

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 7

14. Februar 1925

61. Jahrg.

### Vergleichende Betrachtungen über Holzstempel und Eisenstempel.

Von Dipl.-Ing. J. Maercks, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Wie die Erfahrung lehrt, darf zur Abstützung kein Ausbau angewendet werden, der dem niedergehenden Hangenden einen starren Widerstand entgegensetzt. Der Gebirgsdruck zerdrückt ihn. Gestaltet man die Abstützung nachgiebig, so hält der Ausbau. Beim Abbau soll er so lange halten, bis das Versatzgut herangeführt und eine neue Gleichgewichtslage infolge der festen Auflage des Hangenden auf den Versatz hergestellt ist. Der Zweck wird erreicht, wenn der Stempelausbau dem wachsenden Gebirgsdruck gleichmäßig nachgibt, d. h., je weiter sich der Abbaustoß vom Ausbau entfernt, desto mehr müssen die Stempel dem Hangenden nachgeben können, bis es auf dem nachgeführten Bergeversatz ruht. Auch dieser gibt nach, bis sich die losen Massen fest zusammengepreßt haben. Das Gebirge kommt zur Ruhe, die neue Gleichgewichtslage ist hergestellt.

#### Der Holzstempel.

Jahrzehntelang hat beim Abbau der Holzstempel aus gerade gewachsenem Fichten- oder Kiefernholz dank seinen besonderen Eigenschaften: leichtem Gewicht, geringem Anschaffungspreis, bequemer Verwendbarkeit infolge der Möglichkeit des Zuschneidens auf jede gewünschte Länge und Warnvermögen durch Knistern vor dem Bruch, ausschließlich Verwendung gefunden. Die Bruchlast des Holzstempels, der auch große Lasten zu tragen vermag, hat man nach der Eulerschen Knickformel  $P = \pi^2 \cdot \frac{E \cdot J}{l^2}$  festzustellen versucht, worin P die Bruchlast in kg, E die Elastizitätszahl des Holzes (im Mittel 100 000 kg/qcm),

$J = \frac{\pi}{64} d^4$  das Trägheitsmoment des kreisförmigen Stempelquerschnittes bei d cm Durchmesser und l die Stempelgröße in cm bedeutet. Die Formel lieferte aber Werte, die mit den durch Versuche ermittelten Bruchlasten wenig übereinstimmten, da die Elastizitätszahl des Holzes keinen konstanten Durchschnittswert wie die des Eisens hat.

Einen neuen Weg, die Bruchlast des Holzstempels rechnerisch nachzuprüfen, hat Tetmajer eingeschlagen. Unter Annahme einer Druckfestigkeit des Holzes von 293 kg/qcm gibt er die Bruchspannung in kg/qcm zu  $b = 293 - 1,94 \cdot x$  an. In dieser Formel berücksichtigt der

Faktor x die Knicklänge des Stempels, und zwar ist  $x = \frac{l}{i}$ ; i ist der Trägheitshalbmesser des Querschnitts, der sich aus der Gleichung  $J = F \cdot i^2$  berechnet, wenn F den Querschnitt des Holzstempels in qcm bedeutet.

$$i^2 = \frac{J}{F} = \frac{\frac{\pi}{64} \cdot d^4}{\frac{\pi}{4} \cdot d^2} = \frac{d^2}{16}; \quad i = \sqrt{\frac{d^2}{16}} = \frac{d}{4}$$

Von Stens ist über Druckversuche mit Holzstempeln unter der hydraulischen Presse berichtet worden<sup>1</sup>. Danach brachen Stempel von d = 10 cm Durchmesser bei Knicklängen l von 140, 100 und 50 cm unter Drücken von 15,1, 18,8 und 20,5 t. Eine Nachprüfung nach der Tetmajerschen Formel ergibt folgende Werte:

1. Stempel: d = 10 cm, l = 140 cm,  $i = \frac{d}{4} = \frac{10}{4} = 2,5$  cm,  $x = \frac{l}{i} = \frac{140}{2,5}$

= 56; Bruchspannung  $b = 293 - 1,94 \cdot 56 = 184$  kg/qcm;

der Versuchswert ist  $b = \frac{P}{F} = \frac{15\ 100}{\frac{\pi}{4} \cdot 10^2} = \frac{15\ 100}{78,5} = 192$  kg/qcm.

2. Stempel: d = 10 cm, l = 100 cm,  $x = \frac{l}{i} = \frac{100}{2,5} = 40$ .

Bruchspannung  $b = 293 - 1,94 \cdot 40 = 216$  kg/qcm; der

Versuchswert ist  $b = \frac{P}{F} = \frac{18\ 800}{78,5} = 240$  kg/qcm. 3. Stempel:

d = 10 cm, l = 50 cm,  $x = \frac{l}{i} = \frac{50}{2,5} = 20$ . Bruchspannung

$b = 293 - 1,94 \cdot 20 = 254$  kg/qcm; der Versuchswert ist

$b = \frac{P}{F} = \frac{20\ 500}{78,5} = 262$  kg/qcm.

Das Ergebnis der Rechnungsvergleiche kann befriedigen; die errechneten Werte liegen in allen drei Fällen unter den Versuchswerten, die geringste Abweichung ist  $262 : 254 = 1,03$  oder 3%, die größte  $240 : 216 = 1,11$  oder 11%. Demnach liefert die Tetmajersche Formel durchaus zuverlässige Werte für die zu erwartenden Bruchbelastungen, und zwar Mindestwerte für den zur Knickung der Stempel notwendigen Druck.

Über Knickversuche mit Holzstempeln hat auch Hecker berichtet<sup>2</sup>. Dabei sind Fichtenstempel von l = 150 cm Länge und d = 9, 10, 11, 12, 13, 14 und 15 cm Durchmesser in der hydraulischen Presse zerdrückt worden. Die nachstehende Zahlentafel bietet einen Vergleich der Versuchswerte mit den nach Tetmajer errechneten Werten.

<sup>1</sup> Glückauf 1911, S. 649.

<sup>2</sup> Glückauf 1908, S. 553.

## Bruchlasten für Fichtenstempel von 150 cm Länge.

Stempelstärke cm	Bruchlast nach Versuch kg	Bruchlast nach Telmajer kg	Rechnungswert	Abweichung
			Versuchswert	%
9	12 800	10 400	0,81	- 19,0
10	15 800	13 900	0,88	- 12,0
11	19 000	17 750	0,94	- 6,0
12	22 600	22 200	0,98	- 2,0
13	26 600	27 000	1,015	+ 1,5
14	30 800	32 300	1,05	+ 5,0
15	35 400	38 200	1,08	+ 8,0

Die Zahlenwerte sind in Abb. 1 als Kurven aufgetragen, deren Übereinstimmung befriedigt; die Werte der errechneten Kurve weichen im Mittel um -2% von den Werten der Versuchskurve ab.

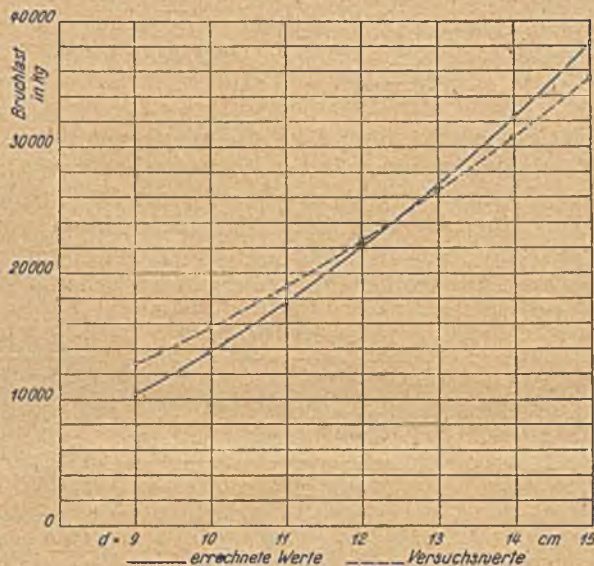


Abb. 1. Bruchlasten von 1,50 m langen Fichtenstempeln verschiedenen Durchmessers.

Die Tragfähigkeit des Holzstempels kann als ausreichend betrachtet werden. Stempel von verhältnismäßig kleinem Durchmesser vermögen einer großen Druckbelastung standzuhalten. Das genügt aber nicht, der Stempel soll bei wachsendem Druck nachgeben, damit er nicht bricht. Auch über die Nachgiebigkeit des Holzes liegen Versuchsergebnisse vor. Stens<sup>1</sup> hat in der hydraulischen Presse bei einem Holzstempel von  $d=10$  cm Durchmesser und  $l=140$  cm Länge unter einer Bruchlast von  $P=15,1$  t eine Längenabnahme von 0,31% festgestellt. Praktisch ist diese Längenabnahme so gering, daß man den Holzstempel als vollständig starr und unnachgiebig bezeichnen kann. Ein Mittel, den Grubenstempel nachgiebig zu machen, ist seine Anspitzung am untern Ende, für die man auch besondere Stempelanspitzmaschinen gebaut hat<sup>2</sup>. Da sich das angespitzte Ende zusammenquetscht, weicht der Holzstempel dem wachsenden Gebirgsdruck. Stens stellte in der hydraulischen Presse bei einem angespitzten Stempel von  $d=10$  cm Durchmesser und  $l=140$  cm Länge unter Verwendung eines Quetschholzes oben und unten eine Längenabnahme von 18,2% fest. Der Stempel brach unter einer Bruchlast von  $P=15,3$  t.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 651.

<sup>2</sup> Glückauf 1909, S. 261.

Die durch das Anspitzen erzielte Nachgiebigkeit ist also nur gering und wird in den meisten Fällen nicht ausreichen, um das Hangende sich mit Sicherheit gleichmäßig auf den Versatz senken zu lassen. Der Stempel wird nach nur kurzem Nachgeben zu Bruch gehen, also nur eine Stützung aushalten und nicht wieder verwendet werden können.

Die Bestrebungen, den Holzstempel durch rechtzeitiges Rauben für mehrere Stütungen zu bewahren und damit die Holzkosten herabzumindern, sind nur wenig erfolgreich gewesen. Von Beissel<sup>1</sup> ist ein auf den Gruben des Eschweiler Bergwerksvereins verwandter Stempelrauber beschrieben worden. Der Holzstempel wird am Kopf durch einen schrägen Schnitt (Schnittwinkel 30–38°) in zwei Teile geteilt, die eine eiserne Umklammerung gelenkartig zusammenhält, so daß durch Ausklinken eines Umlagehebels die Verbindung gelöst werden und der Kopfteil unter dem Gebirgsdruck abrutschen kann. Häufig quetschen sich aber die Holzfasern derart zusammen, daß die schrägen Flächen nicht aufeinander abzugleiten vermögen. Auch ein anderes Verfahren, bei dem man um den Holzstempel eine Kette legt und ihn mit Hilfe einer besonderen Hebelvorrichtung (Demag-Stempelrauber) durch starken Zug an der Kette aus seiner Druckstellung herauszudrehen sucht, hat nur einen beschränkten Erfolg gehabt, da der Stempel vor dem Raubungsvorgang nicht entlastet werden kann. Er bleibt daher selten unbeschädigt und wiederverwendungsfähig.

Den bekannten guten Eigenschaften des Holzstempels stehen also als Nachteile gegenüber: 1. seine geringe Nachgiebigkeit, 2. seine Knickgefahr und 3. die Schwierigkeit, ihn wiederzugewinnen, und, dadurch bedingt, seine meistens nur einmalige Verwendungsfähigkeit.

Wie der Holzverlust im Abbau die Tonne Kohle geldlich belastet, zeige folgendes Beispiel: Das Flöz habe eine Mächtigkeit von 1,70 m. In jedem etwa 1,40 m breiten und 80 m hohen Felde werden täglich 480 Wagen zu je 0,5 t, insgesamt also 240 t Kohlen hereingewonnen und gefördert. Die Stempelreihen stehen mit 1,40 m Abstand voneinander. Parallel mit dem Kohlenstoß entfallen auf 1,40 m Länge drei Stempel, so daß bei 80 m Feldlänge  $3 \cdot \frac{80}{1,40} = 172$  Stempel in jeder Reihe erforderlich sind.

Da der Abbau täglich 1,40 m weiterrückt, werden in dem 80 m hohen Felde täglich 172 Stempel verbraucht, für 1 t Kohle also  $\frac{172}{240} = 0,72$  Stempel erforderlich. Ein Holzstempel von 1,70 m Länge und 12 cm Stärke kostet 0,52  $\mathcal{M}$ , das zugehörige Schalholz etwa 0,10  $\mathcal{M}$ , so daß der Holzverlust in diesem Abbau die Tonne Kohle mit  $0,72 \cdot 0,62 = 0,45$   $\mathcal{M}$  belastet.

Die Revierkosten für Holz schwanken natürlich stark; im Durchschnitt betragen sie vielleicht 0,65  $\mathcal{M}$  t.

Die Tränkung des Grubenholzes erhöht seine Widerstandsfähigkeit gegen Zerknickung nicht. Sie ist daher für Hölzer überflüssig, die vorzeitig durch Druck zerstört werden, bevor äußere Einflüsse (Fäulnis) ihre Dauerhaftigkeit gemindert haben. Für alle Hölzer, die für den Ausbau im Abbau und in druckhaften Strecken

<sup>1</sup> Glückauf 1915, S. 372.

verwendet werden sollen, entfällt die Tränkung daher von vornherein, so daß die Frage der Tränkung für den Vergleich zwischen Holz- und Eisenstempel außer Betracht bleiben kann.

**Der nachgiebige Eisenstempel.**

Die Bestrebungen, den Holzstempel in Flözen mit mäßig starkem Einfallen durch den nachgiebigen Eisenstempel zu ersetzen, liegen schon fast zwei Jahrzehnte zurück. Genannt seien folgende Bauarten von Eisenstempeln: Winkelstempel und Rohrstempel von Mommertz<sup>1</sup>, Rohrstempel von Sommer<sup>1</sup>, Streckenstempel von Schmalenbach<sup>2</sup>, Grubenstempel von Nellen<sup>3</sup>, Nonius-Stempel<sup>4</sup>, Grubenstempel von Winz<sup>5</sup>, Grubenstempel von Schwarz<sup>6</sup>, Grubenstempel von Rutenborn<sup>7</sup> und Grubenstempel »Saar«<sup>8</sup>.

Gegen Ende des Jahres 1910 standen bei der Bergbau-Gesellschaft Neu-Essen schon etwa 8400 Stück Grubenstempel der Bauart Nellen in Gebrauch. Die Holzkosten ermäßigten sich von Jahr zu Jahr, sie sollen auf 1 t Förderung betragen haben:

Jahr . . .	1907	1908	1909	1910
Pf. . . .	81,7	78,9	67,0	49,0

Der Rutenborn-Stempel wurde zuerst auf der Schachtanlage 3/4 der Zeche Consolidation erprobt. 1913 waren dort etwa 1200 Stück im Flöz Sonnenschein in Anwendung, und zwar wurden fünf übereinander liegende Streben ausschließlich mit eisernen Stempeln verbaut. Die Flözmächtigkeit betrug 1,40 m, das Einfallen 0–20°. Das Liegende bildete eine 10 cm starke weiche Schiefer-schicht, unter der fester Sandstein folgte. Das Hangende bestand aus einer rd. 20 m mächtigen Sandsteinbank. Die Stempel wurden durchschnittlich im Monat achtmal umgesetzt. Die Holzkosten des Reviers gingen von 65 auf 54 Pf./t zurück.

Der Schwarz-Stempel steht auf den Prosper-Schächten seit etwa zehn Jahren in Gebrauch. Nach den Berichten von Fink<sup>9</sup> beträgt der Anteil des Eisenstempelausbaues auf den einzelnen Schachtanlagen etwa 30–75%, so daß sich der Gesamtverbrauch an Fichtenrundholz von etwa 3,20 cbm auf 2,20–1,50 cbm je 100 t Förderung verringert hat.

Die Erfindertätigkeit auf dem Gebiet des eisernen Grubenstempelbaues ist, wie aus dem angeführten Schrifttum hervorgeht, sehr rege gewesen. Aber auch heute noch ist der erste und alte Grundsatz, ein Quetschholz so anzuordnen, daß der Stempel infolge des Zusammenquetschens dieses Holzes in sich nachgibt, vorherrschend geblieben.

Dieser Erfindergedanke liegt auch den beiden nachstehend beschriebenen neuen eisernen Grubenstempeln der Maschinenfabrik Stephan, Frölich & Klüpfel in Essen zugrunde, die auf der Zeche Sterkrade erprobt worden sind. Dort werden zurzeit etwa 7000 Stück in den Flözen 4, 5, 7 und 8 der Gaskohlengruppe verwendet. Die durchschnittliche Flözmächtigkeit beträgt 1,60 m bei einem Einfallen von 3–5°. Das Liegende besteht teils aus Schiefer und teils aus Sand, das Hangende aus Schiefer und Sandschiefer. Der Abbau erfolgt in den

in Frage kommenden Revieren mit streichendem und schwebendem Strebau. Umgesetzt werden die Stempel wöchentlich in den streichenden Schüttelrutschenbetrieben mindestens einmal und in den schwebenden Abbaustößen dreimal; in den Strebstrecken stehen die Stempel bis zum Umsetzen zwei bis sechs Monate. Nach einem Vergleich dieser Zeche mit einer Nachbarzeche, welche gleiche Förderziffern und gleiche Vor- und Ausrichtungsarbeiten hat, haben sich die Selbstkosten gegenüber der Vergleichszeche durch Holzersparnis um 10–15 Pf./t verringert.

**Eisenstempel von Stephan, Frölich & Klüpfel.**

Die Abb. 2–5 veranschaulichen die erste Bauart der Maschinenfabrik Stephan, Frölich & Klüpfel. In der hohlen Säule *a*, der Scheide, steckt als Degen der lange Eisenkörper *b*. Der Säulenquerschnitt (Abb. 3) ist ein auf der einen Seite offenes Rechteck mit halbkreisförmiger Abrundung auf der andern Seite. Der Degen hat eine senkrechte Wand *c* und eine schräge Wand *d*, die mit der Senkrechten den Neigungswinkel  $\alpha$  bildet. Der Degen legt sich mit der senkrechten Wand *e* der Säule und mit seiner schrägen Wand gegen den Eisenkeil *f*. Dieser hat an der Berührungsstelle dieselbe Abschragung und legt sich mit seiner geraden Wand gegen den hölzernen Quetschkörper *g*.

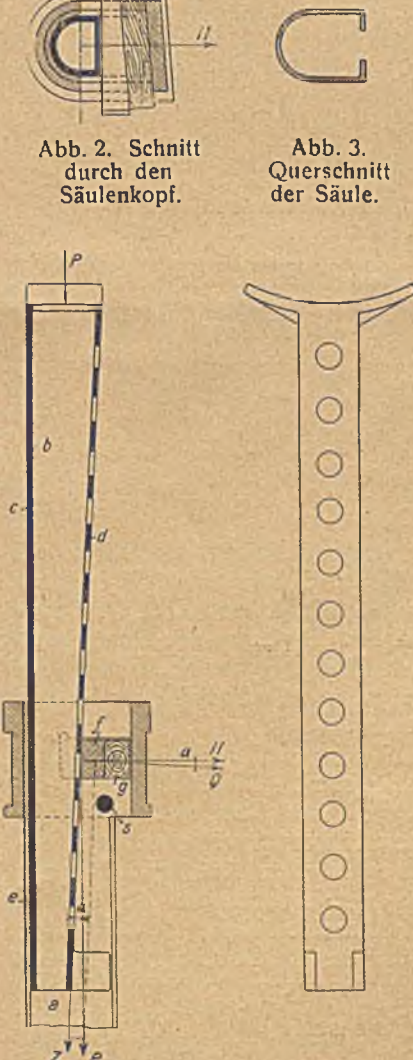


Abb. 2. Schnitt durch den Säulen-kopf. Abb. 3. Querschnitt der Säule. Abb. 4. Längs-schnitt durch den Eisenstempel. Abb. 5. Ansicht des Degens. Abb. 2–5. Eisenstempel von Stephan, Frölich & Klüpfel.

Im Schnitt durch den Säulenkopf (Abb. 2) sieht man das Keilschloß. Durch Anziehen des Eisenkeiles kann der Degen in einer beliebigen Höhenlage in der Säule festgehalten, die Stützlänge des Stempels also verändert werden. Die Löcher des Degens (Abb. 5) sind vorgesehen, damit er sich mit einem Hebel fest gegen das

<sup>1</sup> Glückauf 1908, S. 553. <sup>2</sup> Glückauf 1908, S. 558. <sup>3</sup> Glückauf 1908, S. 1534. <sup>4</sup> Glückauf 1908, S. 1536. <sup>5</sup> Glückauf 1910, S. 1780. <sup>6</sup> Glückauf 1910, S. 139; 1919, S. 301; 1921, S. 579; 1924, S. 932. <sup>7</sup> Glückauf 1915, S. 95. <sup>8</sup> Glückauf 1921, S. 1208. <sup>9</sup> Glückauf 1919, S. 301; 1921, S. 579; 1924, S. 932.

Hangende pressen läßt. Am untern Ende hat er zwei Führungsrippen, mit denen er sich an der Innenwand der Säule führt. Zieht man den Degen hoch, so stoßen diese Führungsrippen gegen den Schraubenbolzen *s* und sperren die Weiterbewegung, so daß der Degen nicht verlorengehen kann. Die Zerlegung des Stempels ist nur durch Herausnahme der Schraube *s* möglich. Auch der Eisenkeil ist durch Nasen an den Enden gegen das Herausfallen gesichert. Alle Teile des Stempels werden demnach zusammengehalten, so daß sie in der Grube nicht in Verlust geraten können.

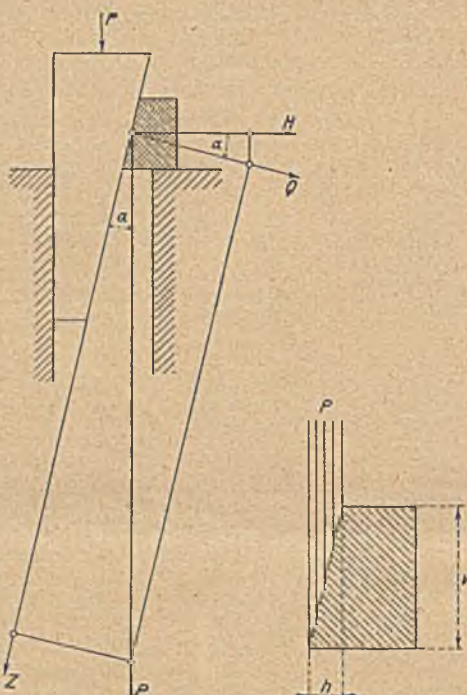


Abb. 6. Kräftewirkung.

Abb. 7. Eisenkeil.

Bei Belastung des Stempels drückt der Degen mit seiner Schrägfläche gegen den Eisenkeil und dieser gegen das Quetschholz. Gibt das Holz nach, so sinkt der Degen ein, der Stempel wird kürzer. Will man den Stempel entlasten, so schlägt man den Eisenkeil zurück, wodurch der Degen seine Stützfläche verliert und einsinkt; der Stempel kann dann geraubt werden.

Das Kräftespiel im Stempel vollzieht sich praktisch unter Keilpaarung mit Reibung. Die rechnerische Erfassung dieser Kräftepaarung soll einer spätern Abhandlung vorbehalten bleiben. In den nachstehenden theoretischen Betrachtungen der Kräftewirkungen sei der einfachste Fall angenommen, daß die Kraft  $P$  sich unmittelbar auf die schräge Ebene des Eisenkeils legt. Da die Druckfläche des Keiles schräg ist, zerlegt sich  $P$  nach dem Parallelogramm der Kräfte (Abb. 6) 1. in die Kraft  $Z$ , parallel zur Schrägfläche des Keiles, und 2. in die Normalkraft  $Q$ , senkrecht zur Schrägfläche des Keiles, und zwar ist  $Z = P \cdot \cos \alpha$  und  $Q = P \cdot \sin \alpha$ . Die Parallelkraft  $Z$  gleitet an dem Keil wirkungslos ab, dagegen drückt die Kraft  $Q$  in voller Stärke auf den Keil und will ihn wagrecht zur Seite schieben. Wegen der Abschrägung der Keilfläche ist  $Q$  nicht genau wagrecht

gerichtet, die Horizontalkomponente ist  $H = Q \cdot \cos \alpha$ , und diese Kraft  $H$  quetscht das Holz zusammen.

Eine geringe Zusammenquetschung des Holzes verursacht ein desto größeres Einsinken des Degens, je steiler die Schrägfläche gemacht wird (Abb. 7). Wählt man z. B.  $\frac{h}{v} = \frac{1}{40}$ , so wird der Einsinkweg  $v = 40 \cdot h$ , d. h. wird der Einquetschweg  $h = 1$  mm, so drückt sich der Degen um  $v = 40 \cdot 1 = 40$  mm ein. Soll der Stempel z. B. eine Nachgiebigkeit von 400 mm haben, so muß ein Quetschholz verwendet werden, das sich um 10 mm zusammenquetschen kann. Bei einem Holzkeil von 7 cm Länge und 4 cm Höhe ist die Druckfläche  $7 \cdot 4 = 28$  qcm, so daß bei einer Druckfestigkeit des Holzes von 300 kg/qcm eine Kraft von  $28 \cdot 300 = 8400$  kg zum Zerquetschen erforderlich sein würde.

Der Eisenkeil ist der am stärksten beanspruchte Teil des Stempels. Seine Schrägfläche hat die ganze Drucklast  $P$  aufzunehmen. Ist  $h$  in Abb. 8 die Vertikalprojektion der schrägen Keillinie und  $l$  die Länge der Auflagerfläche, so kommt die Druckbeanspruchung  $k_d = \frac{P}{h \cdot l}$  auf die Fläche.

Der Keil wird außerdem auf Biegung beansprucht. Er stellt einen Träger auf zwei Stützen dar, der auf der ganzen Stützweite  $l$  gleichmäßig belastet wird. Nach der Festigkeitslehre ist das höchste Biegemoment  $M_{\max} = \frac{P \cdot l}{8}$ . Das erforderliche Widerstandsmoment ist  $W = \frac{M_{\max}}{k_b}$ , wenn  $k_b$  die zulässige Biegebungsbeanspruchung bedeutet.

Setzt man z. B.  $P = 22000$  kg, so wird die oben erwähnte Druckbeanspruchung für  $h = 0,3$  cm und  $l = 7$  cm  $k_d = \frac{P}{h \cdot l} = \frac{22000}{0,3 \cdot 7} = 10480$  kg/qcm, ist also außerordentlich hoch. Das Höchstbiegemoment würde in diesem Falle  $M_{\max} = \frac{P \cdot l}{8} = \frac{22000 \cdot 7}{8} = 19250$  cmkg. Wählt man  $k_b = 2500$  kg/qcm, so wird das Widerstandsmoment  $W = \frac{M_{\max}}{k_b} = \frac{19250}{2500} = 7,7$  cm<sup>3</sup>.

Für ein Rechteck von der Breite  $b$  und der Höhe  $h$  ist  $W = \frac{1}{6} b \cdot h^2$ , oder  $h = \sqrt{\frac{6 \cdot W}{b}}$ . Wählt man z. B.  $b = 2$  cm, so würde  $h = \sqrt{\frac{6 \cdot 7,7}{2}} = 4,8$  cm.

Die Horizontalkraft  $H$  (Abb. 8) versucht, das Keilschloß auseinanderzutreiben. Das den Kopf der Säule umschließende Eisenband wird daher auf Zug beansprucht. Das Kopfband wird durch die seitlichen Keilfenster geschwächt.

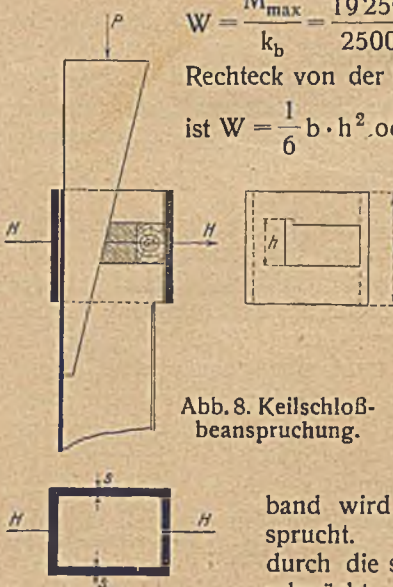


Abb. 8. Keilschloßbeanspruchung.

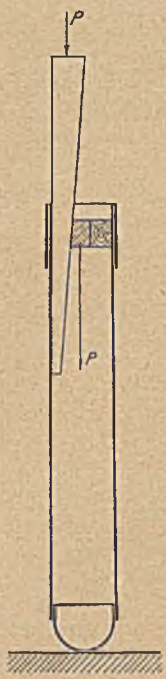


Abb. 9. Beanspruchung der Säule.

An dieser schwächsten Stelle würde der Querschnitt der beiden Zugbandseiten  $f = 2 \cdot (a - h) \cdot s$  sein, wenn  $a$  die Bandhöhe in cm,  $h$  die Keilfensterhöhe in cm und  $s$  die Wandstärke des Bandes in cm bedeutet; damit würde die Zugbeanspruchung in diesem Querschnitt

$$k_z = \frac{H}{f}$$

Die Drucklast  $P$  wird durch den Eisenkeil vom Degen auf die Scheide übertragen. Zweckmäßig ordnet man daher den Keil so an, daß seine Auflagerfläche in der Säule symmetrisch zur Mittellinie der Säule liegt (Abb. 9), damit die Kraft  $P$  nicht exzentrisch auf die Säule drückt, denn eine derartige Belastung erhöht die Beanspruchung des Säulenquerschnitts und die Bruchgefahr. Da aber durch das Einquetschen des Holzes eine Horizontalverschiebung des Keiles eintritt, wird sich trotzdem eine geringe Exzentrizität im Laufe des Einschiebens einstellen.

