

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 35.

2. September 1926.

46. Jahrgang.

### Ueber die Beanspruchung und das Verhalten von Dampfkesselböden.

(Zusammenfassender Bericht über die Untersuchungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung an gewölbten Kesselböden.)

Von Erich Siebel in Düsseldorf.

*(Rechnerische und experimentelle Untersuchungen von Dampfkesselböden. Messungen von Formänderungen, Dehnungen und Spannungen. Verlauf der Beanspruchung an Vollböden. Aufbau eines Berechnungsverfahrens für Vollböden. Untersuchungen von Mannlochböden. Infolge sehr starker Randspannungen am Mannloch Verschiebung der grundlegenden Verhältnisse gegenüber Vollböden. Zweckmäßige Ausgestaltung von Mannlochböden. Vorschlag eines Berechnungsverfahrens. Auswertung der Fließlinienbildung an den Oberflächen und der Fryschen Aetzfiguren in Querschnitten für die Beurteilung der Spannungsverteilung.)*

Eine Reihe von Schadensfällen hatten in den letzten Jahren die Erkenntnis gezeigt, daß die Grundlagen für die Berechnung der Dampfkesselböden nicht mit den wirklich auftretenden Beanspruchungen in Einklang standen. Solange verhältnismäßig geringe Drücke und entsprechend niedrige Dampftemperaturen in Anwendung waren, traten die Mängel der bisherigen Berechnungsweise<sup>1)</sup> nicht zutage. Die im neuzeitlichen Kesselbetrieb üblichen höheren Drücke und Temperaturen ließen sie nunmehr zum Vorschein kommen und trieben gebieterisch dazu, über die an den Dampfkesselböden herrschenden Beanspruchungen Klarheit zu schaffen.

Eine rechnerische Behandlung ist außerordentlich verwickelt und führt zu wenig befriedigenden Ergebnissen<sup>2)</sup>. Es muß daher in der experimentellen Untersuchung von Böden das beste Mittel erblickt werden, um die gestellte Aufgabe zu lösen. In dieser

<sup>1)</sup> Dieselbe beruhte auf der Annahme, daß die in der Wölbung eines Kesselbodens auftretende Membranspannung für die Bemessung der Wandung maßgebend sei. Wegen der im Kreppegebiet vermuteten zusätzlichen Biegebungsbeanspruchung war die in der Wölbung zugelassene Beanspruchung verhältnismäßig niedrig zu 650 kg/cm<sup>2</sup> gewählt. Vgl. Baumann: „Die Grundlagen der deutschen Material- und Bauvorschriften für Dampfkessel“ (1912), Anmerkung 36. Wie die neueren Versuche zeigen, war dieser für die Membranspannung in der Wölbung zugelassene Wert für flache Bodenformen viel zu hoch gewählt, da die Beanspruchung in der Kreppe auf ein Vielfaches dieses Wertes ansteigen kann.

<sup>2)</sup> In neuester Zeit ist eine solche Lösung von J. Geckeler versucht worden in seiner Abhandlung „Ueber die Festigkeitseigenschaften achsensymmetrischer Schalen“, Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Heft 276 (1926). Die Rechnung ergibt einen ähnlichen wellenförmigen Verlauf der Biegebungsbeanspruchungen, wie ihn die Spannungsschaubilder (Abb. 1) zeigen. Man findet jedoch bei einer solchen Berechnung für die Korbbogenböden unwahrscheinlich höhere Beanspruchungen, als sie bei den in diesem Bericht geschilderten Versuchen festgestellt werden konnten.

Richtung liegen verschiedene Arbeiten vor. C. Diegel hatte bereits im Jahre 1905 Großversuche und Modellversuche an Kesselböden unternommen, wobei er die in Richtung der Kesselachse auftretenden Formänderungen maß und die Veränderung der Bodenform bei hohem Innendruck beobachtete<sup>3)</sup>. C. Bach hatte in verschiedenen Arbeiten die Stiftmessung der Formänderungen vervollkommenet und aus dem durch Zunderabspringen gekennzeichneten Beginn der Fließerscheinungen mittelbar die Beanspruchung in der Bodenkreppe bestimmt<sup>4)</sup>. E. Höhn befaßte sich als erster mit Dehnungsmessungen an der Oberfläche der Böden<sup>5)</sup>. Da Dehnungen und Spannungen bei den Böden, solange die Beanspruchung nirgendwo die Elastizitätsgrenze überschreitet, einander annähernd proportional verlaufen, gelang es ihm so, die Beanspruchung an der Oberfläche bei einem bestimmten Innendruck unmittelbar festzustellen.

Zu voll befriedigenden Ergebnissen war mit keinem der geschilderten Verfahren zu gelangen, weil sie teils nur relative Maßstäbe für die Beanspruchung lieferten (federnde Formänderungen), teils in zu roher und zu unbestimmter Weise die Beanspruchungen kennzeichneten (Fließerscheinungen an der Oberfläche), teils die Messung der Beanspruchung nur an der Außenfläche gestatteten, wobei die in der Bodenkreppe auf der Innenseite auftretenden Höchstbeanspruchungen nicht mit erfaßt

<sup>3)</sup> „Versuche über die Beanspruchung des Materials geschweißter zylindrischer Kessel mit nach außen gewölbten Böden.“ Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Sonderreihe M, Heft 2 (1920).

<sup>4)</sup> „Versuche mit gewölbten Flammrohrböden.“ Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Heft 51/52 (1908). „Versuche über die Widerstandsfähigkeit und die Formänderung gewölbter Kesselböden.“ Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Heft 270 (1925).

<sup>5)</sup> „Der Spannungszustand gewölbter Böden.“ Z. V. d. I. 69 (1925) S. 155 ff.

wurden. Das zuletzt Gesagte gilt für die Dehnungsmessungen an der Außenseite, da hierbei die Bieungsbeanspruchungen keine Berücksichtigung finden, die bei den Böden infolge der Unstetigkeiten im Verlauf der Meridianlinie beim Uebergang von der Bodenwölbung zum zylindrischen Teil auftreten, und das Verhalten der Böden in der Krempe entscheidend beeinflussen. Ein zur Feststellung dieser Bieungsbeanspruchungen geeignetes Verfahren wurde

die Spannungsverteilung an den untersuchten Böden sowohl für die Außenseite als auch für die Innenseite zu berechnen<sup>7)</sup>. Da außerdem sowohl die federnden und bleibenden Formänderungen der Böden gemessen, als auch die Fließerscheinungen nicht nur an der Oberfläche beobachtet, sondern auch auf Meridian- und Ringschnitten durch Aetzungen nach Fry sichtbar gemacht wurden, dürfte durch diese Versuche das bisher umfassendste Bild über das

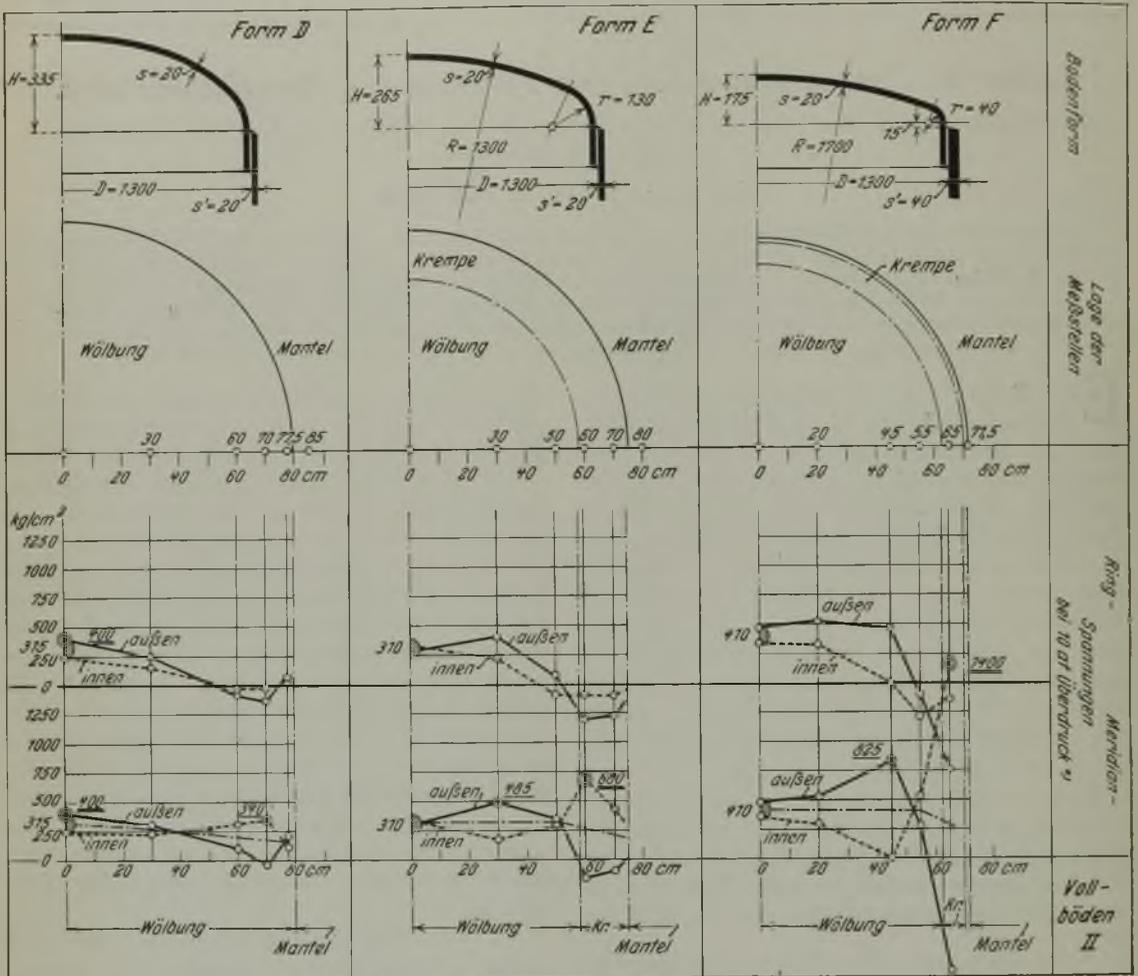


Abbildung 1. Spannungsverteilung an Vollböden.

in jüngster Zeit von Stromeyer veröffentlicht, welcher die Verbiegungen der Kesselwandung mittels senkrecht zur Oberfläche stehender angeschweißter Stäbe feststellte, indem er die Aenderung im Abstand der Stäbenden bei wechselndem Innendruck maß<sup>8)</sup>. Unabhängig hiervon wurde bei Großversuchen, die vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung auf Veranlassung der Technischen Kommission des Grobblechverbandes durchgeführt wurden, ein Instrument entwickelt, das es gestattete, die Krümmungsänderungen der Oberfläche bei Einschaltung des Untersuchungsdrucks mittels einer Meßuhr festzustellen und so die Bieungsbeanspruchungen zu bestimmen. Durch eine Verbindung dieses Verfahrens mit Dehnungsmessungen an der Oberfläche war es möglich,

Verhalten der Böden bei der Beanspruchung durch inneren Druck gegeben sein.

In Abb. 1 sind drei der vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung untersuchten Vollböden nebst den zugehörigen Spannungsplänen zur Darstellung gebracht. Besonders kennzeichnend ist für den Verlauf der Meridianspannungen eine außerordentlich hohe Bieungsbeanspruchung in der Krempe und eine geringere entgegengesetzt gerichtete Bieungsbeanspruchung in der Wölbung. Diese dem stetigen mittleren Spannungsverlauf überlagerten Bieungsbeanspruchungen führen zur Bildung eines

<sup>7)</sup> E. Siebel und F. Körber: „Versuche über die Anstrengung und die Formänderungen gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch inneren Druck.“ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) S. 113 ff. und 8 (1926) S. 1 ff.

<sup>8)</sup> Bericht der Manchester Steam Association über das Jahr 1924. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 922/3.

Zahlentafel 1. Hauptabmessungen und Spannungswerte der untersuchten Vollböden.

Bodenform	Hauptabmessungen					Höchstspannungen bei 10 atu			Verhältniszahlen				Bemerkungen	
	Wölbungs-halb-messer	Krem-pen-halb-messer	Wand-stärke	Boden-tiefe	Boden-durchm.	berech-net f. d. Kugel-wölbung m. d. Ra-dius D	ge-messen an der Krempe innen	ge-messen an der Wölbung außen	R/D	r/D	H/D	σ <sub>max</sub>		σ
R	r	s	H	D	σ	σ <sub>max</sub>	σ <sub>max</sub>							
mm	mm	mm	mm	mm	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>							
Kugel-form	630	630	21,9	650	1300	297	160	155	0,5	1/2	0,5	0,55		
Form A	910	130	20,7	335	1300	314	445	315	0,7	1/10	0,25	(1,4)	Nicht i. Gebiet der günstigst. Bodenformen	
Form B	910	130	35,6	335	1300	183	240	180	0,7	1/10	0,25	(1,3)		
Form C	1040	185	21,7	335	1300	300	360	365	0,8	1/7	0,25	1,25		
Form D	1170	185	20,0	285	1300	326	535	435	0,9	1/7	0,22	1,65	Ellipse	
Form E	1260	160	20,1	335	1300	323	340	400	(1)	(1/8)	0,25	1,25		
Form F	1230	155	35,0	340	1300	186	175	225	(1)	(1/8)	0,25	1,25		
Form E	1300	130	21,1	265	1300	308	680	485	1	1/10	0,20	2,2	"	
Form F	1300	130	35,5	265	1300	183	380	310	1	1/10	0,20	2,05		
Form F	1700	40	20,7	175	1300	314	1400	825	1,3	~1/30	0,13	4,45		
Form F	1700	65	35,6	200	1300	183	~700	395	1,3	~1/30	0,15	3,8		

Spannungshöchstwertes einmal auf der Innenseite der Krempe und zweitens auf der Außenseite der Wölbung. Die Ringspannungen zeigen keine so ausgeprägten Biegungsbeanspruchungen. Hingegen ist hier die mittlere Spannung einer viel stärkeren Schwankung unterworfen als bei den Meridian-spannungen. Die Ringspannungen sinken nämlich von einem Höchstwert in der Bodenwölbung auf negative Werte in der Krempe, erreichen in der Niet-

Für die Beurteilung der Böden ist in erster Linie die auftretende Höchstspannung maßgebend. Wie Abb. 1 zeigt, sind die geschilderten Spannungshöchstwerte bei den Vollböden um so weniger ausgeprägt, je größer die Höhe der betreffenden Bodenform ist. Außerdem ist die Größe des Krempehalbmessers von Einfluß auf die auftretende Höchstspannung.

Diegel hatte bei seinen eingangs erwähnten Versuchen gefunden, daß sich Korbboogenböden mit kleinem Krempehalbmesser unter hohem Innendruck mit fortschreitender bleibender Formänderung immer mehr der Ellipsenform anzunähern suchten. Er schloß daraus, daß ein Rotationsellipsoid die günstigste Bodenform vorstelle. Bei den vom Kaiser-Wilhelm-Institut durchgeführten Versuchen fand sich dieser Schluß insofern bestätigt, als die nach einem Rotationsellipsoid geformten Böden in ihrer Güte von keiner anderen Bodenform von gleicher Höhe übertroffen wurden. Hingegen ergab ein Vergleich der auftretenden Höchstspannungen, daß diejenigen Korbboogenböden den Ellipsenböden von gleicher Höhe als praktisch gleichwertig angesehen werden müssen, deren Krempehalbmesser den kleinsten Halbmesser des betreffenden Ellipsenbodens nicht unterschreitet, während ihr Scheitelhalbmesser gleich oder kleiner als der größte Halbmesser des entsprechenden Ellipsenbodens ist<sup>6)</sup>. Eine Ausnahmestellung nahm der Ellipsenboden insofern ein, als bei dieser Bodenform der Wölbungshöchstwert der Meridianspannungen den Krempehöchstwert übertraf, während bei den Korbboogenböden die Verhältnisse fast stets umgekehrt lagen.

Wie erwähnt, erreichten die Höchstspannungen bei allen Böden von gleichem Durchmesser und gleicher Höhe, welche in dem oben eingegrenzten Gebiete

<sup>6)</sup> In mathematischer Form lautet die geschilderte Bedingung

$$r \geq \frac{2 \cdot H^2}{D} \quad R \leq \frac{D^2}{4 \cdot H}$$

wenn r den Krempehalbmesser, R den Wölbungshalb-messer, H die Höhe und D den Durchmesser des Bodens bedeutet.

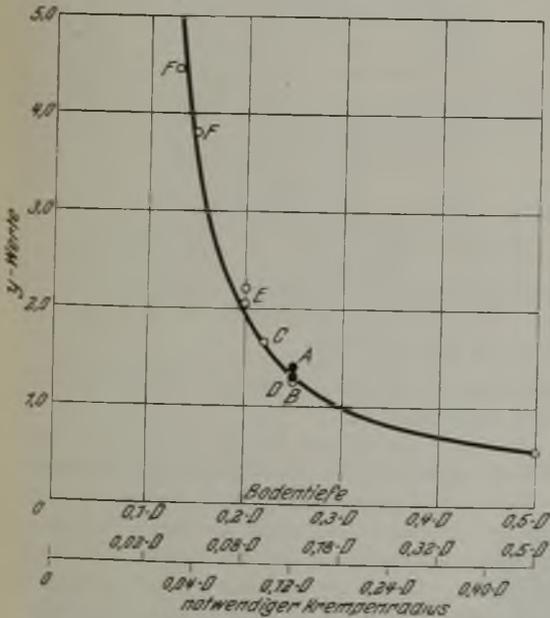


Abbildung 2. Abhängigkeit der γ-Werte von der Bodentiefe (vgl. Zahlentafel 1).

naht den Wert Null und gehen im Kesselmantel wiederum in Zugspannungen über. Bei Vollböden vermag der von den Ringspannungen in der Wölbung erreichte Höchstwert den Höchstwert der Meridian-spannungen nicht zu übertreffen. Bei Mannlochböden steigen dagegen die Ringspannungen in der Umgebung des Mannlochs zu außerordentlich hohen Werten an, so daß der Ringspannungshöchstwert hier von großer Bedeutung wird.

der günstigsten Bodenformen lagen, praktisch dieselbe Größe. Jede Veränderung der Bodenhöhe (H) oder des Bodendurchmessers (D) ruft aber naturgemäß auch eine Aenderung der auftretenden Höchstspannung hervor. Es läßt sich auf dieser Erfahrung ein Verfahren zur Berechnung der in den Böden auftretenden höchsten Beanspruchungen bzw. der notwendigen Wandstärke (s) aufbauen. Bezieht man nämlich, wie in Zahlentafel 1 für die unter-

Anschaulicher wird die Berechnung noch, wenn man die Höchstspannung an einem Vollboden bestimmter Form nicht auf die Membranspannung bei einer Kugel mit dem Halbmesser D, sondern mit dem Durchmesser D bezieht, d. h. auf die Membranspannung des zu dem jeweiligen Trommeldurchmesser gehörigen Halbkugelbodens. Das Verhältnis der in dem tatsächlich ausgeführten Vollboden auftretenden Höchstspannung zu der Membran-

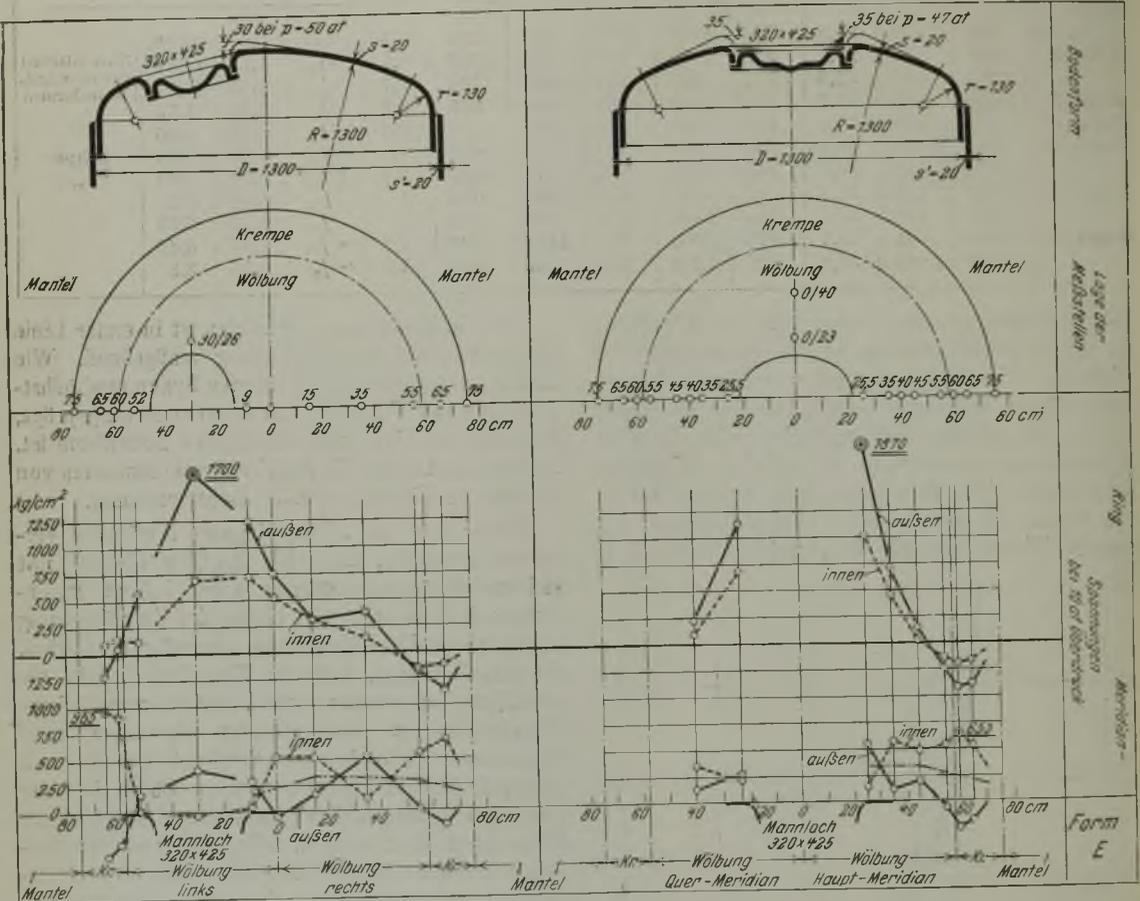


Abbildung 3. Spannungsverteilung an Mannlochböden.

suchten Vollböden durchgeführt, die durch die Versuche ermittelten Höchstspannungen  $\sigma_{max}$  der im günstigsten Bodengebiet liegenden Böden auf die für eine Kugel mit dem Halbmesser D bei dem betreffenden Innendruck p berechnete Membranspannung  $\sigma = \frac{1}{2} \cdot \frac{p}{s} \cdot D$ , so erhält man eine Verhältnisziffer y, die in Abhängigkeit von der Größe H/D steht. Kennt man aber die y-Werte, so kann man umgekehrt die Höchstspannung, die in einem Boden auftreten muß, als Produkt aus der Membranspannung für eine Kugel mit dem Halbmesser D und y ermitteln. Es ergibt sich also für die auftretende Höchstspannung bei Vollböden die Formel:

$$\sigma_{max} = \frac{1}{2} \cdot \frac{p}{s} \cdot D \cdot y^2$$

\*) In der Originalarbeit ist die Abhängigkeit von Durchmesser und Höhe in etwas anderer Form zur Darstellung gebracht.

spannung des Halbkugelbodens beträgt dann 2 y (vgl. Zahlentafel 2).

In Abb. 2 sind die aus den Versuchen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung ermittelten y-Werte (vgl. Zahlentafel 1) in ein Koordinatensystem mit der auf den Durchmesser bezogenen Bodentiefe als Abszisse eingetragen und durch einen Kurvenzug verbunden. Dieser Kurvenzug kann bei der Bodenberechnung für die Ermittlung beliebiger Zwischenwerte benutzt werden. Unter der Abszisse sind weiterhin die Kleinstwerte für die Krempehalbmesser eingetragen, die bei einer bestimmten Bodentiefe mindestens vorhanden sein müssen, wenn der Boden im Gebiete der günstigsten Bodenform liegen soll. Bei Böden, deren Krempehalbmesser kleiner ist, als der vorhandenen Bodentiefe entspricht, muß bei der Berechnung der Höchstspannungen der diesem Kleinstwert des Krempehalbmessers zugeordnete y-Wert eingesetzt werden, um keine zu niedrigen Spannungswerte zu erhalten.

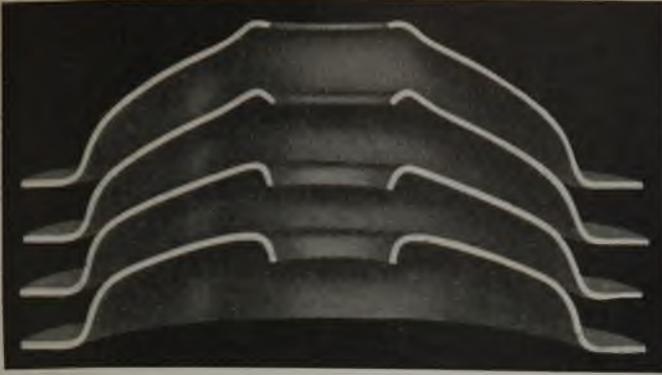


Abbildung 4. Umbildung der Formen von Mannlochböden.

Nachdem die Spannungsverhältnisse an den Vollböden geklärt sind, bietet es keine Schwierigkeiten mehr, Bodenformen zu bestimmen, bei denen die Beanspruchungen die zulässigen Grenzen nicht übersteigen, und bei denen die Wandstärken einerseits nicht zu dick werden, andererseits die Herstellung

ausgeführten Böden erhält einen solchen Grad der Gleichmäßigkeit, daß nach Einführung dieser Bodenformen bei Vollböden die eingangs geschilderten Gefahren als völlig beseitigt angesehen werden können.

Grundlegend anders wie bei den Vollböden liegen die Verhältnisse bei den Mannlochböden, da hier der Spannungshöchstwert in der Krempe weit übertroffen wird von dem Ringspannungshöchstwert in der Wölbung, der sich nach Abb. 3 in der Umgebung des Mannlochs und hier bei elliptischem Mannloch in besonders starkem Maße in der langen Achse ausbildet. Bei allen untersuchten Böden mit einem Durchmesser von 1300 mm und einem normalen Mannloch von 320 x 425 mm wie auch bei Modellversuchen mit Böden von 175 mm Durchmesser und einem Mannloch von 40 mm Durchmesser stiegen diese Randspannungen auf den fünf- bis sechsfachen Wert der für die Wölbung ermittelten Membranspannung an, während der Spannungshöchstwert in der Krempe auch bei der flachsten in Abb. 1 dargestellten Bodenform nur etwa den dreieinhalbfachen Wert dieser Membranspannung erreichte. Natürlich ist dementsprechend auch das sonstige Verhalten der Mannlochböden gegenüber demjenigen der Vollböden völlig verändert. So erhöhen sich nach Zahlentafel 2 bei den in Abb. 3 dargestellten Böden der Form E die größten federnden Formänderungen bei den Mannlochböden auf ungefähr das Zweieinhalbfache der bei den Vollböden gemessenen Werte. Die bleibenden Formänderungen setzen bei geringeren Drücken ein und sind bei

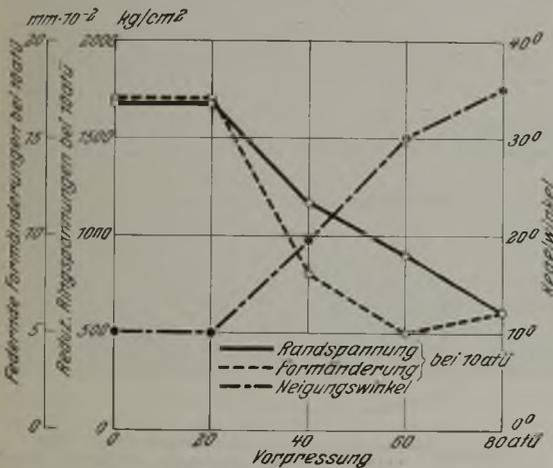


Abbildung 5. Randspannungen, federnde Formänderungen und Neigungswinkel der Vorstülpung des Mantelrandes bei Modellböden genäht.

keine zu großen Schwierigkeiten bereitet. Aus Abb. 2 ist ersichtlich, daß bei gegebener Wandstärke die Beanspruchung der Böden mit wachsender Bodentiefe sehr schnell sinkt, bzw. daß bei einer bestimmten als zulässig erachteten Beanspruchung die Wandstärke mit wachsender Bodentiefe immer geringer gewählt werden darf. Es ist daher zweckmäßig, den Böden eine große Tiefe zu geben, um eine kleine Wandstärke zu erhalten. Da die Zahl der Preßvorgänge und der notwendigen Hitzen aber mit zunehmender Bodentiefe ansteigt, dürften die wirtschaftlichsten Bodenformen, bei denen die niedrigste Summe der Werkstoff- und Preßkosten erreicht wird,

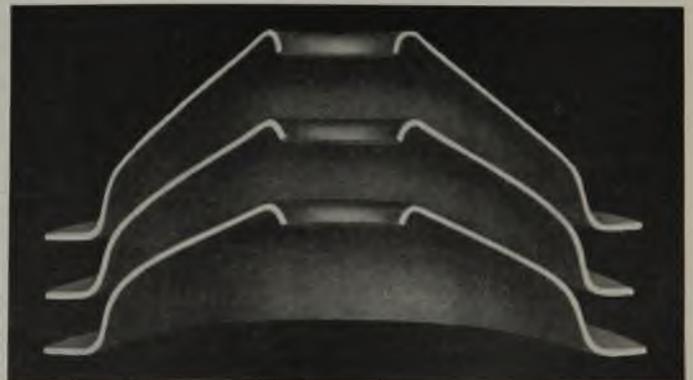


Abbildung 6. Umbildung der Formen von Kegelmödelböden mit Mannloch.

