

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 10

12. März 1938

74. Jahrg.

Die Stoßenergieübertragung bei Abbauhämmern.

Von Dipl.-Ing C. Hoffmann, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

(Forschungsbericht der Hammer-Prüfstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse.)

Die einem Abbauhammer zugeführte Druckluftenergie wird zunächst in kinetische Energie oder Wucht des Kolbens umgewandelt und dann durch Stoß auf das Spitzeisen übertragen, an dessen Spitze die Umsetzung in Formänderungsarbeit erfolgt. Wird Energie von einer Form in eine andere umgewandelt, so treten zwar theoretisch keine Energieverluste auf, aber praktisch gelingt es nicht, die gesamte Energie vollständig in die gewünschte Form überzuführen. Ein mehr oder weniger großer Anteil ist als Verlust zu bewerten, weil er entweder gar nicht oder in praktisch unverwertbare Formen umgesetzt wird. Bei einem Abbauhammer gliedern sich diese Verluste wie folgt: 1. Verluste an Druckluftenergie durch Drosselung, unvollständige Entspannung, Undichtheit und Ausströmung von Frischluft durch den Auslaß; 2. Verluste an Kolbenwucht durch Kolbenreibung und unvollständige Stoßübertragung; 3. Verluste an Spitzeisenenergie durch Reibung am Einsteckende und in der Kohle.

Die für die Bewertung eines Hammers wichtigen Druckluftenergieverluste lassen sich verhältnismäßig einfach durch eine Hammerprüfung ermitteln, bei der Luftverbrauch und Kolbenwucht gemessen und miteinander verglichen werden. Die Kolbenreibungsverluste sind bei sachmäßiger Schmierung so gering, daß man sie gegenüber andern Verlusten vernachlässigen kann. Auch die Spitzeisenreibungsverluste am Einsteckende machen sich bei richtiger Handhabung des Hammers wenig geltend. Sie können zwar durch Verecken des Hammers ganz beträchtlich werden, was dann jedoch nicht dem Hammer, sondern dem Hauer zur Last zu legen ist. Die nur von der Kohlenbeschaffenheit und der Spitzenform abhängigen Reibungsverluste des Spitzeisens in der Kohle haben gleichfalls nichts mit der Hammerbauart zu tun. Somit bleibt von den vom Hammer selbst abhängigen Verlusten außer dem Druckluftenergieverlust nur noch der bei der Stoßenergieübertragung auftretende Stoßverlust übrig, der allerdings auch am schwierigsten zu ermitteln ist. Die folgenden Ausführungen sollen den Weg dazu weisen.

Theoretische Betrachtungen über den Stoß.

Der Einfachheit halber seien lediglich die Verhältnisse beim Stoß eines Abbauhammerkolbens auf das Spitzeisen betrachtet. Beide Körper bewegen sich geradlinig und treffen in der durch ihre Schwerpunkte hindurchgehenden Achse zusammen, d. h. der Stoß ist gerade und mittig. Vor dem Stoß ist ferner nur der Kolben in Bewegung und hat kinetische Energie, während sich das Spitzeisen ohne Energie in Ruhe befindet. Die allen Stoßtheorien zugrunde liegende

Bedingung der völlig freien Körper soll zunächst auch hier angenommen werden. Außerdem sind die Stoßkörper nicht als völlig starr anzusehen, so daß sie durch die Stoßkraft mehr oder minder stark verformt werden können.

Unter diesen Voraussetzungen kann man beim Kolbenstoß zwei Abschnitte unterscheiden. Der erste beginnt mit der Berührung beider Körper, die dann infolge der Stoßkraft abgeplattet werden. Das Ende des ersten und zugleich der Beginn des zweiten Abschnitts sind erreicht, wenn die Abplattung am größten ist. Der für die Energieübertragung wichtigere zweite Abschnitt dauert so lange, bis sich die Körper wieder getrennt haben und keine Kraftwechselwirkung mehr zwischen ihnen besteht. Während dieses Abschnitts geht die Abplattung bei vollkommen elastischen Körpern ganz, bei unvollkommen elastischen teilweise und bei vollkommen unelastischen gar nicht wieder zurück. Je größer diese restliche Abplattung ist, desto größer ist der Energieverlust durch Formänderungsarbeit. Den periodischen Stoßvorgang für diese drei Möglichkeiten veranschaulicht Abb. 1. Der gehärtete Stahl der Kolben und Spitzeisen ist zwar ziemlich, aber doch nicht vollkommen elastisch, so daß man ihn nach dem zweiten Fall beurteilen muß. Der erste, ideale Fall ist für den Vergleich wichtig, der dritte scheidet für die folgenden Betrachtungen aus.

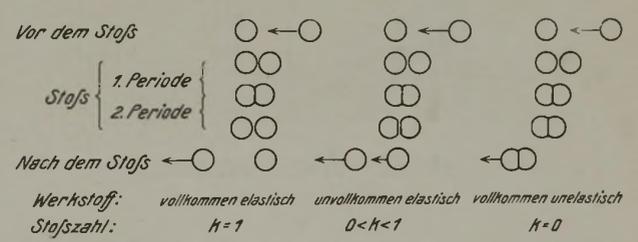


Abb. 1. Darstellung des Stoßvorganges.

Mit Hilfe der theoretischen Stoßformeln, auf deren Ableitung hier verzichtet werden kann, lassen sich die Energien des stoßenden und des gestoßenen Körpers vor und nach dem Stoß und der Energieverlust während des Stoßes berechnen. Zur Erzielung möglichst einfacher Schlußformeln werden hier nicht die absoluten Energien, sondern nur ihre Verhältnisse zu der ursprünglichen Stoßenergie des Kolbens abgeleitet. Es bedeutet:

- A_K die Energie des Kolbens vor dem Stoß (Kolbenschlagarbeit oder Kolbenwucht) = 100%,
- A_{Sp} die Energie des Spitzeisens nach dem Stoß in % von A_K (Energie vor dem Stoß = 0),

- A_K' die Energie des Kolbens nach dem Stoß in % von A_K ,
 A_V den Energieverlust während des Stoßes in % von A_K ,
 n das Verhältnis der Spitzeisenmasse zur Kolbenmasse, $m_{Sp} : m_K$,
 k die Stoßzahl.

Mit diesen Bezeichnungen wird:

$$A_{Sp} = 100 \cdot \frac{n}{(1+n)^2} \cdot (1+k)^2 \text{ ‰},$$

$$A_K' = 100 \cdot \frac{1}{(1+n)^2} \cdot (1-n \cdot k)^2 \text{ ‰},$$

$$A_V = 100 \cdot \frac{n}{(1+n)} \cdot (1-k^2) \text{ ‰}.$$

Nach diesen theoretischen Formeln sind die drei Werte A_{Sp} , A_K' und A_V nur von dem Massenverhältnis n und der Stoßzahl k abhängig. Für vollkommen elastische Körper ist $k=1$, für vollkommen unelastische $k=0$. Für Stahl sind im Schrifttum nur spärliche und voneinander abweichende Angaben der Stoßzahl zu finden, da sie nicht nur vom Werkstoff, sondern auch von der Form und der Geschwindigkeit der Stoßkörper abhängt. Die »Hütte« und andere geben $k = 5/9 = 0,56$ an bei $v = 2,8$ m/s. Nach Niculescu¹ liegt die Stoßzahl zwischen 0,977 und 0,936 bei den allerdings geringen Stoßgeschwindigkeiten von 31,3 bis 76,7 cm/s. Den folgenden Betrachtungen sei einstweilen der gebräuchlichste Wert $k = 0,56$ zugrunde gelegt.