Hat der Säulenquerschnitt die Abmessungen der Abb. 10, so errechnet sich das Trägheitsmoment des Querschnitts wie folgt:

1. halber Kreisringquerschnitt:

$$J_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{64} (6^4 - 5^4) = 16,5 \text{ cm}^4$$

2. Unterschiedsquerschnitt zweier

Rechtecke:  $J_2 = \frac{1}{12} b \cdot (H^3 - h^3) = \frac{1}{12} \cdot 4,5 (6^3 - 5^3) = 34,1 \text{ cm}^4$



Abb. 10. Säulenquerschnitt.

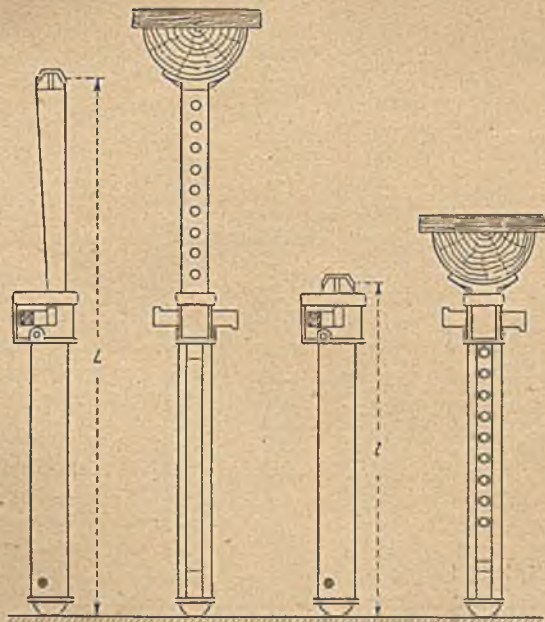


Abb. 11. Der Eisenstempel in den Grenzstellungen.

3. Unterschiedsquerschnitt zweier Rechtecke:  $J_3 = \frac{1}{12} b_1 \cdot (h^3 - h_1^3) = \frac{1}{12} \cdot 0,5 \cdot (5^3 - 3^3) = 4,1 \text{ cm}^4$ ,  
zusammen  $J = J_1 + J_2 + J_3 = 16,5 + 34,1 + 4,1 = 54,7 \text{ cm}^4$ .  
Nach der Eulerschen Knickgleichung ist dann die Bruchlast  $P = \pi^2 \cdot \frac{E \cdot J}{l^2}$ . Setzt man die Länge  $l = 160 \text{ cm}$  und  $E = 2150000 \text{ kg/qcm}$ , so wird  $P = \pi^2 \cdot \frac{2150000 \cdot 54,7}{160^2} = \sim 46000 \text{ kg}$ .

Mit dem Einsinken des Degens nimmt der tragende Querschnitt des Degens zu, er trägt also der Zunahme des Gebirgsdruckes Rechnung, so daß die Bruchgefahr nicht wächst.

Der Eisenstempel nach Abb. 11 wird in den in der nachstehenden Zahlentafel angegebenen Größen hergestellt.

Ausführungsmaße des Stempels.

Bezeichnung der Stempelgruppe	Außenmaße des Säulenquerschnitts mm	Nr. des Stempels	Länge		Nachgiebigkeit mm	Gewicht kg
			ausgezogen L mm	eingesunken l mm		
A	60 × 75	1	1050	650	400	12,0
		2	1100	700	400	12,5
		3	1200	800	400	13,0
		4	1300	900	400	13,5
		5	1400	1000	400	14,0
		6	1500	1100	400	14,5
		7	1600	1200	400	15,0
		8	1700	1300	400	15,5
		9	1800	1400	400	16,0
		10	1900	1500	400	16,5
		11	2000	1600	400	17,0
B	70 × 95	1	1500	900	600	19,0
		2	1600	1000	600	20,0
		3	1700	1100	600	21,0
		4	1800	1200	600	22,0
		5	1900	1300	600	23,0
		6	2000	1400	600	24,0
		7	2100	1500	600	25,0
		8	2200	1600	600	26,0
		9	2300	1700	600	27,0
		10	2400	1800	600	28,0
		11	2500	1900	600	29,0
		12	2600	2000	600	30,0
		13	2700	2100	600	31,0

Der Eisenstempel »Ruhr«.

Wie in den vorstehenden theoretischen Erörterungen dargelegt wurde, ist der Eisenkeil derjenige Teil des Stempels, der am ungünstigsten beansprucht wird. Seine Flächenpressung ist an der Berührungsstelle mit dem Degen außerordentlich hoch, so daß Riefenbildungen oft unvermeidlich sind und die Lösung des Keiles dann erschwert wird. Aus dieser Erwägung heraus wurde die neueste Bauart der Firma Stephan, Frölich & Klüpfel, der Eisenstempel »Ruhr«, entwickelt und der Keil so gelegt, daß seine Längsrichtung in die Längsrichtung der Säule fällt. Dadurch wird die Berührungsfläche länger, die Keilbeanspruchung günstiger und die Lösung des Keiles wesentlich leichter.

Aus Abb. 12 ersieht man, daß sich der Stempel aus dem Unterteil  $a$ , dem Oberteil  $b$ , dem Keilschloß  $c$ , der Befestigungsschraube  $d$ , dem Bremsstück  $e$ , dem Treibkeil  $f$ ,

dem Druckstück *g* und dem Quetschholz *h* zusammensetzt. Der Unterteil *a* besteht aus einem starkwandigen Stahlrohr, in dem sich der entsprechend geformte Schaft des Oberteils *b* führt. Das untere Ende der Rohrsäule ist halbkugelig zusammengeschweißt und bildet den Stempelfuß. Dieser ist an der tiefsten Stelle mit einem runden Loch versehen, damit von oben eingedrungene Kohlen- oder Bergeteilchen leicht entfernt werden können. Der Oberteil besteht aus Schaft und Kappschuh, die ein Stück bilden. Der Querschnitt des Schaftes ist so ausgebildet, daß eine vom Kappschuh nach unten verlaufende Keilfläche entsteht, ohne daß sich der Querschnitt des Schaftes nach unten verringert. Die Keilfläche preßt sich gegen das in senkrechter Richtung fest verlagerte Bremsstück *e*. An der Berührungsstelle findet ein Abgleiten statt. Das Keilschloß *c* umschließt das obere Ende der Säule, setzt sich mit einem Bund auf den obern Rohrrand auf und wird damit durch die Schraube *d* fest verbunden. In dem einseitig vorgebauten Teil des Keilschlusses sind das Bremsstück *e*, der Treibkeil *f* und das Druckstück *g* so gelagert, daß eine Verschiebung dieser Teile nur in wagrechter Richtung möglich ist. Zwischen dem Druckstück *g* und der Außenwand des Keilschlusses liegt das Quetschholz *h*, das von oben eingesetzt und durch eine unten am Druckstück *g* befindliche Nase gegen Durchtreiben gesichert wird.

Alle Teile des Stempels mit Ausnahme des auswechselbaren Quetschholzes greifen so ineinander, daß sie nach dem Zusammenbau ein unlösliches Ganzes bilden. In der Grube kann kein Teil verlorengehen.

Sollte die Auswechslung irgendeines Stückes notwendig sein, so kann der Stempel durch Lösung der einzigen Schraubenverbindung *d* in seine Einzelteile zerlegt und das ausgebesserte oder Ersatzstück eingefügt werden. Nach Wiedereinziehen der Schraube ist der Stempel sofort wieder gebrauchsfertig.

Die für Unter- und Oberteil gewählten Querschnitte ergeben wesentliche Ersparnisse an Werkstoff und damit an Gewicht; sie haben eine größere Knickfestigkeit als die vielfach angewandten U- oder I-Eisenquerschnitte und gleich dem Holzstempel die dem Bergmann besonders zusagende runde Form.

Vor dem Aufstellen wird der Stempel am besten flachliegend auf eine etwas kürzere als die erforderliche

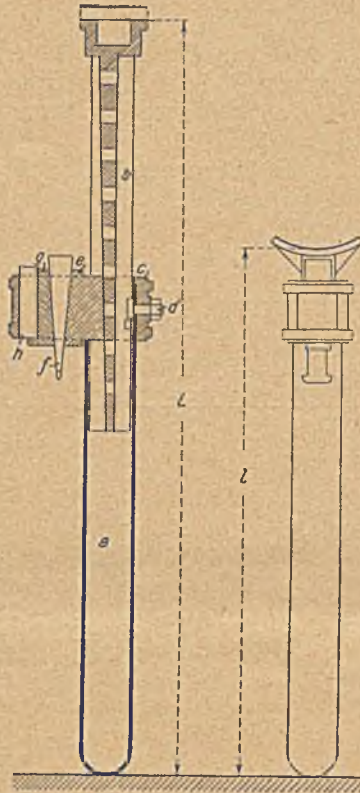


Abb. 12. Eisenstempel »Ruhr«.

Länge ausgezogen, das Quetschholz in das Schloß gelegt und der Treibkeil zunächst mit der Hacke leicht angetrieben. Nachdem der Stempel senkrecht unter das Schalholz gestellt ist, wird der Oberteil durch Einsetzen eines Spitz Eisens oder der Hackenspitze in das unterste freie Loch des Oberteils unter Benutzung des Schloßrandes als Gegenlager fest unter die Kappe gedrückt und hierauf der Treibkeil endgültig festgeschlagen. Es ist selbstverständlich auch möglich, den Stempel flachliegend gleich auf die richtige Länge fest einzustellen und ihn wie den Holzstempel fest einzuschwenken und unterzuschlagen. Man sollte aber die empfohlene Art der Aufstellung mit Rücksicht auf die Schonung des Stempels vorziehen. Ein Stellen des Stempels ohne Quetschholzeinlage ist unmöglich, da dann der Oberteil sofort ganz einsinkt.

Das Rauben des Stempels macht keine Schwierigkeit. Der Treibkeil hat eine verhältnismäßig starke Steigung, so daß einige kurze Schläge mit der Hacke gegen das untere Ende des Keiles genügen, um das Bremsstück zu lockern, den Stempeloberteil etwas einsinken zu lassen und ihn von der aufliegenden Kappe frei zu machen. Sollten unerwartet größere Gesteinschollen nachbrechen, so ist der Stempel sofort wieder imstande, erneut den Druck der Gesteinmasse aufzunehmen.

Jede Neuaufstellung des Stempels macht nur die Einlage eines neuen Quetschholzes nötig. Dieses kleine Holzstückchen mit rechteckigem Querschnitt bedarf keiner besonderen Zurichtung wie bei andern Eisenstempeln, welche die Herstellung in Keilform, eine Durchbohrung o. dgl. verlangen.

#### Ausführungsmaße des Eisenstempels »Ruhr«.

Bezeichnung der Stempelgruppe	Nr. des Stempels	Säulendurchmesser mm	Länge		Nachgiebigkeit mm	Gewicht kg
			ausgezogen L mm	eingesunken I mm		
A	1	60	800	500	300	10,5
	2	60	900	600	300	11,0
	3	60	1000	700	300	11,5
	4	60	1100	700	400	12,5
	5	60	1200	800	400	13,0
	6	60	1300	900	400	13,5
	7	70	1400	900	500	17,0
	8	70	1500	1000	500	17,5
B	9	70	1600	1100	500	18,5
	10	70	1700	1100	600	19,5
	11	70	1800	1200	600	20,0
	12	70	1900	1300	600	20,5
	13	83	2000	1300	700	27,5
C	14	83	2100	1400	700	28,0
	15	83	2200	1500	700	29,0
	16	83	2300	1500	800	30,0
	17	83	2400	1600	800	31,0
	18	83	2500	1700	800	31,5
	19	95	2600	1700	900	39,0
D	20	95	2700	1800	900	40,0
	21	95	2800	1900	900	41,0
	22	95	2900	1900	1000	42,5
	23	95	3000	2000	1000	43,5
	24	95	3100	2100	1000	44,5

Zur Prüfung des Stempels bei Druckaufnahme sind Versuche angestellt worden. Zu diesem Zweck wurde ein Stempel Nr. 5 der Gruppe A in der hydraulischen Presse zusammengedrückt.

Länge des vollständig ausgezogenen Stempels 1,20 m  
 Länge des zusammengedrückten Stempels . 0,80 m  
 Nachgiebigkeit des Stempels . . . . . 0,40 m  
 Säulendurchmesser . . . . . 6 cm

Da die Nachgiebigkeit des Stempels von der Härte des verwendeten Quetschholzes abhängig ist, wurden zwei Versuche mit verschiedenen Holzarten vorgenommen.

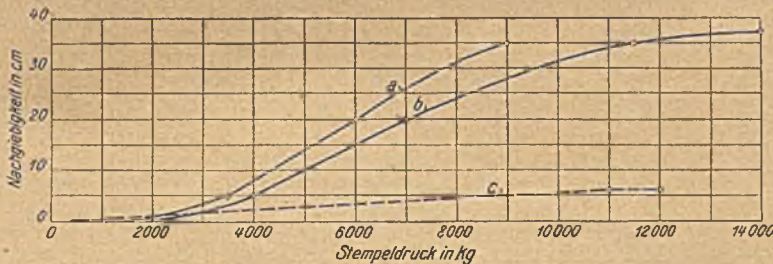
1. Versuch. Quetschkörper aus Kiefernholz. Bei einem Druck von etwa 1500 kg begann der Oberteil einzusinken. Beim weitem Einsinken wurden nachstehende Belastungen und Verkürzungen festgestellt:

Belastung P kg	Verkürzungen	
	mm	%
0-1500	0	0
3500	50	4,1
6000	200	16,6
9000	350	29,1

2. Versuch. Quetschkörper aus Eichenholz. Der Oberteil begann bei einem Druck von 1800 kg einzusinken. Es ergaben sich folgende Drucklasten und Verkürzungen des Stempels:

Belastung P kg	Verkürzungen	
	mm	%
0-1800	0	0
4 000	50	4,1
7 000	200	16,6
12 500	350	29,1
14 000	370	30,8

Man sieht, das härtere Holz macht den Stempel widerstandsfähiger; er gibt erst bei höherer Drucklast nach. Um 350 mm Verkürzung zu erhalten, muß man bei Kiefernholz 9000 kg und bei Eichenholz 12 500 kg Drucklast haben. Die Werte der beiden Zahlentafeln sind in



a Eisenstempel mit Quetschkörper aus Kiefernholz, b mit Quetschkörper aus Eichenholz, c Holzstempel von 9 cm Durchmesser.

Abb. 13. Druckversuche mit Stempeln von 1,20 m Länge.

Abb. 13 schaubildlich wiedergegeben. Auf der Abszisse sind die Drucklasten, auf der Ordinate die Verkürzungen aufgetragen.

Zum Vergleich wurde ein dritter Versuch mit einem Holzstempel von 1,20 m Länge und 9 cm Durchmesser angestellt, den man, um ihn nachgiebig zu machen, nach bergmännischer Art angespitzt hatte. Bei etwa 800 kg Druck begann die Spitze des Stempels, sich seitlich wegzudrücken, bei einem Druck von 11 950 kg war sie vollständig zermalmt und weggedrückt; der Stempel brach in der Mitte durch. Er hatte sich um etwa 6 cm verkürzt. Die Nachgiebigkeit betrug also nur 5 %; zum Vergleich ist eine entsprechende Eintragung in Abb. 13 erfolgt.

Bei einem Querschnitt von  $\frac{\pi}{4} 9^2 = 63,6$  qcm betrug also die Bruchspannung beim Versuch  $b = \frac{P}{f} = \frac{11950}{63,6} = 189$  kg/qcm.

Berechnet man wieder die Bruchspannung nach Tetmajer, so ergibt sich folgendes: Trägheitshalbmesser  $i = \frac{d}{4} = \frac{9}{4} = 2,25$  cm,  $x = \frac{l}{i} = \frac{114}{2,25} = 50,6$ , wenn die Stempellänge  $l = 120$  cm minus Verkürzung  $= 120 - 6 = 114$  cm gesetzt wird. Daraus folgt die rechnerische Bruchspannung  $b = 293 - 1,94 \cdot x = 293 - 1,94 \cdot 50,6 = 195$  kg/qcm und die rechnerische Bruchlast  $P = b \cdot f = 195 \cdot 63,5 = 12400$  kg, was gegenüber  $P = 11950$  kg des Versuches eine gute Übereinstimmung ergibt.

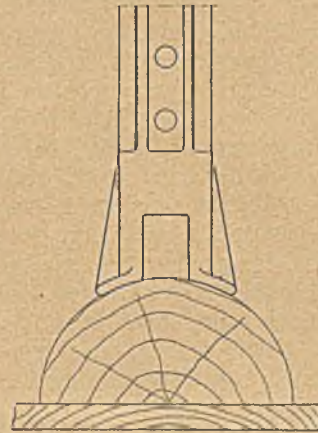


Abb. 14.

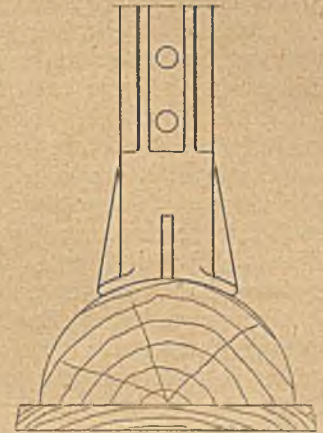


Abb. 15.

In neuerer Zeit geht das Bestreben dahin, einen vollständigen Eisenausbau durchzuführen, indem man die Holzkappen durch Grubenschienen ersetzt<sup>1</sup>. Zu diesem Zweck muß natürlich der Stempelkopf besonders gestaltet werden. Wie die Abb. 14-17 zeigen, erfolgt die Ausbildung des Kopfes beim Ruhrstempel so, daß die Verwendung von Halbhölzern noch möglich bleibt. Man versieht den Kopf mit einem schmalen Schlitz, dessen Breite der Schienenstegdicke entspricht, oder man sieht einen breiten Schlitz vor, in den sich der Schienenkopf hineinlegt. In diesem Fall muß die Schiene natürlich durch zwei seitlich eingekeilte Hölzer



Abb. 16.

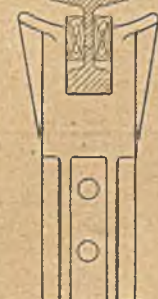


Abb. 17.

Abb. 14-17. Stempelkopf-Ausführungen für die Verwendung von Holz- und Eisenschienen.

<sup>1</sup> Glückauf 1924, S. 932.

gesichert werden. Die letzte Anordnung hat den Vorzug, daß die Schiene ohne Bearbeitung verwendet werden kann, während bei der ersten Anordnung die Köpfe an den Enden abgefräst werden müssen. Der Hauptvorteil der Eisenkappen besteht in ihrer unbegrenzt häufigen Verwendungsmöglichkeit.

#### Kostenvergleich zwischen Eisen- und Holzstempeln.

Da die eisernen Stempel erheblich teurer als Holzstempel sind, wird ihre Verwendung grundsätzlich nur dann einen wirtschaftlichen Erfolg versprechen, wenn sie sich trotzdem billiger als die des Holzstempels stellt. Das ist der Fall, wenn man ihn dort benutzt, wo er keine lange Standzeit hat und immer wieder zu neuen Stützungen dient. Der Eisenstempel gehört also grundsätzlich in den Abbaubetrieb, wo der Abbau schnell fortschreitet.

Ein rechnerischer Vergleich der Kosten ist nur möglich, wenn man von bestimmten Voraussetzungen ausgeht. Hierfür liegen heute nach langjährigen Erfahrungen hinreichend zuverlässige Werte vor. Erfahrungsgemäß erfolgt in den Abbaubetrieben im Durchschnitt alle fünf Tage ein Umsetzen der Stempel, so daß der Stempel bei 300 Arbeitstagen jährlich  $300 : 5 = 60$  Stützungen zu leisten hat. Die Lebensdauer des Eisenstempels wird von den Zechen auf fünf Jahre geschätzt, im ganzen hält er also  $5 \cdot 60 = 300$  Stützungen aus. Schlägt man auf den Anschaffungspreis noch alle Unkosten, die durch Instandhaltung, Quetschholzverbrauch und Rückgewinnung entstehen, so erhält man die Kosten für 300 Eisenstützungen.

Hierfür ein Beispiel: Ein Eisenstempel von 1,70 m Länge kostet 15,70 *M.* Für Instandhaltungskosten kann man nach den gemachten Erfahrungen 15% des Anschaffungspreises, hier also 2,36 *M.* rechnen; für 300 Quetschhölzer sind 4,20 *M.*, für jede Rückgewinnung 0,10 *M.* einzusetzen, so daß sich als Kosten für 300 Eisenstützungen insgesamt  $15,70 + 2,36 + 4,20 + 30 = 52,26$  *M.* oder als Kosten für eine Eisenstützung  $52,26 : 300 = 0,175$  *M.* = 17,5 Pf. ergeben.

In dem oben behandelten Beispiel waren auf 1 t Kohle 0,72 Stempelstützungen und 45 Pf. Holzkosten errechnet worden. Arbeitete das Revier mit Eisenstempeln, so würde der Eisenstempel die Tonne Kohle nur mit  $0,72 \cdot 17,5 = 12,5$  Pf. belasten, d. h. die Selbstkosten würden um  $45 - 12,5 = 32,5$  Pf. je t Kohle verringert werden.

Die nachstehende Zahlentafel enthält für die gebräuchlichsten Stempellängen die Kostenaufstellung für 300 Eisenstützungen.

#### Kosten für 300 Eisenstützungen.

Stempel-länge	Anschaffungspreis	15% Instandhaltungskosten	Kosten für Quetschholz	Kosten für Rückgewinnung	Gesamtkosten
m	<i>M.</i>	<i>M.</i>	<i>M.</i>	<i>M.</i>	<i>M.</i>
0,95	10,50	1,60	4,20	30,00	46,30
1,10	11,40	1,70	4,20	30,00	47,30
1,25	12,10	1,85	4,20	30,00	48,15
1,40	13,50	2,00	4,20	30,00	49,70
1,55	14,60	2,20	4,20	30,00	51,00
1,70	15,70	2,35	4,20	30,00	52,25
1,85	17,10	2,55	4,20	30,00	53,75
2,00	18,50	2,80	4,20	30,00	55,50
2,15	19,75	2,95	4,20	30,00	56,90
2,30	21,00	3,15	4,20	30,00	58,35
2,45	22,50	3,40	4,20	30,00	60,10
2,60	24,00	3,60	4,20	30,00	61,80

In gleicher Weise folgen nachstehend die Kosten für 300 Holzstempelstützungen bei denselben Stempellängen.

#### Kosten für 300 Holzstützungen bei einmaliger Stempelverwendung.

Stempel-länge	Holzstärke	Preis je Stempel	Gesamtkosten
m	cm	<i>M.</i>	<i>M.</i>
0,95	9	0,16	54,00
1,10	10	0,24	72,00
1,25	11	0,32	96,00
1,40	11	0,36	108,00
1,55	12	0,47	141,00
1,70	12	0,52	156,00
1,85	13	0,66	198,00
2,00	13	0,72	216,00
2,15	14	0,89	267,00
2,30	14	0,96	288,00
2,45	15	1,17	351,00
2,60	15	1,24	372,00

Soll der Holzstempel zweimal verwendet werden, so sind für 300 Stützungen nur 150 neue Stempel erforderlich, dafür werden aber 150 Rückgewinnungen nötig. Die Rückgewinnung des Holzstempels ist schwieriger als die des Eisenstempels, da jener nicht entlastet werden kann. Die Rückgewinnung werde daher mit 0,15 *M.* je Stempelraubung in Rechnung gestellt.

#### Kosten für 300 Holzstützungen bei zweimaliger Stempelverwendung.

Stempel-länge	Holzstärke	Preis je Stempel	Preis für 150 Stempel	Kosten für 150 Rauhungen	Gesamtkosten
m	cm	<i>M.</i>	<i>M.</i>	<i>M.</i>	<i>M.</i>
0,95	9	0,16	24,00	22,50	46,50
1,10	10	0,24	36,00	22,50	58,50
1,25	11	0,32	48,00	22,50	70,50
1,40	11	0,36	54,00	22,50	76,50
1,55	12	0,47	70,00	22,50	92,50
1,70	12	0,52	78,00	22,50	100,50
1,85	13	0,66	99,00	22,50	121,50
2,00	13	0,72	108,00	22,50	130,50
2,15	14	0,89	133,00	22,50	155,50
2,30	14	0,96	144,00	22,50	166,50
2,45	15	1,17	175,00	22,50	197,50
2,60	15	1,24	186,00	22,50	208,50

Bei dreimaliger Verwendung des Holzstempels erfordern 300 Stützungen nur 100 neue Stempel, dafür sind aber 200 Rückgewinnungen zu je 0,15 *M.* notwendig.

#### Kosten für 300 Holzstützungen bei dreimaliger Stempelverwendung.

Stempel-länge	Holzstärke	Preis je Stempel	Preis für 100 Stempel	Kosten für 200 Rauhungen	Gesamtkosten
m	cm	<i>M.</i>	<i>M.</i>	<i>M.</i>	<i>M.</i>
0,95	9	0,16	16,00	30,00	46,00
1,10	10	0,24	24,00	30,00	54,00
1,25	11	0,32	32,00	30,00	62,00
1,40	11	0,36	36,00	30,00	66,00
1,55	12	0,47	47,00	30,00	77,00
1,70	12	0,52	52,00	30,00	82,00
1,85	13	0,66	66,00	30,00	96,00
2,00	13	0,72	72,00	30,00	102,00
2,15	14	0,89	89,00	30,00	119,00
2,30	14	0,96	96,00	30,00	126,00
2,45	15	1,17	117,00	30,00	147,00
2,60	15	1,24	124,00	30,00	154,00



Soll der Stempel viermal verwendet werden, so sind für 300 Stützungen 75 neue Stempel und 225 Raubungen erforderlich.

Kosten für 300 Holzstützungen bei viermaliger Stempelverwendung.

Stempel-länge m	Holzstärke cm	Preis je Stempel M	Preis für 75 Stempel M	Kosten für 225 Raubungen M	Gesamt-kosten M
0,95	9	0,16	12,00	33,75	45,75
1,10	10	0,24	18,00	33,75	51,75
1,25	11	0,32	24,00	33,75	57,75
1,40	11	0,36	27,00	33,75	60,75
1,55	12	0,47	35,25	33,75	69,00
1,70	12	0,52	39,00	33,75	72,75
1,85	13	0,66	49,50	33,75	83,25
2,00	13	0,72	54,00	33,75	87,75
2,15	14	0,89	66,75	33,75	100,50
2,30	14	0,96	72,00	33,75	105,75
2,45	15	1,17	87,75	33,75	121,50
2,60	15	1,24	93,00	33,75	126,75

Aus den vorstehenden fünf Zahlentafeln sind die Kosten für eine Stützung errechnet und zum Vergleich nachstehend zusammengetragen worden.

Kosten für eine Stützung.

Stempel-länge m	Eisen bei 300 maliger Verwendung %	Holz bei			
		einmaliger Verwendung %	zweimaliger Verwendung %	dreimaliger Verwendung %	viermaliger Verwendung %
0,95	15,4	18,0	15,5	15,3	15,2
1,10	15,8	24,0	19,5	18,0	17,2
1,25	16,0	32,0	23,5	20,7	19,2
1,40	16,6	36,0	25,5	22,0	20,2
1,55	17,0	47,0	30,8	26,0	23,0
1,70	17,4	52,0	33,5	27,0	24,2
1,85	17,9	66,0	40,5	32,0	28,0
2,00	18,5	72,0	43,5	34,0	29,2
2,15	19,0	89,0	51,8	40,0	33,5
2,30	19,4	96,0	55,5	42,0	35,2
2,45	20,0	117,0	65,8	49,0	40,5
2,60	20,6	124,0	69,5	51,3	42,2

Die Werte dieser Zahlentafel sind in Abb. 15 schaubildlich aufgetragen. Das entstandene Bild ist außerordentlich bemerkenswert. Die Kostenlinie für den Eisenstempel verläuft am niedrigsten, die Kostenlinie für den Holzstempel bei einmaliger Verwendung am höchsten. Je öfter der Holzstempel verwendet wird, desto mehr nähert sich die Holzkostenlinie der Eisenlinie. Für die kleinste Stempel-länge von 0,95 m ist der Eisenstempel, allein geldlich betrachtet, nicht mehr im Vorteil, die Kurven fallen hier dicht zusammen. Je größer aber die Stempel-länge wird, desto vorteilhafter wird der Eisenstempel. Daher sollten überall da, wo sonst die Vorbedingungen für eine Verwendung des Eisenstempels gegeben sind (gutes Hangendes, flache Lagerung), keine Holzstempel mehr verwendet werden.

In Erkenntnis der geldlichen und technischen Vorteile wird der Bergbau daher dem Eisenstempel in Zukunft wohl mehr Beachtung schenken als bisher. Besonders wird der Norden des Ruhrbezirks mit seinen großen, flachen Mulden und mächtigen Flözen die denkbar besten Möglichkeiten für die Verwendung des Eisenstempels bieten.

Rechnet man die Werte der letzten Zahlentafel zum anteilmäßigen Vergleich zwischen Eisen- und Holzstützung

um, so ergeben sich die nachstehenden Zahlen, welche die größere Wirtschaftlichkeit des Eisenstempels überzeugend hervortreten lassen.

