche Werkstoffprüfmaschinen an Stelle der angeführten amerikanischen Bauarten zu bringen. Den Schluß des Buches bildet ein Abschnitt „Ursachen und Voraussetzungen für den Bruch eines Materials“. Leider fehlen hier die jüngsten Untersuchungen von W. Lode sowie von M. Roš und Eichinger. Bei Kenntnis dieser Versuchsergebnisse dürfte der Verfasser seine Meinung nicht aufrechterhalten können, daß die Hypothese der größten Dehnungen den wirklichen Verhältnissen am nächsten kommt.

Das Buch verdient Beachtung insofern, als es die Notwendigkeit einer genauen Kenntnis der Werkstoffeigenschaften auch für den Festigkeitstheoretiker stark betont.

Dr.-Ing. E. Siebel.

**Skirl, Werner**, Obergeringieur: Elektrische Messungen. Mit 431 Bildern. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1928. (XII, 459 S.) 8°. Geb. 11 *RM.*

(Siemens-Handbücher. Hrsg. von der [Fa.] Siemens & Halske, A.-G., und der [Fa.] Siemens-Schuckertwerke, A.-G. Bd. 6.)

Wie die übrigen in den letzten Jahren herausgegebenen Siemens-Handbücher über Sonderfragen der elektrischen Meßtechnik zeichnet sich der vorliegende Band aus durch knappe, meist leicht verständliche Darstellung sowie durch muster-gültige, sehr sorgfältig ausgewählte Abbildungen. Aus dem vielseitigen Inhalt seien besonders genannt die Abschnitte über Meßwandler, Leistungsmessung, Eichung und Prüfung elektrischer Meßgeräte, Widerstandsmessungen, Prüfung der Isolierfestigkeit und die meßtechnische Überwachung von Leitungsnetzen — Fragen der praktischen Meßtechnik, mit denen der Betriebsmann laufend zu tun hat. Auch der Abschnitt über die Grundsätze der Zeichnung und Fernübertragung von Meßergebnissen nicht nur elektrischer, sondern auch wärmetechnischer Meßgeräte wird manchem Fachmann willkommen sein. Überall geht der Verfasser von der praktischen Fragestellung, d. h. der zu messenden Größe, aus und erläutert im Anschluß daran die möglichen Meßverfahren und die dazu erforderlichen Geräte.

Alles in allem bildet der Band einen mit den Mitteln heutiger Buchtechnik vorzüglich ausgestatteten Führer durch das verzweigte Gebiet der elektrischen Messungen. *H. Jordan.*

**Commerer, J. S.**, Dr.-Ing., Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin: Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie. Mit 94 Textabb. u. 76 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1928. (VIII, 276 S.) 8°. Geb. 21,50 *RM.*

Der auf seinem Arbeitsgebiete bekannte Verfasser unternimmt es, in dem vorliegenden Buche eine umfassende Darstellung des gegenwärtigen Standes der Wissenschaft und Praxis des Wärmeschutzes zu geben. Das Buch gliedert sich in zwei Teile, dessen erster die Grundlagen der Wärme- und Kälteschutztechnik und dessen zweiter Teil die Berechnung und Anwendung des Wärme- und Kälteschutzes in der Industrie enthält.

Der erste Teil umfaßt folgende Abschnitte: Die physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die Isolierstoffe und ihre Eigenschaften, die zahlenmäßigen Werte der wichtigsten wärmeschutztechnischen Größen, Meßtechnik. Die physikalischen Grundlagen der Isoliertechnik, die den Hauptinhalt des ersten Teiles ausmachen, sind leicht verständlich in einwandfreier Form dargestellt. Es ist zu begrüßen, daß von einer Ableitung der meisten Gleichungen abgesehen worden ist. Wenn jede der benutzten Gleichungen folgerichtig abgeleitet worden wäre, so hätte das Buch für den au führenden Ingenieur an Wert verloren, weil die Anwendung der gewonnenen Ergebnisse wenigstens für das Auge zurückgetreten wäre. Der Wert für die ausführende Technik wird andererseits dadurch erhöht, daß eine große Anzahl Beispiele an den entsprechenden Stellen im Text verstreut sind, die Inhalt und Bedeutung der wiedergegebenen Gleichungen klar erkennen lassen und es auch dem Anfänger ermöglichen, das Buch mit Nutzen durchzuarbeiten.