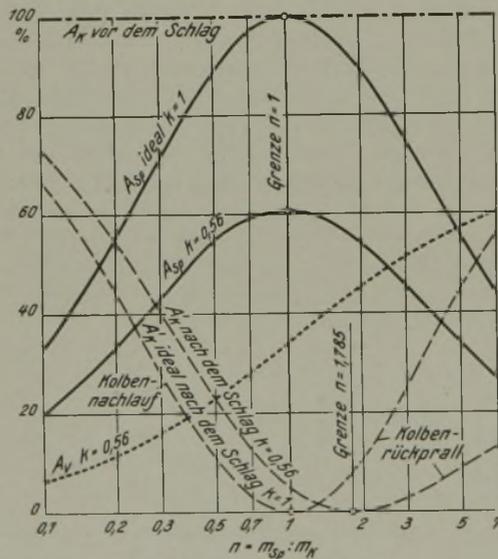


Abb. 2. Theoretische Abhängigkeit der Kolben- und Spitzeisenenergien sowie des Energieverlustes von dem Massenverhältnis.

In Abb. 2 sind die mit $k=1$ und $k=0,56$ berechneten Werte A_{Sp} , A_K' und A_V über dem Massenverhältnis n dargestellt. Mit Ausnahme eines Grenzfalles behält der Kolben nach dem Schlag stets einen Teil seiner Energie, und zwar läuft er dem Spitzeisen nach, wenn $n < n_{Grenze}$, oder er prallt von ihm zurück, wenn $n > n_{Grenze}$. Für $k=1$ ist $n_{Grenze} = 1$. Mit kleiner werdender Stoßzahl nimmt n_{Grenze} zu, z. B. ergibt sich für $k=0,56$ der Wert $n_{Grenze} = 1,785$. Die Stoßverluste sind im Idealfall mit $k=1$ immer gleich Null. Daher ist die Spitzeisenenergie A_{Sp} stets gleich dem Unter-

schied der Kolbenenergien vor und nach dem Stoß und erreicht beim Grenzverhältnis $n=1$ mit $A_{Sp} = 100$ ‰ ihren Höchstwert.

Bei dem unvollkommen elastischen Stahl nehmen die Stoßverluste mit wachsendem n zu. Sie werden so groß, daß die Spitzeisenenergie, die diesmal gleich der ursprünglichen Kolbenwucht, vermindert um die Summe aus der Kolbenwucht nach dem Stoß und dem Stoßverlust ist, nicht etwa an der Grenze $n=1,785$ bei $A_K' = 0$, sondern wie im Idealfall bei $n=1$ den Höchstwert erlangt.

Das vorliegende Diagramm hat nur theoretischen Vergleichswert. Für die Ermittlung der im wirklichen Betriebe vorkommenden Spitzeisenenergien läßt es sich nicht verwenden, weil es unter Bedingungen aufgestellt worden ist, die praktisch nicht erfüllt werden. Zunächst ist die Stoßzahl eine derart veränderliche und unbekannte Größe, daß mit ihr nicht gerechnet werden kann. Die Formeln nehmen auch keine Rücksicht auf den Einfluß, den die Formen der Stoßkörper und die Beschaffenheit der Schlagflächen auf die Energieübertragung ausüben. Weiterhin trifft die Voraussetzung der axial völlig freien Beweglichkeit nur für den Kolben, nicht aber für das Spitzeisen zu, weil dieses schon nach kurzem Weg in der Kohle abgebremst wird. Daraus ergibt sich für den Fall $n < n_{Grenze}$, daß der nachlaufende Kolben das Spitzeisen sofort wieder erreichen und es mit ständig aufeinanderfolgenden Stößen so lange immer wieder treffen und ihm neue Energien übertragen wird, bis seine eigene Energie ganz aufgezehrt ist. Die insgesamt übertragene Energie würde also größer als der errechnete Wert A_{Sp} werden. Die absolute Masse des in der Kohle eingeklemmten Spitzeisens wird auch nicht mehr maßgebend sein, jedoch fehlen sämtliche Anhaltspunkte, die den Massenwert in irgendeiner Form zu berichtigen gestatten. Die Rechnung wird deshalb bei derart verwickelten und unübersichtlichen Verhältnissen versagen, so daß schließlich nichts anderes übrigbleibt, als auf dem Versuchswege zum Ziel zu gelangen.

Die Stoßenergieübertragungs-Versuche. Grundlagen.

Die theoretischen Betrachtungen hatten gezeigt, welchen Schwierigkeiten und Abweichungen von der Stoßtheorie bei den Versuchen Rechnung zu tragen war. Wenn die Untersuchungen praktisch verwertbare Ergebnisse liefern sollten, galt als erste Grundbedingung, daß sie unter Verhältnissen durchgeführt wurden, die mit der Wirklichkeit übereinstimmten. Bisher bekanntgewordene Versuche über Energieübertragung durch Stoß sind durchweg für andere Zwecke vorgenommen worden und entsprechen nicht der Wirkungsweise zwischen Kolben und Spitzeisen. Das gilt auch von den an sich sehr wertvollen Untersuchungen Niculescus, der mit frei beweglichen Körpern, zu großem Stoßkörpergewicht und zu geringen Geschwindigkeiten gearbeitet hat. Bemerkenswert sind jedoch die von ihm gefundenen sehr hohen Stoßzahlen (im Mittel etwa 0,95), die, wenn man den Geschwindigkeitseinfluß berücksichtigt, mit den weiter unten behandelten Feststellungen der Hammer-Prüfstelle übereinstimmen und ebenfalls weit über den Wert $k=0,56$ hinausgehen.

Dieser Mangel an praktischen Zahlenwerten und die für die Beurteilung der Hämmer immer wichtiger

¹ Dissertation, Freiberg 1932.

gewordene Frage der Stoßenergieübertragung veranlaßten die Hammer-Prüfstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu neuen Versuchen, die ganz den Arbeitsbedingungen des Abbauhammers angepaßt wurden. Dadurch ergaben sich mehrfache, aber notwendige Vereinfachungen, die allerdings, was von vornherein betont sei, die Anwendung der Ergebnisse auf andern, allgemeinen Gebieten verbieten. Diese Vereinfachungen konnten sich auf Form, Werkstoff und Härte der Stoßkörper erstrecken. Man verwendete deshalb für die Versuche 1. normale Spitzeisen von verschiedenen Längen und damit auch verschiedenen Gewichten, die hinsichtlich Form (Einsteckende, Bund, Schaft, Schlagfläche), Stahl und Härtung mit den gebräuchlichen Spitzeisen übereinstimmen; 2. Schlagkolben von verschiedener Größe, die ebenfalls in Form, Werkstoff und Härte den üblichen Abbauhammerkolben entsprachen.