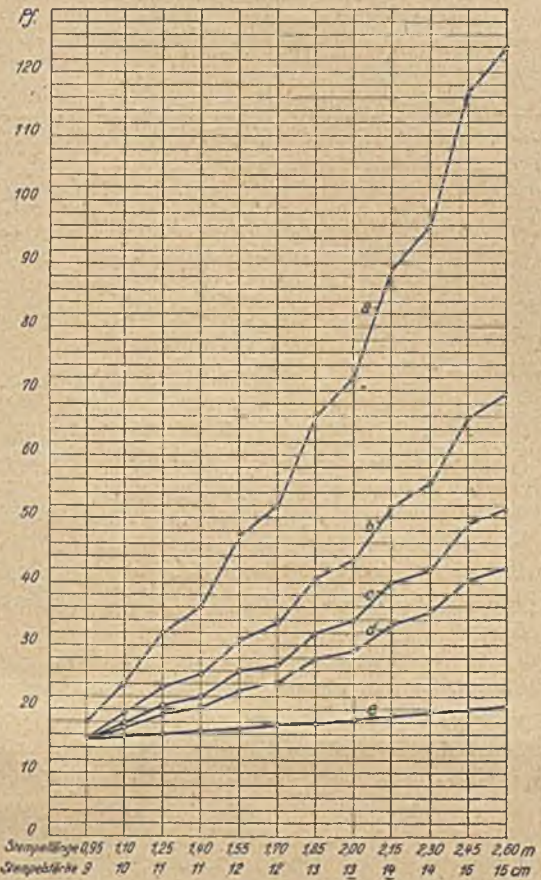


Abb. 15. Kosten für eine Stützung bei einmaliger (a), zweimaliger (b), dreimaliger (c) und viermaliger (d) Verwendung von Holzstempeln sowie bei 300 maliger Verwendung von Eisenstempeln (e).

Anteilmäßiger Kostenvergleich zwischen Eisen- und Holzstützung.

Stempel-länge m	Kosten der Eisenstützung gegenüber denen der Holzstützung bei			
	einmaliger Holz-verwendung %	zweimaliger Holz-verwendung %	dreimaliger Holz-verwendung %	viermaliger Holz-verwendung %
0,95	85	—	—	—
1,10	66	81	88	92
1,25	50	68	77	84
1,40	46	65	75	82
1,55	36	55	66	74
1,70	34	52	64	72
1,85	27	44	56	64
2,00	26	42	54	63
2,15	22	37	48	57
2,30	20	35	46	55
2,45	17	31	41	50
2,60	16	30	40	49

Nachteile und Vorteile des Eisenstempels gegenüber dem Holzstempel.

Als Nachteile des Eisenstempels sind der höhere Anschaffungspreis und das größere Gewicht zu nennen. Der höhere Anschaffungspreis wird durch die lange

Verwendungsfähigkeit reichlich aufgewogen, der Nachteil des höhern Gewichtes läßt sich nicht beseitigen. In der nachstehenden Zahlentafel sind die Gewichtsverhältnisse vergleichend zusammengestellt.

Gewichtsangaben (Holz  $\gamma = 0,60$ ).

Stempellänge m	Holzstärke cm	Gewicht		Mehrfaches des Eisengewichts
		Holz kg	Eisen kg	
0,95	9	3,7	12,0	3,30
1,10	10	5,2	12,5	2,40
1,25	11	7,2	13,5	1,90
1,40	11	8,0	14,0	1,75
1,55	12	10,5	15,0	1,43
1,70	12	11,5	15,5	1,35
1,85	13	15,0	16,5	1,10
2,00	13	16,5	17,0	1,05
2,15	14	20,0	26,0	1,30
2,30	14	21,5	27,0	1,25
2,45	15	26,0	29,0	1,10
2,60	15	28,0	30,0	1,07

Der Eisenstempel ist also in allen Größen schwerer als der Holzstempel, die Unterschiede sind aber nur bei den kleinen Stempellängen erheblich, bei den großen werden sie immer geringer und spielen schließlich fast keine Rolle mehr.

Das größere Gewicht erschwert dem Bergmann natürlich die Handhabung beim Umsetzen, ist aber für die Beförderung ohne größeren Belang.

Der Eisenstempel hat folgende Vorteile: 1. er ist im Gebrauch billiger als der Holzstempel und verringert die Selbstkosten; 2. er ist tragfähiger und knicksicherer, da seine Widerstandsfähigkeit mit zunehmendem Gebirgsdruck wächst; 3. er ist nachgiebiger; 4. er verringert in erheblichem Maße die Wege und Kosten für die Beförderung des Ausbaues; 5. er ist stets gebrauchsfähig am Ort und verhütet daher Kohlenausfall infolge von Holzangel; 6. er hat nach dem Ablegen noch Schrotwert; 7. er vermindert den Abgang an mutwillig zerschnittenem und mitgenommenen Grubenholz; 8. er erzielt zu gutem Bergeversatz und vermindert die Bergschäden; 9. er setzt den Druck des Hangenden voll auf die Kohle, deren guter Gang dadurch erheblich gefördert wird.

Die Vorteile des Eisenstempels sind also nicht zu unterschätzen. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß sie nur eintreten, wenn die Grubenleitung eine scharfe und ständige Überwachung ausübt. Zur restlosen Rückgewinnung wird sie Arbeiter und Beamte verpflichten und bei jeder Neuanforderung Rechenschaft über den Verbleib der erstmals übergebenen Stempelmenge verlangen müssen. Da aber nur bei gutem Bergeversatz eine leichte, gefahrlose und restlose Zurückgewinnung des Stempels möglich ist, werden Arbeiter und Beamte schon zur eigenen Sicherheit auf eine gute Ausführung des Bergeversatzes bedacht sein.

Erst ein planmäßiges Vorgehen beim Zuschnitt der Grube, das Aufreißen hoher, gleichgestellter Abbaustöße und die Führung guten Versatzes bringt die besondern Vorteile des nachgiebigen Eisenstempels voll zur Auswirkung.

Auch im Streckenausbau wird sich der Eisenstempel überall da bewähren, wo ein Seitendruck bei flacher Lagerung nicht auftritt und der starre Holzausbau durch Firstendruck zerknickt wird. Er erspart alsdann die hohen Lohnkosten für die infolge der Abbauwirkung notwendig werdende ständige Erneuerung der gebrochenen Zimmerungen.

#### Zusammenfassung.

Die Vorzüge und Nachteile des Holzstempels werden dargelegt. Seine Tragfähigkeit wird rechnerisch in Einklang mit den bisher ermittelten Versuchswerten gebracht.

Die bisherige Anwendung des nachgiebigen Eisenstempels wird verfolgt.

Zwei neue Eisenstempel von Stephan, Frölich & Klüpfel werden theoretisch und praktisch besprochen und die Ergebnisse damit angestellter Versuche mitgeteilt.

Der Kostenvergleich zwischen Holz- und Eisenstempel fällt zugunsten des Eisenstempels aus, dessen Vorzüge auch größer als seine Nachteile sind.

Die weitgehende Einführung der Eisenstempel erscheint heute als wirtschaftlich geboten, da der deutsche Waldbestand den Bedarf an Grubenholz nicht zu decken vermag, während die Eisenerzeugung des Inlandes vom eigenen Markt nicht aufgenommen wird.

## Untersuchungen über die Bemessung des Aschengehaltes der Kokskohle und über die Wirtschaftlichkeit der Verfeuerung von Waschbergen oder von Mittelprodukt.

Von Bergreferendar A. Haarmann, Dortmund.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

(Schluß.)

### Wirtschaftlichkeit der Verfeuerung von Waschbergen oder von Mittelprodukt.

In dem Bestreben, die in den Waschbergen enthaltenen Kohlenmengen (etwa 30–50%) auszunutzen, ist man seit langem bemüht, die Waschberge zur Kesselfeuerung zu benutzen<sup>1</sup>. Einen größern wirtschaftlichen Wert erhielten diese Bemühungen erst, wie schon eingangs an-

gegeben, durch die Entwicklung des Unterwind-Wanderrostes. Es ist bemerkenswert, daß die mit aschenreichen Brennstoffen auf Unterwind-Wanderrosten erzielten Temperaturen beinahe den durch hochwertige Brennstoffe erzeugten gleichkommen, und daß bei den mit dieser Feuerung ausgerüsteten neuzeitlichen Kesselanlagen Wirkungsgrade von 70–84% erreicht werden<sup>1</sup>. Bei derartigen Anlagen kann ein Brennstoff bis zu 35% Aschengehalt und 10% Wassergehalt, also bis zu 39% Aschen-

<sup>1</sup> Bülow und Dobbelstein: Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe auf Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund, Glückauf 1910, S. 504, 642, 1241, 1288, 1764 und 1809; 1911, S. 780 und 1517. Die Verfeuerung von Waschbergen in Flammrohrkesseln mit Unterwind-Wanderrosten auf der Zeche Centrum, Glückauf 1920, S. 49.

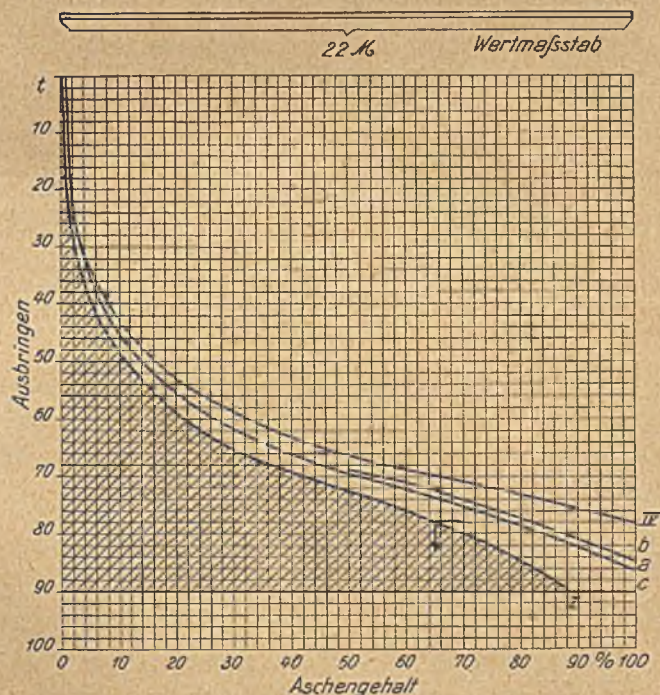
<sup>1</sup> Nach Angaben des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

gehalt, bezogen auf trockne Substanz, einwandfrei gezündet und verbrannt werden. Brennstoffe mit höherem Aschengehalt als 39% sind nicht mehr imstande, ihre Verbrennung auf dem Rost selbst zu unterhalten. Damit ist nicht gesagt, daß sie sich nicht mehr zur Kesselheizung verwenden ließen. Eingemischt in aschenärmere Brennstoffe können sie mit wirtschaftlichem Nutzen Wärme entwickeln und abgeben.

Von vornherein ist zu vermuten, daß die aschenreichen Schichten des Brennstoffes besser unter dem Dampfkessel verwertet werden als im Hochofen, denn 1. braucht die Asche auf dem Rost nicht verschlackt zu werden und bedarf daher keines Kalkzusatzes (10 kg Asche erfordern im Hochofen 12,3 kg Kalk), es herrschen weniger hohe Temperaturen als im Hochofen und die zur Verschlackung von Asche und Kalkzuschlag erforderlichen Wärmemengen (latente Schmelzwärme) bleiben frei; 2. ist der Aufwand bei der Verwendung aschenreicher Brennstoffe zur Kesselheizung kleiner als bei der Verwendung im Hochofen (vgl. Abb. 4).

Der Einfluß des Aschengehaltes auf den zur Verfeuerung benutzten Brennstoff soll durch Ergänzung des Schaubildes der Wäskurven in ähnlicher Weise veranschaulicht werden, wie es oben für die Kokskohle geschehen ist.

Zunächst ist festzustellen, daß die aschenreichen Brennstoffe unter Dampfkesseln nicht restlos verbrennen, sondern daß in der Asche ein Gehalt an Brennbarem bleibt, der je nach der Güte der Feuerung und der Belastung des Dampfkessels zwischen 15 und 50% schwankt<sup>1</sup>. Bei der Verfeuerung von Mittelprodukt auf Unterwind-



a Brennstoffmenge zur Erhitzung der Asche, b unproduktiver Aufwand, c brennbare Rückstände.

Abb. 6.

<sup>1</sup> Ebel: Die Bedeutung der Feuerungsverluste durch Unverbranntes bei minderwertigen Steinkohlen, Glückauf 1922, S. 739.

Wanderrosten enthält die Asche im normalen Betriebe etwa 20% brennbare Bestandteile (c in Abb. 6).

Die zur Erhitzung der Asche sowie der brennbaren Rückstände aufzuwendende Kohlenmenge kann wie folgt errechnet werden. Die mittlere Temperatur des Rostes sei 1000° C. Unter der Annahme einer spezifischen Wärme von 0,2 für die Kesselasche (für gebrannten Ton ist sie 0,195) und eines Heizwertes von 8000 WE für Reinkohle ergibt sich, daß zur Erhitzung von 10 kg Asche mindestens  $\frac{10 \cdot 1000 \cdot 0,2}{8000} = 0,25$  kg Reinkohle ver-

braucht werden. Da man bei Kesselfeuerungen mit einem Wärmeverlust von 20% zu rechnen pflegt (17% durch die Abgase und 3% durch unverbrannte Gase), wird der durch die Asche bedingte Verbrauch an Reinkohle etwa  $0,25 + 0,05 = 0,3$  kg je 10 kg Asche betragen. Diese Menge (a in Abb. 6) stellt ungefähr den Wärmeverlust dar, der im Dampfkesselbetriebe durch den Wärmeinhalt der vom Rost fallenden glühenden Aschenmassen bedingt wird.

Streng genommen tritt ein Wärmeverlust in der errechneten Höhe nur dann ein, wenn die Temperatur der vom Rost fallenden Aschenmassen wirklich 1000° C beträgt. Die Temperatur am Ende des Wanderrostenes ist jedoch geringer, so daß auch die durch den Aschengehalt des Brennstoffes bedingten Wärmeverluste geringer sein würden. Man muß demgegenüber in Betracht ziehen, daß sich auch auf dem Rost ein Teil der Asche zu flüssiger Schlacke umbildet, soweit die Asche ohne Kalkzusatz bei den niedrigeren Temperaturen des Rostes zur Schlackenbildung neigt. Dieser geschmolzene Teil bindet aber eine gewisse latente Wärmemenge. Ein Teil der bei der Schlackenbildung gebundenen latenten Wärmemenge wird beim teilweise erfolgenden Erstarren der Schlacke am Ende des Wanderrostenes wieder frei, ein anderer Teil bleibt jedoch gebunden. Alles in allem dürfte die für eine Temperatur von 1000° C abgeleitete Menge von 0,3 kg Brennstoff je 10 kg Asche daher zutreffen (der für die Ableitung der Kurven erforderliche Genauigkeitsgrad ist oben bereits gekennzeichnet worden).

Entsprechend den über den Einfluß des unproduktiven Aufwandes angestellten Überlegungen sind auch bei der Verwendung aschenreicher Brennstoffe zur Kesselheizung Abzüge vom Werte der verfügbaren Reinkohle zu machen, denn mit steigendem Aschengehalt der Kohle sinkt die Dampferzeugung. Wenn auch der auf den Heizwert des Brennstoffes bezogene Wirkungsgrad annähernd derselbe bleibt, so ist doch die auf die Menge bezogene Verdampfungsziffer geringer. Hat man eine Kesselanlage von gegebener Größe, so bleiben bei sinkender Dampferzeugung die Herstellungskosten des Dampfes (Tilgung der Kesselanlage, Bedienung, Instandhaltung usw.) annähernd unverändert, oder umgekehrt, wenn man mit aschenreichen Brennstoffen dieselbe Dampfleistung erzielen will wie mit aschenarmen, benötigt man größere Rostflächen und mehr Kesseleinheiten. Der für die Verwertung der Kohle zur Kesselheizung erforderliche Aufwand kann zu 5 % je t verfeuerten Brennstoffs angenommen werden. Die entsprechenden Abzüge von der verfügbaren Reinkohle werden durch die Fläche b

in Abb. 6 veranschaulicht, so daß als Grenzkurve der wirtschaftlichen Ausnutzung die Kurve IV entsteht.

Der Verlauf dieser Kurve verdeutlicht im Vergleich mit dem der Kurve IV in Abb. 5 die Tatsache, daß die aschenreichen Schichten des Brennstoffes zweckmäßiger zur Kesselfeuerung verwandt werden als im Hochofen, und daß Schichten, die so aschenreich sind, daß sie für die Verwendung im Hochofen wertlos sind (sogar Verluste verursachen), noch mit wirtschaftlichem Nutzen zur Kesselbeheizung dienen können.

Trotzdem gibt es, wie aus Abb. 6 zu ersehen ist, auch wenn man den Brennstoff zu Feuerungszwecken benutzt, eine Höchstgrenze für den Aschengehalt. Eine Schicht mit 65% Asche hat den wirtschaftlichen Wert Null. Wollte man Schichten mit einem höhern Aschengehalt als 65% zur Kesselfeuerung benutzen, so würden die zu ihrer Erhitzung notwendigen Wärmemengen den bessern Schichten entzogen und der erforderliche Mehraufwand würde durch keinerlei Gewinn an Brennwerten ausgeglichen.

Hieraus folgt, daß die aus der Kokskohle ausgewaschenen Berge einer Nachwäsche unterzogen werden müssen, bei der die Schichten mit mehr als 65% Asche auszuwaschen sind (unter Umständen kann man diese Schichten auch gleich aus der ersten Abteilung der Setzmaschine abziehen). Es ist falsch, Waschberge schlechthin zu verfeuern, was technisch möglich ist, wenn man sie mit aschenärmern Brennstoffen mischt.

Hält man an der oben abgeleiteten aschenreichsten Kokskohlenschicht von 37% Aschengehalt fest, so kommen zunächst die Schichten zwischen 37 und 65% Aschengehalt als sogenanntes Mittelprodukt für die Kesselfeuerung in Frage. Wie man aus einem Vergleich der Abb. 7 und 8 ersieht, ist aber die Anzahl dieser Schichten bei den beiden vorliegenden Charakteristiken sehr verschieden. Im ersten Falle stehen stündlich 10 t, im

zweiten nur 6 t Mittelprodukt zur Verfügung. In der Verschiedenheit der Kohlencharakteristiken liegt es also begründet, daß manche Zechen bei der Verfeuerung von Mittelprodukt größere, manche nur unbedeutende Ersparnisse erzielen. Daß es auch Fälle gibt, in denen die Verfeuerung von Mittelprodukt überhaupt nicht ratsam ist, soll weiter unten gezeigt werden.

Hier sei noch auf die Bedeutung der Versuche hingewiesen, die darauf abzielen, durch Einbau eines Schlacken-generators hinter den Wanderrost die Brennstoffrückstände in der noch glühenden Kesselasche zu vergasen. Wenn es gelingt, die Rückstände (Fläche *c* in Abb. 6) zu mindern, so senkt sich die abgeleitete Kurve IV und endigt in tieferer Lage bei einer aschenreichern Schicht. Durch die Verminderung der Rückstände würde nicht nur eine Ausnutzung der bisher verlorenen Rückstände, sondern auch eine Verringerung der toten Last erreicht und dadurch weiterhin ermöglicht werden, noch aschenreichere Schichten als bisher mit wirtschaftlichem Nutzen dem Mittelprodukt zuzuschlagen.

Eine Beschränkung in der Verwendungsmöglichkeit der Schichten zwischen 37 und 65% liegt darin, daß, wie oben gesagt, der auf dem Wanderrost zur Verbrennung kommende Brennstoff einen mittlern Aschengehalt von höchstens 39% haben darf. Das erwaschene Mittelprodukt ist also mit aschenärmern Brennstoffen zu vermischen. Als solche kommen in erster Linie Abfallbrennstoffe, z. B. Koksgrus und Kohlschlamm, in Frage. Vornehmlich der Koksgrus setzt in erwünschter Weise nicht nur den Aschengehalt, sondern auch den Wassergehalt des zu verfeuernden Gemisches herab. Auf die Güte der Vermischung kommt es wesentlich an, denn bei der Verbrennung eines ungenügend gemischten Brennstoffes bilden sich dadurch, daß der aschenarme und trockne Koksgrus schneller verbrennt als das aschenreiche, feuchte Mittelprodukt, zum Teil auch wohl unverbrannt als Flugasche

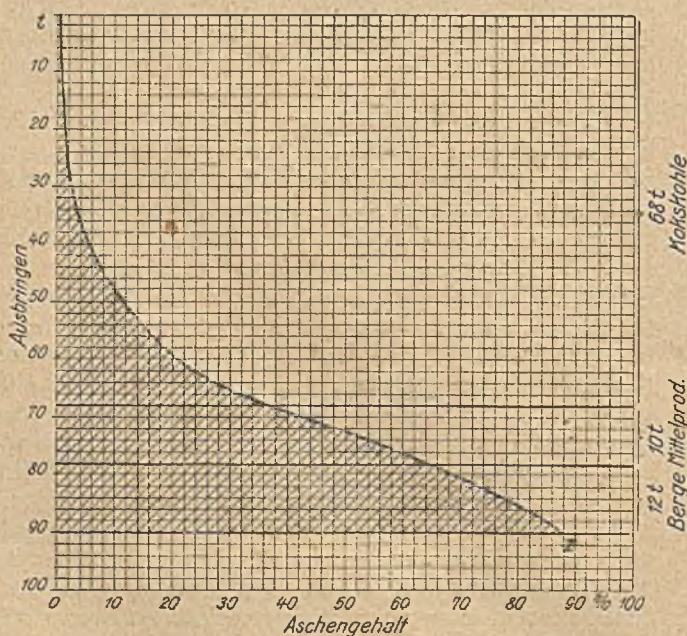


Abb. 7. Charakteristik A.

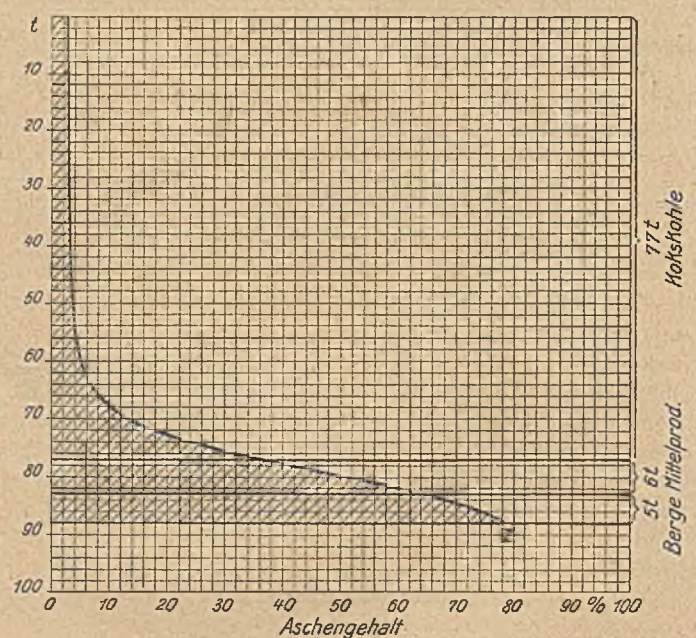


Abb. 8. Charakteristik B.

abgeht, kahle Stellen auf dem Rost, die den Wirkungsgrad der Kesselanlage herabsetzen. Die noch unverbrannten Teile des Gemisches dagegen legen durch große Brennstoffrückstände in der Asche ebenfalls den Grund zu einem schlechten Wirkungsgrad; sie verursachen außerdem eine Verbrennung der am Ende des Wanderrostes befindlichen Staupendel. Die Einrichtung einer besondern Mischanlage ist daher unerlässlich<sup>1</sup>.

Stehen andere Abfallbrennstoffe nicht zur Verfügung, so kann man mit wirtschaftlichem Vorteil die aschenreichsten Schichten der Kokskehle dem Mittelprodukt zuschlagen. Das Beispiel einer derartigen Einstellung des Waschvorganges gibt Abb. 9. Hier sind die Schichten

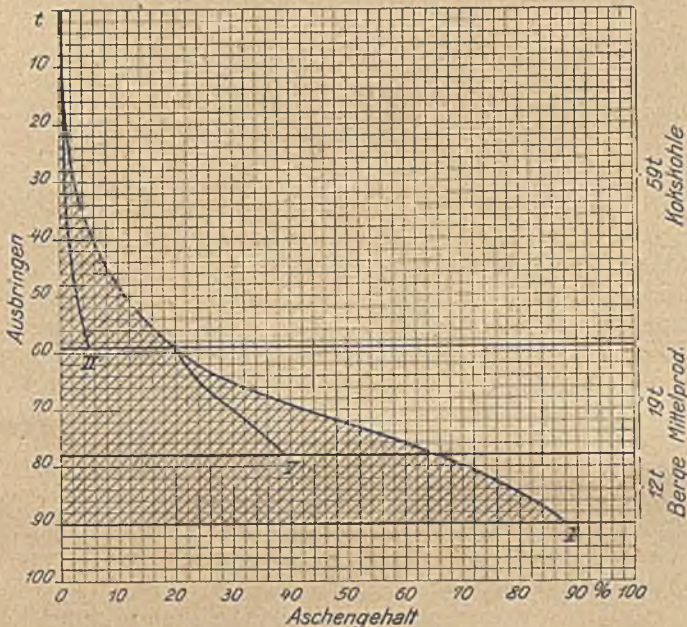


Abb. 9.

von 20–65% Aschengehalt als Mittelprodukt ausgewaschen. In derselben Weise, wie oben für die Kokskehle aus der Kurve I (Aschengehalt der Einzelschichten) die Kurve II (mittlerer Aschengehalt des Gesamtausbringens) abgeleitet worden ist, läßt sich auch für das zu erwachsende Mittelprodukt eine Kurve des mittlern Aschengehaltes ableiten. Aus der Kurve V ist zu ersehen, daß der mittlere Aschengehalt des erwaschenen Mittelproduktes 39% beträgt, so daß eine Einmischung aschenärmerer Brennstoffe nicht mehr erforderlich ist. Dadurch, daß die Schichten mit höherem Aschengehalt als 20% nicht der Kokskehle, sondern dem Mittelprodukt zugegangen sind, ist eine Verbesserung der Kokskehle auf 5% mittlern Aschengehalt erreicht worden (Kurve II), ein Erfolg, den eine Hüttenzeche stets anstreben sollte, da die Verbesserung des Koks der Hütte und somit der eigenen Werksgemeinschaft zugutekommt.

Welche Ersparnisse durch die Herstellung eines Mittelproduktes zu erzielen sind, veranschaulicht

<sup>1</sup> Häusser: Die Aufbereitung der minderwertigen Brennstoffe für den Kesselbetrieb, Ber. d. Ges. f. Kohlentechn. 1922, H. 3, S. 119.

Abb. 10. Die Kurve 1-2-3 ist die für die Verwertung der Kohle im Hochofen abgeleitete Kurve IV der Abb. 5 und die Kurve 5-6-7 die für die Verwertung der Kohle unter dem Dampfkessel abgeleitete Kurve IV der Abb. 6. Stellt man kein Mittelprodukt her (alte Einstellung: 68 t Kokskehle und 22 t Berge), so wird von der vorhandenen Kohle die Menge 1-2-3-4 wirtschaftlich verwertet; gewinnt man dagegen ein Mittelprodukt (neue Einstellung: 59 t Kokskehle, 19 t Mittelprodukt und 12 t Berge), so wird die Menge 1-2-8-4 in der Kokskehle und die Menge 5-7-8 im Mittelprodukt verwertet. Die erzielte Ersparnis ist gleich der Fläche 5-7-3-2, und zwar wird gewonnen: die Fläche 6-7-3 durch Ausnutzung der bisher in den Waschbergen verlorengegangenen Kohlenmengen und die Fläche 5-6-3-2 durch die Fortnahme aschenreicher Schichten aus der Kokskehle und ihre vorteilhaftere Verwendung zur Kesselfeuerung (Nichtverschlacken der Asche, geringerer Aufwand). Der Inhalt beider Flächen stellt die stündliche Gesamtersparnis in t Reinkohle dar. Der Wert jeder Tonne Reinkohle ist nach dem früher gegebenen Wertmaßstab mit 22  $\mathcal{M}$  anzunehmen. Im Falle des Schaubildes wird eine Ersparnis von  $3+2,25=5,25$  t/st, das sind 115  $\mathcal{M}$ /st erzielt. Das bedeutet bei 14stündigem Wäschebetrieb eine tägliche Ersparnis von 1610  $\mathcal{M}$  und eine monatliche von 41 900  $\mathcal{M}$ .

Es muß darauf hingewiesen werden, daß der Kokskehle durch die Fortnahme der aschenreichen Schichten der Höhenlagen 59–68 zwar der Menge nach 9 t entzogen werden, was aber dem wirtschaftlichen Werte nach nur einen Ausfall von 2,2 t, entsprechend dem Inhalt der Fläche 2-3-8, bedeutet.