Auch der zweite Teil des Buches steht ungeachtet seiner leichten Verständlichkeit auf einwandfrei wissenschaftlicher Höhe. Sein Hauptinhalt ist der Bemessung der Wärme- und Kälteschutzanlagen gewidmet. Die weiteren Abschnitte behandeln die Wärmeverluste durch Speicherung und im Beharrungszustand sowie die Vergebung und Belieferung von Aufträgen. Der Anhang des Buches enthält ausführlich Zahlentafeln und Schaubilder

über spezifische Wärmen und Gewichte, Wärmeleitzahlen, Strahlungszahlen, meteorologische Angaben.

Es ist nicht zu verkennen, daß die Erfahrungen des Verfassers aus seiner Berufstätigkeit der Brauchbarkeit und Bedeutung des Buches bei seiner Verwendung zugute gekommen sind. Das Buch kann als zur Zeit wohl bestes Werk auf dem Gebiete des Wärmeschutzes für die beteiligten Kreise empfohlen werden. *A. Schack.*

**Böhm, Bruno**, Gewerberat i. R. in Breslau: Gewerbliche Abwässer, ihre Reinigung, Beseitigung und nutzbare Verwertung. Ein Handbuch zum praktischen Gebrauch für Gewerbeaufsichts-, Wasserbau- und Medizinalbeamte, städtische und Verwaltungsbeamte, Fischereinteressenten und Gewerbeunternehmer. Mit 80 Abb. Berlin (S 42): Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. 1928. (XV, 320 S.) 8°. 15 *RM.*, geb. 17,50 *RM.*

Das Buch ist auf Grund einer 30jährigen dienstlichen Tätigkeit des Verfassers als Gewerbeaufsichtsbeamter geschrieben. Wie der Verfasser im Vorwort sagt, ist dadurch zwar kein auf streng wissenschaftlichen Grundsätzen aufgebautes Werk entstanden, dafür aber ein Buch aus der Praxis, das dem zuständigen, vielbeschäftigten Leserkreise beim Nachschlagen für die Praxis dienen soll.

Nach allgemeinen Ausführungen über die volkswirtschaftliche Bedeutung der Abwasserindustrien und die Schädlichkeit der Abwässer im Flußlauf werden zunächst auf etwa 90 Seiten die für städtisches Abwasser durchgebildeten Reinigungsverfahren geschildert und dann auf etwa 140 Seiten die Reinigung und Beseitigung der eigentlichen gewerblichen Abwässer besprochen. Es wird der Anfall des gewerblichen Abwassers nach Menge und Schädlichkeit im Zuge der Fabrikationsvorgänge beschrieben, und ferner werden kurze allgemeine Angaben über die möglichen Wege der Abwasserreinigung, soweit sie dem Verfasser aus dem Schrifttum bekannt geworden sind, gemacht, ohne dabei auf die näheren Einzelheiten der Kläranlagen und auf ihre Wirtschaftlichkeit einzugehen. Die ausgeführten Beispiele sind etwas einseitig gewählt. Für die hier besonders zu beachtende Gruppe der Eisen- und Metallgewinnung z. B. sind für die Waschwässer der Hochofengasreinigung, für die Abwässer von der Schlackengranulation und für die ölhaltigen Abwässer der Walzwerke fünf verschiedene Ausführungen derselben Abwasserfirma abgebildet und beschrieben, die andern Firmen, die im westlichen Industriegebiet gerade in den letzten Jahren zum Teil eine große Anzahl von Anlagen für dieselben Aufgaben mit grundsätzlich anderer Durchbildung gebaut haben, aber nicht erwähnt. Dasselbe gilt für die Gruppe Bergbau- und Salinenwesen, in dem von den bewährten neueren Anlagen unseres Industriegebietes nichts gebracht ist, dafür aber zwei Anlagen abgebildet sind, die meines Wissens für Kohlenschlamm bisher noch nicht zur Ausführung gekommen sind, über deren Bewährung Erfahrungen daher noch nicht vorliegen. Eine Ergänzung dieser beiden Abschnitte bei einer Neuauflage dürfte sich empfehlen. Zum Schluß werden dann noch auf etwa 50 Seiten die behördlichen Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer und eine Zusammenstellung der gesetzlichen Bestimmungen über die Einleitung von Abwässern, die vom Geh. Oberregierungsrat Schlegelberger, dem ständigen Mitglied des Landeswasseramtes, zusammengestellt sind, sowohl für Preußen als auch für die andern deutschen Länder, gebracht, was besonders zu begrüßen ist. Jeder, der mit Abwässern zu tun hat, kann sich hiernach schnell über alle Rechte und Pflichten, die mit der Abwasserableitung verbunden sind, unterrichten.