Die für den Stoß erforderliche Kolbenwucht wurde in genau meßbarer Weise mit einem Fallwerk erzeugt, das bei einer freien Fallhöhe von 6,75 m Geschwindigkeiten bis zu 11,5 m/s erreichen ließ. Wucht und Geschwindigkeit konnten somit nach oben und unten über die im Betriebe vorkommenden Grenzen ausgedehnt werden.

Den wichtigsten Punkt der Untersuchungen bildete die Bedingung des nicht frei beweglichen, sondern der Wirklichkeit entsprechend abgebremsten Spitzeisens. Unmittelbare Versuche in Kohle wären am natürlichsten gewesen, ließen sich aber nicht durchführen und hätten auch infolge der Ungleichmäßigkeit der Kohle keine genau meßbaren Ergebnisse geliefert. Die früher von der Prüfstelle angestellten Versuche, bei denen die Spitzeisenenergie durch das Zusammendrücken einer Feder vernichtet wurde, haben nach den neuern Forschungen nicht der Wirklichkeit entsprochen, weil das Spitzeisen der fortgeschleuderten Federkopfplatte zu lange frei nachlaufen kann. Die auf dieser Grundlage gefundenen Werte¹ sind zu niedrig und müssen heute als überholt gelten. Ein dritter Weg wäre durch Bremsen des Spitzeisens zwischen Bremsbacken denkbar und würde den Versuchen in Kohle sehr nahekommen. Auch dieses Verfahren ist jedoch zu verwerfen, weil es infolge der Ungleichmäßigkeit der Reibzahl keine genauen Messungen gewährleistet.

Ein brauchbares Verfahren fand sich erst durch Umsetzen der Spitzeisenenergie in Formänderungsarbeit beim Stauchen eines Prüfkörpers durch ein abgestumpftes Spitzeisen. Auf die Spitze konnte und mußte hierbei verzichtet werden, weil man andernfalls den Kolben für die Stauchversuche mit unmittelbarem Kolbenanschlag die gleiche Spitze hätte geben müssen, um vergleichbare Messungen vornehmen zu können. Als Stauchkörper wählte man Bleizylinder mit solchen Längen und Durchmessern, daß die sich bei den üblichen Kolbenenergien ergebenden Längenänderungen dem normalen Eindringen des Spitzeisens in Kohle entsprachen. Als günstigste Abmessungen der Stauchzylinder ermittelte man durch Vorversuche 21 mm Länge und 15 mm Durchmesser. Die Prüfkörper waren in ihren Staucheigenschaften sehr gleichmäßig. Die Streuung oder größte Abweichung vom Mittelwert betrug bei Probestauchungen 1%. Da bei jedem Einzelversuch mit mehreren Stauchkörpern gearbeitet und der Durchschnittswert der Ergebnisse

genommen wurde, waren die Durchschnittsfehler noch geringer, so daß die Bleizylinder auch in dieser Hinsicht den Versuchsanforderungen genügten.

Da die Stauchkörper nicht nur der Energievernichtung, sondern auch der Energiemessung dienen sollten, mußte man sie zunächst eichen, um die Abhängigkeit der Stauch-Längenänderung von der aufgenommenen Energie festzustellen. Sie wurden zu diesem Zweck unmittelbar vom Kolben mit bekannten Energien gestaucht und die so gefundenen Längenänderungen zu Eichlinien ausgewertet. Bei den eigentlichen Hauptversuchen erfolgte die Stauchung nicht unmittelbar, sondern durch die zwischen Kolben und Stauchkörper eingeschalteten Spitzeisen. Die vom Spitzeisen hervorgerufenen Stauchungen waren kleiner als beim unmittelbaren Kolbensschlag, weil die vom Spitzeisen übertragene Energie geringer war. Die Größe dieser Spitzeisenenergie konnte nach Messung der Längenänderung aus der Eichlinie ermittelt werden. Das Verhältnis der Spitzeisenenergie zur Kolbenenergie ist der Stoßwirkungsgrad.

Auf diesen Grundlagen aufbauend, wurden die Energieübertragungsverhältnisse bei verschiedensten Kolben- und Spitzeisenzusammenstellungen mit Kolbenenergien zwischen 0,4 und 8 mkg untersucht und daraus ein klares Bild der gesamten Zusammenhänge gewonnen.

Versuchseinrichtung.

Die Versuchseinrichtung (Abb. 3) bestand im wesentlichen aus dem Fallwerk, einem als Unterlage für die Stauchkörper dienenden Amboß und der Halte- und Führungsvorrichtung des Spitzeisens. Der Stauchkörper *a* ruhte auf der polierten Fläche des schweren Amboßes *b*, der in Verbindung mit dem Untergestell *c* des Führungsgerätes praktisch als unendlich große Masse gegenüber den Kolben- und Spitzeisenmassen anzusehen war. Die Spitzeisen *d* wurden in passenden Büchsen der beiden Querträger *e*, die an den Haltesäulen *f* verstellbar angeordnet waren, genau gleichsachsig mit dem Fallrohr *g* und senkrecht zur Amboßfläche geführt. Das die Fallkolben *i* führende Rohr *g*

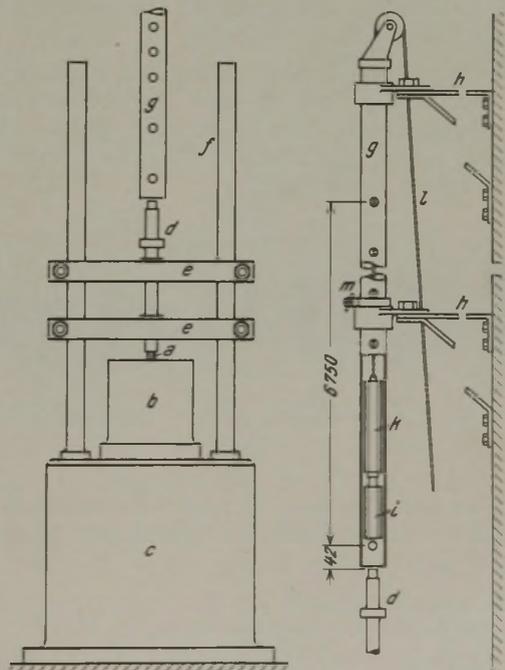


Abb. 3. Versuchseinrichtung.

¹ Vgl. Bergbau 49 (1936) S. 71.

mit einer freien Fallhöhe von 6,75 m war an den Trägern h lotrecht befestigt. In ihm wurden die Fallkolben i durch den Elektromagneten k mit Hilfe des Kabels l bis zu den gewünschten Höhen hochgezogen, die an den mit Kennmarken versehenen Löchern des Fallrohres genau eingestellt werden konnten. Die Fallgewichte lösten sich nach Ausschalten des Magnet-erregestromes aus, wobei sich eine störungsfreiere Auslösung als bei mechanischen Vorrichtungen ergab. Durch den Klemmring m ließ sich das Fallrohr in den den verschiedenen Spitzeisenlängen entsprechenden Höhen festlegen. Nach dem Kolben-schlag konnte man die Stauchkörper beiseiteschieben, um sie bei zurückgepralltem Kolben gegen Fehlschläge zu schützen.