Die Ersparnis ist im vorliegenden Falle außergewöhnlich groß, da die Kohle in den mittlern Lagen aus sehr aschenreichen Schichten besteht. Sie kann auch nur dann zur vollen Auswirkung kommen, wenn eine Ver-

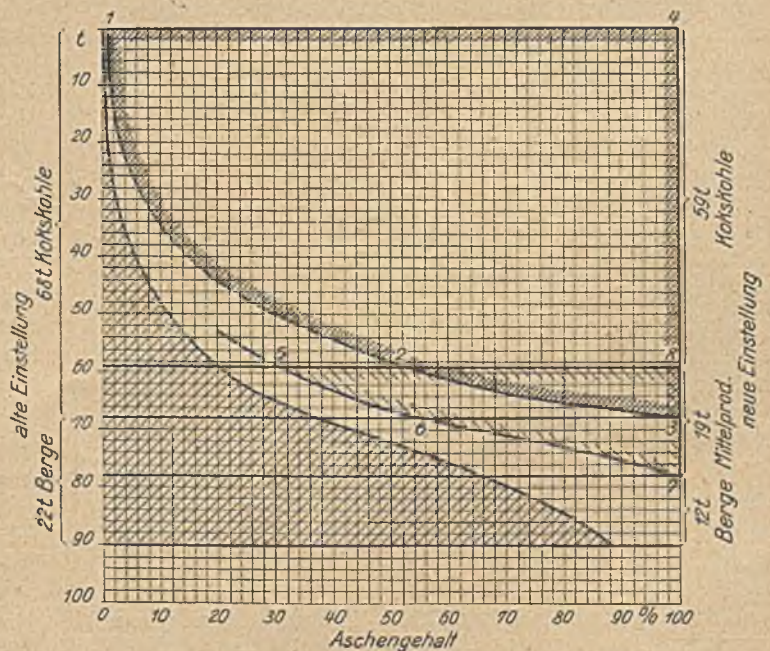


Abb. 10.

wendungsmöglichkeit für die verhältnismäßig große Menge an Mittelprodukt (19 t/st) vorhanden, d. h. wenn der Dampfbedarf der betreffenden Zeche groß ist. Im vorliegenden Falle müßte z. B. die Zeche zur Erzielung der oben berechneten Ersparnisse einen Dampfverbrauch haben, der wie folgt zu überschlagen ist. Von den erwaschenen 19 t Mittelprodukt werden etwa 9 t Reinkohle zur Dampferzeugung ausgenutzt. Bei 14stündigem Wäschebetriebe stehen daher täglich  $14 \cdot 9 = 126$  t Reinkohle für Feuerungszwecke zur Verfügung. Rechnet man für die Reinkohle eine achtfache Verdampfung, so wären im Tage  $8 \cdot 126 = 1008$  t Dampf zu erzeugen, was einen durchschnittlichen Stundenverbrauch von  $1008 : 24 = 42$  t Dampf bedingen würde. Hätte die Zeche einen geringern Dampfbedarf, so würde sie unter Umständen Verwendung für den erzeugten Dampf suchen müssen, indem sie etwa elektrischen Strom erzeugte und verkaufte. Überhaupt dürfte die Verfeuerung aschenreichen Mittelproduktes dazu führen, daß mehr als bisher elektrischer Strom auf den Zechen erzeugt und an fremde Betriebe abgegeben wird. Denn die von den Zechen weiter entfernt liegenden besondern Elektrizitätswerke können keine aschenreichen Brennstoffe verfeuern, weil für die unproduktive Beförderung der Asche zu hohe Ausgaben entstehen würden. Aschenreiche Brennstoffe müssen vielmehr dort verbraucht werden, wo sie anfallen<sup>1</sup>.

Im Falle der Charakteristik B würde die durch Herstellung eines Mittelproduktes zu erzielende Ersparnis erheblich kleiner sein, da nicht soviel aschenreiche Schichten zur Verfügung stehen, so daß die Fläche 5-7-3-2 eine gestrecktere Form annimmt.

Jedenfalls ist es wichtig, an Hand der abgeleiteten Kurven die zu erwartenden Ersparnisse zu überschlagen, um dadurch festzustellen, in welcher Zeit sich Neuanlagen, z. B. Umbau der Wäsche, Errichtung der Mischanlagen, Umbau oder Erweiterung des Kesselhauses usw., bezahlt machen werden. Daß die Verhältnisse außerordentlich verschieden sind, und daß nicht nach rohen Schätzungen ein Mittelprodukt mit einem beliebigen Aschengehalt erwaschen werden darf, wenn wirkliche Ersparnisse erzielt werden sollen, dürfte aus dem vorher Gesagten zur Genüge hervorgehen. Ein Mittelprodukt von beispielsweise 35% kann in seiner innern Charakteristik ganz verschieden aussehen. Bei Auswaschung sowohl der Schichten von 30–40% als auch der von 10–70% Aschengehalt als Mittelprodukt hat die erwaschene Menge einen mittlern Aschengehalt von ungefähr 35%. Der zweite Fall kann z. B. zutreffen, wenn das Mittelprodukt bei einer Doppelwäsche nur in einem Wäschesystem gewonnen wird. Dann wird sehr leicht mehr Mittelprodukt herausgewaschen, als nach der innern Charakteristik überhaupt zur Verfügung steht. Obwohl beide Produkte denselben mittlern Aschengehalt von 35% haben, sind sie ihrer innern Charakteristik nach verschieden. Das letztgenannte Erzeugnis (10–70%) enthält Schichten von 66–70%, die, wie oben abgeleitet wurde, wirtschaftsschädlich sind und einen Teil der erzielten Ersparnisse wieder aufzehren. Zur Erzielung der größtmöglichen Ersparnis kommt es sehr genau

darauf an, aus welchen Schichten des Gesamtschaubildes das Mittelprodukt erwaschen wird.

Während sich die Hüttenzechen in jeder Weise der vorliegenden Charakteristik und den Betriebsverhältnissen anpassen können, sind die reinen Zechen dadurch gebunden, daß sie ihre Wäsche nicht nach einer bestimmten aschenreichsten Schicht, sondern nach dem mittlern Aschengehalt des Gesamtausbringens einstellen. Sie können durch Herstellung eines Mittelproduktes zwar in eine höhere Klasse der bestehenden Syndikatsnormen (zurzeit 10, 11 und mehr als 11% Asche im Koks) gelangen, sie werden aber niemals eine Kokskohle mit weniger als 7% Aschengehalt erwaschen. Angenommen, die Zeche X sei eine reine Zeche und habe eine Feinkohle mit der Charakteristik B der Abb. 2. Wäscht sie ihre Feinkohle derart, daß sie ihren Koks in der ersten Syndikatsklasse (10%) verkaufen kann, so hat bei einem mittlern Aschengehalt der erwaschenen Kohlen von 7% die aschenreichste Schicht 50% Asche. Die Zeche X würde also nur noch Schichten von 50–65% Aschengehalt, das sind aber nur 3 t/st (Höhenlage 80–83), als Mittelprodukt verwenden können. Bei dieser kleinen Menge würden die Ersparnisse so gering sein, daß sich irgendwelche für die Umstellung erforderlichen Neuanlagen kaum verlohnten. Würde die Zeche X aber größere Mengen Mittelprodukt, etwa 10 t, aus den Schichten von 20–65% Asche (Höhenlage 73–83) erwaschen, so würde sie ihre Kokskohle von 7 auf 4% Aschengehalt verbessern, dabei aber eine Einbuße von 7 t Kokskohle haben, die ihr der Käufer des Koks nicht vergütete. Eine derartige reine Zeche hätte durch die Verwendung von Mittelprodukt zur Kesselfeuerung nicht nur keinen Nutzen, sondern sogar einen laufenden Schaden, da der Betrieb ihrer Kesselanlage einen größern Aufwand erfordern würde, als bei Verwendung guter Kesselkohle notwendig wäre.

Zwischen dem einen Grenzfall: große Mengen Mittelprodukt mit hohem Aschengehalt (Hüttenzeche mit der Charakteristik A) und dem andern Grenzfall: kein Mittelprodukt (reine Zeche mit der Charakteristik B) bestimmen Kohlencharakteristik und Betriebsverhältnisse die Herstellung einer ganz bestimmten Menge mit ganz bestimmtem Aschengehalt.

Oben ist gezeigt worden, daß zunächst die Schichten zwischen 37 und 65% Aschengehalt die Menge des zu erwaschenden Mittelproduktes bestimmen, daß aber weiterhin auch die Schichten von geringerem Aschengehalt als 37% mit wirtschaftlichem Vorteil dem Mittelprodukt zugeschlagen werden, da allgemein aschenreiche Schichten eine bessere Verwertung unter dem Dampfkessel als im Hochofen finden. Daher ist anzustreben, daß alle aschenreichen Schichten nicht in die Kokskohle, sondern in das Mittelprodukt gehen. Die Entwicklung der kommenden Jahre muß dahin führen, daß ein möglichst reiner Koks hergestellt und dabei keine hochwertige Kesselkohle verfeuert wird, solange nicht alle aschenreichen Schichten der Kokskohle bis zu der oben gezeigten Höchstgrenze von etwa 65% restlos unter dem Dampfkessel ausgenutzt sind. Idealerweise sollten alle Schichten von 0 bis etwa 20% Aschengehalt verkocht, alle Schichten von 20 bis etwa 65% zur Kesselfeuerung verwandt und alle Schichten mit mehr als 65% Aschengehalt zu den Bergen geschlagen

<sup>1</sup> Herbst: Die deutsche Steinkohlenerzeugung im Wirtschaftskriege der Zukunft, Glückauf 1918, S. 461.

werden. Man sollte die Förderung einer Zeche als ein gegebenes Gut mit einer gegebenen Charakteristik ansehen und bemüht sein, dieses Gut in bestmöglicher wirtschaftlicher Weise auszunutzen.

Zu dieser idealen Verwendung werden sich viele der reinen Zechen nicht entschließen können, weil sie für ihren verbesserten Koks keine entsprechend höhere Bezahlung erhalten. Da sich die reinen Zechen nach den Syndikatsnormen richten müssen, würde daher nachzuprüfen sein, ob es sich nicht empfiehlt, weitere aschenärmere Koksclassen einzuführen. Mit Rücksicht auf einfache Handelsverhältnisse ist die Einrichtung allzuvieler Koksclassen zwar nicht erwünscht, aber die Einführung der Unterwind-Wanderroste rollt die stets vielerörterte Frage der Aschengrenzen von neuem nachdrücklich auf.

Die Einleitung aschenreicher Schichten in die Koks-kohle bedeutet eine Vergeudung von Brennwerten und von Geldwerten, deren Bedeutung für das Volksvermögen man ermißt, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die oben genannten Ersparnisse auf einer einzigen Schachanlage stündlich zu erzielen sind. Die Verschlackung der Koksasche im Hochofen verursacht einen versteckten Verlust an Brennstoff- und Geldwerten, der größer ist als der sichtbare Verlust an Brennwerten in den Waschbergen. Nachdem die Unterwind-Wanderroste nunmehr die Möglichkeit eröffnen, beide Verluste einzuschränken, sollte man nicht zögern, durch die Einführung wenigstens einer höher bewerteten Koksclassen auch die reinen Zechen zur Herstellung eines bessern Koks anzuspornen. Für das Maß der Höherbewertung mögen die entwickelten Schaubilder als Anhalt dienen. Bisher sind vorzugsweise die Zechen mit aschenreichen Kohlen (Charakteristik A), die sehr scharf waschen mußten, um die vom Syndikat festgesetzten Aschengrenzen nicht zu überschreiten, und infolgedessen große Brennstoffverluste in den Waschbergen hatten, der Verfeuerung von Mittelprodukt nähergetreten, während die Zechen mit reiner Rohkohle (Charakteristik B) die aschenreichen Schichten mit größerem Gewinn zur Koks-kohle geschlagen haben. Gerade die Zechen mit reiner Rohkohle sind aber dazu berufen, einen erstklassigen aschenarmen Koks herzustellen.

Erst wenn nach der Einführung einer höher bewerteten aschenärmern Koksclassen alle Koks-kohlenzechen, auch die reinen Zechen, zur sachmäßigen Herstellung und Verwendung eines Mittelproduktes übergegangen sind, werden die letzten Auswirkungen der Umstellung in vollem Maße der Volkswirtschaft zugutekommen. Diese letzten Auswirkungen aber sind: Verringerung der je t Erz erforderlichen Koks-menge, Steigerung des Roheisenausbringens und Sinken des Roheisengestehungspreises als Folgen der verbesserten Koksbeschaffenheit, ferner Verringerung des Eigenverbrauches der Zechen an Koks-kohlen und Steigerung der Erzeugung von Stück- und Nußkohlen als Folgen der verringerten Waschverluste.

#### Zusammenfassung.

Nach kurzer Erläuterung des Begriffes »Kohlencharakteristik« und nach Entwicklung einer Waschkurve wird nachgewiesen, daß die Einstellung des Feinkohlen-Waschvorganges bei einer Hüttenzeche nach andern Grundsätzen zu erfolgen hat als bei einer reinen Zeche.

Weiterhin wird der große Einfluß der Einführung des mechanischen Rostes auf die gesamte Feinkohlenverwertung dargelegt. Es wird gezeigt, daß sich nicht alle Zechen in gleicher Weise den Vorteil der Verfeuerung von Mittelprodukt zunutze machen können. Damit der Volkswirtschaft die letzten Auswirkungen der Erfindung des Unterwind-Wanderrostes zugutekommen, müßte im Handel eine höher bewertete, aschenärmere Koksclassen eingeführt werden.

An den vorstehend wiedergegebenen und den ebenfalls in der 26. Sitzung des Ausschusses für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft<sup>1</sup> gehaltenen, hier bereits veröffentlichten<sup>2</sup> Vortrag von Bergassessor Wüster »Neuzeitliche Überwachung in Kohlenwäschen« schloß sich folgende gemeinsame Besprechung.

Direktor Schruff, Gelsenkirchener Bergwerks-A.G., Abt. Hütte Vulcan: Zu dem Vortrag des Herrn Haarmann möchte ich bemerken, daß ich bei Betrachtung der Grenzkurven den Eindruck gewonnen habe, sie könnten, was den Hochofenbetrieb anlangt, ruhig etwas nach oben gerückt werden, und zwar aus folgenden Gründen: Der Vortragende hat dargelegt, daß die Grenze der Wirtschaftlichkeit des Waschens an einer bestimmten Stelle liegt. Es kommt aber noch hinzu, daß ich, je mehr Schlacke ich erhalte, desto mehr Löhne zu ihrer Beseitigung aufwenden muß, und daß die Schlacke Schwefel enthält, der dem Hüttenmann besonders unangenehm ist. Den Standpunkt des Redners hinsichtlich der Bewertung des Koks teile ich durchaus und versichere, daß die Hochöfner für bessern Koks gern mehr bezahlen; erhalten sie dagegen schlechtern, so müssen die Zechen auch mit einer geringern Bezahlung vorliebnehmen.

Generaldirektor Bergassessor Battig, Gewerkschaft Mont Cenis: Ich habe die Frage der Asche im Koks mit den Herren von unsern Hütten eingehend besprochen und dabei auch eine Einigung erzielen können, bei der Besprechung im weitem Kreise indessen ein Bild von den außerordentlich auseinandergelassenen Meinungen erhalten, die über diese Frage, ebenso wie über die Größe des dem Hochofen zuzuführenden Koks bestehen. Mangels abschließender Versuche über die letztgenannte Frage, die, soviel mir bekannt ist, nur von zwei Hütten im großen angestellt worden sind, ist der Hochöfner wohl mehr auf sein Gefühl angewiesen als auf praktische Ergebnisse.

Hinsichtlich des Aschengehaltes läßt sich alles in die eine Frage zusammenfassen: Sind die wirtschaftlichen Vorteile, die 1% Asche weniger im Koks beim Hochofenprozeß bedingt, so groß, daß dadurch die höhern Waschkosten aufgewogen werden? Die Frage ist nicht ohne weiteres nach Osann<sup>3</sup> zu lösen, der zur Feststellung der Wertziffer des Koks einen bestimmten im Hochofen aufzubringenden Wärmeaufwand nebst einem Zuschlag von 40% für Wärmeverluste errechnet. Dabei müssen doch wohl auch noch andere Faktoren mit ausschlaggebend sein, denn sonst könnten auch hier nicht so große Unterschiede in den Ansichten über die Bewertung auftreten, wie ich sie gesprächsweise festgestellt habe.

Was die Schwefelfrage betrifft, so ist nicht gesagt, daß mit steigendem Aschengehalt auch der Schwefelgehalt steigt. Es muß zwischen anorganischem und organischem Schwefel unterschieden werden. Wir haben die Erriahrung gemacht, daß der erste in den Stromsetzmaschinen zum

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 52.

<sup>2</sup> Glückauf 1925, S. 61.

<sup>3</sup> Osann: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. 1, S. 105.

größten Teil entfernt wird, daß aber die Restmenge selbst mit der Feinsetzmaschine nur zu einem ganz verschwindend geringen Bruchteil herauszuholen ist, weil sich eben der organische Schwefel auf diese Weise niemals entfernen läßt.

In bezug auf die Bewertung, die 1% Asche weniger im Koks haben soll, steht für mich zunächst fest, daß der nach dem Micumvertrage vorgesehene Preisunterschied von 1,5% mehr oder weniger für jedes Hundertteil Aschegehalt die Waschkosten nicht deckt. Für die Wäsche auf Mont Cenis kommt z. B. der allerdings als außerordentlich hoch zu bezeichnende Satz von 3% als Mindestsatz in Frage, der uns noch nicht einmal besonders reizen würde, wenn nicht die Bedürfnisse der Hütte besondere Anstrengungen notwendig machten. Es wäre wertvoll, wenn die Hochöfner zu dieser ganzen Frage einmal Stellung nehmen wollten. Ich möchte bitten, daß sich die anwesenden Herren Eisenhüttenleute besonders zu der Frage äußern: »Was kann ich mehr bezahlen, wenn man mir Koks mit 1% Asche weniger liefert?«

Direktor Schruff: Es ist sehr schwierig, die eben gestellte Frage gleich zu beantworten, da wir nicht darauf vorbereitet sind. Aber es ist doch selbstverständlich, daß der Hochöfner mehr bezahlen muß, wenn er bessern Koks erhält. Nach meinem Gefühl liegt die Bewertungsziffer bei 1,5%. Das ändert aber gar nichts an der Notwendigkeit, gewisse Normen aufzustellen. Daß besserer Koks höher und schlechterer Koks niedriger bezahlt werden muß, darüber besteht wohl kein Streit. Es wird natürlich vorkommen, daß die einen 1,5, andere 1,6 und wieder andere 1,4% als Preisunterschied bei 1% Asche mehr oder weniger ausrechnen, dann wird man sich eben auf eine dieser Zahlen einigen müssen.

Was die Stückigkeit des Koks anbelangt, so sind die Meinungen allerdings verschieden. In meinem Betriebe brechen wir heute den Koks, nicht nur, um kleinere Stücke zu bekommen, sondern auch, um die Koksasche entfernen zu können, die in den großen Stücken enthalten ist. Es kommt ja nicht darauf an, daß der Koks großstückig ist, sondern daß er schön rein, hart und fest ist. Ein etwas kleinerer, fester Koks ist mir lieber als der sehr viel schlechtere großstückige Koks.

Maschinendirektor Schönfeld, Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.G.: Nach den Angaben des Herrn Haarmann läßt sich das Mittelprodukt ohne besondere Schwierigkeiten auf den Wanderrosten neuerer Art verwenden. Das kann ich nicht ganz unwidersprochen lassen. Die Zechen sind keineswegs ohne Überwindung großer Schwierigkeiten und Aufwendung hoher Kosten in der Lage, das aschenreiche Mittelprodukt zu verfeuern, während andererseits die Hochöfner für aschenärmern Koks möglichst wenig bezahlen wollen. Der Unterwind-Wanderrost hat uns zweifellos Vorteile gebracht, aber die damit verbundenen Betriebserschwernisse wird jeder, der mit ihm zu tun hat, kennengelernt haben. Sehr wichtig ist dabei, ob magere oder fette Kohle auf dem Wanderrost verbrannt werden soll. Ich habe die Aufgabe, Mittelprodukt sowohl aus Mager- als auch aus Fettkohle auf Wanderrosten zu verfeuern. Bei großem Aschengehalt geht der Verbrennungsprozeß nicht in der gewünschten idealen Form vor sich, und wenn gesagt worden ist, daß der Brennstoffrückstand in der Asche am Wanderrost etwa 20% beträgt, so kann ich mitteilen, daß wir hierfür bis zu 25, 30 und 40% festgestellt haben, stark steigend mit dem Aschengehalt des Mittelproduktes. Besonders bei gasarmer Kohle ergeben sich große Schwierigkeiten, wenn der Aschengehalt über 25% hinausgeht, während ich weiß, daß man gasreiche Kohle mit Asche bis zu 40% mit gutem Erfolg verfeuern kann. Das liegt wohl daran, daß die ganze Kohle durch

das ausgetriebene Gas aufgelockert wird und daher der Sauerstoff leichter den ganzen Brennstoff erfaßt. Als Aus Hilfsmittel ist der Schlackengenerator empfohlen worden. Auch er bedeutet eine starke Betriebserschwerung, die Mühe und Kosten verursacht. Nur wenn man eine gute Kohlenstaubfeuerung einführt, können schlechte Brennstoffe mit Erfolg verwendet werden. Der Wanderrost ist für mich kein Ideal. Die Neuerungen erfordern aber alle einen erheblichen Kostenaufwand, so daß der dadurch zu erreichende ascheärmere Koks wesentlich teurer wird als der bisher übliche.

Bergassessor Dr. Beissel, Gewerkschaft Helene und Amalie: Hier ist von einem Aschengehalt von 7% in der Kokskohle ausgegangen worden. Ich glaube, wenn man auf 6% Asche geht, so bedeutet das einen gewissen Vorteil. Es wird für manche einfach sein, nur 1% herunterzugehen, wenn aber von 7 auf 5% gegangen werden soll, so wird das schwerer sein und von 5 nach 4 noch schwieriger. Dementsprechend müssen auch die Sorten höher bewertet werden, denn die Verluste sind für die Gruben prozentual so und so viel größer.

Wichtig für die Gruben ist noch ein zweiter Gesichtspunkt. Wie soll und kann man die einzelnen Flöze dabei bewerten? Wir haben auf jeder Sohle eine ganze Reihe von Flözen verschiedenen Charakters, edle Flöze und solche mit hohem Schwefel- und Aschengehalt. Wenn an die Kohle aus den letztgenannten hohe Anforderungen gestellt werden, kann die Wäsche allein diese nicht erfüllen. Es wird Gruben geben, bei denen unter diesen Verhältnissen das eine oder andere Flöz nicht mehr bauwürdig ist. Das bedeutet aber für den Bergbau, daß er in seiner Leistungsfähigkeit um fünf oder zehn Jahre zurückgeschraubt wird. Setzen Sie einmal diesen Faktor in die Berechnung ein, und überlegen Sie dann, was am besten für die Hütte und für die Zeche sein wird.

Bergassessor Battig: Vorhin hat einer der Herren geäußert, daß nach seiner Rechnung die Bewertungsziffer bei 1,6 läge. Bedenken Sie dabei bitte folgendes: Bei 16  $\mathcal{M}$  Kokspreis im Frieden betrug der Bewertungsunterschied für Koks erster und zweiter Klasse 1  $\mathcal{M}$  für 1% Unterschied, d. h. rd.  $\frac{1}{16}$  des Preises über 6% für 1% Asche. Die Folge dieser sehr hohen Bewertung war, daß überall versucht wurde, erstklassigen Koks, d. h. also Koks mit 1% weniger Asche herzustellen. Schon daraus folgt, daß der vorhin genannte Satz von 1,6 gar nicht ernsthaft in Frage kommt, um die Zechen zu reizen, sondern daß sie dann eben nur den Hütten zuliebe Opfer auf sich nehmen. Wenn Herr Beissel der Ansicht ist, bei dieser Art der Bewertung Flöze mit aschenreicher Kohle nicht abbauen zu können, so muß ich sagen, daß ich das in meinem Betriebe in nennenswertem Umfange nicht verantworten könnte.

Die Frage der Wirtschaftlichkeit sehr langer Wanderroste, auf denen die brennbaren Bestandteile bis auf kleine Rückstände ausgebrannt werden, ist in Gegenüberstellung mit Generatoren hinter kürzern Wanderrosten noch nicht endgültig entschieden. Wir haben derartige Laboratorien in Betrieb, ohne bisher zu einem endgültigen Urteil gekommen zu sein. Ob die Staubfeuerung aschenreiche Kohle einwandfrei verbrennen wird, steht auch noch nicht fest, jedenfalls wird der Bau solcher Anlagen erhebliche Ausgaben mit sich bringen. Zum Schluß möchte ich bitten, daß die Herren Eisenhüttenleute ihre Berechnungen an die Zeitschrift »Glückauf« schicken, damit der Ausschuß für Bergtechnik sich ein Bild davon machen kann, wie die einzelnen Hütten diese Frage beurteilen.

Direktor Schruff: Ich glaube, ich bin von verschiedenen Herren nicht richtig verstanden worden. Wir wollen



den Aschengehalt auch nicht zu weit herunterdrücken. Wir möchten nur gern Normen festsetzen. Um zu einem Ergebnis zu kommen, halte ich es aber für zweckmäßig, daß sich nicht die Hütten an die Zeitschrift »Glückauf« wenden, sondern daß sich die Herren mit uns an einen Tisch setzen und die Sache mit uns durchsprechen. Ich bin fest überzeugt, als Ergebnis wird dabei herauskommen, daß die gute Ware besser und die schlechte Ware geringer bezahlt werden soll, und dann wären wir schon über die ersten Schwierigkeiten hinweg. Man könnte vielleicht für die verschiedenen Werke einen entsprechenden Ausschub bilden. Gewisse Normen müssen aufgestellt werden, auf Grund deren sich jede Zeche entscheiden kann, welche Koksart sie liefert, ob sie z. B. einen Koks mit 8% Asche oder einen schlechteren mit 12% herstellt. Jedenfalls soll kein Zwang ausgeübt werden.

Professor Kegel, Bergakademie Freiberg: Ich möchte hinsichtlich der Koksbewertung auf einen meines Wissens noch nicht erörterten Punkt hinweisen. Bisher ist nur vom Aschengehalt des Koks gesprochen worden, nicht aber von der chemischen Beschaffenheit bzw. von dem Einfluß des Aschengehaltes auf den Schmelzvorgang im Hochofen unter Berücksichtigung der Zusammensetzung der Berge. Die Vernachlässigung dieser Gesichtspunkte ist vielleicht berechtigt, soweit es sich um den Koksverbrauch im Eisenhochofen innerhalb des Ruhrbezirkes handelt. Die vorwiegend aus Kieselsäure und Ton bestehende Koksasche hat hier wohl eine ziemlich gleichartige Zusammensetzung. Asche mit vorwiegend basischer Zusammensetzung (Kalk) kommt meines Wissens in Deutschland nur im Plauenschen Grunde bei Dresden vor und ist daher ohne erhebliche wirtschaftliche Bedeutung. Da auch die in Rheinland-Westfalen verschmolzenen Eisenerze im größeren Durchschnitt eine gleichartige Zusammensetzung haben dürften, liegen vielleicht auch gleichartige Verhältnisse vor, die sich im ganzen behandeln lassen.

Anders können dagegen die Rückwirkungen der Aschenbeschaffenheit des Koks auf den Kokswert für die Metallhütten sein. Für diese liegen vielfach je nach den Bezugsquellen entweder vorwiegend basische oder vorwiegend saure Erze vor. Die Fortschritte in der Aufbereitung haben nun z. B. nach der Mitteilung von Tillsen<sup>1</sup> in Nordamerika dahin geführt, daß die Kieselsäure infolge der dort jetzt vorwiegenden Aufbereitung der Kupfererze durch Flotation so stark ausgeschieden wird, daß die Hütten Kieselsäure als Zuschlag brauchen und infolgedessen den Kieselsäuregehalt der Erze nicht mehr bestrafen, sondern ihn vielfach sogar bezahlen. Daraus läßt sich folgern, daß für diejenigen Steinkohlenwerke, die erhebliche Koksmengen an Metallhütten absetzen, die Frage von Bedeutung sein kann, ob der Schmelzfluß der Schlacke durch die Aschenbeschaffenheit erleichtert oder erschwert wird, mit andern Worten, ob der Aschengehalt innerhalb gewisser Grenzen bei der Wertberechnung als wertvermindernd, als wertsteigernd oder als unwesentlich betrachtet werden kann. Ob und inwieweit solche Überlegungen auch für den sonstigen Hochofenbetrieb Rheinland-Westfalens zutreffen, entzieht sich meiner Kenntnis.

Zum andern möchte ich auf die Bemerkung des Herrn Bergassessors Wüster eingehen, daß er die Schwimm- und Sinkprobe in schweren Lösungen nur bei größerem Korn durchgeführt hätte und auf die Untersuchungsverfahren für Feinkorn noch eingehen wolle. Ich habe von besonderem Untersuchungsverfahren für Feinkorn dann allerdings nichts mehr gehört, sofern nicht die an sich bekannten Versuche auf den Setzmaschinen gemeint sein sollten. Die Schwimm-

und Sinkprobe ist nach den Ergebnissen der in unserm Institut durchgeführten Versuche für Feinkorn unbrauchbar, sobald eine Korngröße von etwa  $\frac{1}{2}$ –1 mm wesentlich unterschritten wird. Die Ursache für diese eigenartigen Erscheinungen ist darin zu suchen, daß die Körper in der Flüssigkeit eine Sorptionsschicht von gewisser Stärke bilden, ähnlich etwa wie z. B. die verdichtete Lufthülle auf Glasplatten und sonstigen Körpern oder Flächen. Wenn der Körper fällt, fällt diese Sorptionsschicht mit; der Fallkörper besteht aus dem festen Kern mit der umschließenden Sorptionshülle. Die Stärke der Sorptionsschicht ist anscheinend bei den verschiedenen Korngrößen konstant, kann aber durch Zusatz von Elektrolyten im Wasser (Säuren, Salzen) verändert werden. Bei Unterschreitung einer Korngröße von etwa 1 mm tritt, da die Dicke der Sorptionsschicht unter sonst gleichen Verhältnissen wohl als etwa konstant angenommen werden muß, eine fühlbare Verschiebung des spezifischen Gewichtes des gesamten Fallkörpers ein, so daß ganz feine Aschenkörper einschließlich ihrer Sorptionsschicht leichter sein könnten als etwas gröbere Kohlenkörper einschließlich ihrer Sorptionsschicht. Infolgedessen muß das Trennverfahren mit schweren Lösungen bei sehr feinen Körnern versagen.