<sup>10)</sup> Mit dieser Höhe werden die elliptischen Böden den Vorschlägen Diegels entsprechend hergestellt. Ebenso besteht ein Normungsvorschlag des Grobblechverbandes, in welchem die Bodenhöhe zu  $\frac{1}{4}$  des Durchmessers gewählt ist.

Zahlentafel 2. Abmessungen, Bezugsspannungen und Hauptversuchsergebnisse für Vollböden und Mannlochböden von 1300 mm Durchmesser und 21,1 mm Wandstärke nach Form E.

Hauptabmessungen			Membranspannung bei 10 atü		
Wölbungshalbmesser . . .	R	1300 mm = D	in der Kugelwölbung :		
Krempenhalbmesser . . .	r	120 mm = $\frac{1}{10} \cdot D$	mit dem Halbmesser R	$\sigma_I$	310 kg/cm <sup>2</sup>
Höhe außen . . . . .	H	265 mm = 0,2 · D	mit dem Halbmesser $\frac{D}{2}$	$\sigma_{II}$	155 kg/cm <sup>2</sup>
Versuchsergebnisse			Vollboden	Seitl. Mannloch	Mittl. Mannloch
Größte federnde Formänderung bei 10 atü					
in der Wölbung . . . . .			+ 36,7 mm · 10 <sup>-2</sup>	+ 93 mm · 10 <sup>-2</sup>	+ 86,5 mm · 10 <sup>-2</sup>
in der Krempe . . . . .			- 7,2 ..	- 9 ..	- 11,5 ..
Druck bei Beginn der bleibenden Formänderung					
$\xi > 0,05$ mm . . . . .			25 at	25 at	20 at
Fließlinienausbildung . . . . .			40 at (Krempe)	30 at (Mannloch)	30 at (Mannloch)
Größte Spannung in der Krempe bei 10 atü . . . . .			680 kg/m <sup>2</sup>	965 kg/m <sup>2</sup>	655 kg/m <sup>2</sup>
" " " " Wölbung „ 10 .. . . .			485 ..	1700 ..	1870 ..
Verhältnisziffer $\sigma_{max}/\sigma_I = \xi$ . . . . .			2,2	5,5	6,0
" " $\sigma_{max}/\sigma_{II} = \gamma$ . . . . .			4,4	11,0	12,0

gleicher Beanspruchung bedeutend größer als bei den Vollböden. Während sich der Vollboden bei 50 at Ueberdruck in der Mitte um etwa 2,6 mm bleibend verformt hatte, erreichte die Verformung bei diesem Druck bei dem Boden mit seitlichem Mannloch 30 mm und überschritt bei demjenigen mit mittlerem Mann-

loch sogar 35 mm. Kennzeichnend sind auch die Fließerscheinungen. Während beim Vollboden die erste Fließlinienausbildung in der Krempe bei 40 at Ueberdruck stattfindet, konnten bei den Mannlochböden bereits bei 30 at Ueberdruck Fließlinien am Mannlochrand wahrgenommen werden. Alle diese

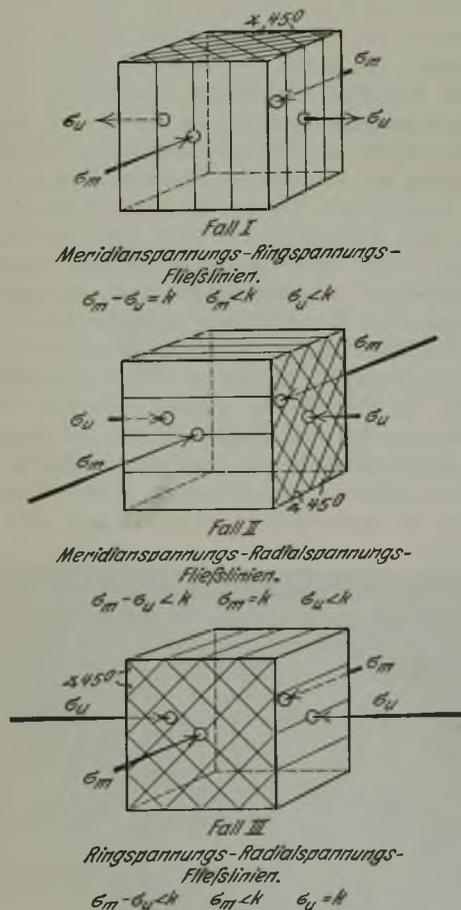


Abbildung 7. Fließlinienausbildung an einem normal zu den Hauptspannungen orientierten Würfel.

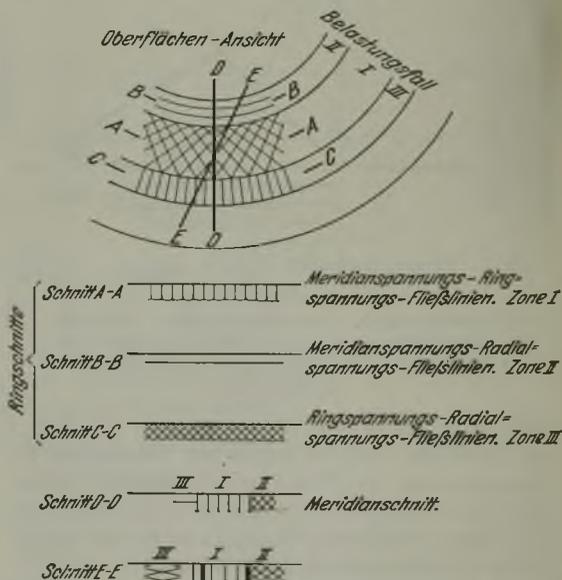


Abbildung 8. Fließlinienausbildung an der Oberfläche und im Innern von Kesselböden.

Erscheinungen deuten in gleicher Weise auf die ganz außerordentliche Steigerung der Beanspruchung hin, welche durch die Mannlöcher in den Böden hervorgerufen wird<sup>11)</sup>.

<sup>11)</sup> Dieser hohen Beanspruchung wurde bei der bisher vorgeschriebenen Berechnungsweise in keiner Form Rechnung getragen, da die Mannlochböden den Vollböden gleichgestellt waren. In den dem deutschen Dampfkesselausschuß vorliegenden Vorschlägen für die Berechnung von durch Innendruck beanspruchten gewölbten Böden werden dieselben, wenn auch nur in geringem Maße, durch die Wahl eines höheren Sicherheitsgrades (4,25 statt 3,5) bei sonst gleicher Berechnung wie die Vollböden berücksichtigt.



Abbildung 9. Fließerscheinungen an einem tiefgewölbten Vollboden von 1300 mm  $\Phi$  und 20 mm Wandstärke bei einem Innendruck von 63 at.

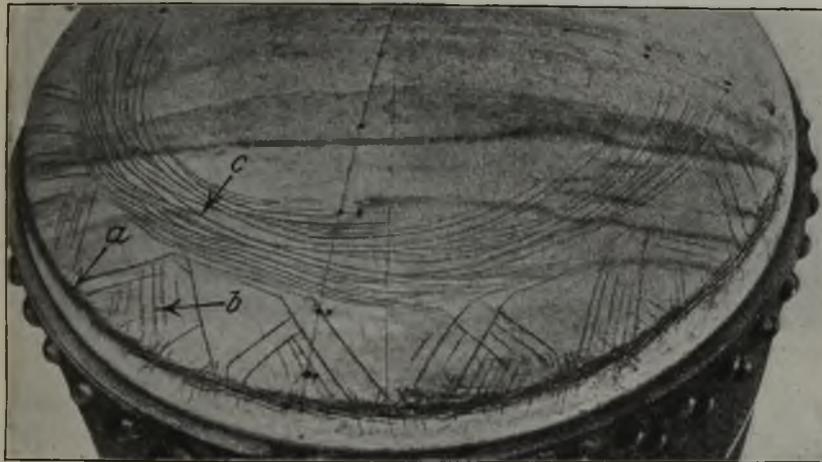


Abbildung 10. Fließerscheinungen an einem flachgewölbten Vollboden von 1300 mm  $\Phi$  und 25 mm Wandstärke bei einem Innendruck von 42 at (nach C. Bach: Forschungsarbeiten, Heft 270).

Die in der Umgebung von Mannlöchern auftretenden hohen Randspannungen sind um so mehr zu beachten, als sie auch bei den tiefgewölbten Bodenformen bestehen bleiben, welche für Vollböden als die spannungstechnisch günstigsten Bodenformen ermittelt wurden. Bei Mannlochböden treten also, wenn sie wie bisher üblich wie Vollböden berechnet und in gleicher Weise wie diese nur nach den in der Krempe vorhandenen Höchstspannungen bemessen werden, gerade bei diesen hohen Bodenformen am Mannlochrand außerordentlich große Beanspruchungen auf, welche bis an die Streckgrenze herangehen können. Eine Behebung dieses Uebelstandes erscheint zunächst nur durch das Anbringen entsprechender Verstärkungen in der Umgebung des Mannlochs oder

stabile Gestalt an, wobei sich die Ungleichförmigkeiten in der Beanspruchung bis zu einem gewissen Grade ausgleichen. Während dieses Verfahren zur Verbesserung der Bodenform von Diegel nur bei Vollböden angewendet wurde, kamen hier die entsprechenden Versuche mit Mannlochböden zur Durchführung. Es wurde dabei nicht nur die den jeweiligen Druckverhältnissen entsprechende Form festgestellt, sondern es wurde außerdem der Verlauf der Ringspannungen in der Umgebung der Durchbrechungen und die Veränderung in den federnden Formänderungen mit wachsender Vorpressung ermittelt.

durch eine allgemeine Vergrößerung der Wandstärke der Mannlochböden möglich<sup>12)</sup>. Da aber die Anbringung einer wirksamen Verstärkung Schwierigkeiten bereitet und die Erhöhung der Wandstärke des ganzen Bodens zur Behebung einer auf einen verhältnismäßig kleinen Bereich beschränkten, sehr hohen Beanspruchung außerordentlich unwirtschaftlich sein würde, wurden vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung weitere Versuche durchgeführt, welche zeigen sollten, ob es nicht durch eine Aenderung der Bodenform möglich wäre, die Spannungen in der Umgebung des Mannlochs herabzumindern<sup>13)</sup>.

Der dabei einzuschlagende Weg war durch das eingangs erwähnte, von C. Diegel zuerst angewandte Verfahren vorgezeichnet, die zu untersuchenden Böden so hohen Drücken auszusetzen, daß sie sehr starke bleibende Formänderungen erlitten. Beisoleh starken Verformungen nehmen die Böden eine auch bei den hohen Drücken

<sup>12)</sup> Wie die Versuche des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung zeigen, ist eine Bördelung des Mannlochrandes nicht als eine Verstärkung zu betrachten, durch die die Randspannungen eine wesentliche Verminderung erfahren.

<sup>13)</sup> Ein ausführlicher Bericht über diese Versuche erscheint demnächst in den Mitteilungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung.

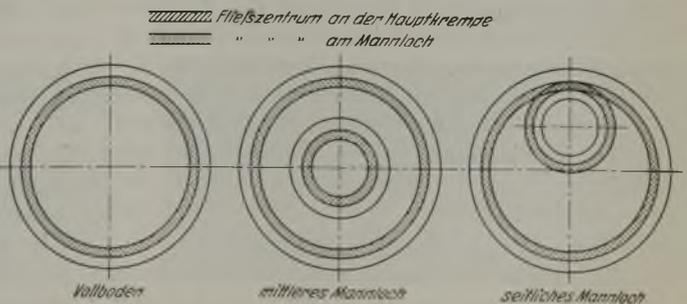


Abb. 11. Lage der Fließzentren bei Vollböden und Mannlochböden.

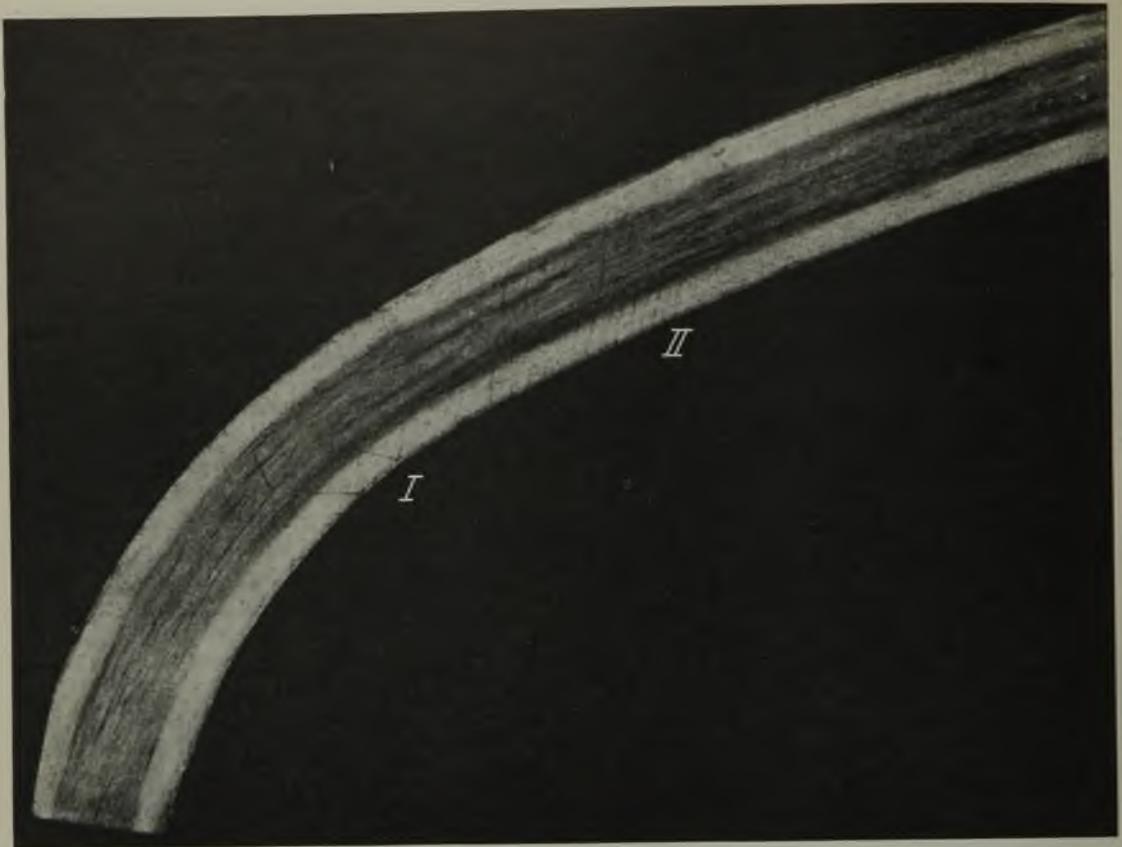


Abbildung 12. Fließerscheinungen in der Hauptkrempe eines tiefgewölbten Bodens mit seitlichem Mannloch (Meridianschnitt).

Die Untersuchung wurde an Modellböden von 175 mm Durchmesser, 2,2 mm Wandstärke, einem mittleren Mannloch von 40 mm, einem Krempehalbmesser von 17,5 mm und verschiedenen Wölbungshalbmessern durchgeführt. In Abb. 4 sind die Formen dargestellt, die solche Mannlochböden mit einem Wölbungshalbmesser von 175 mm bei bis auf 80 at ansteigendem Innendruck annehmen, während Abb. 5 die gleichzeitige Veränderung der federnden Formänderungen und der Randspannungen wiedergibt. Wie man sieht, fällt die Beanspruchung am Mannlochrand infolge der Umbildung der Bodenform auf etwa die Hälfte des ursprünglich vorhandenen Wertes, und auch die federnden Formänderungen in der Bodenmitte gehen in gleichem Maße zurück. Die Bodenform aber hat sich völlig verändert. Sie zeigt bei mittleren Drücken eine kegelförmige Ausbildung der Wölbung, bei hohen Drücken hingegen eine flaschenhalsförmige Vorstülpung des Mannlochrandes, deren stärkster Neigungswinkel ebenfalls in Abb. 5 vermerkt ist. Die dieser Ausbildung der Meridianlinie angenäherten Bodenformen müssen also für Mannlochböden als die Idealformen bezeichnet werden, im Gegensatz zu den Vollböden, wo eine Annäherung an die Ellipsenform anzustreben ist, um möglichst günstige Spannungsverhältnisse zu erhalten.

Eine Ergänzung fanden diese Versuche durch Modellversuche an Kegelböden (vgl. Abb. 6), durch welche der Einfluß des Kegelwinkels auf die am Mann-

lochrand auftretende Höchstbeanspruchung festgestellt werden sollte. Die Größe der Randspannung wurde dabei zu etwa dem Dreieinhalbfachen der für den Mannlochrand bei der betreffenden Kegelneigung berechneten Ring-Membranspannung ermittelt, so daß bei Kegelböden oder bei mit vorgestülptem Mannlochrand versehenen Böden die Randspannungen nach der Formel berechnet werden können:

$$\sigma_{\max} = \sim 3,5 \cdot \frac{p}{s} \cdot \frac{a}{\sin \alpha}$$

worin  $p$  den Innendruck,  $s$  die Wandstärke,  $a$  den Abstand des Mannlochrandes von der Kesselachse und  $\alpha$  den Neigungswinkel des Kegels bzw. der Vorstülpung bedeutet. Bei kegelförmigen Böden erhält der Verlauf der Ringspannungen nicht die Stetigkeit wie bei den mit vorgestülptem Mannlochrand versehenen Böden. Desgleichen nimmt bei Kegelböden die Biegebeanspruchung in der Krempe gegenüber den Böden mit kugelige Wölbung und vorgestülptem Mannlochrand zu. Die letzteren Böden sind daher den Kegelböden vorzuziehen. Mit Hilfe dieser Bodenausführung dürfte es in den meisten Fällen möglich sein, bei Mannlochböden die Beanspruchung in der Krempe auf ein erträgliches Maß herunterzudrücken.

Als ein brauchbares Hilfsmittel zur Prüfung der Spannungsmessungen hat sich bei den Versuchen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung die Beobachtung der Fließerscheinungen bewährt. Es gelang, dabei den Zusammenhang zwischen der Spannungsverteilung und der Fließlinienbildung weitgehend klarzu-

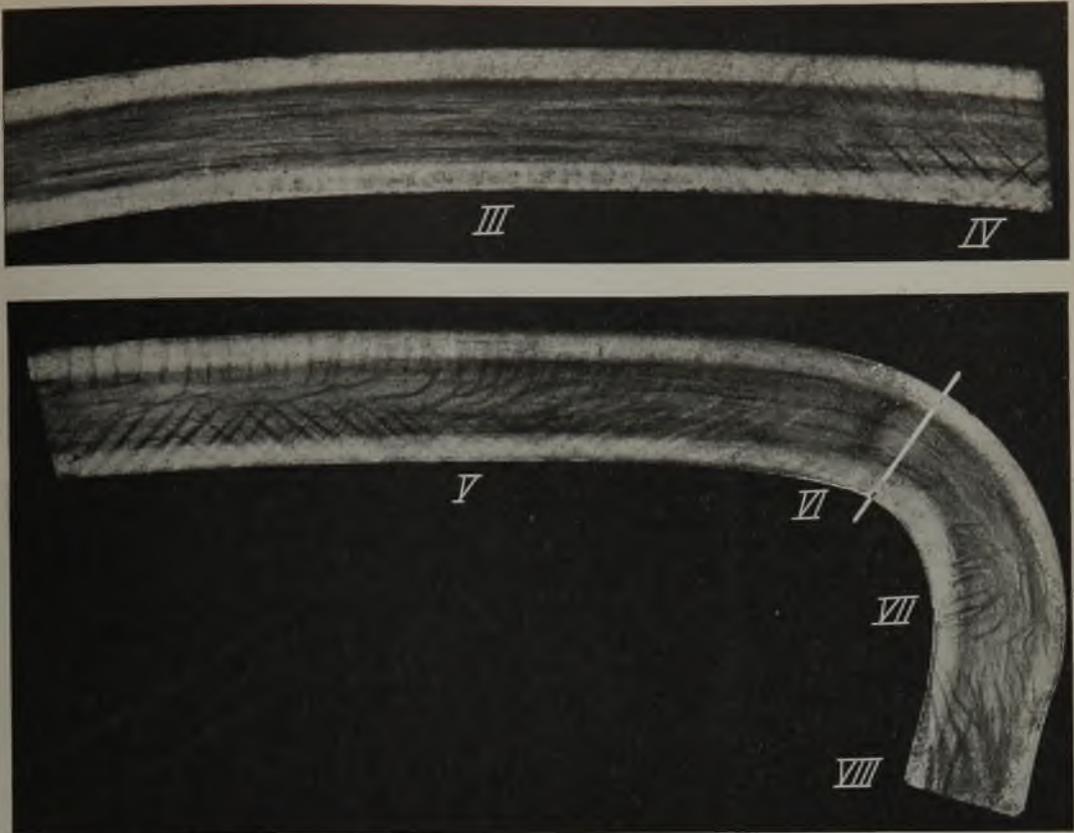


Abbildung 13. Fließerscheinungen in der Wölbung eines tiefgewölbten Bodens mit seitlichem Mannloch (Meridianschnitt).

stellen<sup>14)</sup>. Da einerseits nach dem Mohrschen Gesetz zur Hervorrufung des Werkstoffflusses der Unterschied zweier Hauptspannungen die Fließgrenze des Werkstoffes überschreiten muß, wobei das Fließen durch Gleiten in zu diesen beiden Hauptspannungsrichtungen unter 45° geneigten Schichten vor sich geht, andererseits jedoch drei Hauptspannungen am Kesselboden in Erscheinung treten, so können je nach der Verteilung dieser Spannungen drei verschiedene Arten von Gleitebenen auftreten. Die Spuren dieser Gleitebenen bilden die Fließfiguren, die sich an der Kesseloberfläche durch Zunderabspringen bemerkbar machen oder besser noch durch Aufbringen eines Kalkanstriches vor dem Versuch sichtbar gemacht werden können, während die Aetzung nach Fry ein Mittel bietet, um dieselben auf jedem beliebigen Schnitt zum Vorschein zu bringen. Der Verlauf dieser Gleitlinien steht nach dem oben Gesagten in

<sup>14)</sup> E. Siebel und A. Pomp: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) S. 63 ff.

einem ganz bestimmten Zusammenhang mit der Spannungsverteilung, so daß sich fehlerhafte Messungen in Unstimmigkeiten bemerkbar machen müssen.

Grundsätzlich lassen sich die Verhältnisse an unter dem Einfluß von drei gleichmäßigen Spannungsfeldern stehenden Würfeln untersuchen, die wir uns durch je zwei Meridian- und Ringschnitte aus dem Kesselblech herausgeschnitten denken (s. Abb. 7). Um die Darstellung zu vereinfachen und sie den in Kesselböden vorhandenen Bedingungen anzupassen, sei dabei die Radialspannung gleich 0 angenommen. Die Meridian- und Ringspannungen müssen so wirken, daß die drei dargestellten Belastungsfälle vorhanden sind. Wir stellen uns dabei die Meridianspannung bei allen Würfeln an der vorderen und hinteren Fläche, die Ringspannung an der rechten und linken Fläche<sup>6)</sup> und die Radialspannung 0 an der oberen und unteren Fläche angreifend vor. Bezeichnet man die Fließgrenze mit

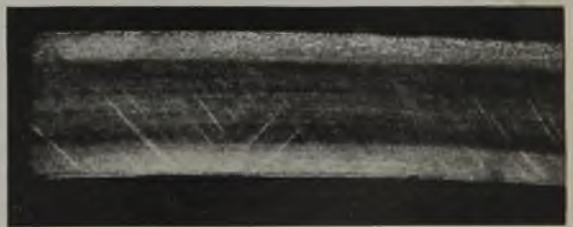


Abbildung 14. Ringschnitte in der Wölbung bei III (links) und IV (rechts).

k, so sind die Fließbedingungen der Fälle I bis III in Abb. 7 wie folgt gegeben:

Fall I		Fall II
$\sigma_m - \sigma_u = k$		$\sigma_m - \sigma_u < k$
$\sigma_m - \sigma_r = \sigma_m < k$		$\sigma_u - \sigma_r = \sigma_m = k$
$\sigma_u - \sigma_r = \sigma_u < k$		$\sigma_u - \sigma_r = \sigma_u < k$
Fall III		
$\sigma_m - \sigma_u < k$		
$\sigma_m - \sigma_r = \sigma_m < k$		
$\sigma_u - \sigma_r = \sigma_u = k$		

Wie man sieht, treten in jedem der geschilderten Belastungsfälle die Fließlinien in einer anderen Aus-

gestaltung der Fließlinien in der unverschwächten Krempe zur Ausbildung gekommener Anriß sich um den ganzen Umfang des Bodens fortpflanzen muß. Dieser Umstand läßt diese Form der Krempe-Fließlinien im Zusammenhang mit der gleichzeitig in Erscheinung tretenden Alterung des Werkstoffes und mit der gerade an den Fließlinien einsetzenden Korrosionswirkung außerordentlich gefährlich erscheinen.

Bei Mannlochböden treten nach Abb. 11 entsprechend dem hier vorhandenen ausgeprägten Spannungshöchstwert in der Wölbung zwei Fließzentren, das eine am Mannlochrand, das andere in der Krempe auf. Bei allen tiefgewölbten Böden bilden sich dabei mit steigendem Innendruck zunächst nur Fließfiguren am Mannlochrand aus, während sich das Fließen in der Krempe erst später bemerkbar

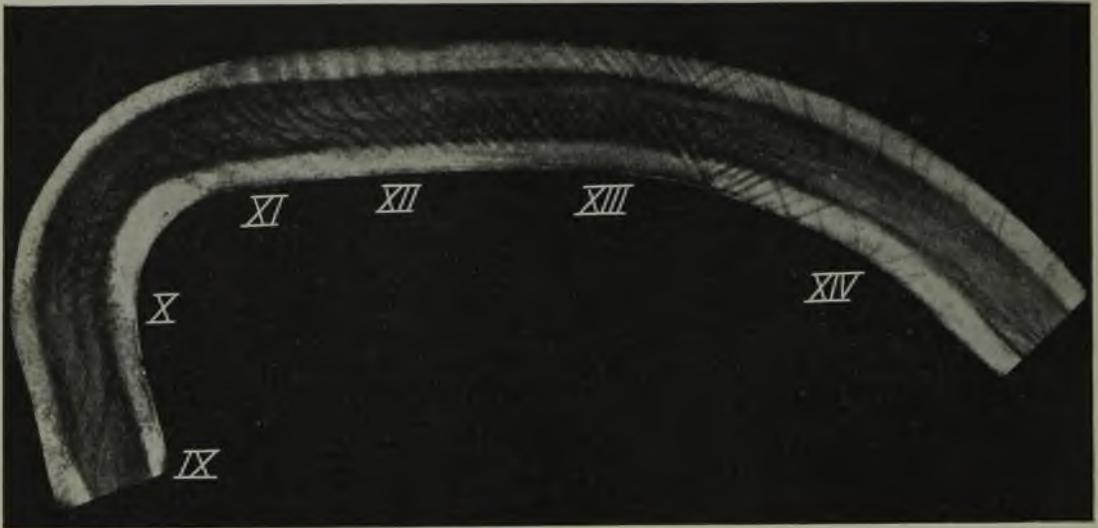


Abb. 15. Fließerscheinungen in der Krempe eines tiefgewölbten Bodens auf der Mannlochseite (Meridianschnitt).

bildungsform auf den verschiedenen Schnittebenen zutage. Das Schema für die Uebertragung auf die Fließerscheinungen von Kesselböden zeigt Abb. 8. Wegen weiterer Einzelheiten muß auf die angegebene Quelle<sup>14)</sup> verwiesen werden.

Ihren Ausgang nehmen die Fließerscheinungen von Fließzentren, welche mit den Spannungshöchstwerten in Uebereinstimmung stehen. Das Fließzentrum liegt demgemäß bei Vollböden stets in der Krempe. Die entsprechenden Fließlinien sind in Abb. 9 und 10 mit a bezeichnet. Die unterschiedliche Beanspruchung, welcher flache und hohe Bodenformen ausgesetzt sind, geht aus dieser Gegenüberstellung der Fließerscheinungen deutlich hervor. Das schmale, aber ausgeprägte Fließzentrum a in Abb. 10 deutet auf die bei flachen Böden auftretende, in Abb. 1 ersichtliche scharfe Spannungsspitze hin, während die quer dazu verlaufenden weniger ausgeprägten und auf eine viel größere Breite verteilten Fließfiguren bei a in Abb. 9 auf die viel gleichmäßigere Spannungsverteilung bei hohen Bodenformen hinweisen. Die eingangs geschilderte Biegungsbeanspruchung in der Wölbung macht sich in Abb. 10 bei c durch entsprechende Fließlinien deutlich bemerkbar. Abb. 10 läßt weiter erkennen, daß ein einmal in Rich-

macht, ein Hinweis dafür, daß bei solchen Böden der Mannlochrand die am höchsten beanspruchte Stelle ist. Besondere Gefahren bringt es natürlich mit sich, wenn die beiden Fließzentren, wie dies bei Böden mit seitlichem Mannloch der Fall ist, teilweise zur Ueberdeckung kommen, da alsdann eine wechselseitige Beeinflussung in der Spannungsverteilung und den Fließerscheinungen stattfindet.