Versuchsausführung.

Die Versuche gliederten sich in zwei Gruppen. Die erste Gruppe umfaßte die Eichung der Stauchkörper durch unmittelbaren Kolbensschlag mit sämtlichen Kolben, während in der zweiten die Stauchungen mit sämtlichen Kolben unter Zwischenschaltung aller Spitzeisen erfolgte. Zur Verfügung standen elf Fallkolben mit folgenden Gewichten:

- 1. 0,430 kg; 2. 0,520 kg; 3. 0,615 kg; 4. 0,715 kg;
- 5. 0,830 kg; 6. 0,935 kg; 7. 1,030 kg; 8. 1,310 kg;
- 9. 1,605 kg; 10. 2,000 kg; 11. 3,000 kg.

Die Gewichte und Gesamtlängen der vier Spitzeisen waren:

- 1. 0,712 kg/172 mm; 2. 1,360 kg/350 mm;
- 3. 2,010 kg/530 mm; 4. 2,445 kg/660 mm.

Kolben und Spitzeisen waren normal gehärtet (Brinellhärte rd. 630 kg/mm²). Die Stauchzylinder aus Weichblei hatten die genauen Abmessungen: Länge = 21,25 mm, Durchmesser = 15 mm. In jeder Versuchsreihe ließ man die Kolben aus fünf verschiedenen Höhen, die dem Gewicht des Kolbens angepaßt waren, je dreimal fallen und benutzte bei jedem Schlag einen neuen Stauchzylinder. Die Längenänderungen der Stauchkörper, die etwa zwischen den Grenzen von 1,5 und 10 mm lagen, ließen sich auf $\frac{1}{100}$ mm genau messen, so daß der Meßfehler im ungünstigsten Fall $\frac{2}{3}$ %, im Mittel rd. 0,2 % betrug.

Die Stauchkörper einer Versuchsreihe, die sich mit einem Kolben von 1,03 kg unter Zwischenschaltung des Spitzeisens von 1,36 kg bei den Kolbenschlagarbeiten 0, 0,558, 1,073, 2,103, 3,442 und 5,700 mkg ergeben haben, zeigt Abb. 4.

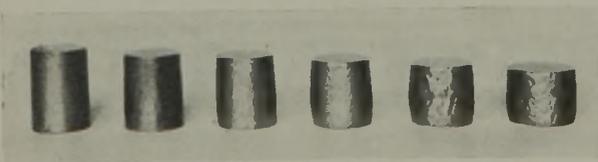


Abb. 4. Stauchkörper einer Versuchsreihe.

Versuchsergebnisse.

Die in den folgenden Formeln, Zahlentafeln und Diagrammen verwendeten Bezeichnungen bedeuten:

- G_K das Kolbengewicht in kg,
- G_{Sp} das Spitzeisengewicht in kg,
- h die Fallhöhe des Kolbens in m,
- A_K die Kolbenenergie, Kolbenwucht oder Kolbenschlagarbeit in mkg,

- A_{Sp} die Spitzeisenenergie oder Spitzeisenschlagarbeit in mkg,
- l_1 die Stauchkörperlänge vor dem Schlag in mm,
- l_2 die Stauchkörperlänge nach dem Schlag in mm,
- Δl die Längenänderung durch Stauchung in mm,
- $l_1 - l_2$,
- η den Wirkungsgrad der Energieübertragung oder Stoßwirkungsgrad, A_{Sp}/A_K .

Eichungsversuche mit unmittelbarem Kolbensschlag.

Zur Ermittlung der Abhängigkeit der Stauchung von der Schlagarbeit wurden die Bleizylinder unmittelbar durch die Kolben mit verschiedener Wucht geschlagen. Bei den Vorversuchen hatte sich herausgestellt, daß schwere Kolben bei gleicher Kolbenwucht größere Stauchungen als leichte Kolben ergaben. So waren z. B. für $A_K = 4$ mkg die Stauchlängenänderungen gleich 6,1 mm beim 0,615-kg-Kolben gegenüber 6,3 mm bei dem etwa doppelt so schweren 1,31-kg-Kolben. Um diesen zwar geringen, aber doch die Ergebnisse schädlich beeinflussenden Unterschied auszuschalten, führte man die Eichungen mit allen Kolben einzeln aus. Die Ergebnisse eines dieser Eichversuche sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Da vorzusehen war, daß sich die Stauchungsabhängigkeit von der Schlagarbeit in einer Exponentialfunktion ausdrücken würde, trug man die gemessenen Längenänderungen Δl im lg/lg-Koordinatensystem über den zugehörigen Kolbenschlagarbeiten A_K auf und erhielt dadurch eine gerade Linie. Zur Feststellung etwaiger Fehler wurden noch die Richtungskonstanten aller Eichgeraden in Abhängigkeit von G_K untersucht, wobei sich eine durchaus stetige Gesetzmäßigkeit ergab. Die Eichlinien aller Kolben sind mit eingetragenen Versuchspunkten in den Abb. 6 und 7 wiedergegeben.

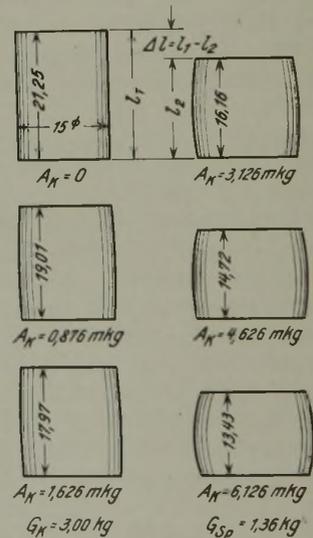


Abb. 5. Stauchkörper einer Versuchsreihe.

Zahlentafel 1.

G_K kg	h m	A_K mkg	l_1 mm	l_2 mm	Δl mm
1,03	0	0	21,25	21,25	0
1,03	0,542	0,558	21,25	19,49	1,76
1,03	1,042	1,073	21,25	18,50	2,75
1,03	2,042	2,103	21,25	17,08	4,17
1,03	3,542	3,648	21,25	15,29	5,96
1,03	5,542	5,708	21,25	13,56	7,69

Hauptversuche mit zwischengeschalteten Spitzeisen.

Bei diesen Hauptversuchen wurde jedes der vier Spitzeisen in Verbindung mit allen elf Schlagkolben untersucht, so daß sich insgesamt vierundvierzig Versuchsreihen ergaben. Die Ergebnisse von zwei Versuchsreihen sind als Beispiele in der Zahlentafel 2 verzeichnet.

Zahlentafel 2.