Vorsitzender Bergrat Johow: Ich möchte darauf hinweisen, daß die angeschnittene Frage ein Sondergebiet betrifft, das den Kokereiausschuß angeht. Wir haben gehört, daß die Ergebnisse der Versuche von Dr. Reinhardt Jahre zurückliegen. Auf den Zechen sind sie aber meines Wissens bisher unbekannt geblieben. Es würde nun zweckmäßig sein, festzustellen, ob denn derartige Untersuchungen schon durchgeführt worden sind. Wenn dies nicht der Fall ist, so könnten die Vertreter der Kohlenwäschen bauenden Firmen die Sache in die Hand nehmen, da sie das größte Interesse daran haben müssen, ein sicheres Bild über die Beschaffenheit und die Art der Kohle zu erhalten. Ich nehme an, daß die Versuchungsverfahren bei diesen Firmen zu einer gewissen Entwicklung gelangt sind.

Dr.-Ing. Reinhardt, Generaldirektor der Maschinenfabrik Schütermann & Kremer: Zu den Ausführungen von Professor Kegel möchte ich zuerst bemerken, daß Herr Wüster die Ungenauigkeit des Sinkverfahrens bei kleinerem Korn der zu waschenden Kohle wohl dadurch berücksichtigt hat, daß die erläuterten Kurven nur für eine Korngröße über 0,5 mm gelten, daß also das Korn unter 0,5 mm wahrscheinlich der Flotation vorbehalten bleibt.

Nach den von Professor Kegel beschriebenen Untersuchungen und nach meinen und andern Erfahrungen genügt weder das Sinkverfahren noch das Setzen mit dem Stauchsieb zur Erzielung ausreichend genauer Waschkurven für die Korngrößen von 0,25 bis etwa 10 mm, insofern nämlich nicht, als sich auf den Feinkornsetzmaschinen bei einer ausgeführten Wäsche bessere Ergebnisse erzielen lassen. Trotzdem haben selbst solche Versuche einen gewissen Wert, weil man weiß, daß die Zahlen für das Ausbringen und die Aschengehalte der gewaschenen Kohle in Wirklichkeit günstiger werden als die so gewonnenen. Bezüglich dieser Untersuchungen bin ich deshalb der Ansicht, daß sie mit denselben Vorrichtungen auszuführen sind, wie sie in der Wäsche stehen oder aufgestellt werden sollen, besonders, wenn diese Vorrichtungen, wie z. B. die Feinkornsetzmaschinen mit Feldspatbett, einen sehr hohen Wirkungsgrad gegenüber dem absolut Möglichen aufweisen.

Wir benutzen daher zu diesen Untersuchungen eine Feinkornsetzmaschine mit fünf Abteilungen, auf der man sechs verschiedene Produkte herstellen kann und über die wir für einen solchen Versuch ungefähr 1000 bis 2000 kg

<sup>1</sup> Engg. Min. J. Pr. 1924, S. 463.

einer guten Durchschnittsprobe gehen lassen. Werden für jedes der erhaltenen Produkte das Gewicht und der mittlere Aschengehalt bestimmt, so ergeben sich auf bekannte Weise zuerst sechs untereinander anzureihende Rechtecke, aus denen in der Regel schon mit genügender Genauigkeit die Aschengehaltskurve der einzelnen Schichten angegeben werden kann. Verläuft die Kurve nicht stetig, so kann das zu dem die Trennungsschicht enthaltenden Rechteck gehörige Produkt für sich nochmals weiter gesetzt und damit auf jeden Fall ausreichende Genauigkeit erzielt werden.

Wenn nun gesagt worden ist, daß man von diesen Untersuchungen auf den Zechen noch nicht viel gehört habe, so hängt das damit zusammen, daß im Laufe der letzten zehn Jahre Verhältnisse eingetreten sind, die von diesen Bestrebungen etwas abgelenkt haben. Immerhin sind sie doch nicht so ganz unbekannt geblieben, wie es nach dem Vortrage von Herrn Bergassessor Wüster scheinen könnte; denn abgesehen von der Veröffentlichung meiner Arbeit<sup>1</sup> habe ich bis zum Ausbruch des Krieges einer größeren Anzahl von maßgebenden Herren, von denen ich auch eine ganze Reihe hier sehe, Einzelvorträge über das Gebiet der Untersuchung der Feinkohle gehalten, so daß man sicherlich auf vielen Zechen mit diesen Fragen vertraut ist. Das geht auch daraus hervor, daß wir seitdem eine große Anzahl von Waschkurven (rd. 650) für das Inland und Ausland anzufertigen hatten und daß man schon lange bei jeder den Umbau oder die Neuanlage einer Wäsche betreffenden Anfrage zu einer solchen Untersuchung der Kohle auffordert.

Der Vortrag des Herrn Wüster bezog sich, soweit ich verstanden habe, nur auf die Untersuchung der Rohfeinkohle. Damit ist aber noch keine Betriebsüberwachung der fertigen Wäsche gegeben. Wenn es sich um eine Überwachung des Betriebes handelt, muß man alle Produkte, die aus der (Feinkohlen-) Wäsche hervorgehen, also gewaschene Kokskohle, Staub, Schlamm, Berge und vielleicht Mittelprodukt, einzeln nach Menge und Aschengehalt untersuchen, bei den verschiedenen Produkten, Kohle, Berge und Mittelprodukt, gegebenenfalls auch bei Staub und Schlamm, das Nichtwaschbare unter 0,25 mm Korngröße von dem andern trennen, für das übrige jeweils die Waschkurve, wie vorhin erläutert, aufstellen und für jedes Produkt Menge und Aschengehalt des zugehörigen Nichtwaschbaren der Kurve für das Waschbare eigens anreihen. Dann ist zu untersuchen, ob in den Abgängen oder in den geringwertigen Produkten nicht Schichten vorhanden sind, die einen geringern Aschengehalt aufweisen als die aschenreichste Schicht in der gewaschenen Kokskohle; andernfalls ist die Einstellung der Wäsche, der Zusatz von Staub usw., entsprechend zu ändern. Sinngemäß erweitert sich diese Untersuchung, wenn Staub und Schlamm noch flотиert werden, wobei die von mir angegebene Regel über das größte Ausbringen aus zwei verschiedenen Kohlensorten bei getrennter Behandlung jeder Sorte zu beachten ist<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Glückauf 1911, S. 221.

<sup>2</sup> vgl. Schäfer: Die Anwendung des Schwimmverfahrens zur Aufbereitung von Kohle, Stahl u. Eisen 1925, S. 1.

Wenn die Wäsche danach richtig eingestellt ist, und zwar nach den aus der Untersuchung sich ergebenden mittlern Aschengehalten, dann ist eine Wiederholung dieser etwas umständlichen Untersuchung so lange nicht erforderlich, als sich die Menge und der Aschengehalt der aufgegebenen Rohfeinkohle nicht wesentlich ändern. Solange daher solche Veränderungen nicht eintreten, kommt man mit der bisherigen Betriebsüberwachung aus, nämlich mit der täglichen Nachprüfung der mittlern Aschengehalte der Rohfeinkohle und der Wäscheprodukte, wie sie durch die einmalige umständliche Untersuchung festgelegt worden sind.

Zum Vortrage des Herrn Haarmann möchte ich bemerken, daß ich ihn für eine wertvolle Ergänzung meiner früheren Arbeit halte; denn ich habe in meinen bereits erwähnten Vorträgen über Kohlenuntersuchungen stets darauf hingewiesen, daß man sich daran gewöhnen müsse, die Kohle mehr als bisher auch nach dem Aschengehalt der aschenreichsten Schicht zu beurteilen.

Bergassessor Wüster, Maschinenfabrik Frölich & Klüpfel: Was zunächst die von Herrn Professor Kegel angeschnittene Frage der Aufstellung von Waschkurven für Korn unter 0,5 mm angeht, so ist zuzugeben, daß hierbei tatsächlich Schwierigkeiten bestehen, daß sich aber auch für derartiges Korn bei vorsichtigem Vorgehen Waschkurven aufstellen lassen. Der Hinweis in meinem Vortrag bezog sich auf die Waschkurven aus dem bereits genannten Vortrag von Dipl.-Ing. Schäfer. In diesem Falle sind die Kurven für die Schlämme durch praktische Flotationsversuche aufgestellt worden.

Zu der Anfrage des Herrn Bergrats Johow sei bemerkt, daß sich auch die Abteilung Kohle und Erz der Firma Frölich & Klüpfel bereits seit langer Zeit mit der Herstellung von Waschkurven befaßt. Sowohl zur Untersuchung von Kohlen als auch zur praktischen Betriebsüberwachung für mehrere große Werke sind von ihr schon mehrere hundert Kurven aller Art aufgestellt worden.

Auf die Ausführungen des Herrn Dr. Reinhardt möchte ich bemerken, daß sich die Untersuchungen nach dem Schwimm- und Sinkverfahren keineswegs nur auf die Rohfeinkohle beschränken sollen. Gerade auch die Wäschserzeugnisse sind nach dem genannten Verfahren zu untersuchen.

Hinsichtlich der Genauigkeit der Waschkurven ist noch zu bemerken, daß man zweifellos mit den Stauchsieb- und Setzmaschinenversuchen Ergebnisse erzielen kann, die dem praktischen Setzmaschinenbetrieb nahekommen. Auch wir haben, wie übrigens auch schon Henry, die Erfahrung gemacht, daß die auf Setzmaschinen im Großbetriebe erzielten Ergebnisse besser sind als die beim Stauchsiebversuch erhaltenen. Da wir aber die Waschkurven in erster Linie auch für die Untersuchung der Kohle hinsichtlich ihrer Aufbereitungsfähigkeit durch andere Verfahren benutzen, die eine bessere Ausnutzung der theoretischen Möglichkeiten gestatten, sind wir vom Stauchsiebverfahren abgegangen und arbeiten heute fast ausschließlich nach dem Schwimm- und Sinkverfahren, weil man damit die theoretisch überhaupt erzielbaren Zahlen erhält, denen man sich im praktischen Betriebe nach Möglichkeit zu nähern hat.

## Die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1923.

Verwaltungsrechtlich gliedert sich der britische Bergbau in drei Zweige, die man kurz als Steinkohlenbergbau, Erzbergbau und Steinbruchbetrieb unterscheidet. Die für diese Zweige maßgebenden Gesetze sind der Coal Mines Act, der Metalliferous

Mines Act und der Quarries Act. Aus den natürlichen Verhältnissen heraus ergibt sich, daß der Steinkohlenbergbau in diesem verwaltungsrechtlichen Sinn auch gewisse Eisenerz-mengen liefert, wie andererseits beispielsweise beim Steinbruch-

betrieb auch nicht ganz unbedeutende Mengen Kohle gewonnen werden.

Seit 1922 umfasst die amtliche britische Bergbaustatistik, der wir die nachstehenden Zahlenangaben entnommen haben, nicht mehr die Förderergebnisse Irlands; diese sind allerdings nur unerheblich. — Insgesamt waren in der bergbaulichen Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1923 1311000 Personen beschäftigt, die sich auf die eben bezeichneten Zweige des Bergbaues wie folgt verteilen.

Zahlentafel 1. Zahl der Arbeiter im britischen Bergbau.

Jahr	Kohlengruben			zus.	Erzgruben	Steinbrüche	insges.
	männliche Arbeiter untertage	männliche Arbeiter	weibliche übertage				
1913	909 834	211 483	6 573	1 127 890	27 412	80 909	1 236 211
1915	754 673	191 448	7 521	953 642	19 831	62 127	1 035 600
1916	792 911	195 430	9 722	998 063	19 455	48 196	1 065 714
1917	811 510	198 783	11 047	1 021 340	20 500	43 631	1 085 471
1918	794 843	202 625	11 399	1 008 867	20 821	43 215	1 072 903
1919	945 806	236 131	9 376	1 191 313	21 661	57 076	1 270 050
1920	990 359	249 547	8 318	1 248 224	21 323	67 750	1 337 297
1921	918 066	220 103	6 142	1 144 311	12 627	69 979	1 226 917
1922	933 029	223 748	5 977	1 162 754	12 526	67 489	1 242 769
1923	979 785	234 423	6 223	1 220 431	15 754	74 438	1 310 623

Die Belegschaftsziffer für 1923 weist gegen das Vorjahr eine Zunahme um 68 000 Personen auf, die die Arbeiterzahl auf 74 000 über Vorkriegshöhe brachte. An der Gesamtbelegschaft war im Berichtsjahr der Kohlenbergbau mit 1 220 000 Personen oder 93,12% beteiligt; auf die Erzgruben entfielen nur 16 000 Arbeiter oder 1,20%, auf den Steinbruchbetrieb 74 000 oder 5,68%. Der Anteil des Steinkohlenbergbaues hat sich etwas über den Stand des letzten Friedensjahres gehoben, wo er 91,24% betrug, dagegen ist der Anteil der Erzgruben (2,22%) stark zurückgegangen. Das gleiche gilt von dem Anteil des Steinbruchbetriebs (6,54%).

Die auf die einzelnen Zweige des britischen Bergbaues entfallende Zahl von Betrieben ist für die Jahre 1913 und 1923 nachstehend aufgeführt.

Danach hat sich die Zahl der betriebenen Erzgruben gegen die Friedenszeit verzweieinhalbfacht, während die Zahl der

Bergbauzweig	Zahl der betriebenen Werke	
	1913	1923
Kohlengruben . . .	3 121	2 902
Erzgruben . . .	141	369
Steinbrüche . . .	6 940	5 431
zus.	10 202	8 702

Kohlengruben um 219 und die Zahl der Steinbrüche um 1509 abgenommen hat.

Das Ergebnis der bergbaulichen Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1923 im Vergleich mit dem Vorjahr und dem letzten Friedensjahr ist nach Menge und Wert in der Zahlentafel 2 niedergelegt.

Die britische Bergwerksgewinnung hat sich im Berichtsjahr günstig entwickelt, nahezu sämtliche Erzeugnisse weisen gegen das vorausgegangene Jahr eine Zunahme auf. Für 1923 ergibt sich ein Förderwert von insgesamt 279,5 Mill. £ gegen 237,8 Mill. £ in 1922 und 160,1 Mill. £ im letzten Friedensjahr. Die starke Zunahme gegen 1913 erklärt sich zum guten Teil aus dem gegen die Vorkriegszeit wesentlich höhern Preisstand. Die überragende Bedeutung der Kohle im Bergbau Großbritanniens erhellt aus dem Umstand, daß sie 1923 bei 259,7 Mill. £ an dem Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung mit 92,93% beteiligt war. Über die Kohle werden fortlaufend in dieser Zeitschrift Mitteilungen gemacht, so daß sich hier ein näheres Eingehen auf sie erübrigt.

An zweiter Stelle steht in der bergbaulichen Gewinnung des Landes Eisenerz, von dem 1923 10,88 Mill. t, das sind 59,08% mehr als im Vorjahr, gefördert wurden. An dem Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung war Eisenerz im Berichtsjahr mit 3,54 Mill. £ oder 1,26% beteiligt. Das in Großbritannien gewonnene Eisenerz gehört zum überwiegenden Teil — 1923 bei 9,04 Mill. t d. s. 83,17% — der Jurafornation an; an Hämatit wurden in diesem Jahr 1,19 Mill. t an Kohleneisenstein 549 000 t gewonnen. Das wertvollste Erz ist der Hämatit, der in Cumberland und Lancashire gefördert wird und einen Eisengehalt von durchschnittlich 52% verzeichnet. Dagegen weist die Hauptmasse des in England gewonnenen Eisenerzes (Jura-Erz) nur einen durchschnittlichen Eisengehalt von 28% auf. Der Kohleneisenstein, der vornehmlich in Nord-Staffordshire und Schottland gefördert wird,

Zahlentafel 2. Bergwerksgewinnung Großbritanniens.

	Fördermenge			Förderwert Insges.			Förderwert je Tonne		
	1913 l. t	1922 l. t	1923 l. t	1913 £	1922 £	1923 £	1913 £ s d	1922 £ s d	1923 £ s d
I. Kohle . . . . .	287 430 473	249 606 864	276 000 560	145 535 669	219 998 167	259 734 307	— 10 2	— 17 8	— 18 10
II. Eisenerz, Eisenstein:									
Hämatit (Westküste)	1 767 088	839 801	1 190 036	1 582 814	922 932	1 351 559	— 17 11	1 2 —	1 2 9
Jura (Cleveland . . .)	6 010 800	1 169 754	2 079 964	1 524 300	498 166	788 142	— 5 1	— 8 6	— 7 7
„ (andere Sorten)	6 561 468	4 480 072	6 964 745	727 170	726 689	952 277	— 2 3	— 3 3	— 2 9
Kohleneisenstein . . .	1 542 053	273 152	548 794	659 484	170 145	357 525	— 8 7	— 12 5	— 13 —
andere Sorten . . . .	115 919	73 728	91 672	49 790	69 505	85 814	— 8 7	— 18 10	— 18 9
zus.	15 997 328	6 836 507	10 875 211	4 543 558	2 387 437	3 535 317	—	—	—
III. Nicht eisenhaltige Erze:									
Bauxit . . . . .	6 055	—	—	1 563	—	—	— 5 2	—	—
Kupfererz . . . . .	2 569	—	—	21 138	—	—	8 4 7	—	—
Kupferniederschlag .	163	167	138	5 891	5 169	4 639	36 2 10	30 19 —	33 12 4
Golderz . . . . .	4	—	—	434	—	—	108 10 —	—	—
Bleierz . . . . .	24 282	11 079	12 499	293 525	151 422	207 174	12 1 9	13 13 4	16 11 6
Manganerz . . . . .	5 393	250	2 021	4 072	360	—	— 15 1	1 8 10	—
Zinnerz . . . . .	8 355	650	1 760	960 134	49 791	176 411	114 18 4	76 12 9	100 4 8
Wolframerz . . . . .	182	3	2	17 687	82	43	97 3 8	24 15 6	24 11 5
Uranerz . . . . .	95	393	4	—	—	—	—	—	—
Zinkerz . . . . .	17 294	1 620	2 124	69 502	6 141	10 542	4 — 5	3 15 10	4 19 3
Chromerz . . . . .	—	595	546	—	1 917	1 248	—	3 4 5	2 5 9
zus.	—	—	—	1 373 946	214 882	403 154	—	—	—

	Fördermenge			Förderwert insges.			Förderwert je Tonne		
	1913 l. t	1922 l. t	1923 l. t	1913 £	1922 £	1923 £	1913 £ s d	1922 £ s d	1923 £ s d
IV. Mineralien für chemische und verwandte Industrien:									
Alaunschiefer . . .	8 741	2 487	4 859	874			— 2 —		
Arsenweiß . . .	1 695	978	1 605	16 616	33 876	85 709	9 16 1	34 12 9	53 8 —
Arsenhaltige Pyrite . . .	35	354	729	29	1 889	2 566	— 16 2	5 6 9	3 10 5
Schwerspat . . .	50 045	40 949	43 497	42 136	107 629	113 925	— 16 10	2 12 7	2 12 5
Rasenerz . . .	3 835	32 189	17 839	959			— 5 —		
Porzellanerde . . .	838 651	666 834	720 533	607 390	1 067 310	1 123 946	— 14 6	1 12 —	1 11 2
China stone . . .	66 626	38 921	51 343	32 402	47 744	64 777	— 9 9	1 4 6	1 5 3
Diatomite . . .	154	—	—	308	—	—	2 — —	—	—
Flußspat . . .	53 663	33 343	49 031	14 955	33 227	50 084	— 5 7	— 19 11	1 — 5
Feldspat . . .	—	830	3 246	—	1 867	3 841	—	2 5 —	1 3 8
Fuller's-earth . . .	31 609	—	—	42 904	—	—	1 7 2	—	—
Gips . . .	285 338	257 460	317 676	90 450	252 679	208 801	— 6 4	— 19 8	— 13 2
Schwefelkies . . .	11 427	5 669	6 908	5 988	4 101	4 593	— 10 6	— 14 6	— 13 4
Braunkohle . . .	81	—	—	40	—	—	— 9 11	—	—
Naturgas . . .	87 450 <sup>1</sup>	100 000 <sup>1</sup>	100 000 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—
Ocker-Umbererde . . .	15 135	9 036	10 293	14 460	—	—	— 19 1	—	—
Ölschiefer . . .	3 280 143	2 603 996	2 860 633	822 394	1 046 760	1 136 173	— 5 —	— 8 —	— 7 11
Petroleum . . .	—	125	136	—	638	357	—	5 2 1	2 12 6
Töpferton . . .	235 526	166 357	210 445	93 765	141 027	170 286	— 8 —	— 16 11	— 16 2
Salz . . .	2 247 758	1 871 397	1 976 796	608 869	1 594 949	1 457 394	— 5 5	— 17 1	— 14 9
Seifenstein . . .	40	50	186	30	—	—	— 15 —	—	—
Strontiumsulfat . . .	18 425	4 711	6 346	14 287	—	—	— 15 6	—	—
zus.	—	—	—	2 409 356	4 456 308	4 522 134	—	—	—
V. Sonstige Stoffe:									
Kalk . . .	4 858 126	3 024 448	3 593 354	213 479	294 747	302 765	— — 11	— 1 11	— 1 8
Quarz . . .	74 858	54 151	87 125	12 781	26 259	31 912	— 3 5	— 9 8	— 7 4
Ton, Kiesel . . .	10 134 632	6 420 699	8 519 000	494 811	696 361	896 763	— 1 —	— 2 2	— 2 1
Feuerfester Ton . . .	2 585 763	1 824 201	2 120 310	519 033	705 387	802 310	— 4 —	— 7 9	— 7 7
Kies, Sand . . .	2 409 152	2 253 884	2 947 959	184 818	394 948	499 252	— 1 6	— 3 6	— 3 5
Granite . . .	7 098 493	5 982 739	6 785 201	1 386 022	2 849 480	2 969 393	— 3 11	— 9 6	— 8 9
Kalkstein . . .	12 740 664	9 418 678	11 431 552	1 369 168	2 532 253	2 764 634	— 2 2	— 5 5	— 4 10
Ganister . . .	311 697	279 882	591 348	1 143 431	129 168	236 872	— 5 9	— 9 3	— 8 —
Sandstein . . .	3 665 606	2 140 301	2 282 858	1 273 296	1 273 439	1 273 439	— 5 9	— 11 11	— 11 2
Schiefer . . .	370 756	231 410	205 147	926 739	1 854 910	1 520 315	2 10 —	8 — 4	7 8 3
zus.	—	—	—	6 250 282	10 756 809	11 297 655	—	—	—
Gesamtsumme:	—	—	—	160 112 811	237 813 603	279 492 567	—	—	—

<sup>1</sup> Kubikfuß.

hat einen Eisengehalt von 30 %. Im Durchschnitt des ganzen Königreichs ergibt sich ein Eisengehalt von 30 %, der in etwa dem Gehalt des Minetteerzes in Lothringen entspricht.

Die nicht eisenhaltigen Erze spielen in der bergbaulichen Gewinnung des Inselreichs keine große Rolle. Mit einer Förderziffer von mehr als 1000 t erscheinen im Jahre 1923 nur Bleierz (12 000 t), Zinkerz (2100 t), Manganerz (2000 t) und Zinnerz (1800 t). Der Förderwert dieser Erze belief sich im Berichtsjahr auf insgesamt 394 000 £ und war an dem Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung mit 0,14 % beteiligt.

In Zahlentafel 3 wird eine Übersicht über die Gewinnung von Metallen aus einheimischen Erzen geboten.

Zahlentafel 3. Aus einheimischen Erzen erschmolzene Metalle.

Metall	Menge			Wert		
	1913 l. t	1922 l. t	1923 l. t	1913 £	1922 £	1923 £
Eisen	5 138 958	2 128 929	3 262 563	22 096 984	10 648 903	17 862 534
Blei	18 130	8 420	9 499	34 197	200 150	254 375
Kupfer	421	104	88	31 170	6 898	6 159
Zink	5 823	581	746	132 255	17 297	24 528
Zinn	5 288	370	1 021	1 080 515	59 168	206 735
Gold	Unzen 153	Unzen —	Unzen —	522	—	—
Silber	138 046	29 885	34 620	15 854	4 288	4 607
zus.	—	—	—	23 699 277	10 936 704	18 358 938

Die Gesamterzeugung des Landes an den betreffenden Metallen — abgesehen von Gold und Silber — ist ein Vielfaches der vorstehend aufgeführten Menge.

Unter den Mineralien, die hauptsächlich den Zwecken der chemischen und verwandten Industrien dienen und, wie aus Zahlentafel 2 ersichtlich ist, im Jahre 1923 einen Förderwert von 4,52 Mill. £ hatten, stehen Salz (1,46 Mill. £), Ölschiefer (1,14 Mill. £) und Porzellanerde (1,12 Mill. £) an erster Stelle.

Der Vollständigkeit halber sind in der Zahlentafel auch die Stoffe aufgeführt worden, die als Steine und Erden bezeichnet zu werden pflegen und vornehmlich dem Haus- und Wegebau dienen. Insgesamt belief sich ihr Gewinnungswert im Jahre 1923 auf 11,3 Mill. £ oder 4,04 % des Gesamtwertes der bergbaulichen Gewinnung. Auf Granite entfielen dabei 2,97 Mill. £, auf Kalksteine 2,76 Mill. £, auf Schiefer 1,52 Mill. £ und auf Sandstein 1,27 Mill. £.

Die Zahlentafel 4 gibt ein Bild von der Entwicklung der Gewinnung der hauptsächlichsten Bergwerkserzeugnisse seit Beginn der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts.

Bei der Betrachtung der nachstehenden Zahlen ergibt sich, daß, abgesehen von der Kohlenförderung, die sich in einer nur vorübergehend durch Rückschläge gehemmten Aufwärtsbewegung befindet, die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens ihren Höhepunkt längst überschritten hat. So betrug die Gewinnung des zweitwichtigsten Minerals, Eisenerz, im Durch-

Zahlentafel 4. Gewinnung der hauptsächlichsten Bergwerkserzeugnisse in den Jahren 1873—1923.

Jahresdurchschnitt bzw. Jahr	Kohle l. t	Elsenerz l. t	Zinnerz l. t	Bleierz l. t	Zinkerz l. t	Kupfer- erz l. t	Mangan- erz l. t	Schwefel- kies l. t	Salz l. t	Ölschiefer l. t	Porzellan- erde l. t	Kalk l. t
1873/82	138 086 800	16 338 805	14 114	73 357	25 519	64 733	3 362	40 680	2 373 648	712 928	.	.
1883/92	169 921 705	14 315 492	14 432	49 651	24 628	20 267	7 162	22 322	2 160 129	1 835 174	.	.
1893/1902	203 322 846	13 204 252	8 741	34 480	22 182	7 305	1 103	11 703	1 959 089	2 192 597	.	4 051 926
1903/12	253 983 464	14 668 388	7 534	28 076	19 108	5 023	8 661	10 134	1 957 897	2 736 700	.	4 547 235
1913/22	241 109 385	12 317 805	5 716	16 539	8 419	855	7 172	9 841	1 959 368	2 883 257	809 794	3 257 349
1913	287 430 473	15 997 328	8 355	24 282	17 294	2 569	5 393	11 427	2 247 758	3 280 143	1 140 803	4 858 126
1914	265 664 393	14 867 582	8 085	26 013	15 419	2 373	3 437	11 654	2 069 989	3 268 666	1 101 586	4 291 170
1915	253 206 081	14 235 012	8 144	20 744	12 067	579	4 640	10 535	2 005 605	2 998 652	759 600	3 233 897
1916	256 375 366	13 494 658	7 883	17 107	8 476	787	5 140	10 481	1 960 448	3 009 232	769 145	2 786 321
1917	248 499 240	14 845 734	6 576	15 322	7 484	969	9 942	8 515	2 013 388	3 117 658	623 112	2 264 350
1918	227 748 654	14 595 417	6 378	14 784	9 025	1 013	17 456	22 195	1 976 014	3 080 867	557 470	2 304 248
1919	229 779 517	12 239 993	5 156	13 868	6 933	144	12 078	7 336	1 908 080	2 763 875	631 200	2 629 406
1920	229 532 081	12 677 670	4 858	15 399	5 064	81	12 875	6 659	2 158 370	2 842 582	1 013 988	3 747 165
1921	163 251 181	3 470 516	1 078	6 787	814	36	514	3 943	1 382 629	1 866 896	628 926	3 434 357
1922	249 606 864	6 836 507	650	11 079	1 620	—	250	5 669	1 871 397	2 603 996	872 112	3 024 448
1923	276 000 560	10 875 211	1 760	12 499	2 124	—	2 021	6 908	1 976 796	2 860 633	982 321	3 593 354

schnitt des Jahrzehnts 1873/82 16,34 Mill. t. In den folgenden vier Jahrzehnten vermochte sie sich nicht auf dieser Höhe zu behaupten. Ihren tiefsten Stand verzeichnete sie von 1913 bis 1922 mit einem Durchschnitt von 12,32 Mill. t. In dem Jahrzehnt vor dem Kriege hatte sie einen erheblichen Aufschwung genommen und erreichte im letzten Friedenjahr wieder annähernd die durchschnittliche Förderung der siebziger Jahre. Im Kriege konnte sie sich nicht ganz auf dieser Höhe halten und bewegte sich zwischen 13,49 und 14,87 Mill. t. Die gewaltige Abnahme von 12,68 Mill. t im Jahre 1920 auf 3,47 Mill. t im folgenden Jahr war in erster Linie eine Folge der Rückwirkung des großen Bergarbeiterausstandes auf Hochofenindustrie und Eisenerzbergbau. Das Jahr 1922 brachte wieder eine Erhöhung auf 6,84 Mill. t und das Jahr 1923 eine solche auf 10,88 Mill. t. Bei den übrigen in der Zahlentafel aufgeführten

Erzen ist die Entwicklung noch viel ungünstiger verlaufen. Verglichen mit dem Jahresdurchschnitt 1873/82 betrug die Gewinnung im Jahre 1923 bei Zinnerz nur 12,47%, bei Bleierz 17,04%, bei Zinkerz 8,32%, bei Manganerz 60,11%. Die Förderung von Kupfererz, wovon seit 1922 überhaupt nichts mehr gewonnen worden ist, stellte sich im Jahresdurchschnitt 1873/82 auf 65 000 t. Auch an Schwefelkies wurden 1923 nur noch 16,98% der Gewinnung vor 50 Jahren gefördert. Die Salzgewinnung hat sich bei 83,28% einigermaßen zu halten vermocht, die Förderung an Ölschiefer weist sogar eine Steigerung auf das Vierfache auf, sie blieb aber hinter der Gewinnung der Jahre 1913 bis 1918 zum Teil beträchtlich zurück. Für Porzellanerde und Kalk stehen für die Jahre 1873/82 keine Vergleichszahlen zur Verfügung.