In Abb. 12 bis 15 sind die Fließfiguren wiedergegeben, die bei einem tiefgewölbten Korbbojenboden von 1300 mm Durchmesser und 35 mm Wandstärke mit seitlichem Mannloch bei einem Innendruck von 73 at auf einem Meridianschnitt nach der Fryschen Aetzung zum Vorschein kommen. Während sich an dem dem Mannloch abgewandten Krempenteil bei I und II nur schwache Fließfiguren bemerkbar machen, werden diese Erscheinungen in der Wölbung bei III, IV und V immer stärker, je näher die betreffende Stelle dem Mannlochrande liegt. Am Mannlochrand selbst ist unter dem Einfluß des hier liegenden Ringspannungshöchstwertes bei IV eine völlige Dunkelung des Schlibfbildes eingetreten. Auf der der Krempe zugewandten Mannlochseite kommt jedoch nicht nur die hohe Beanspruchung des Mannlochrandes in den Fließerscheinungen bei X, XI und XII zum Aus-



Abbildung 16. Fließerscheinungen an der Bodenoberfläche in der Umgebung eines seitlichen Mannlochs.

druck, sondern es zeigen sich nunmehr auch sehr starke Biegungsfließlinien bei XII, die mit einer bedeutenden Erhöhung der Krepfen-Biegungsbeanspruchung auf der Mannlochseite in dem betreffenden Spannungsplan in Einklang stehen. An der Oberfläche entspricht dieser hohen Biegungsbeanspruchung auf Abb. 16 eine dichte Fließlinienschar bei Punkt 60, die mit zunehmender Entfernung vom Mannloch schnell an Stärke verliert und auf der dem Mannloch abgewandten Bodenseite fast ganz verschwindet. Diese Erscheinungen weisen deutlich darauf hin, wie ungünstig die Beanspruchung der Böden bei seitlichem Mannloch infolge der geschilderten Ueberlagerung der Randspannungen und der Biegungsbeanspruchung der Kreppe wird. Die seitliche Anordnung der Mannlöcher sollte deshalb stets, wo es sich konstruktiv ermöglichen läßt, vermieden werden.

#### Zusammenfassung.

Die bisher benutzten Verfahren zur Untersuchung von Kesselböden werden besprochen und die Beanspruchung von Vollböden und Mannlochböden an Hand von Spannungsplänen erläutert. Als zweckmäßigste Form ergibt sich für die Meridianlinie der Vollböden eine tiefgewölbte Ellipse oder ein dieser Ellipse angenäherter Korbogen. Mittels Modellversuchen bei hohem Innendruck wird nachgewiesen, daß diese Form bei Mannlochböden durch eine solche mit kegelförmiger Vorwölbung des Mannlochrandes ersetzt werden muß, um günstigste Spannungsverhältnisse zu erhalten. Der Zusammenhang zwischen der Spannungsverteilung und den Fließerscheinungen wird besprochen und an Hand von Beispielen erläutert. Böden mit seitlichem Mannloch erweisen sich dabei als besonders ungünstig beansprucht.

## Ein spezifisches Aetzmittel für Silizium im Eisen,

Von P. Oberhoffer in Aachen.

[Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.]

(Hierzu Tafel 14.)

Bei Gelegenheit von Desoxydationsversuchen wurden auch Legierungen metallographisch untersucht, die mit Silizium desoxydiert waren<sup>1)</sup>. Unter

<sup>1)</sup> Ueber die Herstellung dieser Legierungen wird demnächst berichtet werden. Hier genüge der Hinweis, daß der Siliziumzusatz zu der synthetischen reinen Eisen-Sauerstoff-Legierung im Vakuum erfolgte.

anderen Aetzmitteln wurde auch Jod verwendet. Hierbei ergaben sich merkwürdige Aetzbilder, die mit keinem der bekannten Aetzmittel erhalten werden konnten und sich stets reproduzieren ließen. Als bestes Aetzmittel bewährte sich in der Folge eine alkoholische Lösung 1 : 10 von  $\frac{1}{10}$ -norm.-Jodlösung, als zweckmäßigste Aetzdauer 5 bis 15 min. Durch

leichtes Ueberpolieren nach dem Aetzen ließ sich manchmal die Wirkung des Aetzmittels verbessern. Abb. 1 zeigt vier mit Jod geätzte Längsschnitte durch je eine mit 0,2, 0,6, 1,2 und 1,8 % Si desoxydierte Eisen-Sauerstoff-Schmelze mit ursprünglich 0,1 % an Eisen gebundenem Sauerstoff. Man erkennt, daß das Aetzmittel zwei Zonen aufdeckt, von denen die eine (unterste) bei der gewählten Beleuchtung gleichmäßig dunkel, die andere (oberste) mit hellen Punkten durchsetzt erscheint, die sich bei stärkerer Vergrößerung als Aetzlöcher erwiesen. Mit steigendem Siliziumzusatz nimmt demnach die Ausdehnung der dunkeln, homogenen Zone ab.

Die analytische Untersuchung ergab einen großen Unterschied zwischen den Siliziumgehalten der beiden Zonen, z. B.

	oben	unten
	% Si	% Si
in Schmelze 1 a	1,48	0,009
in Schmelze 1 c	1,15	0,11.

Entgegen den versuchsmäßig festgelegten Tatsachen, daß Silizium sehr gut im festen Eisen diffundiert<sup>2)</sup> und Siliziumseigerungen noch nie beobachtet wurden, scheint demnach die Diffusion des Siliziums in flüssigem Eisen sehr langsam zu erfolgen. Dies ist um so bemerkenswerter, als die Schmelzen ziemlich stark überhitzt waren (1600°) und nach dem Siliziumzusatz rd. 7 min gewartet wurde. Allerdings konnten die Schmelzen nicht durchgerührt werden. Mit dieser bei den Desoxydationsversuchen in kleinem Maßstabe beobachteten Erscheinung steht in Übereinstimmung die in der Praxis der Herstellung des Dynamo- und Transformatoreneisens beobachtete Tatsache der ungleichmäßigen Verteilung

<sup>2)</sup> Vgl. A. Fry: St. u. E. 43 (1923) S. 1039.

## Umschau.

### Ueber Bildung von netzförmigem Troostit an den Korngrenzen von gehärtetem Stahl.

C. W. Holmes veröffentlichte einen Aufsatz über den Einfluß der Härtetemperatur und Erhitzungsdauer auf die Hartung und das Gefüge von Kohlenstoffstählen<sup>1)</sup>, in dem er u. a. über die Entstehung von Troostit in netzförmiger Anordnung (vgl. Abb. 1) berichtet. Diese Erscheinung führt Holmes auf eine Keimwirkung der ursprünglichen Austenit-Korngrenzen zurück. Wie die Abbildung zeigt, handelt es sich aber aller Wahrscheinlichkeit nach um eine Keimwirkung zur Troostitbildung, die durch Schlackeneinschlüsse an den Korngrenzen hervorgerufen wurde.

Im Betriebe wurden kürzlich in Kohlenstoffstählen mit 0,8 % C nach dem Härten bei 780° in Wasser weiche Randstellen beobachtet. Wie eine Gefügeuntersuchung zeigte, bestanden diese Stellen geringer Härte aus Troostit, der z. T. knotenförmig, z. T. in deutlicher Netzform abgetrennt war. In Abb. 2 ist eine derartige Stelle mit reichlichen Troostitabscheidungen und wenig hellem Martensit wiedergegeben. Abb. 3 und 4 lassen die netzförmige Anordnung des Troostits in starker Vergrößerung deutlich erkennen. Zur Klärung der Frage über die Entstehung dieses Troostitnetzwerkes wurde eine Anzahl Proben mit weichen Stellen sowie auch fehlerfreier Werkstoff nach verschiedener Erhitzungsdauer in Wasser gehärtet. Die ersteren hatten im Anlieferungszustand teilweise Ferritnetzwerk gezeigt.

<sup>1)</sup> Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) S. 333/6.

des Siliziums in den einzelnen Blöcken bzw. Gespannen<sup>3)</sup>. Nach einer Privatmitteilung von N. Wark fanden sich in einer mit Absicht im Ofen nicht durchgerührten, auf rd. 4 % Si berechneten Transformatorenschmelze folgende Siliziumgehalte:

im ersten Gespann	2,72 %
im zweiten Gespann	3,24 %
im dritten Gespann	3,71 %
im vierten Gespann	4,23 %
im fünften Gespann	4,81 %.

Das Silizium war im Ofen zugesetzt worden. Die Zeitdauer der Einwirkung betrug 11 min. Trotz der Durchwirbelung beim Abstich war also der obere Teil des flüssigen Stahles siliziumreicher als der untere. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es sich bei diesem wie bei den eingangs mitgeteilten Beobachtungen um eine ungleichmäßige Verteilung des Siliziums und nicht der Kieselsäure handelt, daß also auch das Aetzmittel auf Silizium und nicht auf Kieselsäure reagiert.

Der direkte Nachweis an völlig sauerstofffreien Legierungen mißlang, weil es nicht möglich war, Legierungen mit weniger als 0,05 % Sauerstoff herzustellen. Bei diesem Gehalt waren die Erscheinungen im übrigen qualitativ die gleichen wie bei dem höheren Sauerstoffgehalt der ersten Versuchsreihe.

Wie scharf das Aetzmittel auch bei Gegenwart von Kohlenstoff auf Silizium (nur auf dieses, und zwar auch in Gegenwart z. B. von Mangan) reagiert, beweist Abb. 2 (siehe Tafel 14), die einer sonstigen Erläuterung nicht bedarf.

<sup>3)</sup> Hierauf machte zuerst C. Wolff (Dissertation Breslau 1920) aufmerksam.

Der fehlerfreie Werkstoff gab nach einer Hartung von 780° in Wasser folgendes Bild:

Erhitzungsdauer min	Ergebnis
8	ausgeprägtes Troostitnetz,
15	kein Netz, jedoch Troostitflecke, die von einem zerstückelten Netz herrühren können,
40	kein Netzwerk, jedoch Anhäufung von Troostit.

Der Werkstoff mit Fehlstellen ergab nach Hartung bei 780° in Wasser:

Erhitzungsdauer min	Ergebnis
8	ausgeprägtes Troostitnetz,
30	feines, teilweise zerstückeltes Netz,
35	kein Troostitnetz,
45	ausgeprägtes Troostitnetz.

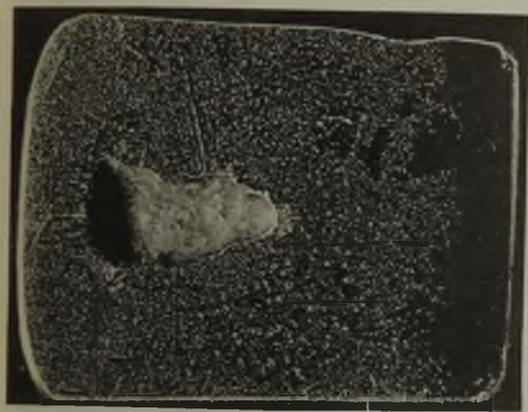
Die Lage des Troostitnetzwerkes war sehr unregelmäßig und reichte stellenweise bis fast an den Rand, trat aber stets am Übergang zwischen Troostit (Kern) und Martensit (Rand) auf.

Das Auftreten des Troostits bis an den Rand der Proben läßt darauf schließen, daß nicht die Dauer der Hartung, sondern andere Einflüsse die Entstehung des Troostitnetzwerkes verursacht haben. Es bestehen zwei Möglichkeiten:

1. Bei zu kurzfristiger Hartung oder Hartung bei zu niedriger Temperatur kann der Kohlenstoff aus dem Innern der Kristalle nicht in den an den Korngrenzen ausgeschiedenen Ferrit (Ferritnetz) diffundieren. Der in der Auflösung begriffene und bei der mangelhaften Diffusion kohlenstoffarme Bestandteil an den Korngrenzen bildet bei der Hartung Troostit.



Schmelze 98  
1,8 % Si



Schmelze 97  
1,2 % Si



Schmelze 87  
0,6 % Si

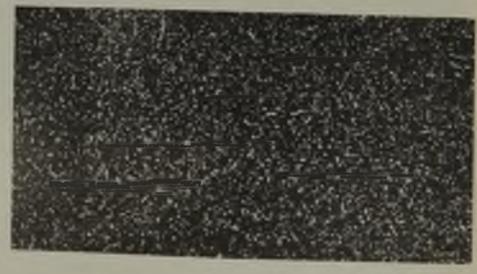


Schmelze 100  
0,2 % Si

Abbildung 1. Mit verschiedenen Siliziumzusätzen desoxydierte Eisen-Sauerstoff-Schmelzen (Jodätzung).



0,48 % Si  
0,80 % Mn  
0,07 % O<sub>2</sub>  
0,87 % C



0,38 % Si  
0,80 % Mn  
0,13 % O<sub>2</sub>  
0,71 % C



0,48 % Si  
0,00 % Mn  
0,58 % C



0,00 % Si  
0,00 % Mn  
0,46 % C



0,00 % Si  
0,85 % Mn  
0,64 % C



0,00 % Si  
0,00 % Mn



× 150

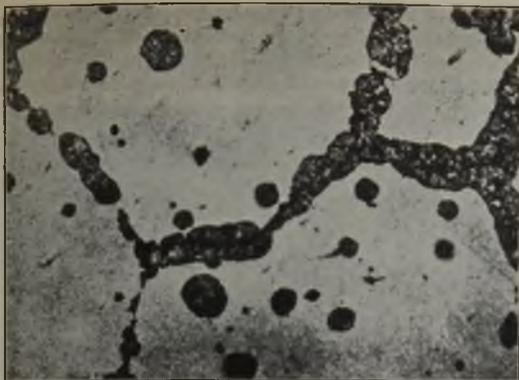


Abbildung 1.  
Troostitnetz im Stahl mit 1,5 % O (nach Sauveur).

× 50

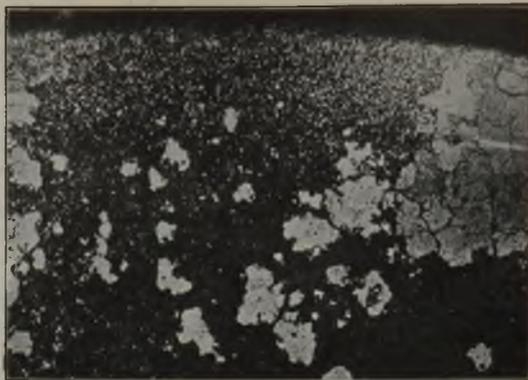


Abbildung 2.  
Troostit und wenig Martensit (hell) am Rande einer gehärteten Probe. (Geätzt in 10prozentiger Salpetersäure.)

× 100

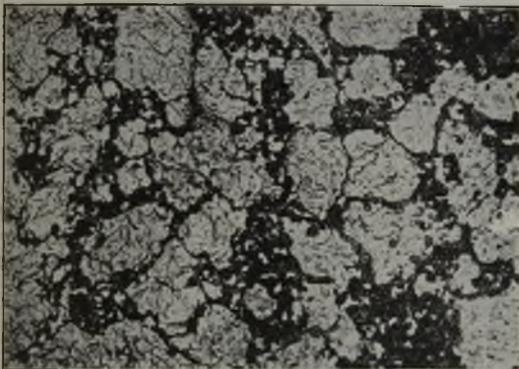


Abbildung 3.  
Troostitnetzwerk in einer gehärteten Stahlprobe. (Geätzt in 10prozentiger Salpetersäure.)

× 500

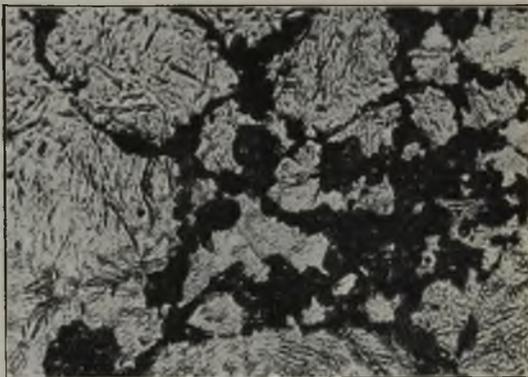


Abbildung 4.  
Wie Abbildung 3, jedoch × 500.

2. Es kann Troostit durch Schlacke infolge Keimwirkung oder infolge geringerer Wärmeleitfähigkeit der Schlacke gegenüber dem Stahl entstehen.

Zur Nachprüfung dieser Entstehungsursachen wurde zu 1 planmäßig ein Ferritnetz im normalen Werkstoff durch Ueberhitzung hergestellt und einmal die Dauer, ein anderes Mal die Temperatur der Härtung geändert. Das Ergebnis der Versuche ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Ferritnetz und Härtegefüge.

Härte-temperatur °C	Erhitzungsdauer min	Ergebnis
750	1	unverändertes Gefüge, uneinheitliches Gefüge, teils Hardenit, teils Martensit, teils lamellarer Perlit und Ferrit. Abb. 5 zeigt Reste von Ferrit, lamellarem Perlit mit Troostitnetz, umsäumt als Uebergang zum Hardenit. Auch an den Martensitstellen liegen immer noch Reste von Ferrit eingeschlossen,
760	1	
770	1	
750	5	Ferritnetz unverändert, jedoch ist der Sorbit der Anlieferung in lamellaren Perlit übergegangen,
760	5	reiner Martensit mit dazwischenliegendem Ferrit als Rest von dem noch nicht vollständig aufgelösten Ferritnetz,
770	5	Gefüge wie in der vorigen Probe.

× 200



Abbildung 5.  
Troostitnetz in einer gehärteten Probe fehlerfreien Werkstoffes. (Geätzt in 10prozentiger Salpetersäure.)

Es geht hieraus hervor, daß ein Ferritnetz bei zu niedriger und zu kurzer Härtung kein eigentliches Troostitnetz hervorrufen kann. In keinem Falle war Schlacke in netzformiger Anordnung an den Korngrenzen zu erkennen. Im Langsschliff, in dem ein sehr gut ausgebildetes Troostitnetz vorhanden war, war die Schlacke gemäß der Walzrichtung in gestreckter Form angeordnet.

Nach vorliegenden Untersuchungen können weder Schlacke noch Ferritnetz allein als Ursache der Bildung eines Troostitnetzes nachgewiesen werden. Ob feinverteilte, submikroskopische Schlacke oder Korngrenzenstörungen irgendwelcher Art die Ursache der Troostitabscheidung in Netzform sind, konnte nicht festgestellt werden.

Dr.-Ing. W. Oertel, Willich.

**Das Doppeln von Feinblechen.**

Beim Walzen von Feinblechen kommt man bekanntlich nicht anders auf geringe Blechstärken, als daß man die Bleche doppelt und in mehreren Lagen aufeinander durch die Walzen gehen läßt.

Das Doppeln von Feinblechen geschieht vielfach so, daß ein Arbeiter das auf Huttenflur liegende warme Blech an einem Ende mit der Zange faßt und über das Blech zieht, bis die beiden Enden des Bleches sich berühren. Die Faltstelle wird zunächst mit den Füßen bearbeitet und dann auf einer Vorrichtung zusammengedrückt, worauf das gedoppelte Blech auf einer Schere beschnitten wird. Diese Art des Doppeln erfordert einmal eine große Geschicklichkeit des Arbeiters, der außerdem noch durch die von den warmen Blechen ausströmende große Hitze zu leiden hat, und das andere Mal eine sehr anstrengend körperliche Leistung. Häufig kommt es vor, daß das stark federnde Blech aus der Zange rutscht und den Arbeiter an den Beinen verletzt, oder sogar daß der Arbeiter selbst ausrutscht und auf das warme Blech fällt. Es gelingt ferner selten, die Bleche genau zu hälften, so daß sich beim Beschneiden fast immer ein großer Abfall ergibt. Daher hat man sich in jüngster Zeit eingehend mit der Herstellung von selbsttätigen Blechdopplern befaßt, die die vorbeschriebenen Nachteile beseitigen sollen. In welchem Umfange dies gelungen ist, ist nicht immer bekannt geworden, zumal da viele dieser Bauarten für den immerhin rauen Walzwerksbetrieb zu verwickelt sind. Ein guter Blechdoppler muß in seinem Aufbau einfach und kräftig sein, und an die Bedienung dürfen keine großen Ansprüche gestellt werden. Dabei muß der ganze Doppelvorgang von der Maschine ausgeführt werden, und zwar in solcher Güte, daß beim Beschneiden ein möglichst geringer Abfall entsteht. Die nachfolgend beschriebene Bauart<sup>1)</sup> hat sich in der Praxis bewährt.

Hüttenflur angebrachte Skala läßt sich das leicht bewerkstelligen. Mit Hilfe eines Hebels wird jetzt eine umsteuerbare Reibungskupplung eingerückt, und der Faltbalken a, der an einer Gallschen Kette befestigt ist, gleitet aus seiner oberen Ruhestellung nach unten. Bevor jedoch der Falt-

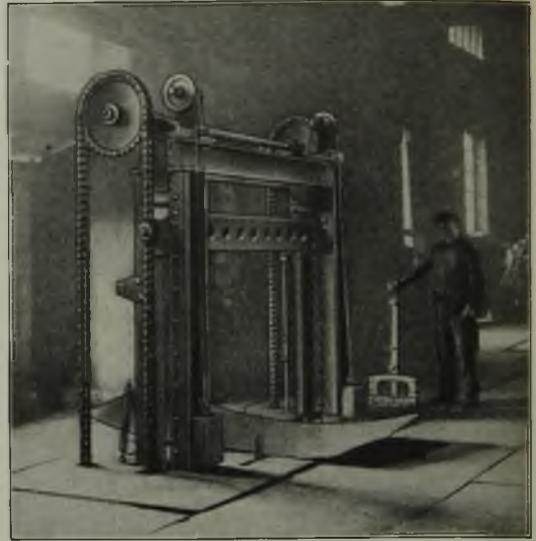


Abbildung 1. Neuer selbsttätiger Blechdoppler D.R.P.

balken das Blechpaket berührt, setzen sich zwei seitlich angebrachte Richthebel h durch den Anschlag k in Bewegung und schieben das Blechpaket gegen zwei Anschlag-

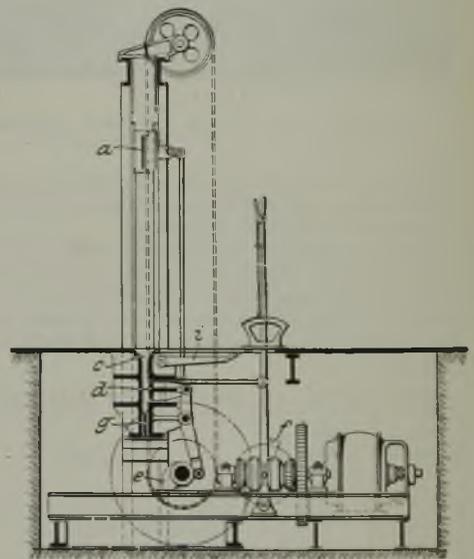
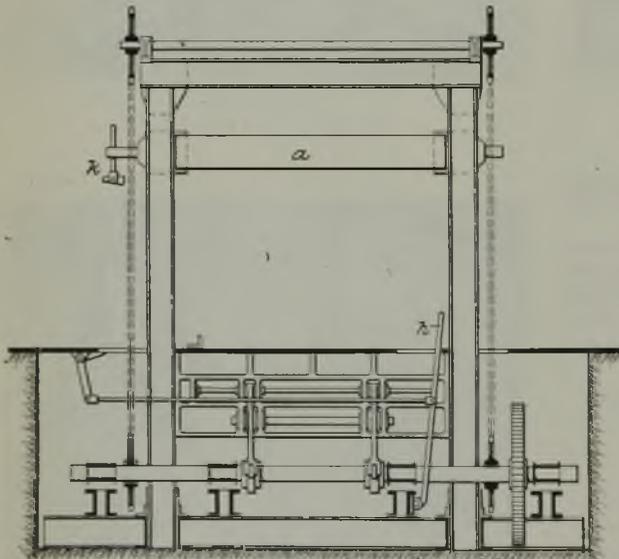


Abbildung 2. Selbsttätiger Blechdoppler D.R.P.

Aus Abb. 1 und 2 ist der Aufbau des Dopplers zu erkennen. Der Doppelvorgang geht vollkommen selbsttätig vor sich; er zerfällt in mehrere Abschnitte:

1. das Ausrichten des auf Huttenflur liegenden Bleches,
2. das Hineinziehen des Bleches in eine Tasche,
3. das Zusammenpressen an der Faltstelle,
4. das Herausheben und Umwerfen des Bleches.

Ein Arbeitsvorgang gestaltet sich folgendermaßen: Das zu doppelnde Blech oder Blechpaket wird von einem Arbeiter auf Huttenflur zwischen das Gerüst der Maschine geschoben, so daß die Mitte des Bleches über die Mitte des Faltkanals c (Abb. 2) zu liegen kommt. Durch eine auf

winkel. Dadurch wird das Blech genau rechtwinklig zum Faltbalken gelegt. Wenn dieser nun das Blech berührt, so schlagen die Richthebel wieder zurück und geben das Blech frei. Bei seinem weiteren Abwärtsgang zieht der Faltbalken das Blech in den Faltkanal c hinein bis zur Mitte des Druckbalkens d. In diesem Augenblick wird die Reibungskupplung f selbsttätig umgesteuert, und der Faltbalken geht wieder in die Höhe. Hat dieser den Faltkanal c verlassen, so wird durch zwei auf der Hauptwelle befindliche Daumen e der Druckbalken d durch einen Hebel gegen das noch offenstehende Blechpaket gedrückt und dieses an der Faltstelle zusammengedrückt. Der Druckbalken geht dann sofort in seine Ruhestellung zurück, und der Auswerfer g hebt das fertig gedoppelte Blech bzw. Blechpaket aus dem Kanal heraus. Gleichzeitig wird das Blechpaket noch von zwei Hebeln i so umgeworfen, daß der Bedienungswinkel.

<sup>1)</sup> D. R. P. Nr. 313 235, Ausführung Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.

mann es ohne weiteres mit der Zange fassen kann, um es mit der an dem Doppler angebrachten Schere zu beschneiden oder zum Wärmofen zu bringen. Blechdoppler und Schere werden von demselben Motor angetrieben. Der ganze Arbeitsvorgang dauert 8—10 sek, die Maschine ist daraufhin sofort wieder zur Aufnahme eines neuen Bleches bereit. Der Doppler kann von einem jugendlichen oder ungelerten Arbeiter bedient werden. Nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande ist die Maschine seit längerer Zeit im Betriebe; u. a. laufen mehrere Doppler in Japan ohne irgendwelche Anstände.

**Die Wirkung niedriger und hoher Temperaturen auf die Eigenschaften der Werkstoffe.**

Die Kenntnisse des Einflusses der Temperatur auf die Eigenschaften der Metalle waren in den letzten Jahren oft Gegenstand eingehender Untersuchungen. Von F. C. Lea<sup>1)</sup> hierüber angestellte Untersuchungen umfaßten das Temperaturgebiet von -80 bis 1000° und wurden an den in Zahlentafel 1 verzeichneten Stählen ausgeführt.

Die bei gewöhnlichen Temperaturen nach verschiedener Wärmebehandlung ermittelten Festigkeitswerte zeigen nichts Besonderes; es sei daher auf die Originalarbeit verwiesen. Größere Bedeutung beanspruchen die bei erhöhten Temperaturen durchgeführten Dauerbelastungsversuche, die hier im Auszug wiedergegeben seien.

Nach Ansicht des Verfassers gibt es für jede Temperatur eine bestimmte Belastung, unter der das Metall vorübergehend als dickflüssig angesehen werden kann, d. h. es dehnt sich stetig unter einer dauernd angewandten

Ergebnisse von Versuchen an einer Flußeisenprobe. Die Dehnung der zuvor bis zur Streckgrenze belasteten Probe wurde bei einer Belastung von 26,7 kg/mm<sup>2</sup> beobachtet; nach 70 min hörte die Dehnung auf, und die Dehnungs-Zeit-Kurve verlief parallel der Zeitachse. Die Belastung wurde dann auf 27,0 kg/mm<sup>2</sup> gesteigert; nach Verlauf von 80 min hörte die Dehnung wiederum auf.

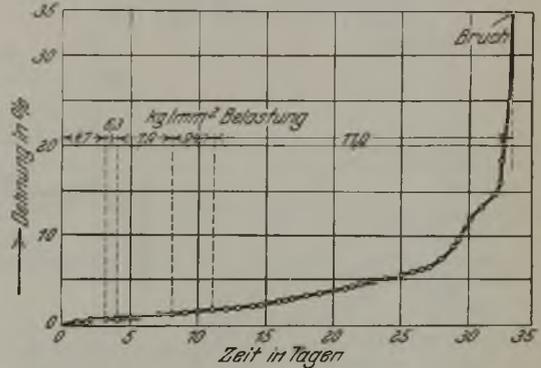


Abbildung 2. Dauerbelastungsversuch bei steigender Belastung an einem Chromnickelstahl bei 525°.