G_K kg	G_{Sp} kg	h m	A_K mkg	l_1 mm	l_2 mm	Δl mm
1,03	1,36	0	0	21,25	21,25	0
1,03	1,36	0,542	0,558	21,25	19,68	1,57
1,03	1,36	1,042	1,073	21,25	18,84	2,41
1,03	1,36	2,042	2,103	21,25	17,49	3,76
1,03	1,36	3,342	3,442	21,25	16,09	5,19
1,03	1,36	5,542	5,708	21,25	14,15	7,10
3,00	1,36	0	0	21,25	21,25	0
3,00	1,36	0,292	0,876	21,25	19,01	2,24
3,00	1,36	0,542	1,626	21,25	17,97	3,28
3,00	1,36	1,042	3,126	21,25	16,16	5,09
3,00	1,36	1,542	4,626	21,25	14,72	6,53
3,00	1,36	2,042	6,126	21,25	13,43	7,82

Ein Vergleich der ersten Versuchsreihe mit der zugehörigen, in der Zahlentafel 1 aufgeführten Eichung läßt sofort erkennen, daß die Stauchungen Δl bei zwischengeschaltetem Spitzeisen erheblich kleiner geworden sind, daß also infolge des Stoßverlustes die vom Kolben auf das Spitzeisen und von diesem auf den Stauchkörper übertragene Energie geringer als die vom Kolben unmittelbar auf den Stauchzylinder übergeführte gewesen sein muß. Die zweite Versuchsreihe wurde mit demselben Spitzeisen durchgeführt, aber zum Unterschied ein dreifach schwererer Kolben gewählt. Die Abmessungen der Stauchkörper dieser Versuchsreihe sind in Abb. 5 dargestellt.

Die Auswertung der Versuchsergebnisse sei an Hand der Abb. 6 erläutert, die der ersten Versuchsreihe in der Zahlentafel 2 entspricht.

Die Stauchungen Δl für das Kolbengewicht $G_K=1,03$ kg und das Spitzeisengewicht $G_{Sp}=1,36$ kg sind im lg/lg-Koordinatensystem mit den Versuchspunkten über der Kolbenwucht A_K aufgetragen (gestrichelte Linie), desgleichen die bei der Eichung mit dem 1,03-kg-Kolben gefundenen Stauchungen (ausgezogene Linie). Die gestrichelte Linie bildete ebenso wie die Eichlinie in dem untersuchten Bereich eine Gerade (bei sehr großen Schlagarbeiten, wie sie bei Abbauhämmern nie erreicht werden, zeigen sich allerdings leichte Abweichungen). Der geradlinige Verlauf ist sehr wertvoll für die Nachprüfung der Ergebnisse und für die zur weitem Auswertung notwendigen Interpolationen.

Greift man beispielsweise den Punkt A heraus,

so gehört zur Kolbenwucht $A_K=5$ mkg eine durch das Spitzeisen hervorgerufene Stauchung $\Delta l=6,60$ mm. Dieselbe Stauchung ist nach der Eichlinie durch den unmittelbaren Kolbensschlag schon mit der Kolbenwucht $A_K=4,4$ mkg erreicht worden (Punkt B), so daß der Unterschied von 0,6 mkg der Zwischenschaltung des Spitzeisens zur Last fällt. Das Spitzeisen hat also an seiner Spitze nur die Arbeit $A_{Sp}=5,0-0,6=4,4$ mkg verrichtet. Der Stoßwirkungsgrad beträgt demnach für $G_K=1,03$ kg, $G_{Sp}=1,36$ kg und $A_K=5,0$ mkg:

$$\eta = \frac{A_{Sp}}{A_K} = \frac{4,4}{5,0} = 0,88 = 88\%$$

Vergleicht man hiermit die Verhältnisse in den Punkten C und D, so erhält man in gleicher Weise für $\Delta l=1,26$ mm die zur Kolbenschlagarbeit $A_K=0,4$ mkg gehörige Spitzeisenschlagarbeit $A_{Sp}=0,314$ mkg und den Stoßwirkungsgrad:

$$\eta = \frac{A_{Sp}}{A_K} = \frac{0,314}{0,4} = 0,785 = 78,5\%$$

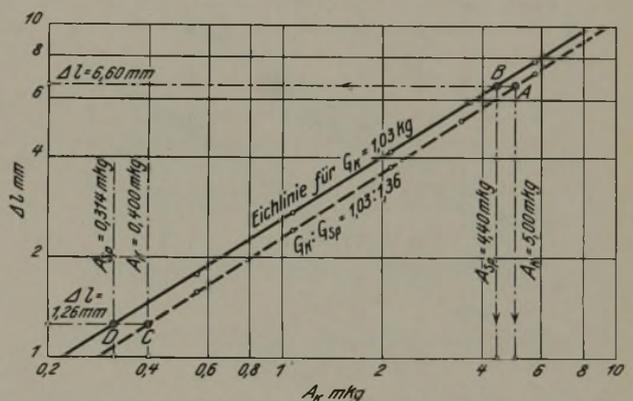


Abb. 6. Auswertung der Versuchsergebnisse.

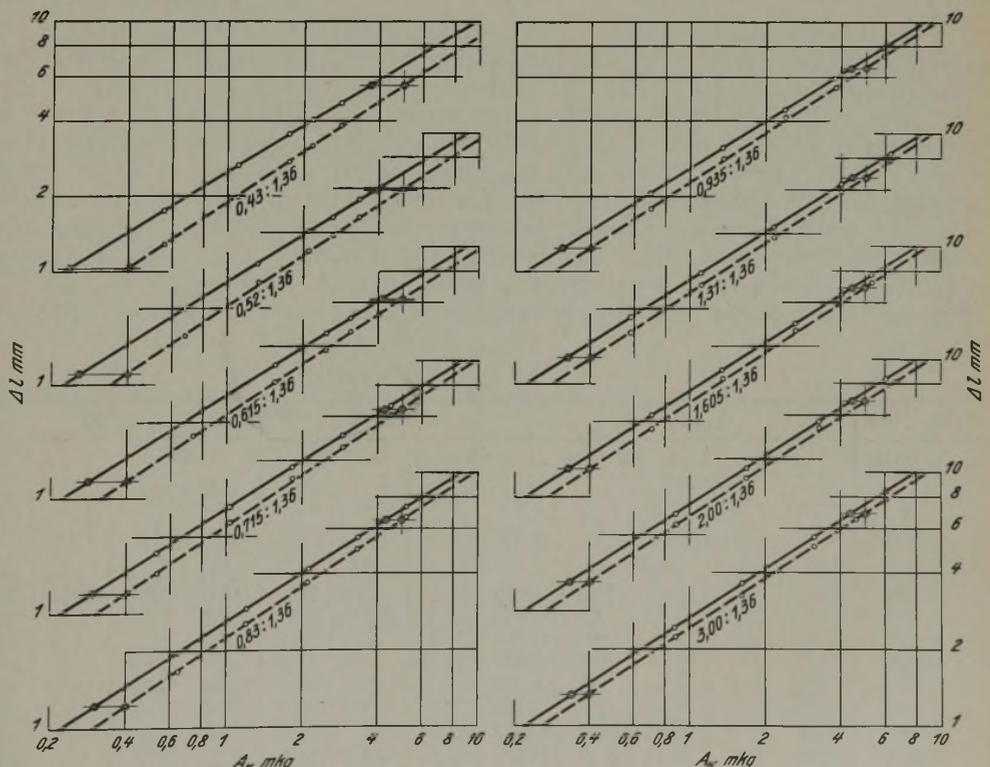


Abb. 7. Stauchlängenänderungen bei der Eichung und beim Spitzeisenschlag in Abhängigkeit von der Kolbenschlagarbeit ($A_{Sp}=1,36$ kg).