## U M S C H A U.

### Tieftemperaturverkokung im Anschluß an Kraftwerke.

Da die Wirtschaftlichkeit der Tieftemperaturverkokung von Steinkohlen auf unabhängigen Anlagen wegen der Beschaffenheit des Halbkoks, die eine Verfrachtung auf weite Strecken nicht zuläßt, in Frage gestellt ist, hat man wiederholt vorgeschlagen, die in den Kesseln von Kraftwerken verfeuerte Kohle vorher zu verschwelen und den Halbkoks den Feuerungen entweder auf besonders eingerichteten Rosten oder als Brennstaub zuzuführen.

Über Versuche, die nach dieser Richtung in Amerika durchgeführt worden sind, hat *Garland*<sup>1</sup> berichtet. Er wendet für seine Retorte (s. die Abb. 1 und 2) Innenbeheizung an, wobei überhitzter Dampf mit einer Temperatur von 593° als Wärmeträger dient. Zur Ersparung an Leitungsquerschnitt wird der Überhitzerdruck auf mindestens 3,5 at gehalten und der Dampf erst in der Verteilungskammer der Schwelretorte auf 0,07 at entspannt. Die Retorte, der die gleichmäßig vermahlene Kohle durch den obern Verschluß *a* (s. Abb. 1) zugeht, besteht aus dem gelochten Gußrohr *b*, dessen Mantel *c* die ringförmige Verteilungskammer *d* bildet, in die der überhitzte Dampf von unten durch die gelochte Rohrschlange *e* eintritt und mit Hilfe des Ventils *f* eingestellt wird. Durch die im Oberteil der Kammer *d* eingebaute gelochte Rohrschlange *g* ziehen die mit Teerdämpfen beladenen Dämpfe ab, und zwar werden die Auslaßventile *h* soweit gedrosselt, daß der Druck in der

Ringkammer *d* hoch genug bleibt, um durch die Löcher der Retortenwand in die Kohlenbeschickung einzudringen. In der zweiten Hälfte der Garungsdauer werden die Ventile *f* und *h* so umgestellt, daß jetzt der überhitzte Dampf von der entgegengesetzten Seite, also durch *h* eintritt und durch *f* zur Kühlanlage entweicht, wodurch die gleichmäßige Entteerung günstig beeinflußt werden soll. Nachdem die Kohle genügend abgeschwelt ist, läßt man durch das Ventil *i* Sattedampf von 100° einströmen, der den Halbkoks in der Retorte erstickt und durch das Ventil *k* entweicht. Die Entgasungsdauer beträgt bei diesem Verfahren 3 st, so daß der Tagesdurchsatz einer solchen Retorte dem vierfachen Durchsatz einer Hochtemperaturretorte mit gleichen Abmessungen entspricht, ihre Anlagekosten aber 20% geringer sind. Bei der Anwendung von überhitztem Dampf als Wärmeträger kann zum Bau der Retorte ohne Bedenken Gußeisen oder Stahl verwandt werden, da die Temperatur 538° kaum übersteigt. Der anfallende Halbkoks wird je nach seiner Beschaffenheit entweder klassiert und verkauft oder zur Erleichterung des Absatzes gemahlen und verpulvert.

Um dieses Verfahren dem ununterbrochenen Betrieb einer Dampfkesselanlage anzupassen, hat man es in der in Abb. 2 wiedergegebenen Weise ausgestaltet, wobei die Retorte besonders auf die Verschwelung nicht backender Kohlen zugeschnitten und im Versuchsbetriebe auch zur Entteerung von Ölschiefer mit gutem Erfolg angewandt worden ist. Die Führung des Dampfes erfolgt bei der geeignet verlegten zylindrischen

<sup>1</sup> Power 1924, Bd. 60, S. 490.

Retorte in ähnlicher Weise, wie es oben beschrieben worden ist. Die Kohle tritt durch die Zuführung *l* ein und wird mit Hilfe der Arme *m*, die auf der angetriebenen Mittelachse *n*

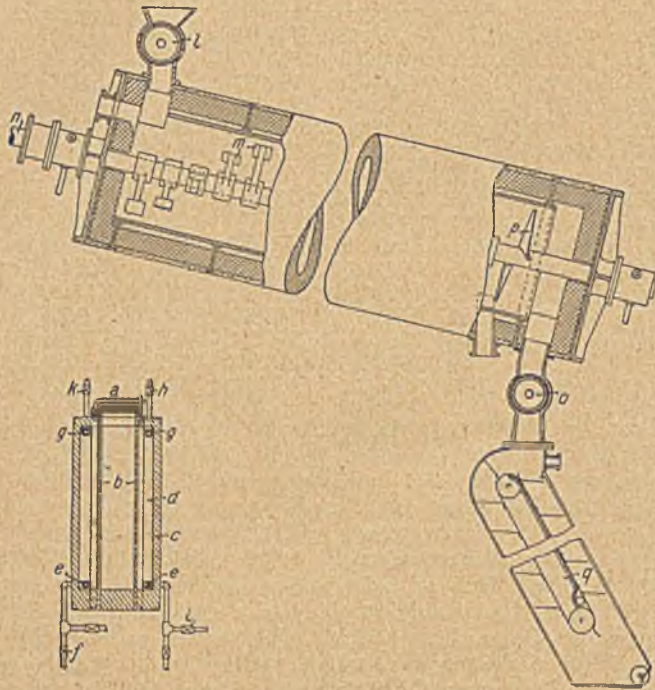


Abb. 1.

Retorte von Garland für Tieftemperaturverkokung.

Abb. 2.

Ausführung der Retorte für den Anschluß an Dampfkessel.

befestigt sind, ausgebreitet, gemischt und vorwärts bewegt, bis der Halbkoks durch die Austragvorrichtung *o* ausfällt. Am Austragende der Retorte sind statt der Arme *m* Schneckenförderglieder *p* auf der Welle *n* befestigt. Der Halbkoks fällt aus der Austragvorrichtung unmittelbar auf das Förderband *q*, auf dem er erstickt und sodann Mühlen oder unmittelbar den Kesselfeuerungen zugeführt wird.

Die Beschaffenheit des Halbkoks ist abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes; ist sie zu hoch, so wird der Koks zu porös. Zur Überhitzung des Dampfes können Überhitzer normaler Bauart verwendet werden, ohne daß deren Verschleiß und Unterhaltung aus dem üblichen Rahmen fielen.

Im allgemeinen steht man auf dem Standpunkt, daß die Anwendung überhitzten Wasserdampfes als Wärmeträger für die Tieftemperaturverkokung der Kohle die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens von vornherein in Frage stelle. Diese Ansicht kann jedoch nur von jemand vertreten werden, der sich nicht eingehend genug mit diesen Verfahren befaßt hat. Der Dampfverbrauch ist im allgemeinen abhängig von dem Wassergehalt der Kohle, und wenn dieser 10% übersteigt, empfiehlt es sich, die Kohle unter Verwendung der Eigenwärme von Kamingasen der Kessel in Trommeln bei Gegenstrom vorzutrocknen.

Eine etwa 10% Wasser enthaltende Kohle bedarf zur Verschmelzung ohne vorangegangene Trocknung etwa gleicher Gewichtsteile Wasserdampf bei normalem Druck (Atmosphärendruck) und einer Temperatur von 593°. 454 g einer im Wasserdampfstrom bei dieser Temperatur behandelten Kohle ergeben etwa 212 l Gas von 7120 WE, so daß in Gasform 5340 WE

zur Erzeugung und Überhitzung des für die obige Kohlenmenge erforderlichen Dampfes zur Verfügung stehen. Dafür kommt ferner noch der etwa 5% der Kohle betragende Koksabfall in Betracht. Es hat sich ergeben, daß zur Erzeugung der nötigen Dampfmenge bei der erforderlichen Temperatur für je 454 g Kohle als Zusatzbrennstoff 32 g Kohle aufzuwenden sind<sup>1</sup>. Rechnet man bei einer Schwelanlage mit einem Tagesdurchsatz von 600 t Kohle für die im Kesselhaus angelieferte Kohle einen Preis von 16,20 *M*/t, so belaufen sich die Heizkosten, bezogen auf 1 t durchgesetzte Kohle, einschließlich der Löhne, Unterhaltung, Tilgung, Instandsetzung usw., auf 2,44 *M*. Dieser Preis für die Dampferzeugung mag im Verhältnis recht niedrig erscheinen, jedoch hat man dabei zu berücksichtigen, um in der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit innerhalb der sicher erreichbaren Leistungen zu bleiben, daß die Anlage Tag und Nacht ununterbrochen und daher 360 Tage im Jahr bei hoher, gleichmäßiger Belastung arbeitet, wobei ein Kesselwirkungsgrad von 70% vorausgesetzt wird. Bei der Aufstellung der Kosten ist angenommen worden, daß das Speisewasser bei einer Temperatur von 100° zurückgewonnen wird, was bei einer Dampftemperatur von 260°, mit welcher der Dampf die Retorte verläßt, leicht erzielbar sein sollte.

Unter der Voraussetzung, daß trockne Kohle verschwelt wird, kommt man mit der halben Gewichtsmenge an Dampf, bezogen auf die durchgesetzte Kohle, für die Entgasung aus. In diesem Falle genügen die auf die Durchsatzmenge bezogenen 5% Abfallkoks, um zusammen mit dem Schwelgas die nötigen Dampfmenngen mit der erforderlichen Temperatur zu erzeugen. Die Kosten für den Dampf einschließlich aller sonstigen Ausgaben belaufen sich dann auf 0,52 *M* je t Kohlendurchsatz, so daß je nach den erreichbaren Betriebsbedingungen die Kosten für den Dampf zwischen 0,52 und 2,44 *M* je t durchgesetzter Kohle schwanken. Beim Durchsatz einer Kohle mit 5% Wasser, wie sie in grubenfeuchtem Zustand in der Regel geliefert wird, belaufen sich die Kosten bei einer Anlage mit 600 t Tagesdurchsatz auf etwa 2,52 *M*/t, zuzüglich Abschreibungen usw. im Betrage von 2,73 *M*/t auf 5,25 *M* Gesamtkosten je t durchgesetzter Kohle unter der Annahme, daß die Anlage 360 Tage des Jahres in vollem Betrieb ist.

Zur Entgasung von Kesselkohle mit einem Wassergehalt von 5% nach diesem ununterbrochen betriebenen Verfahren stellen sich die veranschlagten, alles einschließenden Betriebskosten auf nicht mehr als 3,36 *M* je t durchgesetzter Kohle; bei der Entgasung von Ölschiefer kann dieselbe Zahl zugrundegelegt werden. Thau.

**Gewerbehygienischer Vortragskurs.** Die Deutsche Gesellschaft für Gewerbehygiene veranstaltet in der Zeit vom 2. bis 6. März 1925 in Köln für den niederrheinischen Industriebezirk einen Vortragskurs über Fragen der Gewerbehygiene und Unfallverhütung. Das Programm sieht Vorträge über allgemeine Fragen der Gewerbehygiene und Unfallverhütung des Braunkohlenbergbaues, der Textil-, Maschinen- und Eisenindustrie, der gewerblichen Vergiftungen, der ersten Hilfe bei Unglücksfällen, der gewerblichen Beschäftigung Schwerbeschädigter usw. vor. Die Vorträge sind für Betriebsleiter, Ärzte und Sozialbeamte sowie alle sonstigen Personen bestimmt, die sich wissenschaftlich oder praktisch mit den Fragen der Gewerbehygiene und Unfallverhütung befassen. Nähere Auskunft erteilt die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene in Frankfurt (Main), Viktoria-Allee 9.

<sup>1</sup> Die Zahlen gelten für amerikanische Verhältnisse. Die amerikanische Währung ist zum Normalkurs 1 Dollar = 4,20 *M* umgerechnet worden.

**WIRTSCHAFTLICHES.**

**Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Dezember 1924.**

Bezirk	Dezember					Januar-Dezember				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßstein- kohle t	Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preß- stein- kohle t	Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau, Niederschlesien	473 605	811 385	77 113	8 623	166 543	5 589 987	8 585 365	893 082	105 590	1 710 263
Oberschlesien	1 021 968	—	106 310	26 068	—	10 900 128	2 343	1 120 541	202 500	—
Halle	4 233	5 869 521 <sup>4</sup>	—	4 116	1 714 250	43 266	61 166 342	—	37 635	15 416 374
Clausthal <sup>1</sup>	44 793	170 046	3 422	7 653	11 499	564 133	1 807 625	42 300	47 580	127 860
Dortmund	8 653 852 <sup>2</sup>	—	1 979 265	294 264	—	90 870 409	—	19 383 192	2 771 599	—
Bonn ohne Saargebiet	651 010 <sup>3</sup>	3 325 898	177 888	17 484	733 053	6 822 936	29 488 474	1 782 391	159 504	6 604 104
<b>Preußen ohne Saargebiet</b>	10 849 461	10 176 850	2 343 998	358 208	2 625 345	114 790 859	101 050 149	23 221 506	3 324 408	23 858 601
Vorjahr ohne Saargebiet und ohne Polnisch- Oberschlesien	5 939 307	6 679 373	963 156	108 731	1 325 606	58 199 795	95 571 043	12 207 066	1 582 398	21 568 241
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
München	—	97 576	—	—	—	—	1 133 606	—	—	—
Bayreuth und Amberg	5 309	128 488	—	—	18 152	49 517	1 250 268	—	—	156 571
Zweibrücken	85	—	—	—	—	1 651	—	—	—	—
<b>Bayern ohne Saargebiet</b>	5 394	226 064	—	—	18 152	51 168	2 383 874	—	—	156 571
Vorjahr ohne Saargebiet	3 731	158 685	—	—	9 551	72 128	2 568 370	—	—	196 359
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
Zwickau I und II	174 269	—	16 622	6 368	—	1 829 699	—	204 813	41 412	—
Stollberg i. E.	156 377	—	—	1 886	—	1 662 514	—	—	9 345	—
Dresden (rechtselbisch)	33 055	193 040	—	—	16 040	325 177	1 729 517	—	—	148 940
Leipzig (linkselbisch)	—	686 723	—	—	227 627	—	7 233 836	—	—	2 490 868
<b>Sachsen</b>	363 701	879 763	16 622	8 254	243 667	3 817 390	8 963 353	204 813	50 757	2 639 808
Vorjahr	346 578	585 548	18 911	671	141 380	3 783 664	8 213 978	191 636	9 217	2 290 080
Baden	—	—	—	45 000 <sup>5</sup>	—	—	—	—	342 445	—
Hessen	—	39 118	—	—	545	—	528 978	—	—	34 775
Braunschweig	—	262 227	—	—	59 216	—	2 849 476	—	—	584 237
Thüringen	—	638 972	—	—	194 576	—	7 271 953	—	—	2 251 459
Anhalt	—	112 283	—	—	8 496	—	1 312 046	—	—	139 624
Übriges Deutschland	14 331	—	27 227	2 524	—	169 227	—	293 222	25 318	—
<b>Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet)</b>										
1924	11 232 887	12 335 277	2 387 847	413 986	3 149 997	118 828 644	124 359 829	23 719 541	3 742 928	29 665 075
1923	6 302 443	8 264 261	1 004 863	110 258	1 642 541	62 224 535	118 248 735	12 703 002	1 724 743	26 856 111
1913	11 320 534	7 448 631	2 438 438	411 170	1 730 057	140 753 158	87 228 070	31 667 515	6 490 300	21 976 744
<b>Deutsches Reich (alter Gebietsumfang)</b>										
1913	15 599 694	7 448 631	2 674 950	441 605	1 730 057	190 109 440	87 233 084	34 630 403	6 992 510	21 976 744

<sup>1</sup> Die Gewinnung des Oberrheinischen Werkes ist zur Hälfte unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen. <sup>2</sup> Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier 8 603 494 t. <sup>3</sup> Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks 374 360 t. <sup>4</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 342 876 t. <sup>5</sup> Geschätzt.

**Der Steinkohlenbergbau Deutsch-Oberschlesiens  
im November 1924<sup>1</sup>.**

Monat	Kohlen- förderung		Koks- erzeu- gung	Preß- kohlen- her- stellung	Belegschaft der		
	insges.	arbeits- tätlich			Stein- kohlen- gruben	Koke- reien	Preß- kohlen- werke
<b>Durchschnitt</b>	1000 t						
1922	736	30	120	10	47 734	3 688	153
1923	729	29	125	10	48 548	3 690	154
<b>1924:</b>							
Januar	1 000	38	108	9	47 519	3 202	90
Februar	953	40	111	8	46 801	3 115	89
März	1 022	40	119	9	46 428	3 072	86
April	945	39	104	17	45 848	2 896	162
Mai <sup>2</sup>	123	5	42	6	9 548	1 293	102
Juni	658	29	63	12	41 858	2 340	150
Juli	978	36	87	20	43 024	2 356	158
August	994	38	85	21	42 959	2 329	157
September	1 046	40	93	26	43 686	2 350	164
Oktober	1 141	42	104	26	44 360	2 350	161
November	1 018	44	98	23	44 893	2 314	150

<sup>1</sup> Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

<sup>2</sup> Ausstand.

	November		Januar-November	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
<b>Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)</b>	933 598	93 045	8 992 614	918 018
<b>davon</b>				
innerhalb Deutsch- Oberschlesiens	330 436	26 077	3 245 721	249 566
nach dem übrigen Deutschland	549 786	47 873	5 522 565	540 824
nach dem Ausland	53 376	19 095	224 328	127 628
<i>u. zw. nach</i>				
Poln.-Oberschlesien	3 403	2 854	41 124	56 477
Polen	1 463	9 230	4 457	18 988
Dänemark	10	218	35	1 550
Italien	645	526	1 130	3 370
der Tschecho-Slowakei	38 467	677	104 887	4 779
Danzig	250	410	1 435	3 081
Deutsch-Österreich	7 456	2 433	51 680	25 225
Memel	15	290	45	380
Ungarn	347	2 270	14 641	11 425
der Schweiz	1 320	10	2 702	801
Jugoslawien	—	35	1 807	990
Litauen	—	32	20	147
Rumänien	—	110	—	305

Die Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung stellte sich im Berichtsmonat wie folgt:

Rohbenzol . . . . .	1 285	Rohteer . . . . .	4 003
schw. Ammoniak . . . .	1 447	Teerpech . . . . .	130
Naphthalin . . . . .	26	Teeröle . . . . .	—

**Der Stein- und Braunkohlenbergbau im Aachener Bezirk.**

Nachstehend veröffentlichen wir nach den vom Bergbauverein in Aachen herausgegebenen »Statistischen Mitteilungen« Angaben über die Ergebnisse des Stein- und Braunkohlenbergbaus im Aachener Bezirk in den Jahren 1913, 1922 und 1923.

**A. Steinkohlenbergbau.**

	Förderung		Koksge- winnung	Preß- kohlen- her- stellung	Beleg- schaft <sup>1</sup> (ohne Beamte)
	ins- gesamt	je Arbeiter			
Eschweiler Berg- werksverein . . . . .	1913 2 807 740	229	957 313	104 465	
	1922 1 938 544	194	539 195	82 535	10 006
	1923 1 011 842	137	186 382	26 540	7 387
Gewerkschaft Zeche Nord- stern . . . . .	1913 391 809	204	209 756	—	—
	1922 152 306	171	50 762	—	892
	1923 90 331	—	30 056	—	370
Anthrazitgrube Karl Friedrich . . . . .	1913 65 159	199	—	—	—
	1922 51 944	120	—	—	434
	1923 18 665	42	—	—	441
Gewerkschaft Karl Alexander . . . . .	1913 —	—	—	—	—
	1922 26 809	38	—	—	706
	1923 26 183	27	—	—	955
Gewerkschaft Carolus Magnus . . . . .	1913 —	—	—	—	—
	1922 77 084	114	7 954	—	675
	1923 36 491	—	162 504	—	428
Gewerkschaft Sophia Jacoba . . . . .	1913 —	—	—	—	—
	1922 138 113	121	—	685	1 144
	1923 149 646	127	—	9 517	1 179
Aachener Bezirk insges. . . . .	1913 3 264 708	243	1 167 069	104 465	
	1922 2 384 800	172	597 911	83 220	13 857
	1923 1 333 158	113	378 942	36 057	10 760

<sup>1</sup> Vollarbeiter ohne Nebenbetriebe; für 1913 stehen vergleichsfähige Zahlen nicht zur Verfügung.

**B. Braunkohlenbergbau.**

	Förderung		Preß- kohlen- her- stellung	Zahl der beschäftig- ten Arbeiter
	insgesamt	je Arbeiter		
Braunkohlen-Industrie A.G. Zukunft . . . . .	1913 615 707	1 843	168 860	334
	1922 1 062 910	890	176 750	1 194
	1923 599 000	507	85 500	1 181
Gewerkschaft Lucher- berg . . . . .	1913 337 714	1 224	84 920	276
	1922 1 029 092	1 971	107 595	522
	1923 681 447	1 789	86 970	381
Gewerkschaft Düren . . . . .	1913 —	—	—	51
	1922 470 433	2 072	—	227
	1923 30 153	—	—	—
insges. . . . .	1913 953 421	1 442	253 780	661
	1922 2 562 435	1 319	284 345	1 943
	1923 1 310 600	839	172 470	1 562

Der Saarbergbau im November 1924. Die Steinkohlenförderung belief sich im November 1924 auf 1,07 Mill. t gegen 1,24 Mill. t im Vormonat und 1,08 Mill. t in der entsprechenden Zeit des Jahres 1923. Die arbeitstägliche

Förderung ergab 46 794 t gegen 45 850 t im Oktober. Die Bestände betragen 122 000 t (154 000 t). Die Arbeiterzahl hat im Vergleich mit dem Vormonat um 108 zugenommen; gegenüber der entsprechenden Zeit des Jahres 1923 beträgt die Zunahme 1169. Der Förderanteil je Schicht eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) verminderte sich von 706 kg im Oktober auf 701 kg im Berichtsmonat. Die nachstehende Zusammenstellung läßt die Entwicklung von Förderung, Belegschaftszahl und Leistung in den ersten elf Monaten 1923 und 1924 ersehen.

Monat	Förderung		Bestände insges. <sup>1</sup>		Belegschaft (einschl. Beamte)		Leistung <sup>2</sup>	
	1923	1924	1923	1924	1923	1924	1923	1924
Jan.	1 052 354	1 165 904	136 458	239 381	75 823	77 343	645	703
Febr.	1 299 171	1 158 332	65 038	256 719	74 994	77 124	—	716
März	392 361	1 243 991	34 089	261 218	74 889	76 937	—	720
April	63 745	1 124 338	40 745	186 582	74 551	76 891	—	705
Mai	377 686	1 171 770	43 577	129 033	75 205	77 226	439	697
Juni	1 025 716	1 047 304	69 827	85 900	75 920	77 303	621	693
Juli	1 096 959	1 261 836	157 033	105 645	76 039	77 681	645	708
Aug.	1 112 399	1 213 395	156 174	124 871	76 172	77 843	659	717
Sept.	1 088 865	1 168 370	151 396	126 018	76 491	77 780	679	709
Okt.	1 172 513	1 237 690	198 442	153 538	76 885	78 078	683	706
Nov.	1 076 587	1 065 557	250 586	122 139	76 975	78 192	681	701
Jan.- Nov.	8 235 977	12 958 487	—	—	75 813	77 491	632	707

<sup>1</sup> Ende des Monats; Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt. <sup>2</sup> Förderanteil je Schicht eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

Über den Absatz an Kohle und die Kokserzeugung unterrichten die folgenden Angaben.

	November		Januar-November		+ 1924 gegen 1923 %
	1923	1924	1923	1924	
<b>Absatz:</b>					
Selbstverbrauch	78 491	82 541	681 318	908 335	33,32
Bergmannskohle	24 957	29 817	303 863	340 023	11,90
Lieferung an					
Kokereien . . . . .	19 177	31 473	147 070	250 530	70,35
Verkauf . . . . .	902 175	952 535	7 076 468	11 471 026	62,10
Kokserzeugung <sup>1</sup>	14 717	24 206	117 527	191 440	62,89

<sup>1</sup> Nur Koksherstellung auf den Gruben.

**Kohlengewinnung Deutsch-Österreichs im Oktober 1924.**

Revier	Oktober		Januar-Oktober	
	1923	1924	1923	1924
	t	t	t	t
<b>Niederösterreich:</b>	<b>Steinkohle:</b>			
St. Pölten . . . . .	14 334	16 092	125 252	137 481
<b>Oberösterreich:</b>				
Wels . . . . .	440	579	4 115	3 224
<b>Steiermark:</b>				
Leoben . . . . .	—	—	20	—
zus.	14 774	16 671	129 387	140 705
<b>Niederösterreich:</b>	<b>Braunkohle:</b>			
St. Pölten . . . . .	16 146	15 071	147 199	147 805
<b>Oberösterreich:</b>				
Wels . . . . .	36 903	39 317	274 694	373 057
<b>Steiermark:</b>				
Leoben . . . . .	52 085	53 175	559 651	545 771
Graz . . . . .	99 975	68 548	732 235	758 124
<b>Kärnten:</b>				
Klagenfurt . . . . .	7 839	10 649	68 179	99 837
<b>Tirol-Vorarlberg:</b>				
Hall . . . . .	2 940	4 530	31 342	31 143
<b>Burgenland</b> . . . . .	45 019	36 928	365 427	338 649
zus.	260 907	228 218	2 178 727	2 294 386



Monat	Steinkohle		Braunkohle	
	1923 t	1924 t	1923 t	1924 t
Januar . . . . .	11 851	15 662	232 066	275 533
Februar . . . . .	12 873	15 546	211 195	257 946
März . . . . .	16 519	15 277	213 941	261 198
April . . . . .	13 043	12 564	152 880	222 856
Mai . . . . .	12 659	12 792	211 966	214 805
Juni . . . . .	7 752	11 798	220 148	190 172
Juli . . . . .	12 190	13 578	211 169	213 939
August . . . . .	13 714	12 578	230 999	220 604
September . . . . .	14 012	14 239	233 456	212 115
Oktober . . . . .	14 774	16 671	260 907	228 218

**Eisen- und Stahlerzeugung Frankreichs Januar-November 1924.**  
 In den ersten elf Monaten des vergangenen Jahres betrug die Roheisenerzeugung Frankreichs 6,99 Mill. t gegen 4,73 Mill. t im Jahre 1923; somit ergibt sich eine Steigerung um 2,26 Mill. t oder 47,66 %. Von der Gesamterzeugung entfallen 38,98 % auf Elsaß-Lothringen, dessen Roheisenerzeugung von 1,61 Mill. t im Jahre 1923 auf 2,73 Mill. t, mithin um 1,12 Mill. t oder 69,37 %, stieg. 1924 wurden 6,93 Mill. t in Hochöfen erblasen, 59 000 t stammten aus Elektroöfen. Auf die einzelnen Sorten verteilte sich die Roheisenerzeugung wie folgt.

**Roheisenerzeugung nach Sorten.**

Art	Januar-November			Von der Gesamterzeugung 1924 %
	1922 t	1923 t	1924 t	
Frischerei-Roheisen	1 103 375	1 052 512	368 040	5,26
Gießerei-„	222 986	310 202	1 430 723	20,46
Bessemer-„	14 545	20 607	37 761	0,54
Thomas-„	3 121 943	3 179 568	4 992 315	71,40
Spezial-„	152 651	172 037	162 774	2,33
zus.	4 615 320	4 734 926	6 991 613	100,00
Davon: in Elsaß-Lothringen	2 011 767	1 609 053	2 725 316	38,98

Die Zahl der am 1. Dezember v. J. in Feuer stehenden Öfen hat sich gegen die gleiche Zeit 1923 von 119 auf 132 erhöht. Die Verteilung der Hochöfen auf die einzelnen Gewinnungsgebiete ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

**Zahl der Hochöfen.**

Bezirk	Betriebene Hochöfen		Hochöfen am 1. Dezember 1924				
	am 1. Dezember		in Betrieb		in Bau oder in Reparatur		zus.
	1922	1923	in Betrieb	außer Betrieb	in Bau oder in Reparatur		
Osten . . . . .	46	49	52	16	17	85	
Elsaß-Lothringen	44	34	42	13	13	68	
Norden . . . . .	5	11	10	5	5	20	
Mittelbezirk . . . . .	7	6	8	2	3	13	
Südwesten . . . . .	6	9	9	2	7	18	
Südosten . . . . .	2	3	4	—	3	7	
Westen . . . . .	6	7	7	1	1	9	
zus.	116	119	132	39	49	220	

Die Stahlgewinnung Frankreichs belief sich in der Berichtszeit auf 6,30 Mill. t gegen 4,45 Mill. t im Jahre 1923, sie verzeichnete somit eine Zunahme um 1,85 Mill. t oder 41,56 %. In Elsaß-Lothringen wurden 2,16 Mill. t oder 34,22 % der Gesamterzeugung hergestellt gegen 1,24 Mill. t in der entsprechenden Zeit von 1923, d. s. 914 000 t oder 73,54 % mehr. Nach Sorten verteilte sich die Stahlerzeugung wie folgt.