Essen.

Dr.-Ing. Max Prüss.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Neue Mitglieder.

**Asamura, Shunzo**, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Japan).  
**Baltrusch, Walter**, Dr. phil., Schriftleiter, Stahlwerks-Verband, A.-G., Düsseldorf 10, Kaiserswerther Str. 220.  
**Banning, Werner**, Dipl.-Ing., Mülheim a. d. Ruhr, Löhberg 52.  
**Bock, Ernst**, Dr.-Ing., Prof., Vorstand der Staatl. Materialprüfanstalt, Chemnitz, Würzburger Str. 52.  
**Bohacek, Karl Albin**, Ziviling., Mitinh. der Fa. Rostschuck G. m. b. H. Halle-Trotha, Halle a. d. Saale, Zietenstr. 17.  
**Busila, Constantin D.**, Professor an der Techn. Hochschule, Bukarest (Rumänien), Matei Millo 2.  
**Bussan, Werner**, Ingenieur, Wien VI, Oesterr., Fillgradergasse 12.  
**Czermak, Erich**, Ing., ao. Assistent der Lehrkanzel für Eisenhüttenk. der Montan. Hochschule, Leoben, Steiermark, Franz-Josef-Str. 9.  
**Döhmer, P. Wilhelm**, Ing., Vorstand des Materialpr.-Labor. der Schweinfurter Präzisions-Kugellager-Werke Fichtel & Sachs, A.-G., Schweinfurt, Unterer Wall 8.

**Eliaschberg, Joseph**, Ing.-Met., Wärmestelle des Dneprowsky-Werks, Kamenskoje, Bez. Dnepropetrowsk (U. d. S. S. R.), Obere Kolonie 15, Wohn. 6.  
**Friedrichsen, Hermann**, Zivilingenieur, Wandsbek, Schillerstr. 24.  
**Gaering, Raimund**, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Hochofenwerk Ottange, Ottange i. Lothr. (Moselle), Frankreich.  
**Goerig, Ernst**, Mitinh. der Fa. Friedr. Goerig, Härtemittelwerke, Mannheim, Hafenstr. 25.  
**Gorn, Emil**, Obering. u. Prokurist der Bergmann-Elekt.-Werke, Berlin N 65.  
**Hachiya, Shigeo**, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Japan).  
**Heinrich, Hermann**, Ing., Werkstdirektor, Wartberg i. Mürztal, Steiermark.  
**Helias, Wilhelm**, Dipl.-Ing., Berlin-Schöneberg, Mühlenstr. 8 B.  
**Heusler, Friedrich**, Dr. phil., Isabellen-Hütte, G. m. b. H., Dillenburg.  
**Holweg, Erwin**, Dipl.-Ing., Leiter der Werkstoffprüf.- u. Vers.-Anstalt u. der Gießerei der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf 10, Gerhardstr. 25.