Eine Probe des in Zahlentafel 1 aufgeführten Stahles K 2 wurde auf 525° erhitzt, hierauf mit 4,7 kg/mm<sup>2</sup> belastet; es trat, wie aus Abb. 2 ersichtlich, nur eine sehr geringe Dehnung ein, die am vierten Tage aufhörte.

Zahlentafel 2. Dehnungsgeschwindigkeit für Stahl Nr. 1 bis 500°.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Versuchsstähle.

Bezeichnung	C %	Mn %	P %	S %	Si %	Ni %	Cr %	Bemerkungen
K 1	0,65	0,80	—	—	—	—	—	heiß gewalzt
K 2	0,35	—	—	—	—	1,25	1,00	vergütet
K 3	0,15	—	—	—	—	4,50	0,25	Einsatzstahl
K 4	0,35	—	—	—	—	3,25	0,60	Stahl mit hoher Zugfestigkeit
K 5	0,35	—	—	—	—	3,25	0,60	desgl., geglüht
Nr. 1	0,14	0,68	0,045	0,040	0,19	—	—	—
Nr. 2	0,32	0,58	0,049	0,052	0,22	—	—	—

Belastung kg/mm <sup>2</sup>	Dehnungsgeschwindigkeit in mm/st
3,1	0
6,3	0,008
9,4	0,006
11,0	0,006
12,6	0,014
15,7	0,010
18,9	0,660
22,0	6,09

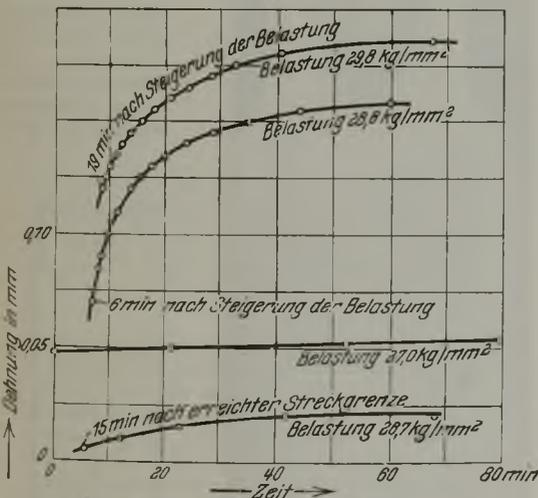


Abbildung 1. Dauerbelastungsversuch oberhalb der Elastizitätsgrenze an einem weichen Flußeisen.

Belastung; nach einer gewissen Zeit jedoch erstarrt der dickflüssige Werkstoff, und die Dehnung wird Null. Oberhalb dieser Belastung bleibt das Metall dickflüssig, bis nach einiger Zeit Bruch eintritt. Abb. 1 zeigt die

Eine Erhöhung der Belastung auf 6,3 kg/mm<sup>2</sup> ergab keine und auf 9,4 kg/mm<sup>2</sup> eine nur unwesentliche Steigerung der Dehnung. Bei einer Belastung auf 11,0 kg/mm<sup>2</sup> setzte eine erhebliche Dehnungssteigerung ein, die nach 30 Tagen 11 % betrug und nach 34 Tagen mit einer Gesamtdehnung von 34,8 % zum Bruch führte, während der Werkstoff bei der Festigkeitsprüfung bei 500° eine Bruchfestigkeit von 44,9 kg/mm<sup>2</sup>, eine Dehnung von 22 % und bei 525° eine Bruchfestigkeit von 39,0 kg/mm<sup>2</sup> ergab.

Versuche bei gleichbleibender Belastung und verschiedenen Temperaturen wurden an einer Probe des Stahles K 3 angestellt. Die Probe wurde mit 7,9 kg/mm<sup>2</sup> belastet und die Temperatur allmählich bis 770° gesteigert. Ein deutliches Fließen war bei 610° zu beobachten. Der Bruch trat nach 4 st ein, die Dehnung betrug in diesem Augenblick 67,2 %, die Querschnittsverminderung 94,2 %. Die Dehnungsgeschwindigkeit, die mehrere Stunden lang gleich zu sein scheint, kann aus der Steigung der Dehnungs-Zeit-Kurven gemessen werden. Die bei dem Kohlenstoffstahl Nr. 1 bei einer Versuchstemperatur von 500° beobachteten Dehnungsgeschwindigkeiten sind in Zahlentafel 2 angegeben. Die Gesamtbelastungszeit dieses Versuches betrug 49 st, die Dehnung 20 %, die Querschnittsverminderung 64 %, die Bruchgrenze 39,5 kg/mm<sup>2</sup>.

Für denselben Stahl wurde bei einer Versuchstemperatur von 400° und für den Stahl K 2 bei 500° die Fließgeschwindigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind aus der Originalarbeit zu entnehmen.

<sup>1)</sup> Engg. 118 (1924) S. 816/7 u. 843/4.

Für Kesselbaustoffe sind die Ergebnisse der Arbeit von großer Bedeutung. Ein Flußeisen wird bei einer Temperatur von 400° bis zu 22,0 kg/mm<sup>2</sup> Belastung vollkommen sicher sein; wird die Temperatur jedoch auf 500° gesteigert, so muß mit der Zeit schon eine Belastung von weniger als 6,3 kg/mm<sup>2</sup> gefährlich werden. Bei 9,4 kg/mm<sup>2</sup> Belastung dauert es allerdings noch einige Zeit, bevor die Dehnung derartige Ausmaße annimmt, daß ernste Störungen eintreten.

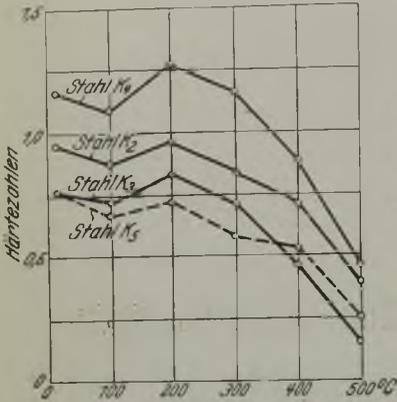


Abbildung 3. Dynamische Härteversuche an verschiedenen Stählen bei verschiedenen hohen Temperaturen.

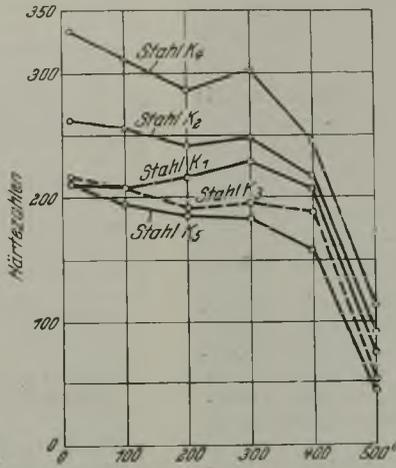


Abbildung 4. Statische Härteversuche an verschiedenen Stählen bei verschiedenen hohen Temperaturen.

Belastungs- und Entlastungsversuche bei hohen Temperaturen beweisen, daß Flußeisen und legierte Stähle selbst hohe Belastungen bei einer hohen Anzahl von Belastungswechseln aushalten, bevor sie zu Bruch gehen.

Die Ergebnisse bei hohen Temperaturen ausgeführter statischer und dynamischer Härteversuche sind aus Abb. 3 und 4 zu ersehen; sie stimmen im großen und ganzen überein.

A. Stadeler.

## Aus Fachvereinen.

### Vereinigung der Großkesselbesitzer.

Die diesjährige Hauptversammlung der Vereinigung der Großkesselbesitzer findet am 16. bis 18. September 1926 in Kassel statt. Zu der auch für Nichtmitglieder zugänglichen Vortragsreihe am Freitag, den 17. September, vormittags 8½ Uhr, in der Stadthalle sind nachstehende Berichte angemeldet:

1. Fritz Rosdeck, Direktor der Mannesmannröhren-Werke, A.-G., Düsseldorf: Herstellung hochbeanspruchter Kessel- und Dampfrohre nach dem Mannesmann-Verfahren und deren Weiterbearbeitung.
2. Generaldirektor P. Thomas, Preß- und Walzwerk A.-G., Reisholz: Herstellung von hochbeanspruchten Kessel- und Dampfrohren nach dem Ehrhardt-Verfahren.

Außerdem sind an allgemeinen Vorträgen vorgesehen:

3. Oberingenieur Dr.-Ing. E. J. Guillaume, Ammoniakwerk Merseburg, Leunawerke: Die Auswertung einiger neuerer Kesselschaden.

4. Dr.-Ing. Ad. Fry, Fried. Krupp, A.-G., Gußstahlfabrik, Essen (Ruhr): Das Verhalten der Kesselbaustoffe im Betriebe.

5. Professor Dr. A. Thiel, Physikalisch-Chemisches Institut der Universität Marburg a. L.: Bericht über die Forschungsarbeiten des Arbeitsausschusses für Speisewasserpflege der Vereinigung der Großkesselbesitzer.

6. O. Hartmann, Direktor der Schmidtschen Heißdampfgesellschaft, Kassel: Die Betriebssicherheit der Höchstdruckkessel.

Anmeldungen sind bis spätestens 5. September 1926 an die Geschäftsstelle der Vereinigung, Charlottenburg I, Lohmeyerstraße 25, zu richten.

## Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung 3. und 4. Juni 1926 in London. — Fortsetzung von Seite 1129.)

### Ueber die Heterogenität von Stahlblöcken

berichtete ein zum Studium dieser Frage vom Iron and Steel Institute besonders eingesetzter Unterausschuß.

Die umfangreiche Arbeit ist besonders hinsichtlich der sehr vollständigen Bearbeitung des einschlägigen Schrifttums (259 Quellenangaben) sehr zu begrüßen und wird allen denen, die sich mit dieser Frage beschäftigen, ein willkommener Nachweis sein.

Das Ziel der Arbeit bildete die Untersuchung der Fremdstoffverteilung insbesondere in großen Stahlblöcken bis zu 172 t, die in der Technik immer größere Bedeutung gewinnen. Grundsätzliche Neufeststellungen werden jedoch hierbei nicht gemacht. Es bestätigte sich, daß:

1. jeder Stahl trotz größter Sorgfalt bei der Herstellung und beim Vergießen stets einen gewissen Grad von Seigerung aufweist,
2. die Stärke der Seigerung mit der Blockgröße ansteigt,
3. alle Blöcke trotz größter Unterschiede in der Stahlherstellung, Zusammensetzung, Art des Vergießens und Größe der Blöcke

im strukturellen Aufbau gewisse gemeinsame Grundlinien besitzen, die in der Art des Erstarrungsvorganges in der Kokille (stufenweise Kristallisation von außen nach innen) begründet sind.

So ergab die metallographische Prüfung gleichartig bei allen untersuchten Blockquerschnitten die Feststellung folgender Zonenbildungen:

a) eine sehr dünne äußere Blockhaut ohne besondere Kristallbildung;

b) an diese anschließend die Zone der Transkristallisation mit gut ausgebildeten Dendriten. Die Größe dieser Zone hängt dabei ab von der Temperatur des flüssigen Stahles, seiner Zusammensetzung, der Größe



Abbildung 1. Querschnitt eines Blockes mit ausgeprägter Zonenbildung.

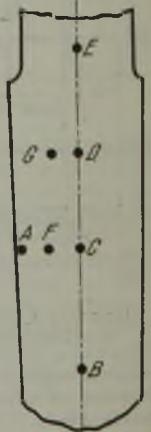


Abbildung 2. Stellen der Probenentnahme für die Vergleichsanalysen.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Blöcke.

Nr.	Gewicht in t	Querschnitt	Gußart	Herstellungsverfahren	Chemische Zusammensetzung				
					C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	0,75	quadratisch	in Sand gewöhnlicher Kokillenguß	saurer Konverter	0,48	0,27	0,82	0,041	0,028
2	1,25	zwölfseitig			saurer Siemens-Martin-Ofen	0,50	0,21	0,83	0,037
3	2,5	quadratisch	"	"	0,41	0,48	1,06	0,056	0,052
4	2,75	rechteckig			0,34	0,28	0,72	0,04	0,043
5	3,0	"	"	"	0,34	0,163	0,70	0,049	0,039
6	3,0	zwölfseitig	"	bas. Siemens-Martin-Ofen	0,60	0,299	0,77	0,038	0,040
7	3,25	quadratisch			0,40	0,12	0,83	0,034	0,042
8	8,0	"	in Lehm gew. Kokillenguß	"	0,39	0,08	0,96	0,025	0,024
9	8,25	rund			0,21	0,04	0,51	0,027	0,059
10	10,5	achteckig	"	Elektrostahl	0,30	0,13	0,74	0,017	0,010
11	20,0	"	"	saurer Elektrostahl	0,21	0,129	0,66	0,032	0,040
12	25,0	"			0,44	0,29	0,78	0,033	0,042
13a	54,0	"	"	"	—	—	—	—	—
13b	54,0	"			—	—	—	—	—
14	64,0	achteckig	"	saurer Elektrostahl	0,40	0,16	0,63	0,035	0,038
15	110,0	"			0,27	0,24	0,71	0,033	0,024
16	172,0	"	"	"	0,32	0,13	0,70	0,027	0,033

Zahlentafel 2. Durchschnittliche prozentuale Anreicherung gegenüber der Schmelzenzusammensetzung bei 9 Blöcken.

Bezeichnung der Probe- stelle nach Abbildung 2	Chemische Zusammensetzung					Mittelwert aus der Summe aller Elemente %
	C	Si	Mn	P	S	
	%	%	%	%	%	
Probestelle E . . .	141,8	107,7	103,9	134,8	148,8	127,4
" G . . .	112,1	101,8	103,4	118,4	115,1	110,2
" D . . .	106,8	101,8	100,9	108,7	114,2	106,5
" F . . .	104,6	104,2	100,7	106,0	101,3	103,4
" A . . .	103,8	100,7	100,6	104,0	99,0	101,6
" C . . .	94,7	101,3	97,7	93,8	88,0	95,1
" B . . .	85,7	103,0	97,2	86,7	76,6	89,8

e) am obersten Ende dieser Zone in der Nähe des Lunkers befindet sich das eigentliche Seigerungsgebiet:  
f) die Blockachse, in der sich unter Umständen Ausläufer des Lunkers als kleine Hohlstellen vorfinden, ist fast immer, außer in ihrem untersten Teil, ungesund und selten ganz frei von Seigerungen.  
In Abb. 1 ist ein in dieser Form erstarrter Block wiedergegeben, der die einzelnen Zonen gut erkennen läßt.

Zahlentafel 3. Schwankungen in der Zusammensetzung der Blöcke.

Block Nr.	Gewicht	Kohlenstoff				Silizium				Mangan			Phosphor			Schwefel					
		Probe- block	Höchst- wert	Mindest- wert	Abwei- chungen																
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
1	1,25	0,52	0,54	0,48	12	0,21	0,22	0,20	10	0,84	0,84	0,79	6	0,036	0,038	0,032	17	0,037	0,040	0,032	22
2	2,50	0,41	0,46	0,40	15	0,52	0,50	0,50	4	1,06	1,04	0,98	6	0,052	0,062	0,047	29	0,056	0,057	0,044	23
3	2,75	0,34	0,40	0,33	21	0,18	0,23	0,22	6	0,72	0,78	0,73	7	0,043	0,052	0,039	30	0,040	0,043	0,032	18
4	3,0	0,60	0,64	0,53	18	0,23	0,21	0,20	2	0,77	0,79	0,76	4	0,040	0,048	0,037	28	0,038	0,040	0,031	24
5	3,0	0,34	0,40	0,31	28	0,16	0,15	0,14	4	0,70	0,74	0,69	7	0,039	0,051	0,034	44	0,049	0,050	0,034	33
6	3,25	0,40	0,45	0,35	25	—	—	—	—	0,84	0,85	0,78	8	0,042	0,048	0,032	38	0,034	0,050	0,027	68
7	8,0	0,39	0,45	0,31	35	—	—	—	—	0,96	1,04	0,95	9	0,025	0,031	0,023	32	0,024	0,029	0,016	54
8	8,25	0,21	0,28	0,18	48	—	—	—	—	0,51	—	—	—	0,059	0,069	0,050	32	0,027	0,033	0,017	59
9	10,0	0,21	0,25	0,16	45	0,17	0,20	0,19	5	0,67	0,68	0,64	6	0,040	0,051	0,037	35	0,032	0,035	0,024	34
10	10,50	0,30	0,34	0,21	42	0,14	0,14	0,13	7	0,74	0,77	0,68	12	0,010	0,011	0,009	28	0,017	0,026	0,009	100
11	25,0	0,44	0,49	0,35	39	0,29	0,29	0,27	7	0,78	0,80	0,73	9	0,042	0,042	0,030	29	0,033	0,048	0,025	70
12a	54,0	0,36	0,42	0,28	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13b	54,0	0,34	0,39	0,24	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	64,0	0,40	0,50	0,33	43	0,16	0,17	0,16	6	0,63	0,69	0,63	10	0,038	0,050	0,026	63	0,035	0,050	0,029	60
15	110,0	0,37	0,42	0,28	43	0,23	0,23	0,20	—	—	0,71	0,63	—	—	0,050	0,024	—	—	0,059	0,021	—
16	150,0	0,33	0,55	0,19	109	0,13	0,14	0,11	23	0,79	0,92	0,73	11	0,033	0,090	0,023	203	0,030	0,080	0,018	206

des Blockes und vom Abkühlungsverlauf, für den wieder in erster Linie bestimmend ist die Temperatur, die Dicke und Art der Kokille;

c) weiter nach innen findet sich eine ringförmige, stärker angereicherte Zone, die häufig durchsetzt ist von senkrechten oder schräg nach oben laufenden Seigerungsstreifen;

d) den Kern nach der Mitte des Blockes zu bildet die Zentralzone, die in ihrem unteren Teil häufig eine kegelartige Form annimmt, und die ihrer chemischen Zusammensetzung nach reiner und fremdstoffarmer als der ursprüngliche Stahl ist. In der oberen Hälfte erreicht diese Zone im allgemeinen die Durchschnittszusammensetzung des Stahles, häufig durchsetzt von örtlichen Seigerungen, die die Form eines V annehmen;

Eine Zusammenstellung der zur Untersuchung gelangten Blöcke nebst den wissenswerten Angaben ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zur Feststellung des Seigerungsgrades erfolgte die Probenahme für die chemische Untersuchung an den in Abb. 2 gekennzeichneten Blockstellen. Die Durchschnittszusammensetzung der Schmelzen wurde beim Gießen an Hand von Probekernen festgestellt. Da ein direkter Vergleich der sehr umfangreichen Zahlenunterlagen nicht ohne weiteres ein übersichtliches Bild ergibt, wurden zur Erlangung eines Ueberblickes über die Stoffverteilung an den in Abb. 2 gekennzeichneten Stellen für die einzelnen Stoffe die prozentualen Durchschnittsanreicherungen gegenüber der Zusammensetzung des Probekerns von 9 Blöcken verschiedener Größe errechnet. Es ergab sich dabei das in Zahlentafel 2 wiedergegebene Bild.

Hieraus ist zu erschen, daß sowohl bei kleinen als auch bei großen Blocken die unteren Blockteile bei B und C am fremdstoffarmsten sind. Es folgen dann die Randstellen A und F, während bei D, G und E nach dem Kopf zu die Seigerung in bekannter Weise rasch zunimmt.

Das Gesamtergebnis der Untersuchungen vermittelt die Zahlentafel 3, in der die Höchst- und niedrigstwerte der einzelnen Stoffe für die Blocke sowie ihre prozentualen Anreicherungsgrade eingetragen sind. Danach neigen Kohlenstoff, Phosphor und Mangan am stärksten zur Seigerung.

Es wird im Bericht mit Recht darauf hingewiesen, daß ein Vergleich der analytisch gewonnenen Zahlenwerte nicht ohne weiteres als Maßstab für das Seigerungsverhältnis irgendeines Stoffes gelten kann, da zu bedenken ist, daß manche Stoffe in verschiedenen Formen im Eisen vorhanden sind (z. B. Silizium: als feste Lösung, in Form von Eisansilizid und als Silikat, Mangan: ebenfalls gelöst, als Oxyd und als Sulfid usw.), die sich hinsichtlich des Seigers ganz verschieden verhalten können.

In einem besonderen Abschnitt wird zum Schluß in bekannter Weise das Auftreten der Seigerung aus den Gesetzmäßigkeiten bei der Abkühlung von Zwei- und Dreistoffsystemen abgeleitet und in Beziehung zu den Vorgängen in der Kokille gebracht. Für die Ausbildung der Seigerung sind dabei von größter Bedeutung:

1. die Form des Gleichgewichtsdiagramms,
2. die Konzentration der Stoffe,
3. die Abkühlungsgeschwindigkeit,
4. der Blockquerschnitt,
5. die Dicke der Kokille,
6. Wärmeleitfähigkeit der Kokille und
7. Temperatur des Stahles.

Weiterhin wird eine genaue Beschreibung der bereits erwähnten Kristallisationsfolge und Zonenbildung in der Kokille gegeben, die sich an die bekannten Vorstellungen anschließt.

A. Wimmer.

Die

**Beziehung zwischen Festigkeit und Brinellhärte bei Stahl** haben R. H. Greaves und J. A. Jones auf Grund der am Research Department, Woolwich, im Laufe der letzten Jahre angesammelten Versuchsergebnisse nachgeprüft. Sie weisen in ihrem Bericht einleitend darauf hin, daß

sich für Einreihung in die statistische Auswertung zu eignen. Als wichtigste Bedingung wird hervorgehoben, daß Härtebestimmung und Festigkeitsbestimmung jeweils an genau dem gleichen Stoff vorgenommen sein müssen. Beiden Untersuchungen des Research Department erfolgte die Härtebestimmung jedesmal an drei Stellen einer geschliffenen und polierten Langseite des prismatischen Probestückes, aus dem anschließend der Rundstab für den Zerreißversuch gedreht wurde. Es wurde auf möglichst stoßfreie Be- und Entlastung, unter Vermeidung jeglicher Ueberbelastung, geachtet. Zur Verwendung kamen 10-mm-Kugeln unter 3000 kg Belastung; der Druck wurde mindestens 30 sek konstant gehalten.

Bei der Auswertung der gesichteten Versuchsergebnisse, wobei sich übrigens der Unterschied zwischen langs und quer genommenen Härtezahlen als vernachlässigbar erwies, wurden auch die Verfahren der Großzahlforschung ausgiebig angewandt. Bemerkenswert ist, daß die Beziehung aufgestellt wurde zwischen der Härte in kg/mm<sup>2</sup> und der Festigkeit in tons je square Inch.

Zahlentafel 1 gibt für die untersuchten Stahlgruppen (weicher Kohlenstoffstahl mit weniger als 0,4 % C fehlt) die ermittelten Umrechnungsfaktoren in Beziehung zur Höhe der Brinellzahl. Der Originaltafel wurde eine Spalte mit auf die deutsche Festigkeitsangabe in kg/mm<sup>2</sup> umgerechneten Werten beigefügt.

Greaves und Jones haben ihre Ergebnisse mit den im internationalen Schrifttum bereits veröffentlichten verglichen. Von deutschen Veröffentlichungen sind angezogen P. W. Dohmer „Die Brinellsche Kugeldruckprobe“<sup>1)</sup> und das Normenblatt DIN 1605. Unter Zusammenfassung der eigenen und der fremden Ergebnisse empfehlen sie dann zum Schluß als dem Gedächtnis sich leicht einprägende Umrechnungsfaktoren zwischen Festigkeit und Brinellhärte:

1. für vergütete legierte Stähle mit einer Brinellhärte von 250 bis 400 . . . . . 0,21; (0,33)
2. für vergütete Kohlenstoffstähle und legierte Stähle mit einer Brinellhärte unter 250 . . . . . 0,215;(0,34)
3. für mittelharte Kohlenstoffstähle, gewalzt und gegläht . . . . . 0,22; (0,35)

Zahlentafel 1. Verhältnis von Festigkeit und Brinellhärte<sup>2)</sup> in Beziehung zur Höhe der Härtezahl.

Stahlgattung	Brinellhärte	Anzahl der Stahl-sorten	Arithm. Mittel	Wahrscheinlich bester Wert	Umgerechnet auf F = kg/mm <sup>2</sup>
Kohlenstoffstahl über 0,4 % C, gegläht oder vergütet	Unter 150	24	0,223	0,223 ± 0,005	0,356 ± 0,008
	150-174	96	0,218	0,218 ± 0,003	0,344 ± 0,0045
	175-199	94	0,218	0,217 ± 0,004	0,342 ± 0,006
	200-249	34	0,216	0,215 ± 0,004	0,339 ± 0,006
		248			
Nickelstahl (≥ 0,35 % C, 3 bis 4 % Ni), vergütet	Unter 200	27	0,216	0,215 ± 0,004	0,339 ± 0,006
	200-249	176	0,211	0,211 ± 0,003	0,333 ± 0,0045
	250-299	23	0,210	0,210 ± 0,002	0,331 ± 0,003
	300-349	3	0,211		
		229			
Nickel - Chrom - Stahl und andere legierte Stähle, vergütet	Unter 200	52	0,213	0,213 ± 0,004	0,336 ± 0,006
	200-249	513	0,211	0,211 ± 0,003	0,333 ± 0,0045
	250-299	363	0,211	0,211 ± 0,003	0,333 ± 0,0045
	300-349	83	0,210	0,210 ± 0,004	0,331 ± 0,006
	350-399	31	0,212	0,212 ± 0,002	0,334 ± 0,003
	400-449	13	0,213	0,213 ± 0,003	0,336 ± 0,0045
	1055				

die Aufstellung einer solchen Beziehung notgedrungen auf rein statistischer Grundlage beruhen muß. Selbst wenn zwischen Brinellhärte und Festigkeit ein innerer physikalischer Zusammenhang besteht, so verspricht ein Versuch, auf theoretischem Wege vorzugehen, voraussichtlich keinen Nutzen.

Der Bericht führt dann die einzelnen Bedingungen auf, denen die Versuchsergebnisse genügen müssen, um

4. für weiche Kohlenstoffstähle, gewalzt und gegläht, wählen Greaves und Jones, da eigene Versuchangaben nicht vorlagen, aus dem Schrifttum als voraussichtlich best geeignet . . . . . 0,23; (0,36)

<sup>1)</sup> Berlin: Julius Springer 1925.

<sup>2)</sup>  $\sigma_B = X \cdot H$ .

Die in Klammern beigefügten Werte sind die der deutschen Festigkeitsangabe in  $\text{kg/mm}^2$  entsprechenden. Zum Vergleich mit den von Greaves und Jones angegebenen Werten sei aus DIN 1605 angezogen:

für Chromnickelstähle (Zugf. 65 bis  $100 \text{ kg/mm}^2$ ) . . . . .  $\sigma_{II} = 0,34H$ ,  
für Kohlenstoffstähle (Zugf. 30 bis  $100 \text{ kg/mm}^2$ ) . . . . .  $\sigma_B = 0,36H$ .

Die Abhandlung berührt an keiner Stelle den Einfluß der Härte der Kugeln selbst, noch auch die zeitlichen Fortschritte auf diesem Gebiete. *M. Moser.*  
(Schluß folgt.)

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 32 vom 12. August 1926.)

Kl. 31 c, Gr. 25, K 95 354. Verfahren zur Herstellung von Zylinderlaufbüchsen durch Guß. Fried. Krupp, Germaniawerft, A.-G., Kiel-Gaarden.

Kl. 31 c, Gr. 26, H 105 559. Vorrichtung zur maschinellen Bewegung des Preßkolbens von Spritzgußmaschinen mit von Hand bewegten Gußformen. Paul Häefler, Nürnberg, Goethestr. 19.

Kl. 31 c, Gr. 32, G 64 587. Gußputztrommel. Graue, A.-G., Langenhagen b. Hannover.

Kl. 49 h<sup>2</sup>, Gr. 13, B 123 302. Biegemaschine für Betoneisen. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Erfurt.

Kl. 49 h<sup>2</sup>, Gr. 14, M 86 239. Biege- und Richtmaschine für Träger, Schienen und ähnliches Walzgut mit einander gegenüberliegenden Druckstücken. Maschinenfabrik Froriep, G. m. b. H., Rheydt.

Kl. 50 e, Gr. 8, P 50 258. Vorrichtung zur Nachreinigung und zur Abscheidung und Niederschlagung von Staub aus Luft oder anderen staubförenden Gasen. Paul Pollrich & Co., G. m. b. H., Dusseldorf.

Kl. 80 b, Gr. 8, Sch 74 671; mit Zus.-Anm. Sch 76 605. Verfahren zur Herstellung von tongebundenen feuerfesten Steinen aus Quarzit oder anderen hochkieselsaurehaltigen Stoffen. Scheidhauer & Gießing, A.-G., Bonn.

(Patentblatt Nr. 33 vom 19. August 1926.)

Kl. 1 a, Gr. 34, S 67 463; Zus. z. Pat. 393 233. Verfahren zur Aufschließung von Erzen und anderen Gemengen verwachsener Mineralien. Dr.-Ing. Georg Spackeler, Clausthal, und Dr.-Ing. Karl Glinz, Berlin-Dahlem, Im Dol 13.