Der Stoßwirkungsgrad ist mithin bei der geringern Wucht kleiner geworden. Wenn man dieselbe Untersuchung noch für weitere Punkte durchführt und die gefundenen Wirkungsgrade über der jeweiligen Kolbenwucht aufträgt, erhält man ein Diagramm der Abhängigkeit des Stoßwirkungsgrades von der Kolben-schlagarbeit. Die Auftragung über $\lg A_K$ ist auch hier vorteilhaft, weil sich, wie sich mathematisch leicht nachweisen läßt, wiederum gerade Linien ergeben, so daß es genügt, den Wirkungsgrad jeweils nur für zwei hinreichend voneinander entfernte Werte von A_K zu bestimmen.

ermittelten Werte A_{Sp} und die daraus berechneten Stoßwirkungsgrade η finden sich in der Zahlentafel 3 zusammengestellt.

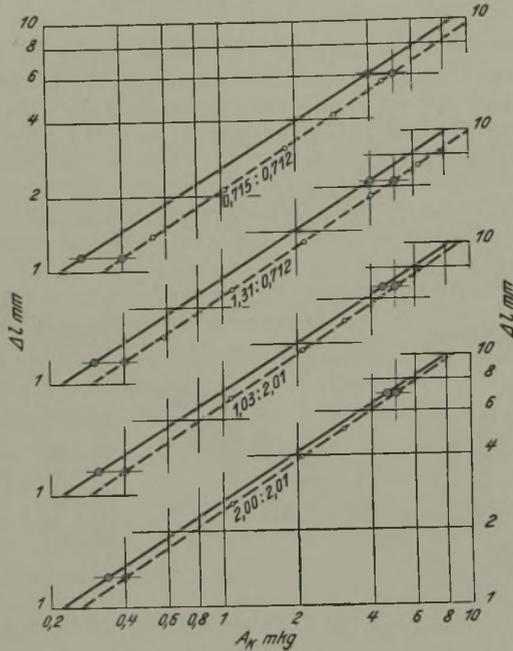


Abb. 8. Beispiele für die Zwischenschaltung der Spitzeisen von 0,712 und 2,01 kg.

Nach dem Vorbild von Abb. 6 sind noch die Ergebnisse der übrigen zehn Kolben in Verbindung mit dem Spitzeisen von 1,36 kg in Abb. 7, von den Versuchen mit den andern Spitzeisen dagegen nur einige Beispiele in den Abb. 8 und 9 dargestellt. Bei den einzelnen Versuchsreihen ist der Wirkungsgrad in allen Fällen für die gleichen Werte $A_K = 0,4$ mkg und $A_K = 5,0$ mkg bestimmt. Die zugehörigen Punkte sind, den Punkten A, B, C und D in Abb. 6 entsprechend, überall durch zwei Kreise gekennzeichnet. Die auf diese Weise für die Spitzeisenschlagarbeit

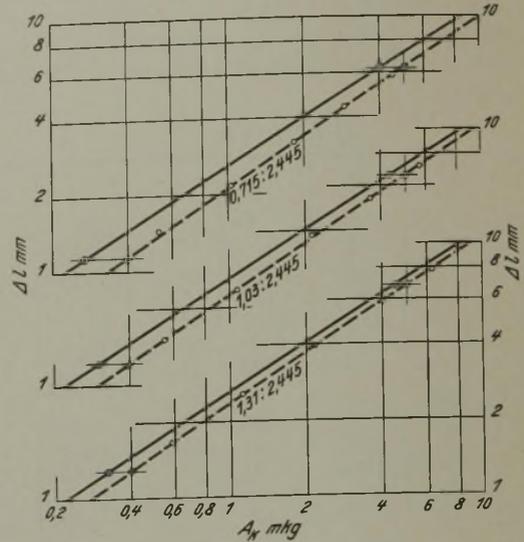


Abb. 9. Beispiele für die Zwischenschaltung des Spitzeisen von 2,445 kg.

In vier Diagrammen sind für die Spitzeisen von 0,712 kg, 1,360 kg, 2,010 kg und 2,445 kg die Wirkungsgrade η für die elf Kolbengewichte G_K in Abhängigkeit von der Kolbenwucht A_K aufgetragen (Abb. 10 und 11). Da diese Diagramme die unrunder Werte der für die Versuche verwendeten Kolben- und Spitzeisengewichte enthalten, eignen sie sich noch nicht für den praktischen Gebrauch. Außerdem kann der nach unten bis $A_K = 0,2$ mkg gehende Meßbereich zugunsten einer größeren Darstellung auf gleichem Raum bis auf $A_K = 1$ mkg eingeschränkt werden, da ein Bereich von 1 bis 10 mkg für Abbauhämmer durchaus genügt. Die Diagramme wurden deshalb zunächst für runde Kolbengewichte und anschließend noch auf die runden Spitzeisengewichte $G_{Sp} = 1$ kg, 1,5 kg, 2 kg und 2,5 kg umgewertet. Diese für die Ermittlung der Stoßwirkungsgrade bestimmten vier Gebrauchsdigramme (Abb. 12 und 13) umfassen Kolbengewichte zwischen 0,4 und 2 kg bei Kolbenschlagerbeiten von 1 bis 10 mkg und sind für alle praktisch vorkommenden Fälle ausreichend.

Der Stoßwirkungsgrad ist somit dargestellt in Abhängigkeit von den Größen G_K , G_{Sp} und A_K . Die Einflüsse der Stoßkörperformen und des Werkstoffes

Zahlentafel 3.