- Ishibashi, Takeshi*, Ingenieur, Anzan Eisenwerk, Südmandschurische Eisenbahn-Ges., zur Zeit Berlin W 9, Friedrich-Ebert-Str. 6, bei Fa. Mitsubishi Shoji, G. m. b. H.
- Itami, Eiichiro*, Ingenieur, Osaka (Japan), 17, Higashihorikawacho, Kitaku.
- Jellinghaus, Alfred*, Dipl.-Ing., Betriebsing. im Thomasstahlw. der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Haspe.
- Kalisch, Ernst*, Dipl.-Ing., Leiter der Westd. Schweißtechn. Lehr- u. Vers.-Anstalt, Duisburg-Hochfeld, Sedanstr. 17a.
- Kannabe, Takeo*, Kaiserl. Universität, Tokyo (Japan), Gakunanryo, 28 Horaicho, Hongo.
- Keller, Alfred*, Dr.-Ing., Mitinh. der Fa. Rostschutz G. m. b. H. Halle-Trotha, Halle a. d. Saale, Zietenstr. 28.
- Köhler, Günther*, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Fa. Storch & Schöneberg, Abt. Bremerhütte, Geisweid (Kreis Siegen), Untere Kaiser-Str. 2.
- Krämer, Walter*, Ingenieur der Maschinenf. Gebr. Klein, Abt. Siemag, Dahlbruch (Kreis Siegen), Alte Landstr. 22.
- Krüger, Otto*, Dr. phil., Chemiker, Leiter der Prüf.-Anstalt des Eisenhüttenw. Thale, A.-G., Thale a. Harz, Roßtrappe.
- Künkele, Martin*, Dipl.-Ing., Staatl. Maschinenbau- u. Hütten-schule, Duisburg, Mülheimer Str. 82.
- Lana-Sarrate, Casimiro*, Dr., Professor der Metallurgie an der Escuela Industrial, Barcelona (Spanien), Apartado 801.
- Lehmkuhl, Friedrich*, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrh., Kruppstr. 206.
- Liban, Thaddäus*, Dipl.-Ing., Konsultationsbüro für Metallüber-zugsbetriebe, Krakau (Polen), Biskupia 3.
- Loepelmann, Fritz*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Gutehoff-nungshütte Oberhausen, A.-G., Abt. Düsseldorf, Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 290.
- Löwy, Ludwig*, Dr., Chefchemiker der Mannesmannr.-Werke, Abt. Schulz Knautd, Huckingen a. Rhein, Hermann-Rinne-Str. 9.
- Lohrisch, Oskar*, Obergeringenieur des Vereins zur Ueberw. der Kraft-wirtschaft der Ruhrzechen, Essen, Schinkelstr. 9.
- Luckemeyer-Hasse, Lothar*, Dipl.-Ing., Berlin NW 40, Moltkestr. 3.
- Meininger, Rudolf*, Obering., Betriebsleiter der Hübner-Werke, Chemnitz, Lutherstr. 97.
- Meurer, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Neunkircher Eisenwerk A.-G. vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar, Kurfürstenstr. 15.
- Meyersberg, Gustav*, Dipl.-Ing., Geschäftsf. des Edelgußverbandes, G. m. b. H., Berlin-Dahlem, Fliednerweg 10—12.
- Miyashita, Kakunosuke*, Kaiserl. Universität, Tokyo (Japan), Koyokan, 4 Daimachi, Hongo.
- Müller, Joachim*, Dipl.-Ing., Henschel & Sohn, G. m. b. H., Henrichshütte, Welper, Kreis Hattingen, Roonstr. 10.
- Müller, Richard E.*, Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Güntzelstr. 2.
- Mueller, Wilhelm O.*, Dipl.-Ing., Obering. u. Prokurist der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Abt. Düsseldorf, Düsseldorf, Grafenberger Allee 249.
- Ogi, Shinichi*, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Japan), Kyushu Tobatashi, Ozawamikansa 17.
- von der Ohe, Hermann*, Dipl.-Ing., Leiter des Zweigbüros der Atlas-Werke, A.-G., Bremen, Essen, Zweigertstr. 53.
- Ramseyer, Charles F.*, Met.-Engineer, Blast Furnace Dept., South Works, Illinois Steel Comp., Chicago (Ill.), U. S. A.
- Salmang, Hermann*, Dr.-Ing., Dozent, Inst. für Gesteinshütten-kunde der Techn. Hochschule, Aachen, Mauerstr. 5.
- Schimetschek, Anton*, Ing., Leiter der Türmitzer Hammerwerke, A.-G., Türmitz (C. S. R.).
- Schuster, Hans*, Dipl.-Ing., Direktor der Fa. Kromag, A.-G. für Werkzeug- u. Metallind., Hirtenberg, Nied.-Oesterr.
- Schwarz, Isaak*, Dipl.-Ing., Hütten- u. Stahlwerke N. Dzerjinsky (vorm. Dneprowsky, A.-G.), Kamenskoje-Saporogje (U. d. S. S. R.).
- Sieland, Curt*, Ingenieur der Eisen- u. Hüttenwerke, A.-G., Bochum, Jahnstr. 2.
- Takahashi, Setsujiro*, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Japan).
- Taniguchi, Kohei*, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Japan), Kenkinjo, Seitetsujo.
- Treier, Otto*, Dipl.-Ing., Obering. der A.-E.-G., Dresden-A. 19, Wormser Str. 58.
- Trubin, Konstantin*, Dipl.-Ing., Moskau (U. d. S. S. R.), Milju-tinsky per. 1.
- Veit-Piel, Karl*, Ingenieur, Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Haspe, Gerichtsstr. 10.
- Vogel, Ottokar*, Ingenieur, Neunkircher Eisenwerk A.-G. vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar, Kaiser-Wilhelm-Str. 25.
- Walter, Karl*, Dipl.-Ing., Mannesmannr.-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath, Westfalen-Str. 25.
- Wawra, Walter*, Dipl.-Ing., Betriebsing., Witkowitz-Eisenwerk (C. S. R.), Gußstahlfabrik.
- Wieczorek, Rudolf*, Dipl.-Ing., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Abt. Drahtwerke, Gleiwitz, O.-S., Boskampstr. 5.
- Wiedenhoff, Alexander*, Dipl.-Kaufm., Verein. Stahlwerke, A.-G., Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr, Schillerstr. 28.
- Wirtz, Gerhard*, Dr.-Ing., Mannesmannr.-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Unterrath, Dahlienweg 3.
- Wistawkin, Boris*, Ing.-Met., Chef der Wärmest. des Dneprowsky-Werks, Kamenskoje, Bez. Dnepropetrowsk (U. d. S. S. R.), Obere Kolonie 35, Wohn. 3.
- Yatsevitch, Michael G.*, Dr., Dipl.-Ing., Vorstand der Metallogr. u. der Chem. Laboratorien, Watertown Arsenal, Watertown (Mass.), U. S. A., Bradford Road 4.

## Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, dem 20. Januar 1929, pünktlich um 11 Uhr vormittags  
im Festsaal des Rathauses, Saarbrücken 3.

#### Tagesordnung:

1. Begrüßung.
2. Geschäftliche Mitteilungen.
3. Vorlage der Jahresrechnung von 1928, Aufstellen des Voran-schlages für das Jahr 1929 und Entlastung des Schatzmeisters.
4. Vorstandswahl.
5. Vorträge:
  - a) Bergrat W. Tessmar, Saarbrücken: **Die Kaufkraft unter Berücksichtigung der Ausfuhr und der Kapitalbildung.**
  - b) Dr.-Ing. E. Siebel, Düsseldorf: **Der Wirkungsgrad beim Ziehen und Walzen.**
6. Mitteilungen aus der Praxis.
7. Sonstiges.

Im Anschluß an den geschäftlichen Teil findet im Zivil-Kasino, Saarbrücken 1, Alleestr. 7, gegen 14 Uhr ein gemein-sames Mittagessen statt. Als Beitrag zu den Unkosten, Mittagessen einschließlich ½ Flasche Wein und Trinkgeld werden für jedes Mitglied 22 Fr. erhoben. Eingeführte Gäste zahlen 30 Fr. Meldungen mit namentlicher, verbindlicher Angabe der Teilnehmer werden umgehend, spätestens bis Dienstag, den 15. Januar 1929, an Hüttendirektor A. Spannagel, Neunkirchen (Saar), erbeten. Die Einführung von Gästen kann wegen des zur Verfügung stehenden Raumes nur in beschränktem Umfang erfolgen. Es wird gebeten, die Namen der einzuführenden Gäste an die vorgenannte Anschrift mitzuteilen.

Das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahresbande 1928 wird voraussichtlich einem der Januarhefte beigegeben werden.