**Rohstahlerzeugung nach Sorten.**

Art	Januar-November			Von der Gesamterzeugung 1924 %
	1922 t	1923 t	1924 t	
Thomas-Stahl . . . . .	2 539 892	2 579 050	4 096 697	65,01
Bessemer-„ . . . . .	76 134	89 677	77 137	1,22
Martin-„ . . . . .	1 403 965	1 727 504	2 052 288	32,57
Tiegel-„ . . . . .	5 759	12 393	11 506	0,18
Elektro-„ . . . . .	30 928	42 736	63 752	1,01
zus.	4 056 678	4 451 360	6 301 380	100,00
Davon: in Elsaß-Lothringen	1 516 678	1 242 372	2 156 024	34,22

**Goldwert der Valuten verschiedener Länder in Hundertteilen ihrer Parität 1920—1924.<sup>1</sup>**

	Jahresdurchschnitt				1924	
	1920	1921	1922	1923	Jahresdurchschnitt	Dezember
England . . . . .	75,11	79,11	91,08	93,99	90,78	96,53
Frankreich . . . . .	36,28	38,63	42,41	31,46	27,07	27,99
Belgien . . . . .	38,05	38,66	39,72	27,02	24,01	25,74
Italien . . . . .	25,56	22,20	24,57	23,84	22,58	22,27
Portugal . . . . .	17,22	8,90	6,10	3,95	3,05	4,33
Holland . . . . .	85,15	83,77	95,87	97,25	95,01	100,40
Norwegen . . . . .	60,88	55,63	65,30	62,23	52,00	56,16
Dänemark . . . . .	57,89	66,39	78,06	68,49	62,35	65,75
Schweden . . . . .	75,82	84,00	97,61	99,07	98,94	100,49
Schweiz . . . . .	86,76	90,07	98,93	93,58	94,42	100,39
Spanien . . . . .	81,14	69,93	80,13	74,87	69,08	72,28

<sup>1</sup> Nach Wirtsch. u. Stat. 1925, S. 26.

**Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken der deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle in der Zeit vom 1.—31. Dezember 1924 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).**

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich <sup>1</sup>		± 1924 geg. 1923 %
	1923	1924	1923	1924	
<b>A. Steinkohle:</b>					
Ruhr . . . . .	2	650 899	2	26 035	2
Oberschlesien . . . . .	61 260	83 401	2 553	3 336	+ 30,67
Niederschlesien . . . . .	34 384	36 877	1 433	1 475	+ 2,93
Saar . . . . .	78 760	97 951	3 282	3 918	+ 19,38
Aachen . . . . .		30 832		1 233	
Hannover . . . . .	3 439	4 720	143	189	+ 32,17
Münster . . . . .	3 353	3 011	140	120	— 14,29
Sachsen . . . . .	27 364	29 748	1 140	1 190	+ 4,39
zus. A.		937 439		37 498	
<b>B. Braunkohle:</b>					
Halle . . . . .	125 328	185 895	5 222	7 436	+ 42,40
Magdeburg . . . . .	31 282	46 276	1 303	1 851	+ 42,06
Erfurt . . . . .	14 797	21 428	617	857	+ 38,90
Kassel . . . . .	8 650	10 878	360	435	+ 20,83
Hannover . . . . .	385	356	16	14	— 12,50
Rhein. Braunk.-Bez. . . . .	26 121	87 332	1 088	3 493	+ 221,05
Breslau . . . . .	2 271	3 271	95	131	+ 37,89
Frankfurt a. M. . . . .	1 347	2 818	56	113	+ 101,79
Sachsen . . . . .	40 718	67 863	1 697	2 715	+ 59,99
Bayern . . . . .	8 773	19 004	366	760	+ 107,65
Osten . . . . .	3 416	3 204	142	128	— 9,86
zus. B.	263 088	448 325	10 962	17 933	+ 63,59
zus. A. u. B.		1 385 764		55 431	

Von den angeforderten Wagen sind nicht gestellt worden:

Bezirk	Insgesamt		Arbeitsmäßig <sup>1</sup>	
	1923	1924	1923	1924
<b>A. Steinkohle:</b>				
Ruhr . . . . .	2	3 667	2	147
Oberschlesien . . . . .	—	—	—	—
Niederschlesien . . . . .	—	—	—	—
Saar . . . . .	916	798	38	32
Aachen . . . . .	—	351	—	14
Hannover . . . . .	—	4	—	—
Münster . . . . .	—	—	—	—
Sachsen . . . . .	—	—	—	—
zus. A.		4 820	193	

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Stellungs- oder Fehlziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt gestellten oder fehlenden Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.

<sup>2</sup> Wegen der besonderen Verhältnisse im Ruhrbezirk ist ein Vergleich mit 1923 nicht möglich. Im Vergleich mit 1922 (24 009 D-W) hat die arbeitstägliche Wagenstellung um 8,44 % zugenommen.

Bezirk	Insgesamt		Arbeitsmäßig <sup>1</sup>	
	1933	1924	1923	1924
<b>B. Braunkohle:</b>				
Halle . . . . .	—	191	—	8
Magdeburg . . . . .	—	160	—	6
Erfurt . . . . .	—	—	—	—
Kassel . . . . .	—	5	—	—
Hannover . . . . .	—	—	—	—
Rhein. Braunk.-Bez. . . . .	506	8	21	—
Breslau . . . . .	—	—	—	—
Frankfurt a. M. . . . .	—	—	—	—
Sachsen . . . . .	—	—	—	—
Bayern . . . . .	—	—	—	—
Osten . . . . .	—	—	—	—
zus. B.		506	364	21
zus. A. u. B.		5 184		207

### Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokerelen und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag in den Kanal- Zechen- Häfen			Gesamt- brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasser- stand des Rheines bel Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrort (Klipper- leistung) t	privaten Rhein- t	in den Kanal- Zechen- Häfen t		
Febr. 1. Sonntag	—	—	—	3 937	—	8 269	—	—	8 269	—
2.	326 030	123 816	12 772	25 090	—	40 121	21 910	13 963	75 994	2,35
3.	351 612	66 819	12 031	23 280	—	42 188	28 181	8 947	79 316	2,32
4.	344 417	67 439	12 076	23 088	—	40 209	24 552	14 218	78 979	2,25
5.	355 351	66 952	11 880	23 704	—	32 184	25 770	9 232	67 186	2,16
6.	365 603	67 210	12 816	24 142	—	31 869	26 951	11 755	70 575	2,09
7.	340 105	66 185	10 089	23 238	—	38 474	42 525	5 742	86 741	1,99
zus. arbeitstäg.	2 083 118 347 186	458 421 65 489	71 664 11 944	146 479 24 413	—	233 314 38 886	169 889 28 315	63 857 10 643	467 060 77 843	—

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

### Verkehr in den Häfen Wanne im Dezember 1924.

	Dezember	1924 ganzes Jahr
Eingelaufene Schiffe . . . . .	250	3 245
Ausgelaufene Schiffe . . . . .	261	3 207
Güterumschlag im Westhafen . . . . .	138 843	1 711 906
„ „ Osthafen . . . . .	5 325	96 415
Davon Gesamtgüterumschlag in der Richtung über Duisburg-Ruhrort nach dem Inland . . . . .	19 762	324 502
„ „ „ Ausland . . . . .	78 341	988 315
in der Richtung nach Emden . . . . .	2 087	257 150
„ Bremen . . . . .	17 038	160 687
„ Hannover . . . . .	6 940	77 667

### Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	30. Januar	6. Februar
Benzol, 90er, Norden . . . 1 Gall.	1/5	1/4
„ „ Süden . . . . .	1/5	—
Toluol . . . . .	1/8	—
Karbolsäure, roh 60 % . . . . .	1/10	—
„ krist. 40 % . . . . .	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—
Solventnaphtha, Norden . . . . .	1/3	—
„ „ Süden . . . . .	1/4	—
Rohnaphtha, Norden . . . . .	18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—
Kreosot . . . . .	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Pech, fob. Ostküste . . . . . 1 l. t	47	45
„ fas. Westküste . . . . .	45—47	43 6—45
Teer . . . . .	42:6	40
schwefelsaures Ammoniak, 21,1 % Stickstoff . . . . .	14 £ 10 s	

Der Markt für Teererzeugnisse war im allgemeinen beständig, die Notierungen der Vorwoche konnten sich behaupten. Kreosot war besonders fest, Pech hingegen ging um 2 s auf 45 s zurück. Auch Teer war um 2/6 s schwächer und notierte 40 s.

Der Markt für schwefelsaures Ammoniak war ebenfalls beständig zu amtlichen Notierungen für Inlandlieferungen. Die etwas niedrigeren Ausführpreise bewirkten eine Belebung der Nachfrage.

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 6. Februar 1925 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Marktlage war in der vergangenen Woche unregelmäßig und schwankend, fast sämtliche Sorten zeigten eine Neigung zur Schwäche. Beste Gaskohle und Kesselkohle behaupteten sich jedoch sehr gut, beste Blyth konnte sich sogar von dem in der vorausgegangenen Woche erlittenen kleinen Preisrückgang wieder erholen und notierte 18/6 s. Andere Sorten wie Bunker- und Kokskohle, waren schwach und reichlich vorhanden. Zu Anfang der Woche machte sich eine Besserung der Marktlage bemerkbar, sie war aber nicht nachhaltig und schlug alsbald in das Gegenteil um. Eine Besserung der Lage ist weder auf dem Markt selbst, noch auf den Zechen eingetreten. Es fehlt an Nachfragen, und Abschlüsse werden fast kaum getätigt. Anfang der Woche lief eine Nachfrage der Aalborger Gaswerke für 2500 t beste Gaskohle um, ferner ist es Newcastler Vermittlern gelungen, einen Abschluß auf 20 000 t beste kleine Blyth-Kesselkohle zu dem sehr niedrigen Preis von 10/3 s fob. für die dänischen Zuckerfabriken zu sichern. Auf dem Koksmarkt war die Geschäftslage besonders fühlbar. Sofern nicht bald eine Besserung auf diesem Gebiete eintritt und die ungeheuren Lagermengen,

die besonders in Gießerei- und Hochfensorten vorhanden sind, nicht gelichtet werden, dürfte mit der Stilllegung von Kokereien zu rechnen sein. Die verschiedenen Kokssorten, die sämtlich in der Vorwoche 23-25 s notierten, gingen auf 23 s für Gießerei- und besten Gaskoks und auf 22-23 s für Hochfensorten zurück.

In welchen Grenzen sich die Kohlenpreise in den letzten Monaten bewegten, ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Kohlenpreise in den Monaten Dezember 1924 und Januar 1925.

Art der Kohle	Dezember 1924		Januar 1925	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s 1 l. t (fob.)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	18/3	19	18/3	19
Tyne . . .	22	22/6	21	22/6
zweite Sorte : Blyth . . .	17/6	18	17/6	18
Tyne . . .	17/6	17/9	17/6	18
ungesiebte Kesselkohle . . .	15	16	15	16
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	10/6	11	10/3	11
Tyne . . .		10	9/6	10
besondere	11	12	10/6	12
beste Gaskohle . . . . .	21	22	21	21/6
zweite Sorte . . . . .	17	18/6	18	18/6
besondere Gaskohle . . . . .	21/6	22	22	
ungesiebte Bunkerkohle:				
Durham . . . . .	18/6	20	19	20
Northumberland . . . . .	16	17	16	17
Kokskohle . . . . .	17/6	19/6	17/6	19
Hausbrandkohle . . . . .		27/6		
Gießereikoks . . . . .	21/6	26	23	26
Hochfensorten . . . . .	21/6	26	23	26
bester Gaskoks . . . . .	25	32/6	23	26

2. Frachtenmarkt. Die gedrückte Lage des Kohlenmarktes übertrug ihre Wirkung auch auf den Chartermarkt.

Die Nachfrage nach Schiffsraum war in der vergangenen Woche nach allen Richtungen sehr beschränkt. Am Tyne war das Geschäft unregelmäßig, hier und da machte sich wohl eine kleine Festigung bemerkbar, die aber einzig und allein auf die Weigerung der Schiffseigner, sich auf weitere Zugeständnisse einzulassen, zurückzuführen ist. Das westitalienische Geschäft war während der ganzen Woche ziemlich fest und beanspruchte einen guten Teil des gecharterten Schiffsraums. Das baltische Geschäft gestaltete sich ziemlich ruhig, die Notierungen waren nominell. Bemerkenswert ist in Cardiff die bessere Stimmung für das Mittelmeer, obgleich die gegenwärtigen Notierungen nicht zur Belebung beitragen. La Plata zeigte sich nach einer gewissen Ruhezeit etwas lebhafter. Das zähe Aushalten der Schiffseigner war insofern von Erfolg, als sie dadurch bessere Frachtsätze erzielten. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 9/6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s, -Le Havre 4 s, -La Plata 12/8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s und für Tyne-Hamburg 4/6 s.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff.				Tyne.		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914:							
Juli . . .	7/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7/4	14/6	3/2	3/5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1924:							
Januar . .	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12/7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
April . . .	11/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13/7	13/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6/9
Juli . . .	9/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11/7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5
Oktober . .	9/11	4/3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	11/10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	13/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
November .	9/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4	10/6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12/10		4/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	
Dezember .	8/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9/9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
1925:							
Januar . .	9/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/7	9/6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11/1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4	4	

## P A T E N T B E R I C H T.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 29. Januar 1925.

- 1 a. 896 033. Hugo Brauns, Dortmund. Einrichtung zur Beschleunigung von Feinkohlenentwässerung in Feinkohlen-türmen. 7. 11. 24.
- 4 a. 895 438. Cornelius Rudolph, Essen. Tragkissen für Grubenlampen. 27. 11. 24.
- 5 b. 895 688. Wilhelm Löbbe, Oberaden (Westf.). Kohlenkerber. 9. 2. 24.
- 5 b. 896 122. Preßluftindustrie Max L. Froning, Dortmund. Abbauhammerspitze. 3. 10. 24.
- 5 b. 896 202. A. T. G. Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig-Großschocher. Vorrichtung zur Gewinnung der Deckgebirgsmassen im Tagebau von Braunkohlen o. dgl. 14. 9. 23.
- 5 b. 896 216. A. T. G. Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig-Großschocher. Tagebauanlage für Braunkohlen u. dgl. 7. 7. 24.
- 5 b. 896 561. Gustav Weuster, Unna (Westf.). Vorrichtung zur Befestigung des Bohrers an Bohrmaschinen. 16. 12. 24.
- 5 b. 896 573. Gebr. Eickhoff, Bochum. Vorrichtung zum Hochstellen von Schrämmaschinen. 23. 12. 24.
- 5 c. 895 625. Hanns Schaefer, Essen. Mit Quetschkörpern versehener Streckenausbau. 1. 11. 24.
- 5 d. 896 565. Josef Plitt und Heinrich Schmitt, Essen-Altenessen. Anschlußschurre für das Beladen von Förder-rutschen. 19. 12. 24.
- 10 a. 895 666. H. J. Limberg, Essen. Zweiteilige Koks-entföhr. 13. 12. 24.
- 12 d. 896 139. Wilhelm Linnmann, Essen-Altenessen. Vorrichtung zum Ausscheiden von Benzol o. dgl. aus Abwasser, mit selbsttätig wirkender Absperrvorrichtung. 2. 12. 24.

- 20 e. 895 531. Josef Hennig, Annen (Kr. Hörde). Kohlen-wagen-Kupplung. 28. 11. 24.
- 35 a. 895 443. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Förderkübel für Schachtgefäßförderung mit Einrichtung zur Mannschaftsförderung. 29. 11. 24.
- 42 l. 896 200. Union Apparatebaugesellschaft m. b. H., Karlsruhe (B.). Vorrichtung zur Bestimmung von Stickstoff und Kohlensäure in brennbaren Gasen. 29. 12. 24.
- 43 a. 895 749. Kasimir Leciejewski, Hindenburg (O.-S.). Förderwagenkontrollmarke. 20. 12. 24.
- 46 d. 895 887. Gerhard Scholten, Duisburg-Ruhrort. Durch Preßluft betriebener Gegenzylinder für Schüttelrutschenmo-toren. 8. 12. 24.
- 82 a. 895 958. Braunkohlenwerke Borna A. G., Borna b. Leipzig. Vorrichtung zur Erhöhung der Trockenleistung in Telleröfen. 22. 12. 24.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 29. Januar 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 5 c, 1. R. 55 072. Dipl.-Ing. Oskar Renner, Eisleben. Ver-fahren zum Einbauen von Leitbäumen in Schächten. 11. 2. 22.
- 5 c, 4. N. 21 596. Hans Neubauer, Kamenné-Zehrice b. Kladno (Tschecho-Slowakei). Schachtausbau. 7. 11. 22.
- Tschecho-Slowakei 3. 12. 21.
- 5 d, 5. N. 23 555. Carl Nohse, Berlin-Pankow. Auf Brems-bergen oder schiefen Ebenen in der Fahrbahn eingebaute selbsttätige Fangvorrichtung. 3. 9. 24.
- 10 a, 17. St. 36 304. Stettiner Chamottefabrik A. G., vorm. Didier, Stettin. Wassergaserzeugung in Gas- und Koksöfen in Verbindung mit trockener Kokskühlung. 7. 11. 22.
- 13 b, 8. S. 65 090. Siemens-Schuckertwerke, Siemensstadt b. Berlin. Verfahren zur Verhütung oder Verminderung von

unerwünschten Anfrassungen oder Niederschlägen an Behältern für Flüssigkeiten oder Gase auf elektrischem Wege. 14. 2. 24.

21h, 9. H. 95468. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A. G., Berlin. Verfahren zum Betriebe elektrischer Induktionsöfen. 8. 12. 23.

35a, 20. K. 82032. Keller & Knappich G. m. b. H., Augsburg. Steuerung für Winden mit Hilfe einer durch Federn in ihrer Nulllage gehaltenen Steuerscheibe. 17. 5. 22.

40a, 8. M. 79385. Hermann Maschmeyer, Bad Ems. Langgestreckter kippbarer Herdschmelzofen. 23. 10. 22.

40a, 13. B. 112341. J. P. Bemberg, A. G., Barmen-Rittershausen. Gewinnung von Metallen aus Lösungen. 17. 1. 24.

40a, 17. H. 97058. Emil Heuse, Kohlscheid b. Aachen. Desoxydieren von gegenüber Kohlenstoff indifferenten Metallen. 26. 4. 24.

40c, 11. A. 40715. Edgar Arthur Ashcroft, London. Verfahren zur Aufbereitung von Zink-Rohherzen, -Konzentraten usw. für die Elektrolyse. 24. 9. 23. Großbritannien 2. 6. 23.

74b, 4. K. 84716. Heinrich Klebe, Brambauer. Vorrichtung zum Anzeigen schädlicher Gase unter Benutzung eines von spezifischen Gewicht der Gase abhängigen Behälters, der auf eine unter ihm befindliche Anzeigevorrichtung wirkt. 25. 1. 23.

81e, 32. M. 86654. Maschinenfabrik Buckau A. G., Magdeburg-Buckau. Abraumförderer. 9. 10. 24.

#### Deutsche Patente.

1a (9). 408586, vom 14. Dezember 1922. Theodor Steen in Charlottenburg. *Nutsche zum Behandeln, Entwässern bzw. Trocknen körnigen Gutes.*

Die Nutsche ist so in einem gegen die Außenluft abgeschlossenen Behälter angeordnet, daß beim Nutschen Gase irgendwelcher Art und Dichte durch das auf dem Nutschbett ausgebreitete Gut hindurchzutreten gezwungen werden können, wobei die Gasdichte auf beiden Seiten des Nutschbettes unabhängig von der Außenluft regelbar ist.

1a (25). 408497, vom 1. Juli 1920. Ferdinand Peder Egeberg in Christiania. *Verfahren zur Behandlung von Erzschlamm in einer pneumatischen Schwimmzelle.* Priorität vom 1. April 1919 beansprucht.

Durch den porösen, wagrecht liegenden Boden der Schwimmzelle soll Luft in den Erzschlamm geblasen werden, während dieser sich in einem Strom von geringer und im wesentlichen gleichbleibender Tiefe mit einer so großen Geschwindigkeit über den Boden bewegt, daß die niedersinkenden Teilchen des Schlammes die Zelle entlang in fortschreitender Bewegung bleiben. Die schwimmbaren Bestandteile des Schlammes werden von den emporsteigenden Luftblasen in Form eines Schaumes in eine oder mehrere Überflußbrinnen befördert.

1a (30). 408587, vom 2. November 1922. August Streppel in Berlin und Mineralölgewinnung G. m. b. H. in Berlin-Dahlem. *Ölsandscheider.*

Der Scheider hat mehrere in einem gemeinsamen Gehäuse übereinander angeordnete, im Innern mit Hubleisten besetzte Wälztrommeln, deren Ein- und Austragöffnung bei jeder Trommel in der entgegengesetzten Stirnwand vorgesehen ist, wie bei der oder den benachbarten Trommeln. Die Austragöffnung jeder Trommel mündet in eine nach oben offene Schurre, die den aus der Trommel tretenden Ölsand der tiefer liegenden Trommel zuführt. In dem oberen Teil jeder Trommel ist von der Austragstirnseite her ein Wasserzuleitungsrohr so eingeführt, daß dessen Mündung dicht vor der Eintragstirnwand der Trommel liegt. Außerdem sind dicht unter jeder Trommel Dampfrohre mit nach oben gerichteten Austrittsöffnungen angeordnet.

5a (2). 408590, vom 24. August 1923. Karl Prinz zu Löwenstein in Berlin. *Vorrichtung zum Bohren oder Wegmeißeln von Gestein.*

Die Vorrichtung besteht aus einer mit Flüssigkeit gefüllten Rohrleitung, in die oben und unten je ein Kolben eingesetzt ist, von denen der untere fest mit einem oder mehreren Meißeln verbunden ist. Werden auf die aus der Rohrleitung vorstehende Fläche des oberen Kolbens Hammerschläge aus-

geübt, so pflanzt sie die Flüssigkeitssäule auf den untern, den oder die Meißel tragenden Kolben fort. Die Kolben können nicht unmittelbar in die Rohrleitung, sondern in elastische mit einem Metallmantel umgebene Hülsen eingesetzt sein, die auf die Enden der Rohrleitung geschoben sind.

10a (12). 408704, vom 27. August 1922. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig in München. *Selbstdichtender Verschuß für Kammeröfen.*

Der Abschluß zwischen Tür und Türsitz wird durch einen elastischen Rand herbeigeführt, der unter Vermeidung besonderer Hilfsmittel eine einfache Verlängerung oder Verbreiterung einer ebenen Türplatte darstellt. Die den elastischen Rand bildende Verbreiterung der Türplatte kann mit dieser aus einem Blechstück hergestellt sein oder aus besonderen Teilen bestehen, die mit der Türplatte fest verbunden sind. Der die Türplatte tragende Bügel ist am oberen Ende so drehbar und nachgiebig gelagert, daß seine Drehachse sich verstellen läßt.

10a (22). 408593, vom 28. Oktober 1922. Emil Piron in Neuyork und Virginus Z. Caracristi in Bronxville (V. St. A.). *Vorrichtung zur trockenen Destillation fester Brennstoffe.*

Die Vorrichtung besteht aus einem in einen geschlossenen Raum eingebauten Trog zur Aufnahme einer schmelzflüssigen Masse, z. B. eines Metallbades, und aus einem endlosen Förderband, durch das der zu destillierende Brennstoff durch den geschlossenen Raum befördert wird. Das Förderband ist so angeordnet, daß es auf der Oberfläche der schmelzflüssigen Masse schleift und infolgedessen die Hitze des Heizbades auf das Destillationsgut übertragen wird, ohne daß dieses mit dem Heizbad in unmittelbare Berührung kommt. Das untere Trum des Förderbandes bewegt sich durch einen unterhalb des Heizbades angeordneten, zweckmäßig abgeschlossenen Kanal, und in den Trog sind Heizrohre eingebettet. Seitlich vom oberen Trum des Förderbandes sind die Seitenwände des Schmelzraumes bis unter die Oberfläche des Schmelzbades herabgeführt. Diese Wände bilden gleichzeitig Teile von Kanälen, in welche die nach aufwärts gebogenen Enden der zum Erhitzen des Heizbades dienenden Heizrohre münden.

10a (26). 408713, vom 24. November 1922. Thyssen & Co. A. G. in Mülheim (Ruhr). *Verfahren und Einrichtung zur Verhinderung des Eindringens von Fremdstoffen, wie Luft und Staub, in den Schmelzraum von Drehtrommelentgasern.*

An der Stelle, an der die festen Schmelzrückstände aus der Drehtrommel der Entgaser austreten, soll durch Einführen von fein verteiltem Wasser in die heißen Rückstände ein sich stetig neu bildender Schleier von gesättigtem Wasserdampf gebildet werden. Die Menge des in die Rückstände eingeführten Wassers kann so bemessen sein, daß alles Wasser sofort restlos verdampft und daher ein vollkommen trockenes Gut entsteht. Seine Ablösung kann dabei oberhalb des Verdampfungsgrades des Wassers abgebrochen werden. Die Tieferkühlung des Gutes kann alsdann unter stetigem Umwälzen des Gutes auf einer dieses fortschaffenden Fördervorrichtung durch die Luft erfolgen. Die geschützte Einrichtung besteht aus einer oder mehreren Regenvorrichtungen, die oberhalb eines drehbaren Tisches gelagert sind, der in bekannter Weise unterhalb eines am Drehtrommelaustragende angebrachten Fallrohres angeordnet ist und zum Auffangen des aus der Trommel tretenden Schmelzgutes dient. Zwischen Fallrohr und Drehtisch kann eine Vorrichtung geschaltet sein, die verhindert, daß das Fallrohr sich vollständig entleert.

19a (24). 408655, vom 9. Juni 1922. Gottfried Künstler in Dortmund. *Gleisjoch für Grubenbahnen.*

Das Joch hat zweiteilige, aus Flacheisen hergestellte Schwellen, deren Innenenden zur Sicherung ihrer Strecklage und der Spurweite durch Keile miteinander verbunden werden. Der eine Teil der Schwellen ist am innern ebenen Ende mit nach oben ausgepreßten und verjüngten Ösen und der andere Teil mit einer durch Kröpfung gebildeten Anschlagkante für die Stirnfläche und mit Aussparungen für die Ösen versehen. Beim Verbinden der Schwellenteile durch die Keile preßt sich die Stirnfläche des ebenen Schwellenendes gegen die Kröp-

fungsfläche des andern Schwellenteiles, da die Kanten der Aussparungen an den Schräglflächen der Ösen bis zur Verspannung der Schwellenteile geführt werden. Die Schwellenenden liegen somit mit ihren Kanten und Breitflächen fest aneinander, wodurch die Spurweite gesichert ist.

24 e (13). 408 674, vom 12. Mai 1923. Karl Bergfeld in Berlin-Wilmersdorf. *Vorrichtung zur Kenntlichmachung der Lage der Feuerzone in Schachtöfen und andern Öfen.*

In die Wandung der Öfen sind becherförmige Schaubüchsen eingesetzt, die aus einem Stoff hergestellt sind, welcher bei der jeweilig in Frage kommenden Temperatur zum Glühen kommt. Der Boden der Büchsen liegt in der Ebene der Innenwandung des Ofenmauerwerkes.

26 a (14). 408 446, vom 4. August 1923. Alfred Westermann in Leipzig-Gohlis. *Vorrichtung zur wechselweise erfolgenden Bewegung der untern Verschlüsse an Vertikalretorten und Kammeröfen.*

Auf den Wellen der abwärts klappbaren Verschlussdeckel für die Retorten oder Kammern der Öfen sind kurze Hebel befestigt, die beim Hochklappen der Deckel mit Bolzen, Exzentern, Schiebekeilen oder Schlaufen auf lose auf den gleichen Wellen gelagerte, durch ein gemeinsames Zugorgan miteinander in Verbindung stehende Hebel so einwirken, daß beim Entriegeln einer Kammertür nur der zu dieser Tür gehörende Hebel auf den auf der gleichen Welle gelagerten Hebel drückt, wodurch das gemeinsame Zugorgan in schwingende Bewegung gesetzt wird, während die übrigen Hebel in ihrer Ruhelage verbleiben.

35 a (9). 408 629, vom 31. Juli 1923. Franz Budewig in Weetzen b. Hannover. *Sperrvorrichtung für den Zu- und Ablauf der Förderwagen.*

Die Vorrichtung besteht aus einer unmittelbar vor dem Schacht in das Aufschiebegleise eingebauten Schwingbühne, die in die wagrechte Lage gebracht und in dieser durch den Förderkorb gesperrt wird. Die Sperrung wird bei der Abfahrt des Förderkorbes in der einen oder andern Richtung aufgehoben, so daß die Bühne unter dem Einfluß eines Gegengewichtes selbsttätig in ihre den Schachtzugang sperrende Lage zurückschwingt.

35 a (9). 408 630, vom 8. April 1924. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Kippkübel für Schachtgefäßförderung.*

Der Kübel hat glatte Wände und ist mit einem nicht rostenden, allmählich eine große Glätte annehmenden Baustoff, z. B. mit Holz, derart ausgefüttert, daß er im Innern keine scharfen, das Ansetzen von Fördergut begünstigenden Ecken und Kanten, sondern nur Rundungen von genügend großem Abrundungshalbmesser hat. Besonders ist fettes Holz, z. B. Pitchpine, zur Auskleidung geeignet.