Kl. 7 a, Gr. 9, D 49 897. Vorrichtung zur Steuerung der den Bandwalzwerken vorgelagerten Wickeltrommeln. Deutsche Maschinenfabrik, Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 18, K 95 522. Lager für Walzenzapfen. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Gr. 5, K 96 129. Vorrichtung zum Aufwickeln von bandartigem Walzgut. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Gr. 5, L 62 571. Einrichtung zum Anheben der auf Drahtspeln aufgewickelten Drahte. Paul Lampe, Iserlohn i. W., Grüner Weg 67.

Kl. 7 b, Gr. 21, R 60 746. Verfahren zum Verdicken der Enden dünnwandiger Rohre. Valentin Rette-rath, Ingolstadt.

Kl. 7 c, Gr. 20, B 122 711. Vorrichtung zum Herausziehen eines in einer Bohrung feststehenden Dornes. Peter Boos, Hemelingen b. Bremen.

Kl. 7 f, Gr. 8, Sch 72 059. Verfahren zum Herstellen von Spiralbohrern mittels Walzen oder im Gesenk. Max Schmachtenberg, Köln-Ehrenfeld, Fridolinstr. 15, und Karl Schmachtenberg, Köln-Braunsfeld, Paulstr. 36.

Kl. 10 a, Gr. 14, Sch 76 330. Vorrichtung zur Verhütung des Zusammenbrechens des gestampften Kohlenkuchens beim Einbringen in den Koksofen und beim Zurückziehen der Chargierstange aus dem Koksofen. Dr.-Ing. Heinrich Schwarz, Lazy (Tschechoslowakei).

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

Kl. 12 e, Gr. 2, K 92 798. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Gasen. Georg König, Berlin-Dahlem, Podbielski-Allee 61.

Kl. 13 g, Gr. 15, M 90 118. Einrichtung zur Reinigung von Kesselwasser. Philipp Müller, G. m. b. H., Stuttgart.

Kl. 18 a, Gr. 18, A 46 115. Verfahren zur Reduktion von Metalloxyden, insbesondere Eisenerzen. Aktieskabet Norsk Staal (Elektrisk-Gas-Reduktion), Oslo, Norwegen.

Kl. 24 a, Gr. 19, B 107 915; Zus. z. Pat. 409 766. Wanderstoffheizung mit einem an den Rost angeschlossenen Vergaserschacht für die Brennstoffrückstände. Max Birkner, Berg.-Gladbach.

Kl. 24 c, Gr. 5, B 123 031. Rekuperator für sehr heiße Ofenabgase. Berg & Co., Ges. für Industrie-Ofenbau u. Feuerungsbedarf m. b. H., Berg.-Gladbach.

Kl. 24 h, Gr. 2, F 52 369. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger, Hochofen u. dgl. Theodor de Fontaine, Hannover, An der Risterkirche 1.

Kl. 31 c, Gr. 3, K 93 591. Verfahren zur Bekleidung der Innenfläche von Gießformen mit kohlenstoffhaltiger Masse. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg, Jungfernstieg 30.

Kl. 31 c, Gr. 18, B 123 299. Betrieb von Schleudergußvorrichtungen. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar a. d. Lahn.

Kl. 35 b, Gr. 3, K 96 956. Verladekran. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 42 i, Gr. 7, R 64 762. Verfahren zur Bestimmung von Temperaturen an Stellen, die der direkten Temperaturmessung nicht zugänglich sind. Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselgur- und Korkstein-Gesellschaft, Berlin, und Dr.-Ing. Josef Sebastian Cammerer, Berlin-Halensee, Schweidnitzer Str. 1.

Kl. 49 e, Gr. 14, B 122 390. Schere zum Gerade- und Gehrungsschneiden von Profilleisen aller Art mit aneinander vorbeischnidenden Messern. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Erfurt.

Kl. 49 c, Gr. 14, L 60 517. Schlittenschere mit festen und beweglichen Messern. Liebig & Ludewig, Dresden.

Kl. 67 b, Gr. —, A 46 808. Sandstrahlführung am Gehäuse von mit umlaufendem Flügelrade wirkenden Sandschleudervorrichtungen. Franz K. Axmann, Koln-Ehrenfeld, Vogelsanger Str. 260.

Kl. 81 e, Gr. 61, D 46 234. Fordervorrichtung für staubförmige Stoffe, insbesondere Kohlenstaub. „Deustag“, Deutsche Kohlenstaub-Feuerungs-A.-G., Berlin.

Kl. 81 e, Gr. 133, A 46 232; mit Zus.-Anm. A 46 276. Vorrichtung zum gleichmäßigen Beschicken von Bunkern. ATG. (Allgemeine Transportanlagen - Ges. m. b. H.), Leipzig-Großzschocher.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 32 vom 12. August 1926.)

Kl. 31 c, Nr. 956 506. Hilfsvorrichtung für Gießpfannen, Schmelztiegel o. dgl. Hugo Wachenfeld, Hagen i. W., Elberfelder Str. 7.

(Patentblatt Nr. 33 vom 19. August 1926.)

Kl. 24 e, Nr. 957 341. Schlackengenerator. Max Birkner, Berg.-Gladbach.

Kl. 49 b, Nr. 957 291. Presse, insbesondere zum Lochen von Hohlzylindern. Reiß & Martin, A.-G., Berlin-Reinickendorf.

Kl. 49 c, Nr. 957 041. Lochstanze, insbesondere für Gleisschwellen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 49 h, Nr. 957 784. Vorrichtung zum Richten von Wellen. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 49 i, Nr. 957 323. Vorrichtung zum Entfernen des Hammerschlages von Gesenkschmiedestücken. Gebr. Grah, Odysseus-Werk, A.-G., Solingen.

Kl. 80 c, Nr. 957 432. Etappenheizung und Vorwärmekanal an Muffelöfen. Johannes Eisele, Ludwigshafen a. Rh.

# Zeitschriften- und Bücherschau

## Nr. 8.

(Schluß von Seite 1172.)

### Sonderstähle.

**Werkzeugstähle.** Walter Aichholzer: Das Gefüge des gehärteten Schnellarbeitsstahles und sein Zusammenhang mit der Leistung von Drehmessern.\* Kennzeichnende Eigenschaften und Zusammensetzung der Schnellarbeitsstähle. Karbide; Gefüge der Grundmasse in Abhängigkeit von der Härte-temperatur bei Anwendung zweier verschiedener Aetzmittel. Einfluß der Erhitzungsdauer vor dem Härten. Leistungsprüfung für verschiedene Hartungsarten. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 65 (1926) Heft 7, S. 434/9.]

J. B. Mudge: Die Wahl geeigneter Werkstoffe für die Herstellung von Werkzeugen.\* Anforderungen an Werkzeuge verschiedener Bestimmung. Einfluß von Legierungszusätzen auf die Eigenschaften der Stähle. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 7, S. 727/30.]

F. Rapatz: Die Leistung von Schnellstahlmessern und ihre Prüfung. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 86 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 940.]

**Stähle für Sonderzwecke.** E. Houdremont u. Hans Kallen: Ueber Kugellagerstahl.\* Herstellung, Verarbeitung, Gefüge, Fehler. Häufigkeitskurven über Druckproben. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 31, S. 1035/9.]

### Metallographie.

**Allgemeines.** Irreführende Ergebnisse mikroskopischer Untersuchungen. Warnung, nicht jeden Schlackeneinschluß und Schleifriß als Reklamationsgrund anzuführen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 7, S. 261/2.]

E[mil] Heyn, und O[swald] Bauer: Metallographie. Kurze, gemeinfaßliche Darstellung der Lehre von den Metallen und ihren Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung der Metallmikroskopie. 3., Neubearb. Aufl. von Prof. Dr.-Ing. E. J. O[swald] Bauer. (2 Bde.) Berlin u. Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1926. 8° (16°). Geb. je 1,50 R.-M. — [Bd.] 1: Die Technik der Metallographie und die Metallographie der einheitlichen Stoffe. Mit 76 Abb. im Text u. 8 Lichtbildern auf 4 Taf. (128 S.) — [Bd.] 2: Die Metallographie der zusammengesetzten Stoffe, insbesondere Eisen und Kohlenstoff. Mit 42 Abb. im Text u. 32 Lichtbildern auf 16 Taf. (128 S.)

■ B ■

**Apparate und Einrichtungen.** R. A. Ragatz und O. A. Hougen: Schutz von Thermolementen mit durchsichtigen Quarzröhren. Transparente Röhre bewahren sich auch in reduzierender Atmosphäre im Gegensatz zu solchen aus gewöhnlichem geschmolzenen Quarz. Versuchsergebnisse. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 7, S. 415.]

**Aetzmittel.** F. P. Gilligan und J. J. Curran: Makroskopische Untersuchung von Eisen und Stahl.\* Anwendung von HCl + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-Lösungen verschiedener Konzentration. Zahlreiche Beispiele. Besondere Vorteile von bekannten Primärätzmitteln, wie auch in der Diskussion hervorgehoben, nicht erkennbar. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 1, S. 9/30.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** Kōtarō Honda: Ueber den Verlauf der A<sub>2</sub>-Linie im System Eisen-Kohlenstoff.\* [Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1926) Nr. 2, S. 247/50.]

Rudolf Ruer: Nachweis der Warmtönung des Eisen-Kohlenstoff-Eutektoides.\* Die Ergebnisse der von Anson Hayes, H. E. Flanders und E. E. Moore mit unreinem Material ausgeführten Untersuchung sind nur eine Bestätigung des erstmalig von R. Ruer im Jahre 1921 an reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen erbrachten Nachweises der Warmtönung des Eisen-Kohlenstoff-Eutektoides, wobei dessen Gleichgewichts-

temperatur als 12° über dem Perlitpunkte, d. h. bei 733° liegend bestimmt wurde. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 918/20.]

Genske Takahashi: Gleichgewicht zwischen Austenit und den Oxyden des Kohlenstoffes.\* C-Abnahme des mit einem CO-CO<sub>2</sub>-Gemisch im Gleichgewicht stehenden Austenits bei steigender Temperatur. Durch Zementationsversuche wurde A<sub>1</sub> bei 726° gefunden. C-Gehalt des Austenits bei Anwesenheit von CO und  $\alpha$ -Eisen — bzw. die CO-Konzentration in Gegenwart von Austenit und Eisenoxiden — in Abhängigkeit von der Temperatur. [Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1926) Nr. 2, S. 157/75.]

G. Tammann: Ueber chemische Reaktionen in Gemengen fester Stoffe bei erhöhter Temperatur.\* Sobald Diffusion vorhanden ist, können Umsetzungen stattfinden. Sie sind außer der Temperatur von der Bewegung der Pulver (Umrühren) und der Korngröße abhängig. Nachweis der Bildung geringer Mengen flüssiger Eutektika in Pulvern. Wichtige Folgerung: Zum Herbeiführen einer Reaktion ist Erreichen des Schmelzpunktes nicht nötig. [Z. angew. Chem. 39 (1926) Nr. 29, S. 869/75.]

**Feinbau.** Akimasa Ono: Röntgen-Untersuchungen des Feinbaues gereckter Metalle. IV. Plastisch durch Zug, Druck und Verdrehung gerecktes  $\alpha$ -Eisen.\* V. Der Mechanismus der Anordnung der Kristalle und die Ursache der Kaltartung. Es treten zwei Arten von statistisch verteilten Gittern auf, bei Torsion nur eins. Gleitung und Verdrehung. Gleitwiderstand als Ursache der Kaltartung. Einfluß der Kristallgröße. [Memoirs College of Engineering 3 (1925) Nr. 6, S. 267/305.]

**Röntgenographie.** D. H. Killeffer: Röntgenstrahlen als Hilfsmittel der Industrie.\* U. a. Aufdeckung von Korrosionsursachen in Kondensatorröhren. Unterscheidung guter und schlechter Transformatorbleche (wahrscheinlich Korngröße), Untersuchung von Walzkupfer, von Bleiüberzügen und feuerfesten Stoffen. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 6, S. 577/80.]

Robert J. Anderson: Röntgenuntersuchung von Gußstücken auf innere Fehler.\* Untersuchungen an Aluminiumguß. Vorzüge des Verfahrens. Versuchsergebnisse. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 264. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 261/79.]

**Kaltbearbeitung.** M. Polanyi: Verformung von Metallkristallen und verformter Zustand. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 85 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 940.]

W. Geiß und J. A. M. v. Liempt: Leitfähigkeitsänderungen bei Kaltbearbeitung und ihre mögliche Deutung.\* Elektrische Messungen an Wolframdrähten zur Bestimmung des Einflusses der Gitterparameteränderung auf die Leitfähigkeit. Unzulänglichkeit der Knüpfungstheorie zur Deutung der bei Kaltbearbeitung stattfindenden elektrischen Widerstandsänderung. Erklärung durch Deformation der Valenzelektronenbahnen. Zusammenhang mit den Änderungen anderer physikalischer Eigenschaften. Erklärung der  $\alpha$ - $\beta$ -Eisenallotropie. [Z. Metallk. 18 (1926) Heft 7, S. 216/8.]

**Rekristallisation.** John R. Freeman: Rekristallisationstemperaturen von kaltgewalztem Elektrolyt-Eisen und Siemens-Martin-Bandstahl.\* Für Elektrolyteisen Beginn der Rekristallisation nach 24 st bei 400°, vollständig nach 1/2 st bei 500°; für Bandstahl 500 bzw. 600°. Festigkeitseigenschaften und Gefüge. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 1, S. 67/86.]

E. Houdremont, H. Kallen und K. Thomsen: Verfestigung und Rekristallisation vergüteter Stähle.\* Einfluß des Kaltziehens auf vergütete und verschieden legierte Stähle. Wirkung des Anlassens nach Kaltverformung. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 29, S. 973/6.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** H. A. Schwartz: Graphitbildung bei konstanter Temperatur.

Mathematische Ergänzungen und Diskussion zu der früher erschienenen Arbeit. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 1, S. 53/66.]

**Korngröße und Wachstum.** Bradley Stoughton und F. J. G. Duck: Studium der Dendritenstruktur und der Kristallbildung.\* Ueberhitzungsgefüge. Interkristalline Brüche. Theorie über die Bildung kleiner Kristalle. Zahlreiche Gefügebilder. Einfluß auf die Härte. Eingehende Erörterung. Gefügebilder von Siliziumstählen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 1, S. 31/52.]

**Theorien.** A. L. Babochine: Das Problem der Stahlabschreckung. Auszug aus dem russischen Original. Martensit- und Troostitbildung. Volumenänderungen. Erörterung der Theorie von Maurer. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 7, Extr., S. 311/2.]

**Sonstiges.** Archibald Allison: Wie die Zementitkugeln vor sich geht.\* Geschichtliches. Damaszenerstahl. Kornwachstum, Korngrenzen und Sprödigkeit, Korngröße und Festigkeit. Einfluß der Kaltbearbeitung. [Iron Age 118 (1926) Nr. 2, S. 73/6.]

W. Ewald: Untersuchungen über Verfestigungserscheinungen am Steinsalz. Biegungsfestigkeit von Steinsalz. Einfluß der mechanischen Bearbeitung auf die Festigkeit. Wirkung der Vorbelastung. Aenderung der Festigkeit durch Pressen und öfteres Hin- und Herbiegen. Biegungsfestigkeit von den Abmessungen unabhängig. [Z. techn. Phys. 7 (1926) Nr. 7, S. 352/5.]

M. v. Schwarz: Untersuchungsbericht über Dampfturbinenschaukeln mit Dauerbrüchen.\* Brüche an Turbinenschaukeln aus unvergütetem grobkörnigen Kohlenstoffstahl mit 0,056 % S. [Elektrizitätswirtsch. 25 (1926) Nr. 412, S. 286/9.]

## Fehler und Bruchursachen.

**Allgemeines.** O. B. Schultz: Fehlstellen in Vanadinstahl-Schmiedestücken.\* Gefügebilder. Einfluß der Erschmelzung, Verwalzung, Wärmung und Hammergröße. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 7, S. 230/4.]

**Rißerscheinungen.** W. Oertel: Oberflächenrisse auf gewalztem Stahl. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisen. Nr. 83 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 940.]

**Korrosion.** R. Girard: Untersuchungen über die Korrosion und das Rosten von Stahl und Gußeisen.\* Einfluß verdünnter Säuren auf Eisen; Angriff durch  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $H_2CO_3$  und  $C_2H_5OH$ . Bei steigender Konzentration wird poliertes Gußeisen stärker angegriffen als Stahl. Anwendungsmöglichkeit der Ergebnisse. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 6, S. 361/7; Nr. 7, S. 407/17.]

René Girard: Die Wirkung von Salzlösungen auf Eisenlegierungen. Chlormagnesium (Konzentr. 3 g/l) und Magnesiumsulfat (1,75 g/l) greifen wie Chlor-natrium (20 g/l) an. Gußeisen wird wegen Bildung einer Rostschuttschicht weniger angegriffen. Beschleunigender Einfluß eines Luftgehaltes. Kalziumsulfat (1,8 g/l) greift in lufthaltigen Lösungen stark an, bei Gußeisen Bildung einer Schutzschicht. In entlüfteten Lösungen erleidet Gußeisen doppelten Gewichtsverlust. [Comptes rendus 183 (1926) Nr. 3, S. 213/4.]

John R. Baylis: Verhütung von Korrosionen im Zusammenhang mit „rotem Wasser“. Theorie. Zweckmäßige Wasserbehandlung. Schutzüberzüge aus  $CaCO_3$ . Wirtschaftliches. [J. Am. Water Works Ass. 15, S. 598/633; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Nr. 5, S. 824/5.]

T. Fujihara: Korrosionsprüfung von Eisen. Prüfung in Alkohol-Wasser-Lösungen. Je reiner das Eisen, desto beständiger gegenüber dieser Prüfung. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 6, S. 346.]

Metallkorrosion. Bericht über die bisherigen Arbeiten. Enthält u. a. Anschauungen über den Kor-

rosionsvorgang. Einfluß der Wärmebehandlung und Korngröße bei Al. Einfluß der durch Sandstrahl oder Bürste gereinigten Oberfläche bei Eisenblechen. Metallüberzüge. Anstriche und ihre Prüfung. [Jahresber. 4 Chem.-Techn. Reichsanst. 1924/25, S. 110/80.]

Peirce D. Schenck: Theorien und Tatsachen von der Korrosion. Mangel der Korrosionsprüfungen. Einfluß der Verunreinigungen. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 6, S. 357/8.]

**Sonstiges.** F. J. Stanley: Auftretende Fehler bei Stahlgußstücken.\* Einige schwer zu ermittelnde Fehler, wie Porosität, Gasblaseinschlüsse, Schrupf-hohlräume, Risse usw., ihre Ursachen und Vermeidung. [Iron Age 118 (1926) Nr. 1, S. 12/3 u. 60/2.]

Max M. Frocht: Nicht werstattgerechte Maschinenkonstruktionen.\* [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 7, S. 738/9.]

## Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** Germaine Marchal: Zersetzungstemperatur verschiedener Sulfate und deren Beeinflussung durch verschiedene Stoffe. Verschiedene Arten der Zersetzung. Gleichgewichtsdruck von Gallium-, Kalium-, Nickel-, Kobalt-, Kadmium-, Mangan-, Silber-, Magnesium- und Kalziumsulfat bei verschiedenen Temperaturen. Schmelzpunkte, Zersetzungswärmen. Einfluß der Gegenwart von Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd auf die Zersetzungstemperaturen. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 6, S. 353/60.]

Kedesdy, E., Dr., Assistent am Kgl. Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde: Einführung in die chemische Laboratoriumspraxis. 2. Aufl. Vollständig neu bearb. von Dipl.-Ing. Ernst Schuchard. Mit 88 in den Text gedruckten Abb. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (VIII, 172 S.) 8°. 7,80 R.-M., geb. 9,70 R.-M.

■ ■ ■

**Chemische Apparate.** A. C. Fieldner, G. W. Jones und W. J. Holbrook: Der Orsat-Apparat für Gasanalysen, Bauart Bureau of Mines.\* Beschreibung des Apparates und der Arbeitsweise zur Absorption von  $CO_2$ ,  $C_2H_6$ ,  $O_2$ ,  $CO$  und  $H_2$ . Herstellung der Absorptionsflüssigkeiten. [Technical Paper Nr. 320, Bureau of Mines (1925) S. 1/18.]

**Elektrolyse.** A. Schleicher und L. Toussaint: V-2-A-Stahl bei elektroanalytischen Fallungen. Untersuchungsergebnisse über die Verwendbarkeit von V-2-A-Stahl als Kathode bei der elektrolytischen Bestimmung von Cu, Ag, Hg, Bi, Zn, CO, Ni, Fe, Sb und Sn. Schlußfolgerungen. [Z. angew. Chem. 39 (1926) Nr. 27, S. 822/4.]

**Brennstoffe.** Thau: Die Bestimmung des Teergehaltes der Kohle.\* Bestimmungsverfahren nach Fischer und Seidenschneur. Beschreibung der Vorrichtungen zur Teerbestimmung nach Limberg und Nielsen. [Glückauf 62 (1926) Nr. 29, S. 940/2.]

**Gas.** Louis Hackspill und Georges d'Huart: Ueber einige sehr genaue gasvolumetrische Bestimmungsmethoden. Eine neue Methode der organischen Elementaranalyse. Direkte Bestimmung des Wasserdampfes in Gasen aus dem Druck. Eine neue volumetrische Bestimmung von Kohlenstoff im Stahl. Beschreibung der Arbeitsweisen. [Ann. de Chimie 5 (1926) S. 95/133; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Bd. I, Nr. 5, S. 3258/9.]

**Schmiermittel.** Wilhelm Boller: Die Bestimmung von kleinen Wassergehalten in Mineralölen.\* Durchleiten von getrocknetem, indifferentem Gas durch die Ölprobe. Der mit Wasserdampf beladene Gasstrom wird durch Kalziumkarbid geleitet, das gebildete Azetylen in Kuprosalzlösung unter Bildung von Azetylen-Kupfer absorbiert und wie üblich bestimmt. Genauigkeit. [Chem.-Zg. 50 (1926) Nr. 72, S. 537/8.]

Einzelbestimmungen.

**Schwefel.** W. Meigen und K. Stock-Schröer: Ueber die Bestimmung von Schwefel in Metalllegierungen und seinen Einfluß auf deren

Eigenschaften.\* Ermittlung des Schwefelgehaltes nach verschiedenen Analysenverfahren. Ergebnisse der metallographischen Untersuchungen. Einfluß des Schwefelgehaltes auf die Festigkeitseigenschaften verschiedener Legierungen. [Centralbl. Hütten Walzw. 30 (1926) Nr. 31, S. 327/31.]

M. J. Bradley, R. M. Corbin und T. W. Floyd: Die Bestimmung des Schwefels in der Sauerstoffbombe. Allgemeines. Durchführung der Untersuchungen und Ergebnisse der Schwefelbestimmung in Braunkohle, Rohpetroleum und Leichtölen. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 6, S. 583/4.]

Vlastimil und Marie Matula: Quantitative Bestimmung des Sulfates bei Gegenwart von Blei. Aänderung der Benzidinmethode von Raschig. Beschreibung der Arbeitsweise. Genauigkeit. [Chem.-Zg. 50 (1926) Nr. 67, S. 486/8.]

**Kieselsäure.** Daniel Florentin: Die Bestimmung der löslichen Kieselsäure in Zement, Mörtel und Beton. Bestimmung der im Zement gebundenen Kieselsäure in Gegenwart von Sand und Ton durch Lösen der Probe in Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 bei 15°. [Comptes rendus 183 (1926) Nr. 1, S. 53/5.]

**Eisen.** Paul Hirsch und Rudolf Rüter: Ueber Reduktions- Oxydations- Potentiale.\* Bestimmung kleinster Ferro- und Ferrimengen. Untersuchungen über die Anwendbarkeit von Reduktions- Oxydations- Potentialen für analytische Zwecke. [Z. anal. Chem. 68 (1926) Nr. 9/10, S. 328/42.]

L. Brandt: Ein neues Verfahren der Eisenbestimmung mit Titantrichlorid bei Gegenwart von Kupfer. Nachteile der Eisentitration nach Knecht-Hibbert. Nachprüfung des Verfahrens und Verbesserung durch Verwendung eines neuen Indikators. Anwendbarkeit und Vorteile des neuen Verfahrens. Ausführung der Bestimmung. Bereitung der erforderlichen Lösungen. Erreichte Genauigkeit im Vergleich zu anderen Verfahren. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 29, S. 976/81.]

**Fluor.** F. G. Hawley: Die Bestimmung des Fluors. Indirekte Bestimmung des Fluors durch Fällung als PbClF und Ermittlung dessen Chlorgehaltes. Untersuchung über die Genauigkeit des Verfahrens bei verschiedenen Arbeitsbedingungen. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 6, S. 573/6.]

**Kohlenoxyd.** H. Kast und H. Selle: Der Nachweis und die kolorimetrische Bestimmung des Kohlenoxyds. Vergleich der Empfindlichkeit des Nachweises von Kohlenoxyd in Gruben- oder Brandgasen usw. mittels Palladiumchlorür, Jodpentoxyd, ammoniakalischer Silberlösung und mit dem Siemenschen Kohlenoxydprüfer. [Glückauf 62 (1926) Nr. 25, S. 804/7.]

**Mangan.** Bart Park: Das Wismutatverfahren zur Manganbestimmung. Oxydation des Mangans in schwefelsaurer Lösung mit Natriumwismutat und Bestimmung des entstandenen Permanganats durch Ferroammoniumsulfat. Ergebnisse. Bestimmung des Mangans in Eisenerzen. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 6, S. 597/8.]

**Bor.** N. Tschischewski: Die Analyse von Borlegierungen.\* Lösen der Probe in Schwefelsäure, Abscheidung von Eisen, Mangan, Nickel usw. durch Elektrolyse und Titration der Borsäure nach vorhergegangener Neutralisation mit Natronlauge bei Verwendung von Phenolphthalein als Indikator. Genauigkeit. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 6, S. 607/8.]

## Wärmemessungen und Meßgeräte.

**Allgemeines.** Fr. Kretschmer: Betriebliche Erfordernisse wärmewirtschaftlicher Meßgeräte. [Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. Nr. 85 u. 86 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 28, S. 972.]

**Temperaturmessung.** A. Goetz: Ueber ein Mikropyrometerokular.\* Konstruktion und Meßverfahren zur Temperaturbestimmung dünner Drähte. [Z. Phys. 38 (1926) Nr. 1/2, S. 119/23.]

H. W. Dietert u. W. M. Myler: Meßvorrichtung zur ständigen Temperaturüberwachung des flüssigen Eisens.\* Indirekte Messung durch ein in geringem Abstand über dem Eisenablauf angeordnetes

Thermoelement. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 570. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 474/91.]

Chas. R. Darling: Pyrometer für Gießereizwecke. Zuschriftenwechsel. Chas. R. Darling macht den Vorschlag, das flüssige Metall als das eine, einen Graphitstab als das andere Glied eines Thermopaars zu verwenden. Vielleicht kann auch graphitisierter Nickel- oder Eisenstab verwendet werden. [Journ. scient. instr. 2 (1925) Nr. 7, S. 237; nach Phys. Ber. 7 (1926) Heft 15, S. 1179/80.]

**Wärmeleitung.** E. Schmidt: Die Wärmeübertragung durch Rippen.\* Abhängigkeit der Leistung von Rippen bei der Wärmeübertragung von ihren Abmessungen und Gestalt. Bei Rippen auf ebenen Flächen wird das günstigste Profil von zwei Parabeln begrenzt, die sich an der äußeren Rippenkante berühren. Bei kreisförmigen Rippen ergibt sich eine parabelähnliche Gestalt. Untersucht werden ferner Rippen gleicher Dicke und dreieckförmiger Gestalt. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 26, S. 885/9; Nr. 28, S. 947/51.]

**Spezifische Wärme.** F. Jan G. Rawlins: Der gegenwärtige Stand von Theorie und Versuch bezüglich der spezifischen Wärmen und der chemischen Konstanten. Uebersicht über die versuchsmaßigen und theoretischen Kenntnisse der spezifischen Wärmen von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen. Schrifttumsübersicht. [Proc. Physical Soc. 38 (1926) S. 176/92; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Bd. II, Nr. 2, S. 170.]

**Heizwertbestimmung.** O. Künle: Ueber die Brauchbarkeit der kalorimetrisch und rechnerisch ermittelten Heizwertzahlen. Unterschied bei der Berechnung des Heizwertes von Steinkohlen aus der Elementaranalyse mit und ohne gleichzeitige Stickstoffbestimmung. Uebereinstimmung der nach der Analyse berechneten Verbrennungswassermenge mit der kalorimetrisch ermittelten. Vorzug der kalorimetrischen Bestimmung zur ausschließlichen Ermittlung des Heizwertes. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 14, S. 217/8.]

**Wärmetechnische Untersuchungen.** G. Bulle: Versuche in Hüttenbetrieben mit besonderer Berücksichtigung des Hochofenbetriebes. [Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. Nr. 88 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 28, S. 972.]

A. Schack: Berechnung der theoretischen Verbrennungstemperatur ohne Probieren. [Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. Nr. 87 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 28, S. 972.]

**Sonstiges.** Alfred Schack: Die Strahlung leuchtender Flammen. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 113 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

Die Wirkungsweise der selbsttätigen Feuerungsüberwachung, Bauart Enco.\* [Power 63 (1926) Nr. 19, S. 711/4.]

## Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

**Spannungsmesser.** Georg Keinath: Die neuen Siemens-Z-Instrumente („Zwerg“-Type)\* Strommesser, Stromwandler, Spannungswandler. [Siemens-Z. 6 (1926) Nr. 7, S. 325/30.]

**Leistungsmesser.** Otto Koehn: Die A-E-G-Wasserbremse.\* [A-E-G-Mitt. (1926) Nr. 8, S. 281/4.]

**Maschinentechnische Untersuchungen.** H. Jeschke: Die Bestimmung der Leistung von Preßluftwerkzeugen.\* [Glückauf 62 (1926) Nr. 27, S. 869/72.]

## Angewandte Mathematik und Mechanik.

**Allgemeines.** Hans Lorenz, Dr., Dr.-Ing., o. Prof. a. d. Techn. Hochschule Danzig, Geh. Regierungsrat: Lehrbuch der Technischen Physik. 2., neubearb. Aufl. Bd. 1: Technische Mechanik starrer Gebilde. T. 2: Mechanik räumlicher Gebilde. Mit 144 Textabb. Berlin: Julius Springer 1926. (VIII, 294 S.) 8°. Geb. 21 R.-M.

■ B ■

**Festigkeitslehre.** E. Hohn: Versuche über den Spannungszustand genieteter Stäbe.\* [Schweiz. Bauz. 83 (1926) Nr. 6, S. 98/100.]

Raoul Fischer: Ueber die Festigkeitseigenschaften vierkantiger, röhrenförmiger Behälter gegen inneren Ueberdruck.\* [Hanomag-Nachrichten 13 (1926) Nr. 152/3, S. 88/95.]

Erich Siebel und Anton Pomp: Der Zusammenhang zwischen der Spannungsverteilung und der Fließlinienbildung an Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch inneren Druck.\* Die Hauptspannungen bei Kesselböden. Fließbedingungen und Fließmechanismus. Fließerscheinungen an Würfeln und Blechen. Der Zusammenhang zwischen den Fließerscheinungen und der Spannungsverteilung im elastischen Gebiet. Fließerscheinungen bei Vollböden und Vergleich derselben mit der Spannungsverteilung. Spannungsverteilung und Fließerscheinungen bei Mannlochböden. Bestimmung des angefahrenen Spannungsverlaufs in der Mannlochkrempe. Die Wirkungsweise der Mannlochkrempe. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) Lfg. 3, S. 63/77.]

**Berechnungsverfahren.** Fritz Kretzschmer: Die Ausflußformel von de Saint-Venant und Wantzel.\* [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 29, S. 980/4.]

W. Janicki: Beitrag zur Berechnung von Schrumpfvverbindungen. [Schweiz. Bauz. 88 (1926) Nr. 6, S. 93/7.]

**Sonstiges.** R. Plank: Begriff der Entropie. Grenzen der Gültigkeit des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik.\* [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 25, S. 841/5; Nr. 27, S. 915/20.]

Friedrich Proeger, Dr.-Ing., Dipl.-Ing.: Die Getriebekinetik als Rüstzeug der Getriebedynamik. Mit 114 Abb. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1926. (74 S.) 4<sup>o</sup>. 6,70 R.-M. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 285.) **■ B ■**

## Eisen und sonstige Baustoffe.

**Eisen.** Frank W. Skinner: Stahl bei schwierigen Fundamentarbeiten.\* Stahlbewehrung des Betons bei Fließsand-Untergrund. Ausführung beim Hochhausbau der New York Evening Post. [Iron Age 117 (1926) Nr. 23, S. 1640/1.]

Cajar: Stahlhäuser.\* Dennis-Bauweise. Weirhaus. Atholl-Haus. Telford-Bauweise. Bauart der Eclipse Foundry & Engineering Cy. (Gußeisen). Weldcrete-System. Bauart Albert Wagner und Phoenix. System Wöhr. System Scherer. [Bauing. 7 (1926) Nr. 30, S. 582/8.]

Diehl: Reichsoberbau und Schienenstoff. Anregung zur Verwendung eines härteren Schienenstahls. [Org. Fortsch. Eisenbahnwes. 81 (1926) Nr. 14, S. 302/4.]

Feuerprüfung einer Stahlblechgarage.\* [Iron Age 117 (1926) Nr. 23, S. 1659.]

**Zement.** Ernst Jancke: Ueber die Konstitution von Zement.\* [Z. Elektrochem. 32 (1926) Nr. 7, S. 354/62.]

## Normung und Lieferungsvorschriften.

**Normen.** A. Molly: Die neuesten Vorschriften und Normen des VDE. [E. T. Z. 47 (1926) Nr. 29, S. 841/2.]

Bericht des Normenausschusses für Stahlgüß.\* Herstellungsverfahren, chemische und physikalische Eigenschaften und ihre Prüfung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 698/704.]

M. C. Booz: Die Normung feuerfester Baustoffe. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 5, S. 553/6.]

**Lieferungsvorschriften.** F. Zehl: Eine Aeußerung aus der Schraubenfabrikationspraxis. Bemerkungen über das Spitzenspiel, die Zügigkeit und die Abrundung bei Schrauben als Massenerzeugnis. Toleranzen als Handhabe gegen unsachgemäße Genauigkeitsansprüche. [Sparwirtsch., Onieg 6 (1926) Nr. 6, S. N 77/80.]

## Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

**Allgemeines.** Hellauer: Zur Begriffsbildung in der Betriebswirtschaftslehre. Unternehmung und

Betrieb. Konzentration und Kombination. Wirtschaftlichkeit und Rentabilität. [Z. Betriebswirtsch. 3 (1926) Nr. 7, S. 511/20.]

H. Meltzer: Die Bestandskontrolle im System der Selbstkostenermittlung. [Z. Betriebswirtsch. 3 (1926) Nr. 7, S. 552/3.]

J. D. Morgan: Patente in ihren Beziehungen zu wissenschaftlichen Untersuchungen. Historische Entwicklung. Natur des Patentes. Entdeckungen. Vorveröffentlichungen und Geheimverfahren. Metallurgische Patente. Geheime Erfindungen. [Bull. Brit. Cast Iron Research Ass. (1926) Nr. 13, S. 5/11.]

**Betriebsführung.** O. Kasper: Zeitstudien und Akkordwesen auf einem Eisenhüttenwerk. [Ber. Aussch. für Betriebswirtsch. V. d. Eisenh. Nr. 12 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939.]

Frank S. Hatch: Leistung einer Schmiede und Selbstkostenerfassung. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 7, S. 235/8.]

**Betriebstechnische Untersuchungen.** E. Lysinski: Beiträge zu einer mathematischen Theorie der körperlichen Arbeit. [Psychotechnische Zeitschrift 1 (1926) Nr. 5, S. 154/7.]

E. Sachsenberg, Prof. Dr.-Ing.: Neuere Versuche auf arbeitstechnischem Gebiet. T. 2. — (E)hard Möhler, Dr.-Ing.: Beurteilung der Tagesbeleuchtung in Werkstätten vom Standpunkt des Betriebsingenieurs aus. — M(ax) Meyer, Dr.-Ing.: Untersuchungen über die den Zerspannungsvorgang mittels Holzkreissagen beeinflussenden Faktoren. — Mit 76 Abb. im Text u. auf 2 Taf. Berlin: Julius Springer 1926. (VI, 117 S.) 8<sup>o</sup>. 9,60 R.-M., geb. 10,80 R.-M. (Ausgewählte Arbeiten des Lehrstuhles für Betriebswissenschaften in Dresden. Hrsg. von Prof. Dr.-Ing. E. Sachsenberg. Bd. 3.) **■ B ■**

**Psychotechnik.** Ernst Lau: Willensziele und Willenszielbewegungen. [Psychotechnische Zeitschrift 1 (1926) Nr. 5, S. 148/53.]

**Aufgaben und Grundlagen der psychologischen Arbeitseignungsprüfung.** Von Ministerialdirektor i. R. Wirkl. Geh. Obermedizinalrat Prof. Dr. Dietrich, Berlin, Dr. Langenber, Düsseldorf, Prof. Dr. Moede, Berlin-Charlottenburg, Prof. Dr. Rupp, Berlin. (Mit 11 Abb. u. 12 Taf.) Leipzig-Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H., (1926). (V, 91 S.) 8<sup>o</sup>. (Beihefte zum Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung. Bd. 1. H. 3.) 3 R.-M. **■ B ■**

**Selbstkostenberechnung.** van Aabel: Kaufmanns- und Ingenieurselbstkosten. [Ber. Masch.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 29 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939.]

**Sonstiges.** Fritz Wittekopf, Treuhänder: Systematischer Einkauf in Handel und Industrie. 2. Aufl. (Mit 10 Vordrucken.) Leipzig: G. A. Gloeckner 1926. (VIII, 68 S.) 8<sup>o</sup>. 2 R.-M. (Gloeckners Handels-Bücherei. Hrsg. von Prof. Adolf Ziegler. Bd. 43.) **■ B ■**

Erwin Zimmermann, Dr. rer. pol., Köln: Die Betriebsdiebstahle und ihre Bekämpfung. Leipzig: G. A. Gloeckner 1926. (47 S.) 8<sup>o</sup>. 2,40 R.-M. **■ B ■**

## Wirtschaftliches.

**Allgemeines.** W. Steinberg: Ansätze internationaler Gemeinschaftsarbeit unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten des vorbereitenden Ausschusses der Weltwirtschaftskonferenz. Handelspolitische Hemmnisse. Ursachen der Krankheit der Weltwirtschaft. Deutschlands Stellung im internationalen Wettbewerb. Die Fülle internationaler Kongresse und Konferenzen. Zweck und Ziel der Arbeiten des Internationalen Arbeitsamtes, der Internationalen parlamentarischen Wirtschaftskonferenz, der Internationalen Handelskammer. Völkerbund und Weltwirtschaft; Brüsseler Finanzkonferenz, Konferenzen von Cannes und Genua. Aufgaben des vorbereitenden Ausschusses der Weltwirtschaftskonferenz. Berichte der Ausschüsse. Ziel der künftigen Weltwirtschaftskonferenz. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 29, S. 981/5.]

Wilh. Schmidt, M. d. L., Friedenau-Berlin, Vorsitzender des Reichsbundes vaterländischer Arbeiter- und Werk-Vereine, e. V.: Die Wirtschaftsordnung von morgen. Mit einem Anhang: Auf dem Wege zur Verwirklichung des staats-sozialistischen Ideals. Von . . . einem bekannten Volkswirtschaftler. Berlin (SW 68, Alexandrinenstr. 137 II): Reichsbund vaterländischer Arbeiter- und Werk-Vereine, e. V., (1926), (95 S.) 8°. 2 R.-M. ■ B ■

**Bergbau.** H. v. Beckerath: Rheinisch-westfälische Steinkohle und rheinische Braunkohle in der europäischen Wirtschaftsumwälzung. Bedeutung der Kohle für die Machtstellung eines Landes. Herrschaft der Kohle für die nächsten 100 Jahre gesichert trotz Wettbewerbs von Mineralöl und Elektrizität. Einwirkung von Krieg und Nachkriegszeit auf den Kohlenabsatz. Zukünftige Aufgaben der Kohlenwirtschaft sind in erster Reihe Rationalisierung und Pflege des Absatzes. [Glückauf 62 (1926) Nr. 29, S. 935/40.]

**Wirtschaftsgebiete.** Adreß- und Exporthandbuch der Rheinisch-Westfälischen Industrie. Nach Namen, Orten und Branchen zusammengestelltes Firmenverzeichnis. Bezugsquellen- und Exportverzeichnis in deutscher, englischer, französischer, holländischer, spanischer, italienischer, schwedischer, norwegischer, portugiesischer und russischer Sprache. Verzeichnis der Handelskammern, wirtschaftlichen Verbände, ausländischen Konsulate, Syndikate, Fachschulen usw. Bearb. von Herbert Loesdau. Mit 3 Uebersichtskarten. Jg. 3, 1926/27. Essen u. Berlin: Verlag der Ala, Anzeigen-Aktiengesellschaft in Interessengemeinschaft mit Haasen-stein & Vogler, A.-G., Daube & Co., G. m. b. H. (1926). (Getr. Pag.) 4°. Geb. 35 R.-M. (Ala-Industrie-Adreßbücher des Deutschen Reiches. Bd. 1.) ■ B ■

Peter und Irma Petroff: Die wirtschaftliche Entwicklung der Sowjet-Union. (Mit 1 Taf.: Politische und administrative Einteilung der UdSSR.) Hrg. von der Handelsvertretung der UdSSR in Deutschland. Berlin: (Selbstverlag der Herausgeberin) 1926. (312 S.) 8°. 10 R.-M. — Inhalt: Die wirtschaftliche Entwicklung der Sowjet-Union; Die Lage der Landwirtschaft in der UdSSR; Forstwirtschaft; Die staatliche Industrie der UdSSR (darunter die Brennstoffgewinnung und Eisenerzgewinnung sowie die Hüttenindustrie auf den Seiten 71/74); Verkehrswesen; Arbeitslöhne in Industrie und Verkehr; Finanzwesen; Außenhandel; Binnenhandel; Die Konsumgenossenschaften in der UdSSR; Wirtschaftsgeographisches aus der UdSSR. ■ B ■

Heinrich Wünsch, Dipl.-Kfm., Dr. rer. pol.: Das Nickel in der Weltwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung Deutschlands. (Mit Karten u. Abb. im Text.) [Essen-Rellinghausen, Eyhof 17: Selbstverlag des Verfassers 1926.] (159 S.) 8°. 4 R.-M. (Köln. Universität, Wirtschafts- und sozialwissenschaftl. Diss.) — Inhalt: Das Nickelmetall (Eigenschaften, Verwendung, Gewinnung), die Nickelerze (Hauptgruppen, Lagerstätten, Abbauwürdigkeit); Ueberblick über die Entwicklung der Nickelwirtschaft; Die Nickelwirtschaft im Auslande; Die deutsche Nickelwirtschaft; Welt-erzeugung und Weltverbrauch von Nickel; Der Welt-nickelmarkt. ■ B ■

**Zoll- und Handelspolitik.** M. Hahn: Eisenzollkonventionen. Voraussetzungen für den Abschluß von Zollkonventionen. Schwierigkeiten ihrer Verwirklichung. Grenzen ihrer Auswirkung. [Wirtsch. Nachr. f. Rhein u. Ruhr 7 (1926) Nr. 28, S. 481/2.]

**Zusammenschlüsse.** Der Aufbau der Vereinigten Stahlwerke, A.-G. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1039/42.]

## Verkehr.

**Eisenbahnen.** Hans Baumann: Rationalisierung der Reichsbahn. Rationalisierung bei der Reichsbahn seit 1923 in der Personalpolitik, in Betrieb, Verkehr und besonders in der allgemeinen Verwaltung. Reichsbahnfinanzen. Beschaffungswesen. [Techn. Wirtsch. 19 (1926) Nr. 7, S. 181/6.]

## Soziales.

**Allgemeines.** Arbeitsgemeinschaft und Betriebsgemeinschaft. Sammlung nachstehender Aufsätze: M. Schlenker: Um den sozialen Frieden; H. Jucho: Die Zukunft der Arbeitsgemeinschaft; Cl. Nörpel: Gewerkschaften oder Werksgemeinschaften; G. Wieber: Um den Sinn der Werksgemeinschaft; M. Rössiger: Werksgemeinschaft oder Gewerkschaft; J. Wünsch: Sinn und Wert der Werksgemeinschaft; E. Mehlich: Tarifvertrag oder Betriebsvereinbarung; J. Jastrow: Tarifvertrag und Werksgemeinschaft; C. R. Arnhold: Das Dinta zwischen Werks- und Arbeitsgemeinschaft. [Wirtschaftl. Nachr. f. Rhein u. Ruhr 7 (1926) Nr. 29.]

Hermann Levy: Die Gewinnbeteiligung der Arbeiter in England. Die Erfahrungen Englands mit der Gewinnbeteiligung sind nach keiner Richtung hin ermutigend. [Arbeitgeber 16 (1926) Nr. 13, S. 266/7.]

**Arbeitszeit.** M. Schlenker: Die Arbeitszeitfrage. Der wahre Sinn der internationalen Arbeitszeitregelung. Gefährliche Folgen für Deutschland. [Arbeitgeber 16 (1926) Nr. 14, S. 290/1.]

G. Kassel: Die internationale Regelung der Arbeitszeit. Entgegnung von Th. Brauer. [Soz. Praxis 35 (1926) Nr. 26, S. 641/4.]

**Unfallverhütung.** Wilhelm Haase-Lampe: Die Gasschutzorganisation auf Hüttenwerken und bei Großfeuerwehren.\* [Draeger-Hefte (1926) Nr. 110, S. 1139/42.]

R. G. Adair: Unfallverhütung in der Gießerei. Sicherheitsmaßnahmen gegen Brand-, Transport- und sonstige Unfälle. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 107/13.]

## Gesetz und Recht.

**Gewerblicher Rechtsschutz.** Julius L. Seligsohn: Ist die Nachbildung von Maschinen und anderen schutzfreien Gegenständen erlaubt? [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 13, S. 625/30.]

**Sozialgesetze.** Reichsknappschaftsgesetz in der Fassung vom 1. Juli 1926. Mit Einleitung, Anmerkungen und Sachregister von Dr. W. Fink, Präsident des bayerischen Oberbergamts. 2., neu bearb. Aufl. München: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung 1926. (XVI, 88 S.) 8° (16°). Geb. 2,50 R.-M. ■ B ■

## Bildung und Unterricht.

**Facharbeiter.** R. R. Meigs: Ausbildung von Praktikanten in der Gießerei. Vorschläge über zweckmäßige Einteilung der Praktikantentätigkeit. Anleitung durch Vorträge und Ansprache. Fragen über Lehrlingsausbildung. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 404/5. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 114/32.]

Anlernverfahren für Schlosserlehrlinge der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen. [Ind. Psychotechn. 3 (1926) Nr. 7, S. 217/20.]

**Hochschulausbildung.** Gießereikurse für Studenten in Amerika. Hochschulkurse durch Vorträge und Uebungsarbeiten in Gießereibetrieben für angehende Gießereingenieure und verwandte Fachrichtungen. Angabe von Richtlinien. [Iron Age 118 (1926) Nr. 5, S. 279/81.]

Heidebrock: Fortbildungskurse für Ingenieure. Vortrag vor der Hauptversammlung des V. d. I. Vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 925/7. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 29, S. 965/7.]

## Sonstiges.

J. Schneider und A. Piechota: Kleines Wörterbuch für Hütten- und Maschinenleute. Breslau und Oppeln: Priebratsch's Verlagsbuchhandlung o. J. (43 S.) 8°. 0,40 R.-M. — Kurze, vornehmlich für den oberschlesischen Betriebsmann und kaufmännischen Hüttenbeamten zum Gebrauch im deutsch-polnischen Grenzverkehr bestimmte Zusammenstellung der wichtigsten technischen Fachausdrücke des Hütten- und Maschinenwesens in alphabetischer Anordnung (Deutsch vorangestellt). ■ B ■

# Statistisches.

## Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Juli 1926<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	Juli 1926					Januar bis Juli 1926				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau, Niederschlesien	460 032	772 721	72 806	17 283	164 660	3 056 403	5 236 668	505 618	108 564	1 070 800
Breslau, Oberschlesien	1 587 571	—	80 860	38 818	—	9 628 978	—	580 211	235 218	—
Halle	4 819	*) 5 206 118	—	5 153	1 394 649	31 476	*) 35 792 032	—	33 709	9 283 416
Clausthal	39 845	130 420	5 549	5 454	13 248	285 465	929 054	31 511	45 426	86 997
Dortmund	*) 9 801 704	—	1 647 418	301 734	—	58 182 380	—	11 485 123	2 086 901	—
Bonn ohne Saargebiet	*) 829 989	3 472 612	196 330	31 998	846 569	5 184 360	22 478 466	1 298 943	193 744	5 335 278
<b>Preußen ohne Saargebiet</b>	12 723 960	9 581 871	2 002 963	400 440	2 419 126	76 369 062	*) 64 436 220	13 901 406	2 703 562	15 776 491
Vorjahr	10 931 691	9 597 550	2 124 368	351 918	2 426 592	73 449 602	64 902 889	15 825 378	2 374 528	15 724 465
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
München	—	91 367	—	—	—	—	—	—	—	—
Bayreuth	2 626	38 218	—	—	3 728	19 452	628 250	—	2 223	19 583
Amberg	—	45 721	—	—	9 082	—	242 979	—	—	61 705
Zweibrücken	76	—	—	—	—	661	310 254	—	—	—
<b>Bayern ohne Saargebiet</b>	2 702	175 306	—	—	12 810	20 113	1 181 483	—	2 223	81 288
Vorjahr	3 891	176 132	—	—	12 640	29 338	1 318 440	—	—	91 937
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
Zwickau	154 108	—	14 254	4 277	—	1 085 369	—	104 089	28 635	—
Stollberg i. E.	151 267	—	—	2 318	—	1 053 954	—	—	14 048	—
Dresden (rechtselbisch)	28 264	139 440	—	691	9 290	190 688	1 092 881	—	2 911	101 922
Leipzig (linkselbisch)	—	659 673	—	—	232 393	—	4 575 461	—	—	1 537 601
<b>Sachsen</b>	333 639	799 113	14 254	7 286	241 683	2 330 011	5 668 342	104 089	45 594	1 639 523
Vorjahr	293 163	826 043	16 020	3 939	232 188	2 236 618	5 702 596	114 626	37 689	1 602 381
Baden	—	—	—	40 880	—	—	—	—	*) 235 284	—
Thüringen	—	536 362	—	—	213 730	—	3 790 818	—	—	1 425 418
Hessen	—	33 639	—	6 930	1 720	—	248 701	—	46 277	10 857
Braunschweig	—	264 946	—	—	44 230	—	1 709 903	—	—	277 489
Anhalt	—	90 530	—	—	8 730	—	656 077	—	—	68 612
Uebrigens Deutschland	13 784	—	27 358	2 421	—	100 985	—	173 697	20 063	—
<b>Deutsches Reich ohne Saargebiet</b>	13 074 085	11 481 767	2 044 575	457 957	2 942 029	78 820 171	*) 77 691 544	14 179 192	*) 3 058 008	19 279 678
<b>Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1925</b>	11 239 863	11 650 495	2 168 445	414 178	2 926 294	75 804 447	78 963 751	16 157 387	2 798 886	19 135 238
<b>Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913</b>	12 574 623	7 508 542	2 490 789	496 812	1 905 921	82 453 165	49 408 700	17 120 418	3 230 429	12 209 736
<b>Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913</b>	17 198 013	7 508 542	2 727 079	524 140	1 905 921	110 776 039	49 408 700	18 671 317	3 403 124	12 209 736

1) Nach Reichsanzeiger Nr. 194 vom 21. 8. 1926. \*) Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 752 278 t. \*\*) Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 421 508 t. \*) Davon aus Gruben links der Elbe 2 808 811 t. \*) Einschließlich der Berichtigungen aus den Vormonaten.

### Die Saarkohlenförderung im 1. Halbjahr 1926.

Kohlenförderung	Mai	Juni	1. Halbjahr		Mai	Juni	1. Halbjahr
Staatliche Gruben	1 028 074	1 064 340	6 524 443	In den eigenen Kokereien wurden erzeugt: Koks . . . . . t Briketts . . . . . t Haldenbestände am Ende des Monats: Kohlen . . . . . t Koks . . . . . t Briketts . . . . . t Insgesamt t Stärke der Belegschaft: Arbeiter unter Tage . . . . Arbeiter über Tage . . . . Arbeiter der anderen Betriebe Gesamtzahl der Arbeiter Beamte und Angestellte . . . Gesamtzahl des Personals Ergebnis: Durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage . . . kg	22 258	20 155	124 950
Grube Frankenholz	26 656	29 912	178 381		—	74	161
Insgesamt t	1 054 730	1 094 252	6 702 824		104 288	80 481	80 481
Die Förderung verteilt sich auf Arbeitstage	23,15	24,25	146,43		5 472	3 477	3 477
Durchschnittl. Tagesleistung t	45 568	45 123	45 811		125	73	73
Verteilung der Kohlen:					109 885	84 031	84 031
In den eigenen Werken	80 610	80 603	519 839		53 746	53 990	53 990
Lieferung an die Bergarbeiter	45 232	37 247	177 089		15 678	15 235	15 235
Lieferung an die eigenen Kokereien	29 417	28 004	174 927		2 947	2 815	2 815
Lieferung an die Brikettfabriken	—	112	223		72 371	72 040	72 040
Verkauf und Versand	926 232	972 093	5 871 638		3 074	3 650	3 650
Gesamtabsatz t	1 081 491	1 118 059	6 743 716		75 445	75 690	75 690
Verminderung der Haldenbestände	26 761	23 807	40 892		683	688	692
Gesamtförderung t	1 054 730	1 094 252	6 702 824				

### Die Roheisen- und Stahlerzeugung des Saargebietes im 1. Halbjahr 1926.

Erzeugt wurden	Roheisen t	Rohstahl t	Erzeugt wurden	Roheisen t	Rohstahl t
Januar 1926	130 405	136 757	Januar 1926	130 405	136 757
Februar 1926	118 388	123 941	Februar 1926	118 388	123 941
Marz 1926	134 102	153 421	Marz 1926	134 102	153 421
April 1926	127 760	140 581	April 1926	127 760	140 581
Mai 1926	134 228	134 507	Mai 1926	134 228	134 507
Juni 1926	136 366	137 196	Juni 1926	136 366	137 196
Gesamterzeugung 1913 <sup>1)</sup>	1 370 980	2 079 825	Zusammen 1. Halbjahr 1926	781 249	826 403
Monatsdurchschnitt 1913 <sup>1)</sup>	114 248	173 319			
Gesamterzeugung 1925	1 453 056	1 574 687			
Monatsdurchschnitt 1925	121 088	131 224			

1) Berichtigte Zahlen. — St. u. E. 46 (1926) S. 904/5.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Kohlenwirtschaft des Deutschen Reiches und der Welt im Jahre 1925/26.

Die nachfolgenden Ausführungen entstammen dem Jahresbericht der Aktiengesellschaft Reichskohlenverband für das Geschäftsjahr 1925/26 und dem als Anlage beigegebenen, mit der Geschäftsführung des Reichskohlenrates gemeinsam zusammengestellten Sonderheft über die Kohlenwirtschaft der ganzen Welt<sup>1)</sup>.

#### Ueber die Stein- und Braunkohlenförderung sowie die Kokserzeugung der Welt

unterrichten die Zahlentafeln 1 bis 3.

In der Steinkohlenförderung der Welt ergibt sich gegenüber dem Jahre 1924 eine Zunahme von 8,2 Millionen t = 0,70 %, gegenüber 1913 eine Abnahme von 30,3 Millionen t = 2,5 %. Der Anteil Europas an der Weltförderung ist gegenüber 1924 um 1,10 % gefallen und bleibt mit 4,39 % hinter dem Friedenssatz von 1913 zurück. Amerikas Anteil ist um 0,62 % gestiegen und übertrifft den Friedenssatz um 1,93 %. Europa hat also die erste Stelle in der Weltsteinkohlenförderung, die es im Vorjahr von Amerika zurückgewann, an Amerika wieder verloren. Im Kalenderjahr 1925 hat Europas Steinkohlenförderung gegenüber dem Vorjahr um 9,3 Millionen t = 1,6 % abgenommen, während die amerikanische um 11,1 Millionen t = 2,9 % gestiegen ist. In den anderen Erdteilen ist die Förderung insgesamt ungefähr auf dem vorjährigen Stande verblieben. Die Steigerung der Weltkohlenförderung — 1186,5 gegen 1178,3 Millionen t — ist auf Amerika zurückzuführen. Amerika hatte allerdings im Jahre 1924 einen starken wirtschaftlichen Niedergang, die seine Kohlenförderung erheblich verminderte; demgegenüber ist die Steigerung des Jahres 1925 zuwege gebracht worden trotz einer mehrmonatigen Arbeitsruhe im nordamerikanischen Anthrazitkohlenbergbau, die einen Förderausfall von rd. 25 Millionen t verursachte. Andererseits läßt der einfache Zahlenvergleich das Bild für Europa insofern noch zu günstig erscheinen, als einmal im Jahre 1924 die Förderung im Ruhrgebiet wegen der Nachwirkungen aus der Ruhrbesetzung unverhältnismäßig niedrig war, und weil ferner ein erheblicher Teil der deutschen Kohlenförderung des Jahres 1925 nicht abgesetzt werden konnte, sondern auf die Halden gestürzt werden mußte.

Die Entwicklungskurve zwischen Europa und den anderen Erdteilen geht noch weiter auseinander, wenn sie mit dem letzten Vorkriegsjahre begonnen wird. Gegenüber 1913 zeigt das Kalenderjahr 1925 für die Steinkohlenförderung der Welt eine Abnahme von 30,3 Millionen t. Alle Erdteile außer Europa haben in dieser Zeitspanne jedoch eine Zunahme aufzuweisen: Amerika um 9,5 Millionen t = rd. 1,8 %, Asien um 15,7 Millionen t = fast 29 %, Afrika um 8,2 Millionen t = 94 %, Ozeanien um 3,5 Millionen t = fast 24 %. Diese gesamten Steigerungen und der ganze Ausfall, den die Weltförderung in 1925 gegen 1913 zeigt, ist ausschließlich zu Lasten Europas geschehen. Die europäische Steinkohlenproduktion ist in der Zeitspanne 1913/25 von 606,8 auf 539,6, d. i. um 67,2 Millionen t = 11,7 % gesunken. Die europäische Braunkohlenerzeugung — Braunkohle wird fast nur in Europa gewonnen — ist in diesem Zeitraum zwar von 124 auf 172, d. i. um 48 Millionen t = fast 40 % gestiegen; auf Steinkohlenbrennwerte umgerechnet ergibt diese Steigerung aber nur rd. 11 Millionen t, also nur ein Sechstel des Ausfalles, den Europa in seiner Steinkohlenförderung erlitten hat.