G_{Sp} , kg	0,712				1,360				2,010				2,445			
	0,4		5,0		0,4		5,0		0,4		5,0		0,4		5,0	
A_K , mkg	A_{Sp} mkg	η %														
0,430	0,226	56,4	3,55	71,0	0,232	58,0	3,70	74,0	0,222	55,5	3,58	70,8	0,210	52,4	3,35	67,0
0,520	0,246	61,5	3,73	74,6	0,266	65,5	3,96	79,2	0,248	62,0	3,81	76,2	0,232	58,0	3,60	72,0
0,615	0,260	65,0	3,85	77,0	0,281	70,3	4,14	82,8	0,270	67,5	4,03	80,6	0,252	62,8	3,82	76,4
0,715	0,272	68,0	3,95	79,0	0,294	73,5	4,27	85,4	0,285	71,2	4,19	83,8	0,268	67,0	4,00	80,0
0,830	0,281	70,4	3,97	79,4	0,304	75,9	4,33	86,6	0,298	74,5	4,32	86,4	0,282	70,5	4,15	82,4
0,935	0,288	72,0	3,97	79,4	0,309	77,3	4,37	87,4	0,306	76,5	4,39	87,8	0,294	73,5	4,23	84,6
1,030	0,293	73,2	3,97	79,4	0,314	78,5	4,40	88,0	0,313	78,2	4,44	88,8	0,303	75,7	4,32	86,4
1,310	0,302	75,6	4,00	80,0	0,327	81,7	4,44	88,8	0,327	81,7	4,55	91,0	0,323	80,6	4,48	89,6
1,605	0,308	77,1	4,03	80,6	0,329	82,1	4,44	88,8	0,337	84,2	4,61	92,2	0,337	84,1	4,59	91,8
2,000	0,311	78,7	4,07	81,4	0,334	83,4	4,44	88,8	0,340	86,1	4,62	92,4	0,349	87,2	4,67	93,4
3,000	0,325	81,1	4,13	82,6	0,339	84,7	4,38	87,6	0,353	88,2	4,64	92,8	0,353	88,2	4,65	93,0

treten nicht in Erscheinung. Sie waren bereits durch die Versuchsbedingungen festgelegt und den wirklichen Verhältnissen bei Abbauhämmern angepaßt worden. Die Ergebnisse lassen sich deshalb auch nur auf Abbauhämmer anwenden. Für die Wirkungsgradbestimmung von Bohrhämmern sind sie beispielsweise nicht zu gebrauchen, weil diese unter ganz andern Stoßbedingungen arbeiten.

Aus A_K und η errechnet sich die Spitzseisenarbeit zu $A_{Sp} = \eta \cdot A_K = 0,87 \cdot 4,5 = 3,92$ mkg.

Auswertung der Versuchsergebnisse.
Vergleich mit der Theorie.

Nunmehr bleibt noch festzustellen, wie sich die auf dem Versuchswege gefundenen Ergebnisse zur Theorie verhalten. Für diesen Vergleich mag Abb. 14

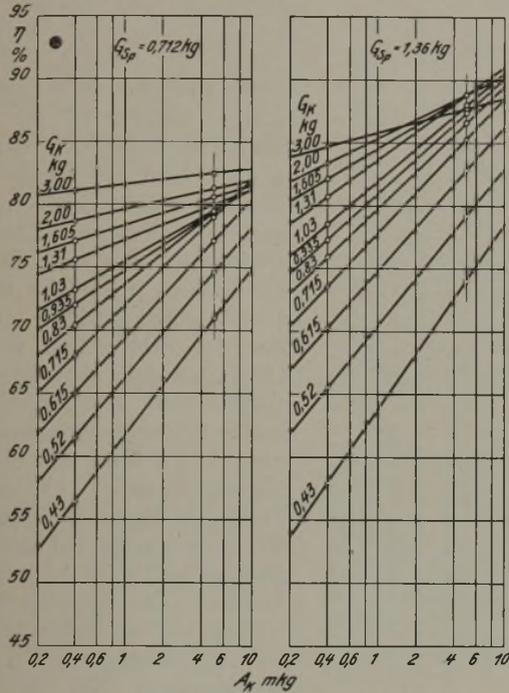


Abb. 10. Errechnete Wirkungsgrade in Abhängigkeit von der Kolbenwucht.

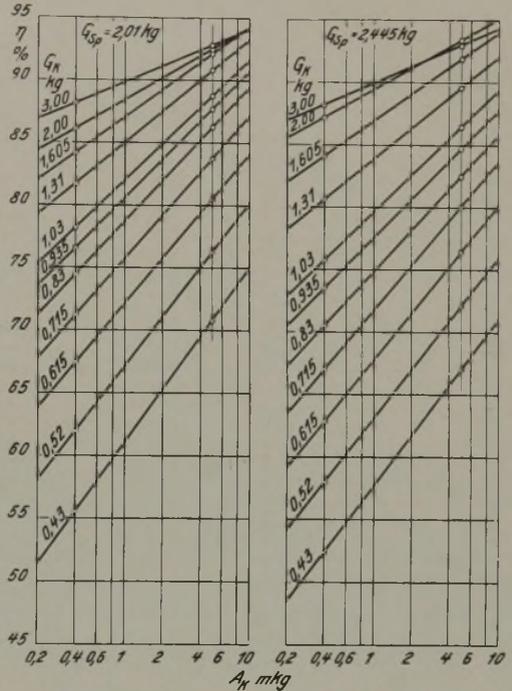


Abb. 11. Errechnete Wirkungsgrade in Abhängigkeit von der Kolbenwucht.

Die Ermittlung des Stoßwirkungsgrades ist bei Benutzung der Diagramme nunmehr sehr einfach und ohne Rechnung durchzuführen. Zur Erläuterung findet sich in Abb. 13 ein Beispiel eingezeichnet. Die Kolbenschlagarbeit eines Abbauhammers, dessen Kolben 0,9 kg wiegt, sei durch eine Prüfung auf einem dynamisch geeichten Prüfgerät mit $A_K = 4,5$ mkg ermittelt worden. Zu bestimmen sind der Stoßwirkungsgrad und die Spitzseisen-schlagarbeit beim Gebrauch eines Spitzseisens vom Gewicht $G_{Sp} = 2$ kg. In dem Diagramm für das 2-kg-Spitzseisen geht man von dem Wert $A_K = 4,5$ mkg auf der Abszisse senkrecht aufwärts bis zum Schnitt mit der zum Kolbengewicht $G_K = 0,9$ kg gehörenden Linie. Für diesen Schnittpunkt findet man in waagrechter Richtung links auf der Ordinate den zugehörigen Stoßwirkungsgrad $\eta = 87\%$.