40 a (34). 408 535, vom 30. Dezember 1922. Dr. Klaus Witte und Hugo Pohl in Horrem (Bez. Köln). *Verbesserung der Ausbeute der Metalldestillation.*

Der Zinkgehalt der bei der Reduktion von zinkhaltigen Stoffen in großen Reduktionsräumen, besonders elektrischen

Zinköfen entstehenden Metalldämpfe soll dadurch erhöht werden, daß in den Reduktionsraum festes oder flüssiges Zink oder Zinklegierungen eingeführt und der Zinkgehalt des Zusatzmetalles durch überschüssige Wärme, also ohne zusätzlichen Energieaufwand, verflüchtigt wird. Das Zink oder die Zinklegierungen kann man vollständig oder teilweise nach Aufhören der Hauptreduktionsperiode in die Reduktionsräume einführen.

40 c (16). 408 536, vom 29. Dezember 1921. Vanadium Corporation of America in Bridgeville (Penns.). *Verfahren zur Behandlung von Erzen, die Vanadinpentoxid enthalten, mit Kohlenstoff in elektrischen Öfen.*

Die Erze sollen in dem Schmelzofen unmittelbar in die Zone der hohen Temperatur eingebracht und dadurch zu reinem Metall reduziert werden. Bei Verwendung eines elektrischen Schmelzofens soll die Reduktion bei einer Spannung von mehr als 150 Volt und einer Stromstärke von wenigstens 35 Amp. auf den Quadrat Zoll (6,451 qcm), also etwa 5 1/2 Amp. auf den Quadratzentimeter des Elektrodenquerschnitts erfolgen. Die Elektroden des Ofens können dabei einen Abstand im Betrage der 1 bis 1 1/2 fachen Elektrodendicke voneinander haben.

46 d (5). 408 315, vom 20. Juni 1922. Hans Schirmacher in Barmen. *Rutschenmotor mit Hubstellvorrichtung.*

Der Motor hat einen Kanal zur Führung des den Steuerkolben beeinflussenden Druckmittels, der zwei wechselseitig durch den Arbeitskolben gesteuerte Mündungen hat, von denen die eine lediglich zum Ableiten der Druckluft aus dem Steuerzylinder bei der Umsteuerung des Arbeitskolbens in den Rückgang dient. Diese Mündung kann man mit einem Drosselorgan so verengen, daß die Drosselung nur am Ende des schnellern Einganges des Arbeitskolbens wirkt. Dadurch wird eine Verzögerung der Umsteuerung und eine verschiedene Abgrenzung des Hubes ermöglicht. Die beiden Mündungen des Kanals können an einem an den Arbeitszylinder angeschlossenen Zylinder liegen und durch einen in diesem bewegten Schieber gesteuert werden.

81 e (19). 408 338, vom 30. September 1923. Martin Nochelski und Joseph Nochelski in Wattenscheid (Westf.). *Fahr- und drehbare Verladevorrichtung mit Greifer.*

Der Greifer der Verladevorrichtung ist in einem mit abwärts gerichteten Führungen versehenen Kopf eines Auslegers der Vorrichtung verschiebbar, in dem die Greifer-Schaukeln mit einknickbaren Haltern geführt sind. Der obere Teil der letztgenannten legt sich beim Heben des Greifers um, während die Halter sich beim Senken des Greifers ausstrecken und bis zu dem Verladegut hinabreichen. Das Umliegen der Halter kann durch Druckfedern erfolgen, die den oberen Teil der Halter beim Übertreten in den Kopf des Auslegers in Aussparungen dieses Kopfes drücken.

81 e (30). 408 175, vom 3. Mai 1921. Karl Arnold in Löbnitz (Erzgeb.). *Vorrichtung zum seitlichen Abstreifen des Fördergutes von Rollgängen.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei unsymmetrisch zur Mittelachse des Rollganges liegenden parallelen Wellen mit sich kreuzenden Abstreifhebeln, die im Ruhezustande nicht über die Rollen hinausragen.

## B Ü C H E R S C H A U.

**Wirtschaftliche Verwendung der Brennstoffe.** Kritische Betrachtungen zur Durchführung sparsamer Wärmewirtschaft. Von Baurat Dipl.-Ing. G. de Grahl, Mitglied der Akademie des Bauwesens. 3., verm. Aufl. 658 S. mit 323 Abb. und 16 Taf. München 1923, R. Oldenbourg. Preis geb. 33,50 M.

Der gegen die erste stark umgearbeiteten zweiten Auflage<sup>2</sup> ist verhältnismäßig rasch die dritte gefolgt, ein Zeichen dafür,

welche Aufmerksamkeit man augenblicklich überall der Wärmewirtschaft schenkt. Gegenüber der vorhergehenden Auflage sind die Veränderungen weniger einschneidend, wenn auch vieles ergänzt und vervollkommenet und besonders im Schlußkapitel auf die Weiterentwicklung der Wärmewirtschaft eingegangen worden ist. Wie schon bei der Besprechung der zweiten Auflage auseinandergesetzt wurde, beschränkt sich das Buch nicht auf eine Beschreibung der Brennstoffe und ihrer Verwendung, sondern behandelt auch eingehend die

<sup>1</sup> Glückauf 1916, S. 345.

<sup>2</sup> Glückauf 1921, S. 382.

technologischen Verhältnisse. Das erste Kapitel gibt eine Übersicht über die verschiedenen festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe, ihre Entstehung, Eigenschaften, Beschaffenheit und Verwendung sowie ihren Vergleich untereinander. Dann folgen die verschiedenen Verfahren der Umwandlung und Veredlung (Schwelerei, Verkokung, Vergasung, Extraktion, Nebenproduktgewinnung), weiter die Verbrennung der Brennstoffe, die Feuerungseinrichtungen und eine Kritik der Feuerungstechnik. Alle einschlägigen Dinge sind berücksichtigt worden. Außerordentlich reichhaltig ist das Zahlenmaterial in bezug auf Statistik, Zusammensetzungen, Ausbeutangaben, Bilanzen usw. Mehr als 200 Zahlentafeln erläutern in sehr übersichtlicher und anschaulicher Weise den Text. Dabei ist die Behandlung überall durchaus wissenschaftlich und allen Neuerungen bereits Rechnung getragen worden. Auf die kritische Beleuchtung der wirtschaftlichen Seite der einzelnen Verfahren hat der Verfasser besonders Wert gelegt, was in den Abschnitten über Städtewirtschaft (Abwärmeverwertung, Gaswirtschaft, Ferngasversorgung) und über Energiewirtschaft (Kraftwerke usw.) sowie in den abschließenden ergänzenden Betrachtungen zur neuzeitlichen Brennstoffwirtschaft besonders hervortritt.

Da die wirtschaftliche Brennstoffverwertung zurzeit eine ganz außerordentliche Bedeutung besitzt und da nicht nur die brennstoff erzeugenden Industriezweige diesem Gegenstande die größte Beachtung schenken, sondern weit mehr noch die Brennstoffverbraucher, d. h. die Großindustrie (Hüttenwerke, chemische Industrie, Textilindustrie, Maschinenindustrie), ebenso wie Eisenbahn, Schifffahrt, Städte, Provinzialverwaltungen usw., so erklärt sich das lebhafteste Bedürfnis und die Nachfrage nach einem solchen Buche, das die einschlägigen Verhältnisse klar, eingehend und kritisch beleuchtet. Der Verfasser hat sich zweifellos ein großes Verdienst um die Allgemeinheit durch die Herausgabe seines trefflichen Buches erworben.

B. Neumann.

#### Die wissenschaftlichen Grundlagen der nassen Erzaufbereitung.

Von Diplom-Bergingenieur Josef Finkey, a. o. Professor der Aufbereitungskunde an der Montanistischen Hochschule in Sopron. Aus dem ungarischen Manuskript übersetzt von Diplom-Bergingenieur Johann Pocsabay, Assistent an der Montanistischen Hochschule in Sopron. 294 S. mit 44 Abb. Berlin 1924, Julius Springer. Preis geh. 10, geb. 11 M.

Das vorliegende Buch, aus dessen Inhalt hauptsächlich genannt seien: die mechanischen Grundlagen, die Vorarbeiten (Klassieren nach Korngröße und Gleichfälligkeit), die Setzarbeit und die Herdarbeit (feste Herde, Stoß- und Schüttelherde), wird seiner dankenswerten Aufgabe insofern gerecht, als es alle hauptsächlichsten mechanischen und physikalischen Gesichtspunkte erörtert, die bei der theoretischen Erfassung dieser Gebiete eine Rolle spielen.

Leider aber kann man es kaum als ein pädagogisch glückliches Werk bezeichnen, und ich möchte dem Ver-

fasser raten, bei erneuter Bearbeitung einen solchen technischen Problemen geneigten Mathematiker oder Physiker zur Mitarbeit heranzuziehen. Dadurch könnte vermieden werden, daß die für Nichtmathematiker in der rein mathematischen Seite der Behandlung solcher Aufgaben liegenden Schwierigkeiten die eigentlichen physikalischen Fragestellungen oft gänzlich überwuchern und den Verfasser sogar zu verleiten scheinen, sich stellenweise der mechanischen Voraussetzungen, die er einführt, gar nicht klar bewußt zu werden. Dieser Eindruck herrscht z. B. im ersten Kapitel vor.

Ich würde ihm vorschlagen, überall die physikalischen Voraussetzungen klarer hervorzuheben, daraus die mathematischen Ansätze abzuleiten und die Ergebnisse der Rechnung anzugeben; denn die Zwischenrechnungen, die fast den größeren Teil des Buches einnehmen, sind für den, der den mathematischen Vorlesungsstoff z. B. der technischen Hochschulen beherrscht, ohne Schwierigkeiten selbständig nachzuziehen. Für den aber, der diese Voraussetzung nicht erfüllt, bleiben sie ohnehin unverständlich. So könnte viel Raum gespart und der wertvolle Grundgehalt des Buches klarer und verständlicher herausgearbeitet werden.

F. Noether.

**Die Maschinistenschule.** Vorträge über die Bedienung von Dampfmaschinen und Dampfturbinen zur Ablegung der Maschinistenprüfung. Von Regierungs-Gewerberater F. O. Morgner, Leiter der Heizer- und Maschinistenkurse in Chemnitz. 2., verm. und verb. Aufl. 186 S. mit 140 Abb. Berlin 1924, Julius Springer. Preis in Pappbd. 2,70 M.

Die neue Auflage zeigt gegenüber der letzten<sup>1</sup> neben einer Erweiterung ihres Umfanges manche begrüßenswerte Änderung. Einzelne Abschnitte, z. B. diejenigen, die das Anwärmen der Maschinen, die Kondensation und die Messung der Luftleere behandeln, sind in der Neuauflage inhaltlich erweitert worden und andere, wie die den Füllungsausgleich und die Umsteuerungen betreffenden, neu hinzugekommen. Auf dem Gebiete der Umsteuerungen wird namentlich die Beschreibung der Kraftischen Nockensteuerung und die Darstellung des Anfahrreglers dem Fördermaschinisten willkommen sein. Auch die Betrachtung baulicher Einzelheiten bei den Dampfturbinen ist ausführlicher gestaltet worden. Nebenher erscheint die neue Anordnung einzelner Abschnitte in mancher Beziehung vorteilhafter.

Sehr zu begrüßen wäre es, wenn der Verfasser bei einer Neuauflage auch die Dampfspeicher und ihre Bedeutung im Gesamtbetriebe einer Anlage in den Rahmen seiner Vorträge einbeziehen würde.

Auch in seiner neuen Form wird das Buch dem vom Verfasser gewählten Leserkreise gute Dienste leisten können.

Türck.

<sup>1</sup> Glückauf 1921, S. 897.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Rheinischen Schiefergebirges. Von Fuchs. Jahrb. Geol. Berlin, Bd. 43, 1922. S. 338/56. Bedeutung einiger bankbildender Fossilien. Über ein Äquivalent der Honseler Schichten in Nord-Belgien. Ausbildung der Siegener Schichten in der Gegend von Müsen.

Die Kalkmulde von Paffrath. Von Fliegel. Jahrb. Geol. Berlin, Bd. 43, 1922. S. 364/410\*. Geschichtlicher Rückblick. Schichtenfolge und Gebirgsbau. Die Kalkmulde als Gebiet für geologische Lehrausflüge.

Die Kulmflora von Merzdorf am Bober. Von Potonié. Jahrb. Geol. Berlin, Bd. 43, 1922. S. 411/25\*. Beschreibung der Versteinerungen unter Angabe des Schrifttums.

Die paläogeographische Entwicklung der Saar-Saale-Senke. Von Kühne. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 43. 1922. S. 426/56\*. Kennzeichnung der Einzelgebiete. Zusammenfassende Darstellung der paläogeographischen und tektonischen Entwicklung.

Geologische Beobachtungen aus Wolhynien. Vergleichende Studien über wolhynisches und deutsches Glazialdiluvium und über wolhynisches und deutsches Löß. Von Gagel. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 43. 1922. S. 273/322\*. Die Kreide. Untere Grenzschichten des Lößes. Der Löß älterer Schwarzerden. »Krotowinen«. Chemische Beschaffenheit des Lößes.

Über einige Schwespatlagerstätten des mittlern Schwarzwaldes. Von Abels. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 43. 1922. S. 323/37\*. Schilderung der Spatgruben Odsbach, Anna und Rappenloch. Vergleich der drei Barytvorkommen.

Die Bauxitlagerstätten des Vogelsberges. Von Hoppe. Beton Eisen. Bd. 24. 5.1.25. S. 9/10. Geologischer Verband der Vorkommen. Zusammensetzung des Bauxits. Vergleiche mit andern Bauxiten. Entstehung.

Helium in Kanada. Von Elworthy. Can. Min. J. Bd. 45. 19. 12. 24. S. 1233/5. Vorzüge des Heliums gegenüber dem Wasserstoff. Heliumquellen in Kanada. Maßnahmen zu ihrer Ausbeutung.

Minerals in Jamaica. Von Brunton. Can. Min. J. Bd. 45. 19. 12. 24. S. 1236/41\*. Gesetzgebung, Klima, Arbeiterverhältnisse, Kraftversorgung. Kurze Kennzeichnung der bekannten Mineralvorkommen.

Ore injection at the Cananea-Duluth mine. Von Mitchell. Engg. Min. J. Pr. Bd. 119. 10. 1. 25. S. 45/8\*. Geologischer Aufbau des Gebietes. Verlauf, Inhalt und Entstehung der Kupfererzkörper.

The Wainwright-Irma oil and gas area, Alberta. Von Hume. Can. Min. J. Bd. 45. 26. 12. 24. S. 1250/64\*. Bohrergebnisse im Jahre 1924. Geologische Aufnahme des Gebietes. Kennzeichnung der einzelnen Bohrungen.

#### Bergwesen.

Les ressources minérales mondiales. (Monographies relatives aux différents métaux). II. Von Fourment. Rev. Mét. Bd. 21. 1924. H. 10. S. 610/23\*. Die Bleierze und ihre Verunreinigungen. Die Weltvorräte an Blei. Bleierzvorkommen und -erzeugung der einzelnen Länder.

Early mining in Japan. Von Nishio. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 27. 12. 24. S. 1013/6\*. Mitteilungen über die Anfänge des Bergbaus in Japan. Die alten Verhüttungsverfahren.

Cripple Creek: an inside story. II. Von Guyot. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 20. 12. 24. S. 965/70\*. Die ersten Mutungen und geologischen Aufnahmen. Anfänge des Bergbaus und Entwicklung der ersten Siedlung.

A brief review of iron mining in Mexico. Von Thomas und Kelly. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 20. 12. 24. S. 976/7. Kurze Darstellung der Entwicklung der Eisenindustrie. Übersicht über die wichtigern Eisenerzvorkommen.

The oil resurrection of Colorado. Von Wheeler. Engg. Min. J. Pr. Bd. 119. 10. 1. 25. S. 51/4. Aussichten für die Hebung der Erdölherzeugung Kolorados. Erfolg planmäßiger Schürfarbeiten.

Die Bewegungsvorgänge bei der Schüttelrutschenförderung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung im Abbau. Von Küppers. (Forts.) Glückauf. Bd. 61. 31. 1. 25. S. 126/34\*. Untersuchung der praktisch erreichbaren Bewegungsverhältnisse: die Kolbenantriebe, die umlaufenden Antriebe. (Schluß f.)

Notes on machine mining. Von Maitland. Ir. Coal Tr. R. Bd. 110. 23. 1. 25. S. 134/5. Entwicklung der Anwendung von Schrämmaschinen in England. Verbreitung und Leistung der verschiedenen Bauarten in den einzelnen Bezirken.

Hydraulic stowage. Von Hudspeth. Ir. Coal Tr. R. Bd. 110. 23. 1. 25. S. 130. Kurzer Bericht über die Ausführung und die Erfolge des Spülversatzes in verschiedenen Bergbaugebieten.

Some suggestions for the prevention of accidents from falls of ground in mines. Von

Watts. Coll. Guard. Bd. 129. 9. 1. 25. S. 90/3\*. Anweisungen für die Verhütung von Unfällen durch Steinfall. Überwachung des Hangenden. Beispiele für sachmäßigen und fehlerhaften Ausbau. Praktische Vorschläge.

Neue Grundlagen für den Bau von Wasserhaltungspumpen. Von Barder. Techn. Bl. Bd. 15. 24. 1. 25. S. 25/6\*. Kurze Beschreibung einer neuartigen Ausführung von Kreiselpumpen.

Schwimmsand-Entwässerung durch Grubenbaue. Von Toepfer. Kohle Erz. Bd. 22. 24. 1. 25. Sp. 129/34\*. Entwässerungsbrüche und Wasserpläne. (Schluß f.)

De l'occlusion des eaux aux sondages de pétrole. Von Ottetelisanu. (Forts.) Ann. Roum. Bd. 7. 25. 12. 24. S. 758/62 Kennzeichnung des Ursprungs und Auftretens der Wasser auf Erdöllagerstätten.

Improvement of the geophone by the use of electrical sound amplifiers. Von Ackley und Ralph. Coll. Guard. Bd. 129. 9. 1. 25. S. 89\*. Verbesserung der für die Signalgebung untertage verwendeten Geophone durch Anbringung eines elektrischen Lautverstärkers.

Approved safety lamps for mines. Coll. Guard. Bd. 129. 9. 1. 25. S. 105/6\*. Darstellung verschiedener neuer Bauarten von Grubensicherheitslampen.

A recovery operation with rescue apparatus in highly inclined seams. Von Meck. Coll. Guard. Bd. 129. 9. 1. 25. S. 96\*. Bericht über Bergungsarbeiten mit Rettungsgeräten in steilgelagerten Flözen.

The kata-thermometer. Von Vernon und Bedford. Ir. Coal Tr. R. Bd. 110. 23. 1. 25. S. 139/40\*. Mitteilung zahlreicher Messungsergebnisse unter verschiedenen Verhältnissen. Schlussfolgerungen. Anwendung des Kata-Thermometers in Zinnblechfabriken.

Contribution à l'étude des rhéolaveurs. Von France-Focquet. Rev. ind. min. H. 98. 15. 1. 25. S. 23/43\*. Ausführliche Abhandlung über die Grundlagen, die Bauart und Arbeitsweise der Rheokohlenwäschen. Betriebsergebnisse.

Flottation des charbons. Von Bonnardeaux. Rev. univ. min. mét. Bd. 68. 15. 1. 25. S. 26/33\*. Erklärung des Schwimmvorganges. Das angewandte Öl. Bauart der Schwimmvorrichtung. Schema einer Anlage. Bedienung. Kosten.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Good efficiency and high rating with unit-type pulverizers. Von Coutant. Power. Bd. 61. 13. 1. 25. S. 60/1\*. Bauart und Leistung einer bewährten Kohlenmahlanlage.

Riverside station of the United Light & Power Co. Power. Bd. 61. 13. 1. 25. S. 46/51\*. Beschreibung einer großen Kraftanlage mit Turbogeneratoren für 150 000 KW.

Le rayonnement calorifique envisagé du point de vue des applications industrielles. Von Roszak und Véron. (Schluß.) Rev. Mét. Bd. 21. 1924. H. 10. S. 600/9\*. Praktische Bedeutung der Gesetze der Wärmestrahlung. Die kombinierte Wärmestrahlung. Betrachtung verschiedener Feuerungsarten.

Turbo-compressor at Wimblebury Colliery. Von Plant. Coll. Guard. Bd. 129. 9. 1. 25. S. 87/9\*. Bauart, Dampfverbrauch, Kühleinrichtung und Druckreglung eines neuartigen Turbokompressors.

Refinements in turbine building. Power. Bd. 61. 6. 1. 25. S. 12/5\*. Darstellung verschiedener Neuerungen im Dampfturbinenbau.

Feuerfeste Baustoffe für Dampfkesselfeuerungen. Von Litinsky. Feuerungstechn. Bd. 13. 1. 1. 25. S. 70/6\*. Steinsorten für Dampfkesselheizung. Güteunterschiede. Anforderungen an Dampfkesselfeuerungssteine, besonders an solche für Kohlenstaubfeuerungen. Normungsvorschläge in Deutschland und Frankreich.

#### Elektrotechnik.

Les maladies secrètes des installations électriques. Von Gapart. Rev. univ. min. mét. Bd. 68. 15. 1. 25. S. 6/25\*. Die Feststellung und Beseitigung versteckter Fehler in elektrischen Anlagen.

Nouveaux appareils de protection contre les surtensions dans les réseaux électriques. Von Pfiffner. Rev. univ. min. mét. Bd. 68. 15. 1. 25. S. 88/96\*. Darstellung von zwei neuen Vorrichtungen für den Überspannungsschutz in elektrischen Leitungen.

#### Hüttenwesen.

Progress in hydrometallurgy of lead-zinc ores. Von Parsons. Engg. Min. J. Pr. Bd. 119. 10. 1. 25. S. 55/61\*. Mitteilung verschiedener verbesserter Verhüttungsverfahren für verwaschene Blei-Zinkerze.

Vue sur l'avenir technique du procédé Thomas. Von Platon. Rev. Mét. Bd. 21. 1924. H. 10. S. 628/83. Betrachtungen über die künftige Entwicklung des Thomasverfahrens. Der Sauerstoff im Stahl. Einfluß der Schlacke. Verbesserung der Windverhältnisse.

Untersuchungen über technisches Ferro-silizium. Von Bamberger, Einerl und Nußbaum. Stahl Eisen. Bd. 45. 29. 1. 25. S. 141/4\*. Nachweis von  $\text{FeSi}_2$ . Anreicherung von Phosphorwasserstoff abgebenden Verunreinigungen in dem Eutektikum. Zerfall dieser Legierungen in sich nicht weiter verändernde lose Körner in feuchter Luft unter Entwicklung giftiger Gase.

Das Graphiteutektikum im Gußeisen. Von Schüz. Stahl Eisen. Bd. 45. 29. 1. 25. S. 144/7\*. Planmäßige Darstellung des Graphiteutektikums. Sein Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften des Gusses. Erklärung seiner Entstehung an Hand des Eisen-Kohlenstoff-Schaubildes.

Wege und Ziele zur Veredlung von Gußeisen. Von Goerens. Stahl Eisen. Bd. 45. 29. 1. 25. S. 137/40\*. Aufbau des weißen und grauen Gußeisens. Beeinflussung der Eutektika und der Grundmasse sowie Theorie der Graphitbildung. Einfluß von Schwefel und Phosphor im Gußeisen. Wichtigkeit des Mikroskops bei Gußeisenuntersuchungen.

Cleaning blast-furnace gas. Von Rowe. Ir. Coal Tr. R. Bd. 110. 23. 1. 25. S. 125/9\*. Vergleich des Wärmeverbrauchs bei Verwendung gereinigten und ungereinigten Hochofengases. Berechnung und Vergleich der Kosten der beiden Verfahren.

#### Chemische Technologie.

Benzolwaschöl. Von Thau. Glückauf. Bd. 61. 31. 1. 25. S. 117/26. Benzolgewinnung ohne Ölabsorption. Beschaffenheit des Waschöles. Spezifische Wärme. Spezifisches Gewicht. Feste gelöste Bestandteile. Viskosität. Waschöle verschiedenen Ursprungs. Waschölbefähigkeit und Absorptionsbedingungen. Feste Ausscheidungen. Gewaschenes Teeröl. Waschöl aus Erdöl. Herstellungsweise und Eigenschaften des Paraffinwaschöles. Wirtschaftlichkeit.

Low temperature treatment of bituminous materials. Ir. Coal Tr. R. Bd. 110. 23. 1. 25. S. 132. Ergebnisse der Tieftemperaturverkokung verschiedener bitumenhaltiger Stoffe, wie Ölschiefer, Pech, Waschberge usw.

Low-temperature carbonization tested by Government Bureau. Von Tupholme. Chem. Metall. Engg. Bd. 32. 12. 1. 25. S. 48/50\*. Beschreibung einer Anlage für Tieftemperaturverkokung nach dem Parker-Verfahren. Betriebsergebnisse.

Adsorbent carbons for many industries. Von McKee und Horton. Chem. Metall. Engg. Bd. 32. 5. 1. 25. S. 13/6. Übersicht über die verschiedenen Arten von aktiver Kohle. Eigenschaften und Verwendung. Schrifttum.

Fortschritte im Wasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungswesen. Von Bach. (Forts.) Chem. Zg. Bd. 49. 24. 1. 25. S. 81/2. Enteisenung, Entmanganung und Entsäuerung. Korrosion von Kesseln und Rohren. Kesselstein, Enthärtung. (Forts. f.)

#### Chemie und Physik.

Die rationelle analytische Klassifizierung der Brennstoffe. Von Blacher. Feuerungstechn. Bd. 13. 1. 1. 25. S. 69/70. 15. 1. 25. S. 84/6. Geschichtlicher Überblick. Bisherige allgemeine Grundlagen der Einteilung der Brennstoffe, wie Elementaranalyse, Koksprobe, Wärmewert. (Forts. f.)

Über die Bewertung von Kohlen. Von Stockfisch. Z. angew. Chem. Bd. 38. 29. 1. 25. S. 98/101. Kurze Übersicht

über die Verfahren zur Bestimmung des Wasser- und Aschengehaltes, des Heizwertes sowie der Eignung für verschiedene Verwendungen.

The analysis of xanthate. Von Calcott, English und Downing. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 20. 12. 24. S. 980/1. Mitteilung eines titrimetrischen Verfahrens zur quantitativen Bestimmung von Kalium- und Natrium-Xanthaten, das zunehmende Verwendung bei der Schwimmaufbereitung sulfidischer Erze findet.

#### Wirtschaft und Statistik.

Zum Wiederaufbau Deutschlands und Europas. Von Dyes. (Forts.) Chem. Zg. Bd. 49. 27. 1. 25. S. 87/8. Ein- und Ausblicke in Weltwirtschaft und Chemie. (Forts. f.)

Kohlenaußenhandel der wichtigsten Länder. Glückauf. Bd. 61. 31. 1. 25. S. 134/8\*. Übersichten über die hauptsächlichsten Kohlenausfuhr- und -einfuhrländer. Verhältnis der deutschen zur britischen Kohlenausfuhr nach Menge und Wert. Zwangslieferungen Deutschlands.

Marketing and the mining industries. Von Young. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 20. 12. 24. S. 971/5. Erörterung der Gebräuche auf dem Erz- und Metallmarkt. Angebot und Nachfrage. Verhältnis zwischen Bergwerk und Hütte sowie zwischen der in- und ausländischen Marktlage. Vorräte. Neue Gesichtspunkte.

Marketing of iron ore and pig iron. Von Luty. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 27. 12. 24. S. 1005/10. Eisenerzeugung und -verbrauch. Phosphorgehalt. Preisfestsetzung. Abzüge für geringwertiges Erz. Erz- und Eisensorten. Untersuchungsverfahren.

Canada's minerals in 1924. Von Cook. Can. Min. J. Bd. 46. 2. 1. 25. S. 3/6\*. Die vorläufige Übersicht zeigt eine beträchtliche Zunahme der Mineralgewinnung, deren Wert sich auf mehr als 200 Mill. \$ beläuft.

The world's petroleum outlook for the year 1925. Von Hauptick. (Forts.) Min. J. 10. 1. 25. S. 36/7. Wirtschaftliche Betrachtungen über die bisherige Entwicklung der Erdölgewinnung.

The metallurgical industry in 1924. Von Timm. Can. Min. J. Bd. 46. 9. 1. 25. S. 39/42\*. Entwicklung der Hütten-erzeugung im Jahre 1924.

## P E R S Ö N L I C H E S

Dem Bergrat Compes bei dem Steinkohlenbergwerk Buer ist unter Ernennung zum Oberbergrat die Werksdirektorstelle des genannten Werkes und dem Bergrat Dr. Schoemann bei dem Oberbergamt in Breslau unter Ernennung zum Oberbergrat eine Mitgliedstelle bei dem genannten Oberbergamt übertragen worden.

Die Bergassessoren Meyerhoff bei dem Bergrevier Naumburg, Mueller-Tanneck bei dem Bergrevier West-Waldenburg sowie der Referent Stauch bei der Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe (Grubensicherheitsamt) sind zu Bergräten ernannt worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Kost vom 1. Februar ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Deutschen Erdöl-Aktiengesellschaft,

der Bergassessor Sogalla vom 1. Januar ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Prokurist der Vereinigten Berliner Kohlenhändler-Aktiengesellschaft in Berlin,

der Bergassessor Otto Brand vom 1. Februar ab auf zwei Jahre zur Übernahme einer Hilfsarbeiterstelle bei der Berginspektion in Vienenburg der Preußischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Berlin.

#### Gestorben:

am 2. Februar in Aachen der Geh. Bergrat Fritz Ludovici im Alter von 67 Jahren.