Es ist bekannt, daß sich der Kohlenverbrauch in den letzten Jahrzehnten, und namentlich seit Kriegsbeginn, durch die vermehrte Ausnutzung der Wasserkräfte für die Elektrizitätserzeugung, die Fortschritte in der Elektrisierung großer Kohlenverbraucher, die wachsende Verwendung von Heizölen und durch die zunehmende Rationalisierung der Warmwirtschaft über-

haupt nicht unbeträchtlich vermindert hat. Diese Ursachen haben sich indessen nicht nur in Europa, sondern in der ganzen Welt ausgewirkt, so daß durch sie die unterschiedliche Entwicklung der Kohlenförderung in Europa und in den anderen Erdteilen nicht geklärt werden kann. Den Schlüssel hierzu dürfte eine Betrachtung der Entwicklung geben, welche die anderen Schlüsselindustrien in der gleichen Zeit genommen haben. Am wichtigsten für den Kohlenverbrauch ist die Stahl- und Eisenindustrie. Es zeigt sich, daß die Entwicklung dieser Industrie sich in der gleichen Weise zuungunsten Europas verschoben hat wie im Steinkohlenbergbau. In den Jahren 1913/25 zeigt nur die Eisenerzeugung Europas eine Abnahme, während sie in allen anderen Erdteilen gestiegen ist. Es hat sich vermindert Europas Roheisenerzeugung von 46,1 auf 36,5 Millionen t, d. i. um 28 %, seine Rohstahlerzeugung von 42,1 auf 40,9 Millionen t, d. i. um 3 %; dagegen ist gestiegen in Amerika die Roheisenerzeugung von 32,5 auf 37,6 Millionen t, d. i. um 16 %, die Rohstahlerzeugung von 32,9 auf 47,0 Millionen t, d. i. um 43 %; in Asien die Roheisenerzeugung von 648 000 auf 1 543 000 t, d. i. um 123 %, die Rohstahlerzeugung von 383 000 auf 1 000 000 t, d. i. um 161 %; in Afrika und Australien die Roheisenerzeugung von 48 000 auf 438 000 t und die Rohstahlerzeugung von 14 000 auf 469 000 t. Besonders beachtlich ist die starke Zunahme in Asien, Afrika und Australien.

Diese Tatsachen führen zu dem Schluß, daß der Rückgang der Kohlenförderung in Europa nicht nur durch innereuropäisch wirtschaftliche Vorgänge verursacht, sondern auch auf die Bestrebungen der Länder in Uebersee zurückzuführen ist, auf dem Gebiete der Kohle, und der Industrie überhaupt, mehr und mehr zur Eigenleistung überzugehen und sich von Europa unabhängig zu machen. Dieser Schluß ist für die Frage nach der zukünftigen Entwicklung des europäischen Kohlenbergbaues von Bedeutung. Macht die aufgezeigte Entwicklung weitere Fortschritte, so muß damit gerechnet werden, daß die unbefriedigende Lage, in der sich der europäische Kohlenbergbau zur Zeit befindet, andauern wird.

Die Kohlenförderung in England machte im Kalenderjahr 1925 rd. 248 Millionen metr. t aus. Sie blieb hinter der Förderung von 1924 um rd. 23,1 Millionen, hinter der des Jahres 1913 um rd. 43,2 Millionen t zurück. Der Kohlenverbrauch Englands betrug 1913: 192,7, 1924: 186,8 und 1925: 176,7 Millionen t; er zeigt also ebenfalls eine ständige Abnahme. Stärker als der Verbrauch ist die Ausfuhr zurückgegangen. Sie machte einschließlich der für Dampfer im auswärtigen Handel abgegebenen Bunkerkohlen im Jahre 1913: 99,3, 1924: 84,6 und im Kalenderjahr 1925 nur noch 71,6 Millionen t aus. Gegenüber 1913 hat die Ausfuhr im letzten Jahre 27,3 Millionen t, d. s. fast 28 %, eingebüßt.

Der Weichkohlen- (Fett- und Flammkohlen-) Bergbau der Vereinigten Staaten von Amerika hat im Kalenderjahre 1925 eine außerordentlich günstige Entwicklung genommen. Die Förderung ist gegenüber dem Vorjahre von 439 auf 474, d. i. um 35 Millionen metr. t = 8,2 % gestiegen. Eine verhältnismäßig noch stärkere Zunahme zeigt die Kokserzeugung, die sich entsprechend der starken Beschäftigung der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie von 39,6 auf 46,0 Millionen t, d. i. um nahezu 16 %, heben konnte. Einen großen Ausfall erlitt dagegen der Anthrazitbergbau infolge eines mehrmonatigen Streiks; die Förderung ging von 79,8 auf 56,4 Millionen t zurück. Die Ausfuhr von Weichkohlen hielt sich etwa auf dem Stande des Vorjahres; die gesamte Steigerung der Förderung ist daher in den eigenen Verbrauch übergegangen. Die Preise für Weichkohlen hielten sich in den ersten neun Monaten auf 1,50 \$ für eine Großtonne ab Bergwerk (Fairmont, Pittsburgh), d. h. auf dem Stande, den sie seit Juli 1924 gehabt hatte.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1333/7.

Zahlentafel 1. Die Steinkohlenförderung der Welt.

	In metr. Millionen t							Entwicklung in % (1913 = 100)					
	1913	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1920	1921	1922	1923	1924	1925
<b>Europa</b>													
England . . . . .	292,0	233,2	165,9	253,6	280,4	271,4	248,4	79,9	56,8	86,8	96,0	92,9	85,1
Deutschland, ohne Saarbezirk, Pfalz, Ost-Oberschlesien u. Els.-Lothringen	140,8	107,5	113,9	119,2	62,3	118,8	132,7	76,3	80,9	84,7	44,2	84,4	94,2
Saarbezirk . . . . .	12,4	9,4	9,6	11,2	9,2	14,0	13,0	71,2	72,7	84,9	69,7	106,1	98,5
Pfalz . . . . .	0,8												
Ost-Oberschlesien . . . . .	32,3	23,8	22,4	25,6	26,4	23,7	21,4	73,7	69,3	79,3	81,7	73,4	66,3
Elsaß-Lothringen . . . . .	3,8	3,2	3,4	4,2	4,2	5,3	5,3	84,2	89,5	110,5	110,5	139,5	139,5
Frankreich ohne Els.-Lothringen . . . . .	40,1	21,1	24,8	26,9	33,5	38,7	41,8	52,6	61,8	67,1	83,5	96,5	104,2
Belgien . . . . .	22,8	22,4	21,8	21,2	22,9	23,4	23,1	98,2	95,6	93,0	100,0	102,6	101,3
Holland . . . . .	1,9	3,9	3,9	4,6	5,3	5,9	6,8	203,5	205,3	242,1	279,0	310,5	357,9
Tschechoslowakei . . . . .	14,3	12,3	12,0	9,9	12,4	14,4	12,8	86,0	83,9	69,2	86,7	100,7	89,5
Deutsch-Oesterreich u. Ungarn . . . . .	1,4	1,1	1,3	1,1	1,0	1,0	0,9	78,6	92,9	78,6	71,4	71,4	64,3
Polen ohne Ost-Oberschlesien . . . . .	8,9	6,4	7,6	9,2	9,7	8,4	7,4	71,9	85,4	103,4	107,9	94,4	83,1
Rußland . . . . .	27,3	6,1	7,2	7,9	9,0	11,1	13,9	22,3	26,4	28,9	33,0	40,7	50,9
Spanien . . . . .	4,0	5,4	5,0	4,4	5,9	6,1	5,9	135,0	125,0	110,0	147,5	162,5	147,5
Jugoslawien) . . . . .	3,5	3,2	3,1	3,8	4,1	3,6	4,2	91,4	88,6	108,6	117,1	102,9	120,0
Uebrigc Lander . . . . .	0,5	2,1	1,8	2,6	3,1	3,1	2,0	420,0	360,0	520,0	620,0	620,0	400,0
<b>Europa zusammen</b>	<b>606,8</b>	<b>461,1</b>	<b>403,7</b>	<b>505,4</b>	<b>489,3</b>	<b>548,9</b>	<b>539,6</b>	<b>76,0</b>	<b>66,5</b>	<b>83,3</b>	<b>80,6</b>	<b>90,5</b>	<b>88,9</b>
<b>Amerika</b>													
Vereinigte Staaten <sup>1)</sup>	517,1	597,2	459,4	432,7	579,8	518,6	530,8	115,5	88,8	83,7	112,1	100,3	102,6
Kanada . . . . .	13,4	11,8	10,5	10,7	12,6	9,1	8,6	88,1	78,4	79,9	94,0	67,9	64,2
Südamerika . . . . .	1,6	1,6	1,7	1,9	2,0	2,0	2,0	100,0	100,0	118,8	125,0	156,3	125,0
Uebrigc Lander . . . . .	—	0,1	—	0,4	0,3	0,3	0,2	—	—	—	—	—	—
<b>Amerika zusammen</b>	<b>532,1</b>	<b>610,7</b>	<b>471,6</b>	<b>445,7</b>	<b>594,7</b>	<b>530,5</b>	<b>541,6</b>	<b>114,8</b>	<b>88,6</b>	<b>83,8</b>	<b>111,8</b>	<b>99,7</b>	<b>101,8</b>
<b>Asien</b>													
Japan . . . . .	21,4	29,2	26,2	25,0	26,4	27,1	28,0	136,4	122,4	116,8	123,4	126,6	130,8
China . . . . .	13,2	18,7	19,5	21,0	18,6	18,6	20,0	141,7	147,7	159,1	140,9	140,9	151,5
Britisch-Indien . . . . .	16,5	18,3	19,6	19,3	19,1	20,6	20,1	110,9	118,8	117,0	115,8	124,8	121,8
Asiatisches Rußland . . . . .	2,6	1,1	0,8	1,3	1,3	2,0	2,3	42,3	30,8	50,0	50,0	76,9	88,5
Uebrigc Lander . . . . .	1,0	1,7	0,1	1,0	0,3	0,3	—	170,0	10,0	100,0	30,0	30,0	—
<b>Asien zusammen</b>	<b>54,7</b>	<b>69,0</b>	<b>66,2</b>	<b>67,6</b>	<b>65,7</b>	<b>68,6</b>	<b>70,4</b>	<b>126,1</b>	<b>121,0</b>	<b>123,6</b>	<b>120,1</b>	<b>125,4</b>	<b>128,7</b>
<b>Afrika</b>													
Südafrik. Union . . . . .	7,9	10,4	10,3	8,8	10,8	11,3	16,4	131,6	130,4	111,4	136,7	143,0	207,6
Uebrigc Lander . . . . .	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
<b>Afrika zusammen</b>	<b>8,7</b>	<b>10,9</b>	<b>10,8</b>	<b>9,3</b>	<b>11,3</b>	<b>11,8</b>	<b>16,9</b>	<b>125,3</b>	<b>124,1</b>	<b>106,9</b>	<b>130,0</b>	<b>135,6</b>	<b>194,3</b>
<b>Ozeanien</b>													
Australisches Festl. Uebrigc Lander . . . . .	12,5	13,1	13,0	12,3	13,3	14,5	14,0	104,8	104,0	96,0	106,4	116,0	112,0
	2,0	2,0	4,0	1,8	4,0	4,0	4,0	100,0	200,0	90,0	200,0	200,0	200,0
<b>Ozeanien zusammen</b>	<b>14,5</b>	<b>15,1</b>	<b>17,0</b>	<b>14,1</b>	<b>17,3</b>	<b>18,5</b>	<b>18,0</b>	<b>104,1</b>	<b>117,2</b>	<b>97,3</b>	<b>119,3</b>	<b>127,6</b>	<b>124,1</b>
<b>Welt-Steinkohlenförderung</b>	<b>1216,8</b>	<b>1166,8</b>	<b>969,3</b>	<b>1042,1</b>	<b>1178,3</b>	<b>1178,3</b>	<b>1186,5</b>	<b>95,9</b>	<b>79,7</b>	<b>85,6</b>	<b>96,8</b>	<b>96,8</b>	<b>97,5</b>

1) Mit Braunkohlen. 2) Vorläufige Zahlen.

Zahlentafel 2. Die Koksherstellung der Welt.

Land	Koksherstellung							Entwicklung (1913 = 100)					
	1913 1000 t	1920 1000 t	1921 1000 t	1922 1000 t	1923 1000 t	1924 1000 t	1925 1000 t	1920 %	1921 %	1922 %	1923 %	1924 %	1925 %
1. Deutschland . . . . .	134 630	226 103	227 921	229 664	12 703	23 720	26 810	75,37	80,62	85,66	36,68	68,73	77,41
2. England . . . . .	13 004	12 814	4 647	9 181	13 635	12 957	10 000	98,54	35,73	70,60	104,85	99,63	76,89
3. Saarbezirk . . . . .	1 777	240	177	254	133	216	272	13,51	9,96	14,29	7,49	13,15	14,74
4. Frankreich . . . . .	4 027	1 761	1 861	2 362	4 287	4 600	3 070	43,73	46,21	58,65	106,48	114,32	76,23
5. Polen (Ost-Oberschlesien) . . . . .	1 178	1 206	1 184	1 331	1 376	950	964	102,38	100,51	112,99	116,81	80,64	81,83
6. Belgien . . . . .	3 523	1 835	1 402	2 850	4 157	4 160	4 108	18,50	39,80	50,90	118,00	118,00	116,61
7. Holland . . . . .	—	139	229	247	268	451	—	—	—	—	—	—	—
8. Tschechoslowakei . . . . .	2 562	1 591	1 136	878	1 474	2 219	1 997	62,10	44,34	34,27	57,53	86,61	74,05
9. Rußland . . . . .	4 443	10	104	112	262	462	—	0,22	2,34	2,52	5,90	10,39	—
10. Spanien . . . . .	596	281	446	383	244	848	839	47,15	74,83	64,26	40,94	142,14	140,77
11. Italien . . . . .	498	96	34	168	275	150	150	19,28	6,83	33,73	55,22	30,12	30,12
12. Verein. Staaten von Amerika . . . . .	42 002	46 580	22 941	33 679	50 337	39 604	45 997	110,90	54,62	80,18	119,84	94,29	109,51
13. Kanada . . . . .	1 380	1 204	861	616	1 038	1 243	1 335	87,25	62,39	44,64	75,21	90,08	96,31
14. Andere Lander . . . . .	620	1 205	1 125	767	1 200	750	750	194,35	181,45	123,71	193,55	120,97	120,97
<b>Weltherstellung<sup>2)</sup></b>	<b>107 285</b>	<b>93 859</b>	<b>62 884</b>	<b>81 935</b>	<b>91 389</b>	<b>92 330</b>	<b>92 292</b>	<b>87,48</b>	<b>58,61</b>	<b>76,37</b>	<b>85,18</b>	<b>86,06</b>	<b>89,76</b>

1) Alter Gebietsumfang. 2) Ohne Saar. 3) Ohne Ost-Oberschlesien seit Juni. 4) Nur Erzeugung auf Zechenkokereien. 5) In der Schlußsumme sind Saarbezirk und Ost-Oberschlesien nicht mitgezählt, sofern sie in der Gesamtsumme von Deutschland schon enthalten sind. 6) Vorläufige Zahlen.

Im September 1925 stieg der Preis auf 1,75 und im Oktober auf 1,80 \$.

Mengenmäßig günstig hat sich der Kohlenbergbau in Frankreich entwickelt. Die Förderung — Frankreich ohne Lothringen gerechnet — hat im vorigen Jahre zum erstenmal diejenige der Vorkriegsjahre überschritten. Frankreich ohne Lothringen förderte im Jahre 1925:

42,9, 1913 dagegen nur 40,1 Millionen t. Lothringen lieferte 5,3, d. s. 1,5 Millionen t mehr als 1913. Außerdem hat Frankreich zur Zeit noch die Verfügung über die Kohle des Saargebietes, das im Jahre 1925 rd. 13 Millionen t (gegenüber 13,2 im Jahre 1913) lieferte. Beachtlich ist, daß die Förderung der Kohlenbezirke in der ehemaligen nordfranzösischen Kampfzone, d. i. in den

Zahlentafel 3. Die Braunkohlenförderung der Welt.

Land	Braunkohlenförderung							Entwicklung (1913 = 100)					
	1913	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1920	1921	1922	1923	1924	1925
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	%	%	%	%	%	%
1. Deutschland . . .	87 233	111 888	123 010	137 073	118 785	124 637	139 790	128,3	141,0	157,1	136,2	142,9	160,2
2. Tschechoslowakei	23 017	20 092	21 335	18 942	16 266	20 507	18 789	87,3	97,7	82,3	70,7	89,1	81,6
3. U.-Oesterreich . .	2 691	2 697	2 797	3 136	2 685	2 786	3 059	102,9	106,7	119,6	102,4	106,3	116,7
4. Ungarn . . . . .	5 954	4 000	4 963	6 177	6 842	5 650	5 521	67,2	83,4	103,7	114,9	94,9	92,0
5. Frankreich . . . .	800	971	736	758	864	939	1 007	121,4	92,0	94,8	108,0	117,4	125,9
6. Holland . . . . .	—	1 396	122	29	54	191	—	—	—	—	—	—	—
7. Italien . . . . .	697	1 572	1 026	745	954	1 046	1 500	225,5	147,2	106,9	136,9	150,1	215,2
8. Spanien . . . . .	277	552	409	330	394	412	386	199,3	147,7	119,1	142,2	148,7	139,4
9. Polen . . . . .	192	248	270	245	171	88	63	129,2	140,6	127,6	89,1	45,8	32,8
10. Bulgarien . . . .	348	707	886	957	890	950	1 127	203,1	238,2	275,0	255,7	273,0	323,9
11. Griechenland . .	—	197	170	132	118	111	113	—	—	—	—	—	—
12. Rußland . . . . .	2 936	625	704	484	804	1 539	901	21,3	24,0	16,5	27,4	52,4	30,7
13. Ver. Staaten von Amerika	470	1 842	1 483	1 974	2 175	2 141	2 125	391,9	315,5	420,0	462,8	455,5	452,1
14. Kanada . . . . .	193	3 353	2 986	3 088	2 800	3 219	3 285	1737,3	1547,1	1600,0	1450,8	1667,9	1702,1
15. Andere Länder . .	250	520	260	250	200	200	200	208,0	104,0	100,0	80,0	80,0	80,0
Weltförderung	124 988	150 660	161 157	174 390	154 002	164 416	177 866 <sup>2)</sup>	120,5	128,9	139,5	123,2	131,5	142,3

1) 1914. 2) Vorläufige Zahlen.

Departements Arras (Pas de Calais) und Douai (Nord) im vergangenen Jahre bereits ein größeres Ergebnis geliefert hat als in der Vorkriegszeit. Sie betrug 1925 rd. 28,7, 1913 rd. 27,4 Millionen t. Der Kohlenverbrauch Frankreichs und des Saargebietes machte im Jahre 1925 rd. 82,1 Millionen t aus. 1913 hatte Frankreich in den damaligen Grenzen einen Kohlenverbrauch von 62,8 Millionen t; der Verbrauch des Saargebietes und von Elsaß-Lothringen im gleichen Jahre war 14,2 Millionen t, so daß das jetzige Kohlenwirtschaftsgebiet Frankreichs im Jahre 1913 einen Gesamtverbrauch von 77 Millionen t hatte. Für das Jahr 1925 ergibt sich hiernach ein Mehrverbrauch von 5,1 Millionen t. Der niedrige Stand der Valuta Frankreichs begünstigte seine Ausfuhr, namentlich auch die von Eisen und Stahlerzeugnissen. Der aus der schlechten Valuta fließende Nachteil, nämlich die Verteuerung der Einfuhr, wurde auf dem Gebiete der Kohle nur teilweise wirksam, da Frankreich den größten Teil seiner Kohleneinfuhr aus Deutschland auf Reparationskonto empfing, für den es keine Barzahlung zu leisten hat. Dieser Umstand bildete eine starke Förderung des Wettbewerbs der französischen Ausfuhrindustrie, u. a. der französischen Eisen- und Stahlindustrie auf dem Weltmarkt.

Der holländische Kohlenbergbau hat die günstige Entwicklung, die er seit dem Kriege genommen, fortgesetzt. Seine Förderung, die 1924: 5,9 Millionen t betrug, hat sich im vergangenen Jahre auf 6,8 Millionen, d. i. um 15,3 %, erhöht. Sie macht jetzt fast das Vierfache der Förderung des Jahres 1913 aus. Die starke Steigerung seiner Kohlenherzeugung gibt Holland Veranlassung, sich in wachsendem Maße an der Kohlenausfuhr zu beteiligen. Er betrug im Jahre 1925 rund 3,2 Millionen t, d. s. 1,5 Millionen t mehr als im Jahre zuvor.

Der Kohlenbergbau Belgiens hat sich auf dem Stande des Jahres 1924 und des letzten Vorkriegsjahres ungefähr behaupten können.

Eine ungünstige Entwicklung zeigt der Kohlenbergbau in der Tschechoslowakei. Von 14,4 Millionen t im Jahre 1924 ist die Steinkohlenförderung im Jahre 1925 auf 12,8 Millionen t, die Braunkohlenförderung in der gleichen Zeit von 20,5 auf 18,8 Millionen t zurückgegangen. Ersterwähnte ist damit unter den Stand des letzten Vorkriegsjahres gesunken.

Einen sehr erheblichen Rückgang hat auch der Kohlenbergbau in Polen erlitten. Er ist eine Folge des von Polen im Juni 1925 begonnenen Handelskrieges mit Deutschland, der zu einer völligen Absperrung der polnischen Kohle von den deutschen Märkten führte. Trotz aller Anstrengungen und größter Preisopfer ist es dem polnischen Bergbau nicht gelungen, den Ausfall des Versandes nach Deutschland durch Verstärkung seiner Ausfuhr nach anderen Ländern auszugleichen. Die Förderung Polnisch-Oberschlesiens, die 1913: 32,3 Millionen t ausmachte und 1924: 23,7 Millionen t betrug, ist im vergangenen Jahre auf 21,4 Millionen t gesunken; sie macht jetzt nur noch zwei Drittel der Förderung des

letzten Vorkriegsjahres aus. Trotz der starken Förderungsverminderung mußten große Mengen auf Lager genommen werden. Auch die anderen polnischen Kohlengebiete haben unter dem Einfluß des Zollkrieges erhebliche Einbuße erlitten.

Ueber die Entwicklung der Belegschaft und der Arbeitszeit im Steinkohlenbergbau tragen wir für das Jahr 1925 folgende Zahlen nach:

Land	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe (Jahresdurchschnitt)		Schichtdauer
	Köpfe	Entwicklung % von 1913	
Deutschland <sup>1)</sup> . . .	561 754	108,9	8—8,5
England <sup>2)</sup> . . . . .	1 086 325	96,3	7,5
Frankreich <sup>3)</sup> . . . .	309 439	158,0	8
Belgien . . . . .	170 198	116,5	8
Holland . . . . .	31 031	319,4	8

#### Die deutsche Kohlenwirtschaft.

Seit Jahrzehnten hat der deutsche Kohlenbergbau kein so ungünstiges Jahr erlebt wie das vergangene. Die im Kalenderjahr 1925 erzielte Förderung ging zwar über das Ergebnis des Vorjahres hinaus. Es wurden gefördert 132,7 Millionen t Steinkohlen und 139,8 Millionen t Braunkohlen gegen 118,8 Millionen t Steinkohlen und 124,4 Millionen t Braunkohlen im Jahre 1924. Während aber der Braunkohlenbergbau im letzten Jahre ein um 60 % höheres Ergebnis als im letzten Vorkriegsjahre lieferte — an Braunkohlenbriketts wurden 56 % mehr erzeugt —, blieb die Steinkohlenförderung hinter der des Jahres 1913, das mit den gegenwärtig zu Deutschland zählenden Kohlenbezirken 140,8 Millionen t zutage brachte, erheblich, fast um 6 %, zurück. Die Steigerung, die das vergangene Jahr gegenüber 1924 aufweist, ist zudem nur deshalb so hoch, weil die Förderung des Ruhrbeckens im Jahre 1924 unter den Nachwirkungen der Ruhrbesetzung und infolge des vierwöchigen Betriebsstillstandes im Mai unverhältnismäßig klein war. Ein noch ungünstigeres Bild zeigt die Kokserzeugung; sie betrug im letzten Vorkriegsjahre in den gegenwärtigen Grenzen Deutschlands 31,7, im Kalenderjahr 1925 nur 26,8 Millionen t; sie hat sich also um fast 16 % vermindert.

Die Krisis des vergangenen Jahres wirkte sich, wenn man für einen Teil des Jahres von Oberschlesien absieht, in allen Steinkohlengebieten aus. Sie äußerte sich in großen Absatzschwierigkeiten, in der Anhäufung von enormen Haldenvorräten, in umfangreichen Arbeiterentlassungen, Feierschichten, Zechenstilllegungen und in

<sup>1)</sup> Deutschland ohne Saar, Pfalz, Elsaß-Lothringen und Ost-Oberschlesien.

<sup>2)</sup> Ohne Irland.

<sup>3)</sup> Ohne Saar.

Zahlentafel 4. Die Kohlenwirtschaft Deutschlands seit dem Jahre 1913.

Jahr	Steinkohlen-	Braunkohlen-	Koks-	Steinkohlen-	Braunkohlen-	Gesamt-	in %	Steinkohlen-	Steinkohlen-	Verbrauch
	förderung	förderung		brikett-	brikett-					
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	förderung (Rohbraunkohle mit 2/6 auf Steinkohle umgerechnet)	100)	1000 t	1000 t	1000 t
1913	190 109	87 233	34 630	6993	21 977	209 494	100	16 099	46 065	179 528
1919	1) 107 726	2) 93 648	3) 22 709	1) 4081	2) 19 612	1) 128 537	61	1 343	673	123 149
1920	131 356	111 888	26 103	4938	24 281	156 220	75	1 955	24 229	133 996
1921	136 214	123 010	27 921	5688	28 239	163 550	78	2 765	27 318	138 697
1922	3) 129 965	137 073	4) 29 661	4) 5563	29 467	3) 160 426	77	15 503	25 524	151 034
1923	62 225	118 249	12 703	1725	26 859	88 502	42	26 771	8 393	104 622
1924	118 829	124 345	23 720	3743	29 665	146 464	70	14 911	27 302	131 640
1925	132 729	139 790	26 810	5003	33 633	163 793	78	9 348	33 564	136 020

1) Seit 1919 ohne Saar, Pfalz und Lothringen. 2) Seit 1919 ohne Poln.-Posen. 3) Seit Juni 1922 ohne Poln.-Oberschlesien. 4) Einschl. der Lieferungen an den Vielverband. 5) Beim Verbrauch Deutschlands an Steinkohlen ist der Wert der eingeführten besseren böhmischen Braunkohle im Vergleich zur Steinkohle mit 2/3, der Wert der ausgeführten und der geförderten deutschen Braunkohle mit 2/6 eingesetzt.

einem bedrohlichen Mißverhältnis zwischen Gesteigungskosten und Erlösen. Sie trat für die Gesamtwirtschaft am fühlbarsten, wegen seiner überragenden Größe, an der Ruhr in Erscheinung, lastete jedoch auf den kleineren Bezirken nicht minder hart. Besonders schwierig gestalteten sich die Verhältnisse im sächsischen Steinkohlengbiet, und namentlich in Niederschlesien, das sich seit mehr als Jahresfrist in einer ausgesprochen gefährlichen Notlage befindet. Im Spatsommer 1925 schien sich in allen Bezirken, angeregt durch den Winterbedarf und den Fortfall der polnischen Kohle, eine leichte Besserung anzubahnen, die indessen kurz nach Beginn des neuen Jahres wieder verloren ging. Die arbeitstägliche Förderung ging überall auf den tiefsten Stand des Jahres 1925 zurück, im Ruhrbecken infolge der zunehmenden Verschlechterung des Beschäftigungsgrades seiner Eisenindustrie, die in normalen Zeiten rd. 40 % seiner Kohlenenerzeugung aufnimmt, sogar noch darunter. Seine arbeitstägliche Förderung betrug im März nur 317 900 t gegen 356 100 t im Dezember 1925, 326 300 im Juni 1925 und 379 700 t im Jahre 1913. Die Bestände, die im zweiten Halbjahr 1925 eine geringe Entlastung erfahren hatten, schwellen wieder an; Arbeiterentlassungen und Feierschichten mehrten sich in erschreckendem Ausmaße. Dem Braunkohlenbergbau war es im Jahre 1925 verhältnismaßig gut ergangen. Rohkohlenförderung und Briketterzeugung überflügelten die höchsten bisher erreichten Leistungen. Das Jahr 1926 brachte indessen auch den Braunkohlenrevieren Absatzschwierigkeiten und Betriebseinschränkungen. Sie hatten Ende März Bestände, wie sie zu dieser Zeit und in dieser Höhe bisher nicht vorgekommen sind.

Der ober-schlesische Bergbau genoß im Jahre 1925 eine Ausnahmestellung, da er in erster Linie berufen war, den Ausfall der polnischen Kohle, deren Einfuhr mit Wirkung ab 15. Juni 1925 gesperrt wurde, zu decken. Er ist dieser Aufgabe in vollem Maße gerecht geworden. Die arbeitstägliche Förderung, die im Mai 1925: 38 300 t betrug, erhöhte sich bis zum Jahreschluß auf 60 800 t, d. i. um fast 60 %. Die Monatsleistung konnte um rd. 500 900 t gesteigert werden. Die letzten Monate des 1. Quartals 1926 brachten indessen auch dem ober-schlesischen Bergbau Absatzminderungen, so daß er zu erheblichen Bestandsansammlungen genötigt wurde.

Die Ausschaltung der polnischen Kohle hat nicht nur dem deutsch-oberschlesischen Bezirk Vorteile gebracht, sondern ist dem deutschen Kohlenbergbau insgesamt, namentlich auch dem niederschlesischen, dem sächsischen und dem Ruhrgebiet zugute gekommen. Niederschlesien und Sachsen hatten die Krisis des Jahres 1925 wohl kaum überdauern können, wenn sie auch noch dem Wettbewerb der polnisch-oberschlesischen Kohle ausgesetzt gewesen wären. Das Ruhrgebiet hat zum Ersatz der polnischen Kohle in Süd- und Westdeutschland, in Berlin und den östlichen Küstengebieten in erheblichem Maße beitragen können und hierdurch einen sehr erwünschten Absatzzuwachs erhalten. Die von Polen im Jahre 1925 abgebrochenen Handelsvertragsverhandlungen sollen dem Vernehmen nach in nächster

Zeit wieder aufgenommen werden. Hierbei wird auch die Frage der Zulassung polnischer Kohlen eine Rolle spielen. Der deutsche Kohlenbergbau sieht diesen Verhandlungen mit erster Aufmerksamkeit entgegen. Denn unter der gegenwärtigen Absatzkrise ist der deutsche Kohlenmarkt allein schon mit inländischen Kohlen übersättigt, so daß für die polnische Kohle zur Zeit kein Raum in Deutschland ist.

Die Absatzschwierigkeiten des deutschen Kohlenbergbaues finden Bestätigung in den Zahlen über den deutschen Kohlenverbrauch. Der Kohlenverbrauch Deutschlands innerhalb seiner jetzigen Grenzen (einschließlich Zechenselbstverbrauch) — Koks und Braunkohle auf Steinkohle umgerechnet — betrug im Monatsdurchschnitt des Jahres 1913: 12 325 000 t. Er stellte sich für den Monatsdurchschnitt des Jahres 1925 — unter Berücksichtigung der Verschiebungen in den Zechen, Halden und den Vorräten der Syndikate und Handelsgesellschaften — auf 11 335 000 t, im Monatsdurchschnitt des ersten Quartals 1926 auf 10 458 000 t.

Da eine Hebung des inneren Absatzes nicht möglich war, hat der Bergbau keine Anstrengungen und Opfer gescheut, um einen vermehrten Abfluß nach dem Auslande zu schaffen. Die freie Ausfuhr (ohne Reparationskohlen) ist 1924/25 gestiegen (alle Brennstoffe auf Steinkohle umgerechnet) von 9,6 auf 18,5 Millionen t; sie hat sich also in nur einem Jahre nahezu verdoppelt. Diese außerordentliche Steigerung ist dem Bergbau gelungen, trotz des Schleuderwettbewerbs der polnischen Kohle, trotz des Dumpings der staatlich unterstützten englischen Kohle, trotz der Ausschließungsbestrebungen zahlreicher Länder, die, wie Frankreich und Belgien, die Einfuhr deutscher Kohle überhaupt untersagten, oder wie Spanien, Oesterreich, Ungarn die Einfuhr durch Zoll- und Frachtmassnahmen erschwerten. Um diese Leistung des deutschen Bergbaues voll zu würdigen, ist zu berücksichtigen, daß er neben der freien Ausfuhr noch umfangreiche Reparationslieferungen auszuführen hatte, die er nach vorgeschriebenem Sortenprogramm erledigen muß, und die ihn in der Verfügung über seine Erzeugnisse und in der Ausnutzung des Marktes erheblich beschränken. Die Reparationslieferungen haben im Jahre 1925 insgesamt (alle Brennstoffe auf Steinkohle umgerechnet) rd. 14,5 Millionen t betragen.

Die Reparationskohlenlieferungen brachten der deutschen Wirtschaft im vorigen Jahre auch empfindliche geldliche Verluste. Der Verrechnung der Reparationskohlen ist zwar der deutsche Inlandspreis zugrunde zu legen, aber nur dann, wenn er nicht höher ist als der Preis der gleichwertigen englischen Kohlen ab Grube. Ist der englische Grubenpreis niedriger, so wird lediglich dieser verrechnet. Dieser Fall trat im vergangenen Jahre als Folge der staatlichen Unterstützung des englischen Bergbaues ein. Deutschland erhielt seit August, d. i. seit dem Inkrafttreten der englischen Staatsbeihilfe, für seine Reparationslieferungen Preise verrechnet, die erheblich unter dem Preise lagen, den der deutsche Verbraucher bezahlen muß, und der nach wiederholten Feststellungen durch die zuständigen behördlichen Stellen

den Gesteungskosten seines Bergbaues entspricht. Zu welcher Sinnwidrigkeit diese Behandlung der deutschen Reparationskohlenlieferungen in der Praxis geführt hat, zeigt folgende Tatsache. Der Ruhrbergbau lieferte im Juni 1925 an Frankreich und Belgien 883 000 t Reparationskohlen, für die das Deutsche Reich eine Gutschrift von 16,6 Millionen Mark erhielt. Im November 1925 betrug die Lieferung 1 075 000 t, die Gutschrift aber 16,4 Millionen Mark. Die beiden Länder haben also für etwa den gleichen Betrag im November 192 000 t Kohle mehr erhalten. Die aus dem Steuersackel der englischen Industrie geleistete Staatsunterstützung brachte mithin zuwege, daß ihre Hauptkonkurrenten — Frankreich und Belgien — allein in einem Monat 192 000 t Kohle geschenkt erhielten.

Die Kehleneinfuhr hat infolge der Sperre der polnischen Kohle stark nachgelassen. Sie betrug, auf Steinkohle umgerechnet, im Jahre 1925 rd. 9,3 Millionen t, während sie im Jahre zuvor 14,9 Millionen t ausmachte. In der zweiten Jahreshälfte 1925, d. i. nach Fortfall der polnischen Kohle, stellte sich die Einfuhr auf 0,6 Millionen t im Monatsdurchschnitt. Den Hauptteil der Einfuhr lieferte die englische Kohle, die den Verbrauchern in den deutschen Küstengebieten wegen der niedrigen Seefrachten billiger geliefert werden kann als die deutsche Kohle. In der ersten Jahreshälfte 1925 stellte sich die Einfuhr englischer Kohle monatlich durchschnittlich auf rd. 210 000 t, d. i. etwa ein Viertel der Vorkriegseinfuhr. Die Senkung der englischen Ausführpreise infolge der Staatsunterstützung ließ die Einfuhr in den Herbst-

monaten bis auf 460 000 t anschwellen. Sie ist später wieder stark zurückgegangen und stellte sich im Monatsdurchschnitt des ersten Vierteljahrs 1926 auf rd. 279 000 t. Von Belang ist ferner die Steinkohleneinfuhr aus dem Saargebiet, die im Monatsdurchschnitt 90 000 t ausmachte und überwiegend für die Versorgung des besetzten Gebietes verwandt wird. Im übrigen besteht die Kohleneinfuhr Deutschlands im wesentlichen noch aus böhmischen Braunkohlen, die im Austausch gegen deutsche Steinkohlen bezogen werden.

Das Jahr 1925 war für die deutsche Industrie, für den deutschen Kohlenbergbau ein Krisenjahr erster Ordnung. In den bis jetzt abgelaufenen Monaten des Jahres 1926 hat sich die Lage eher verschärft als gemildert. In ähnlichen Schwierigkeiten, wenn auch nicht in demselben Ausmaße, befindet sich der Kohlenbergbau in fast allen anderen europäischen Ländern. Es sind daher Stimmen laut geworden, die nach einer internationalen Verständigung rufen, in letzter Zeit besonders aus England. Die Herbeiführung einer solchen Verständigung wird sehr schwierig sein, und zu bezweifeln ist, selbst wenn sie zustande kommen sollte, ob sie das Uebel, unter dem die europäische Wirtschaft leidet, wirklich an der Wurzel erfassen würde. Die Wurzel aller Nöte ist die Zerstückelung Europas in zahllose größere, kleine und kleinste national gebundene Wirtschaftsgebiete. Der Grundpfeiler des wirtschaftlichen Gedeihens in Amerika ist die praktisch ungehemmte Weite des Raumes und der Wirkungsmöglichkeit. In dieser Beziehung könnte und sollte Europa sich die Neue Welt wirklich zum Vorbild nehmen.

### Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Gleiwitz.

Nach langwierigen Verhandlungen ist der Zusammenschluß der deutsch-oberschlesischen Werke Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Oberschlesische Eisen-Industrie, A.-G. (Linke-Hofmann-Lauchhammer-A.-G.) und Donnersmarckhütte zustande gekommen und das Unternehmen durch die am 22. Juli 1926 erfolgte Eintragung ins Handelsregister unter der Firma „Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, Aktiengesellschaft“ ins Leben getreten. Damit ist die durch die unsinnige Grenzziehung in Oberschlesien namentlich für die Werke von Ober-

aus dem Besitz der früheren Oberschlesischen Eisen-Industrie-Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb: das Hochofen-, Stahl- und Walzwerk Julienhütte in Bobrek, das Walzwerk Herminenhütte in Laband und die Draht- und Nagelwerke in Gleiwitz, aus dem Besitz der früheren Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft: die Werksanlagen in Gleiwitz

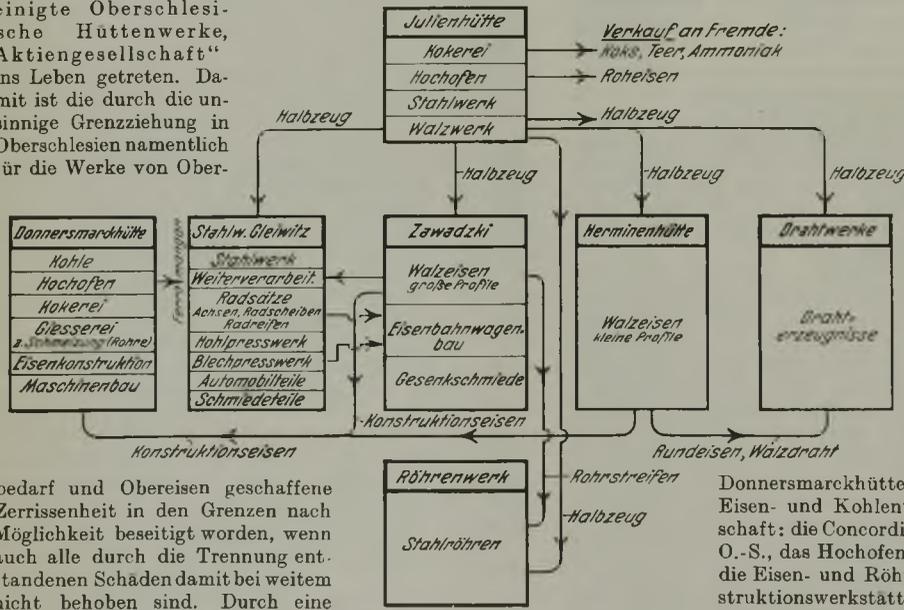


Abbildung 1. Zusammenhang der einzelnen Abteilungen der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke.

bedarf und Obereisen geschaffene Zerrissenheit in den Grenzen nach Möglichkeit beseitigt worden, wenn auch alle durch die Trennung entstandenen Schäden damit bei weitem nicht behoben sind. Durch eine straffe Zusammenfassung der Werke von Oberbedarf, die durch den Verlust der Friedenshütte an Polen ihre Rohstoffgrundlage, und der Werke von Obereisen, die durch den Verlust der an Polen gefallen Werke Baildonhütte und Silesia einen großen Teil ihrer Verfeinerungsbetriebe verloren hatten, ist ein Gebilde geschaffen worden, das durch den Anschluß der Betriebe von Donnersmarckhütte eine wertvolle Ergänzung gefunden hat.

Die Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, umfassen:

(Stahlwerk, Radsatzfabrik, Hohlpreßwerk, Blechpreßwerk zur Herstellung von Automobil- und Eisenbahnwagenbeschlagteilen u. dgl., Eisengießerei, Tempergießerei, Flanschen- und Fittingsfabrik), die Blechwarenfabrik Gleiwitz, das Stahlröhrenwerk Gleiwitz-Stadtwald, das Walzwerk und die Werkstätten in Zawadzki sowie die Eisengießerei in Colonnowska, aus dem Besitz der Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Aktien-Gesellschaft: die Concordiagrube in Hindenburg, O.-S., das Hochofenwerk mit Koksanstalt, die Eisen- und Röhrengießerei, Eisenkonstruktionswerkstätten, Kesselschmiede und Maschinenfabrik in Hindenburg.

Der organisatorische Zusammenhang dieser Unternehmungen stellt sich folgendermaßen dar:

Die Concordiagrube gibt ihre Förderung zum größeren Teil an die eigenen Betriebe und zur Koks-erzeugung für das Hochofenwerk, zum kleineren an den freien Handel ab.

Die Julienhütte, die ihre Kohle, soweit sie nicht von der Concordiagrube geliefert wird, von anderen ober-schlesischen Gruben, Erze und Schrott aus dem freien Handel bezieht, liefert neben Koks, Teer, Ammoniak,

Benzol und Roheisen für den unmittelbaren Verkauf in der Hauptsache das Halbzeug für die sämtlichen weiterverarbeitenden Betriebe der neuen Gesellschaft.

Das Stahlwerk Gleiwitz wird als Qualitätsstahlwerk für Radscheiben, Achsen, Radreifen und Schmiedestücke weiterbetrieben.

Die weiteren organisatorischen Zusammenhänge ergeben sich aus vorstehender Abb. 1.

Zum Zwecke der Rationalisierung ist beabsichtigt, die Roheisen- und Ferromangan-Erzeugung auf der Julienhütte, die als Hochofenwerk nur teilweise ausgenutzt ist, zusammenzufassen, so daß neben dem Martin-eisen für das eigene Martinwerk sowohl Gießereiroheisen für die Gießereien der Donnersmarckhütte und des Werkes in Colonnowska als auch für den Verkauf, sowie Sonderroheisen und Ferromangan daselbst hergestellt werden sollen.

Die örtliche Lage der einzelnen Werke zueinander ergibt sich aus Abb. 2.



Abbildung 2.  
Örtliche Lage  
der einzelnen  
Werke  
zueinander.

Die Leistungsfähigkeit der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, stellt sich auf Grund der jetzt vorhandenen Erzeugungseinrichtungen folgendermaßen dar:

	Monatlich t
Kohlen . . . . .	60 000
Koks . . . . .	35 000
Roheisen . . . . .	40 000
Rohstahl . . . . .	35 000
Stab- und Formeisen	24 000
Nahtlose und geschweißte Röhren	4 000
Drahterzeugnisse . .	7 000
Gießerei-Erzeugnisse	
II. Schmelzung,	
Röhren u. sonstige	
Gußwaren . . . . .	2 500
Schmiedestücke, Achsen, Radreifen, Radscheiben, Flanschen, Preßteile . . . . .	3 500
Gesensschmiedeteile, Weichen für Normal- und Schmalspur, Leistung der Eisenbahnwagenbauanstalt und Feldbahnfabrik . . . . .	2 700 t monatl.

Für den Absatz kommt außerdem noch hinzu die Erzeugung der Eisenkonstruktionswerkstätten, Kesselschmiede und Maschinenfabrik der Donnersmarckhütte sowie der Blechwarenfabrik Gleiwitz.

Das fruchtlich günstige inländische Absatzgebiet für die Erzeugung des Unternehmens liegt östlich einer Linie, die sich etwa von Strelitz in Mecklenburg über Berlin nach Chemnitz hinzieht. Ueber die Aufnahmefähigkeit des östlich der genannten Linie liegenden Gebietes liegen genaue statistische Angaben nicht vor. Berücksichtigt man jedoch, daß im Jahre 1913 die Rohstahlerzeugung ganz Oberschlesiens 1 385 036 t jährlich betrug, so kann daraus gefolgert werden, daß für die Erzeugnisse der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, und des anderen noch in Deutschoberschlesien vorhandenen Hüttenwerkes selbst nach Abtrennung der polnisch gewordenen Absatzgebiete noch ausreichende Absatzmöglichkeiten bestehen.

Das ausländische Absatzgebiet für Walzwerkserzeugnisse ist Finnland, Schweden, Norwegen und Danemark; für Röhren neben diesen Staaten noch die Balkanländer; für Drahterzeugnisse außerdem Oesterreich, England und aufnahmefähige überseeische Gebiete.

Das Grundkapital der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke, A.-G., beträgt 30 Mill. M. Vorstandsmitglieder sind: Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. R. Brennecke (bisher Oberbedarf, Donnersmarckhütte), Vorsitzender des Vorstandes, Direktor H. Koppenberg (Linke-Hofmann), Direktor G. Naumann (Linke-Hofmann), Bergwerksdirektor E. Bauer (Donnersmarckhütte), Direktor Dr. A. Hempelmann (Oberbedarf), Direktor O. Kroniger (Linke-Hofmann) und Direktor H. Gisner (Linke-Hofmann). Dem ersten Aufsichtsrat gehören an: als Vorsitzender Generaldirektor Fr. Pieler (bisher Aufsichtsratsvorsitzender der Donnersmarckhütte), Generaldirektor Fr. Flick (Berlin, Linke-Hofmann), Generaldirektor Dr. Fr. Eichberg (Berlin, Linke-Hofmann) und Generaldirektor Dr. R. Wachsmann (Kattowitz, Oberbedarf, Donnersmarckhütte).

Der gesamte Betrieb der von den drei Gründern eingebrachten Werke sowie die gesamte Geschäftsführung, soweit sie diese Werke betrifft, gilt mit dem 1. Oktober 1925 als für Rechnung der Gesellschaft geführt, mit der Maßgabe, daß die Schuldner und Gläubiger nach dem Stande vom 31. März 1926 bei den Gründern verbleiben und von ihnen selbst abgewickelt werden. Die Gesellschaft übernimmt von derjenigen Schuld, die Linke-Hofmann-Lauchhammer als Rechtsnachfolger in der Oberschlesischen Eisenindustrie, A.-G., und Oberbedarf gegenüber der Preußischen Staatsbank (Seehandlung) in Höhe von 46 Mill. M. hat, einen Teilbetrag von 36 Mill. M. gemäß den hierüber mit den Vertretern des Reiches und Preußens getroffenen Vereinbarungen mit der Maßgabe, daß diese Schuld den Gründern unter Berücksichtigung der Verzinsungs- und Rückzahlungsbedingungen angerechnet wird. Der Wert der Sacheinlagen ist wie folgt festgesetzt:

	Obereisen (LHL) R.-M.	Oberbedarf R.-M.	Donnersmarckhütte R.-M.
Anlagen . . . . .	24 210 428,13	10 715 932,31	9 510 649,55
Bestände . . . . .	8 892 325,61	4 446 162,81	4 446 162,80
Hypotheken . . . . .	—	8 469,58	625,—
Kasse . . . . .	10 896,71	120 542,40	60 389,55
Wert der Sacheinlagen . . . . .	33 113 650,45	15 291 107,10	14 017 826,90
Schuldverpflichtungen . . . . .	16 615 650,45	7 042 107,10	5 768 826,90
Anteil an Rücklage . . . . .	16 498 000,—	8 249 000,—	8 249 000,—
Restbetrag, der den Anteil am neuen Aktienkapital darstellt . . . . .	14 998 000,—	7 499 000,—	7 499 000,—

Durch die Gründung der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, ist ein einheitliches, in sich abgeschlossenes Gebilde geschaffen worden, das vom Roheisen bis zu den verschiedensten Fertigerzeugnissen

aus Eisen organisch gegliedert und verbunden ist. Die Verwaltung der früheren drei Unternehmungen ist in einer Hauptverwaltung in Gleiwitz zusammengelegt und straff organisiert. Die Werke sind unter Berücksichtigung der schwierigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der letzten Jahre technisch auf der Höhe. Rohstoffbezug und Absatzverhältnisse sind gesichert; die Lebensfähigkeit der neuen Gesellschaft scheint demnach außer Zweifel zu sein.

**Von der deutschen Rohstahlgemeinschaft.** — Der aus Vertretern der Rohstahlgemeinschaft und der Eisenverbraucher bestehende Ausschuss hat für die Ausfuhr-geschäfte der deutschen Eisenverbraucher im Monat September folgende Weltmarktpreise ermittelt:

Rohblöcke . . . . .	83,—	Walzdraht . . . . .	112,—
Vorblöcke . . . . .	88,—	Grobbleche . . . . .	115,—
Knüppel . . . . .	96,—	Mittelbleche . . . . .	120,—
Platinen . . . . .	102,50	Feinbleche 1 mm	
Formeisen . . . . .	97,—	u. starker . . . . .	135,—
Stabeisen . . . . .	100,—	Feinbleche unter	
Bandeisen . . . . .	120,—	1 mm . . . . .	155,—

**Erhöhung der Brikettpreise.** — Die für das Gebiet des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikats gültigen Brikettpreise stellen sich mit Wirkung vom 1. September 1926 wie folgt:

	R.-M je t
1. Klasse . . . . .	19,75
2. Klasse . . . . .	18,75
3. Klasse . . . . .	17,75
Eiform I. Gruppe (Eßeiform) . . . . .	19,75
Eiform II. und III. Gruppe (Magereiform) . . . . .	19,50

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“<sup>1)</sup>:

##### Kokereiausschuß.

Nr. 23. H. Niggemann, Bottrop: Der gegenwärtige Stand des Kokereiwesens in den Vereinigten Staaten von Amerika. Kokserzeugung in Hochöfen mit Nebengewinnung und in Bienenkorbböfen. Art und Beschaffenheit der Koks-kohle. Baustoffe der Koksöfen. Abmessungen der Kammern. Weiterbehandlung des gedrückten Kokes. Stückgröße und Beschaffenheit des Hochofenkokes. Anforderungen des Hochöfners an den Koks. Größenleistung aller Maschinen und Apparate sowie Gesamtanlage. Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Beheizung der Öfen. Ueberlegenheit der neuzeitlichen amerikanischen Gießereien gegenüber den deutschen. [3 S.]

##### Maschinenausschuß.

Nr. 30. H. Leiber, Duisburg-Ruhrort: Selbstkostenfragen des Ingenieurs. Selbstkosten als Zeugnis der Betriebsführung. Wirtschaftlichkeit von Um- und Neubauten auf Grund der Selbstkostenaufstellung. Ermittlung der Selbstkosten jedes einzelnen Betriebes notwendig. Verteilung der Selbstkosten auf Einsatz, Zuschläge, Reststoffe, Gutschrift, Brennstoffe und Verarbeitung. Gliederung der Verarbeitungskosten. Verrechnung der Werkstattkosten in Hüttenbetrieben. [8 S.]

Nr. 31. Friedrich Meyenberg, Braunschweig: Möglichkeiten der Auftragskalkulation in Hüttenwerken. Einigkeit über das Wesen der Abschreibungen. Kontenführung für Ersatzteile: Tilgungs- oder Betriebskonto. Unterschiede zwischen den Grundplänen des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute durch Werks-eigenarten begründet. Abrechnungswesen in einer Maschinenfabrik. Verwaltungsmaße und technische Abrechnung. Vorausbestimmung der Stücklöhne. Die Kalkulationsgleichung und Umlegung der Gemein- und Konzernselbstkosten auf die Betriebe. [7 S.]

<sup>1)</sup> Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Ahlmann, Hans*, Ingenieur, Saarbrücken 5, Augusta-Str. 1a.  
*Amèen, Einar Louis*, Bergingenieur, Hagfors Eisenwerk, Hagfors (Vermland), Schweden.  
*Bethke, Max*, Direktor a. D., Breslau 16, Beethoven-Str. 26.  
*Brandt, Emil*, Ingenieur der Verein. Stahlw., A.-G., Stahl-u. Walzw. Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr, Duisburger Str. 37.  
*Brunken, Willy*, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Pionier-Str. 81.  
*Demmer, Viktor*, Oberingenieur, Berlin-Wilmersdorf, Bar-Str. 29.  
*Ganther, Otto*, Dipl.-Ing., Essen, Frau Berta Krupp-Str. 24.  
*Hauck, Max*, Dipl.-Ing., Ing. des Stahlw. Becker, A.-G., Willich i. Rheinl.  
*Heinisch, Ernst*, Oberingenieur, Berlin SO 33, Muskauer Str. 33.  
*Hohage, Rudolf*, Dr.-Ing., bei Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Ternitz a. d. Südb., N.-Oesterr.  
*Hummel, Josef*, Ing., Professor der Montan. Hochschule, Pribram, C. S. R.  
*Hundt, Gustav*, Betriebsingenieur im Weißblechw. der Verein. Stahlw., A.-G., Wissener Eisenhütten, Wissen a. d. Sieg, Frankental.  
*Junius, G. E.*, Dr.-Ing. & h., Düsseldorf, Wagner-Str. 15.  
*Koernigstaedter, Heinrich*, Ing.-Technologe, Katowice (Kattowitz), Poln. O.-S., ul. Katowicka 38.  
*von Kolosy, Alexander*, Dipl.-Ing., Wilmington, Delaware, U. S. A., 307 W 33 Street.  
*Krause, Eduard*, Ingenieur, Bochum, Herner Str. 313.  
*Löhner, Hans*, Dipl.-Ing., Obering. der Preuß. Bergw. u. Hütten-A.-G., Hüttenamt, Gleiwitz, Kronprinzen-Str. 28 a.  
*Polak, Viktor*, Dr.-Ing., Duisburg-Ruhrort, Fürst-Bismarck-Str. 1 a.  
*Reidelbach, Georg*, Oberingenieur der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Dellbrück, Waldhaus-Str. 7.  
*Richter, Benno*, Vorstand d. Fa. Ad. Deichsel, A.-G., Hindenburg, O.-S., Halden-Str. 20.  
*Rosin, Paul*, Dr.-Ing., Dresden-N. 6, Bautzner Str. 86.  
*Thoma, Walter*, Obering. u. Gießereileiter der Waggon-u. Maschinenbau-A.-G., Görlitz, Berliner Str. 63.  
*Tiemann, Hans*, Hütteningenieur, Essen, Bredeney-Str. 21.  
*Unger, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Barmen, Wall-Str. 2.  
*Weber, Oscar Karl*, Prokurist, Düsseldorf, Grafenberger Allee 247.  
*Weidemann, Walter*, Dr. rer. pol., Düsseldorf, Herder-Str. 94.  
*Ziegelwanger, Hanns*, St. Polten, Oesterr., Schießstätt-ring 27 (bei der Veröffentlichung in Heft 32 war von uns versehentlich die Bezeichnung „Ingenieur“ angegeben worden).  
*Zoernsch, Carl*, Direktor, Alexandrinthal bei Coburg i. Bayern.
- Neue Mitglieder.
- Grüne, Karl*, Inh. der Metallg. Dillenberg & Co., Düsseldorf, Schumann-Str. 53.  
*Hermann, Paul F.*, i. Fa. Paul F. Hermann, Pittsburgh, Pa., U. S. A., 1701—1704 Keenan Bldg.  
*Ibach, Gustav*, Fabrikbesitzer, Teilh. des Remscheider Stahlw. Gust. & Carl Ibach, Remscheid, Brüder-Str. 66.  
*Knauer, Hans*, Major a. D., Berlin-Halensee, Karlsruher Str. 29.  
*Knoblauch, Ernst*, Dipl.-Ing., Hochofenassistent der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., A.-G., Völklingen a. d. Saar, Kühlwein-Str. 65.  
*Tagliaferri, Leone*, Ing., Bürovorstand d. Fa. Siemens, Soc. An., Genua, Italien, Via XX Settembre 14—10.
- Gestorben.
- Bannehr, Heinrich*, Geschäftsführer, Saarbrücken 3. 27. 8. 1926.  
*Bender, Hermann*, Betriebsleiter, Haspe. 1. 8. 1926.  
*Castendyck, Wilhelm*, Direktor, Mannheim. 14. 8. 1926.  
*Dobbelstein, Otto*, Bergassessor a. D., Essen. 25. 8. 1926.  
*Groeblér, Alfred*, Dr.-Ing. & h., Bergrat, Generaldirektor, Wetzlar. 24. 8. 1926.  
*Löns, Hermann*, Generaldirektor a. D., Düsseldorf. 5. 8. 1926.  
*Pels, Siegfried*, Hamburg. 27. 7. 1926.  
*Sturm, Otto*, Oberingenieur, Duisburg-Hochfeld. 22. 8. 1926.