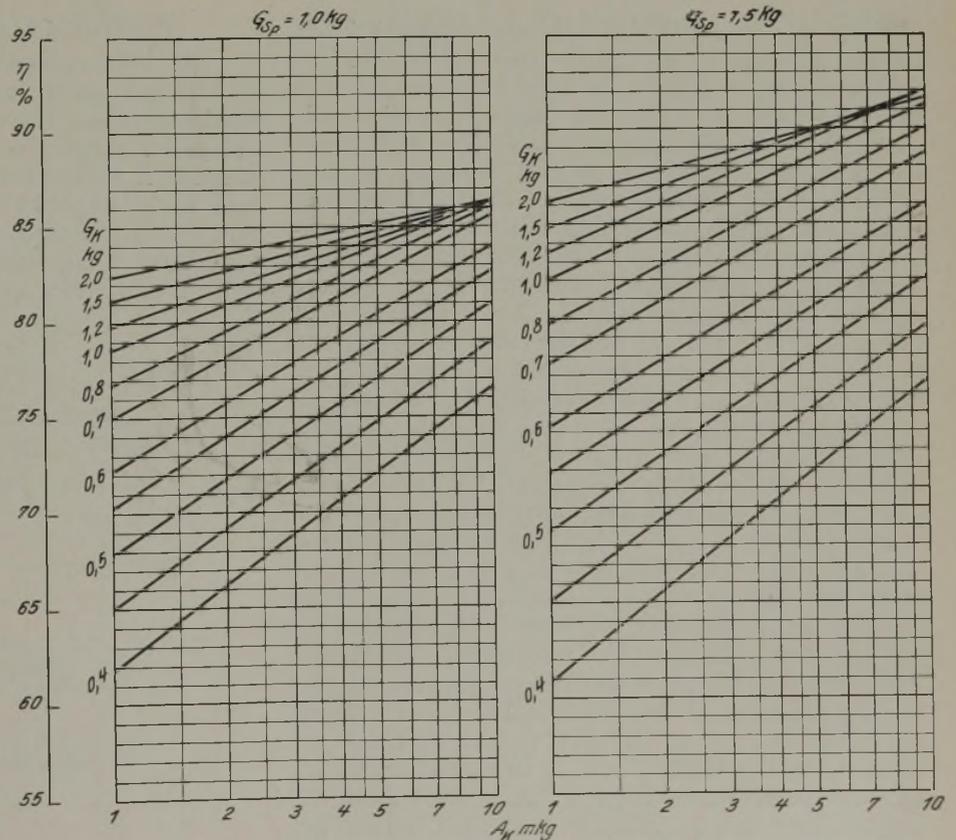


Abb. 12. Gebrauchsdiagramme zur Bestimmung des Stoßwirkungsgrades aus dem Gewicht und der Schlagarbeit des Kolbens für Spitzseisengewichte von 1,0 und 1,5 kg.

dienen, in der die theoretischen und praktischen Wirkungsgrade zusammen über dem Massenverhältnis $n = m_{Sp} : m_K$ aufgetragen sind. Die theoretischen

zwischen 1 und 0,56, so daß das Nachlaufen des Kolbens zwischen $n = 1$ und 1,785 angenommen werden muß. Da das

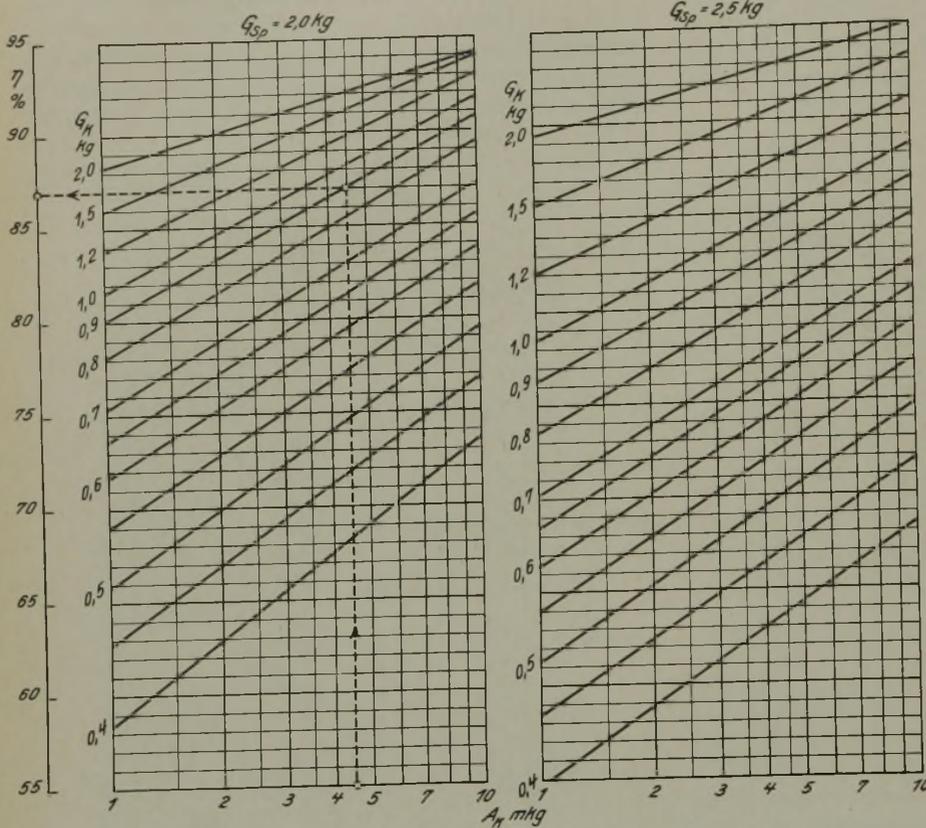


Abb. 13. Gebrauchsdiagramme zur Bestimmung des Stoßwirkungsgrades aus dem Gewicht und der Schlagarbeit des Kolbens für Spitzeisengewichte von 2,0 und 2,5 kg.

η -Werte für den Idealfall mit der Stoßzahl $k = 1$ (strichgepunktete Linie) und für Stahl mit $k = 0,56$ (gestrichelte Linie) stimmen in ihrem Verlauf mit den entsprechenden A_{Sp} -Linien in Abb. 2 überein. Die praktischen η -Werte (ausgezogene Linien) mußten auf ein bestimmtes Spitzeisengewicht bezogen werden, wofür man $G_{Sp} = 1,36$ kg wählte, um möglichst weit nach oben und unten reichende Werte für das Massenverhältnis n zu erzielen. Diese praktischen η -Werte wurden für die Kolbenschlagarbeiten 10, 4, 1,5, 0,6 und 0,2 mkg eingezeichnet. In den vorkommenden Grenzen von n und A_K sind die Stoßwirkungsgrade des Kolben-Spitzeisenschlages größer als $\eta_{k=0,56}$ und kleiner als $\eta_{ideal k=1}$. Für den rechts der Grenze liegenden Bereich ergibt sich somit eine Stoßzahl zwischen 0,56 und 1. Daß η bei großer Kolbenwucht (10 mkg) hier über die Ideallinie hinausgeht, ist damit zu erklären, daß die Energieübertragung infolge der großen Wucht schon in dem ersten Stoßabschnitt beginnt, wodurch sich eine geringere Formänderung an der Stoßfläche und damit ein verminderter Rückprall bei erhöhter Energieübertragung ergeben. Links von der Grenze $n = 1$ widerspricht der Verlauf der wirklichen η -Kurven der Theorie vollständig. Je geringer die Kolbenwucht ist, desto stärker nehmen die η -Werte mit abnehmendem n , d. h. in diesem Fall mit zunehmendem Kolbengewicht noch zu und überschreiten sämtlich die Ideallinie. Diese Tatsache erklärt sich wie folgt. Nach Abb. 2 befinden sich die Grenzen des Kolbennachlaufs bei $n = 1$ und $n = 1,785$ für die Stoßzahlen 1 und 0,56. Die wirkliche Stoßzahl liegt

wird es von dem zwar mit verringerter Geschwindigkeit nachlaufenden Kolben bald eingeholt und nochmals geschlagen, worauf sich das gleiche Spiel solange wiederholt, bis die Kolbenenergie völlig verbraucht ist. Man kann fast annehmen, daß sich Kolben und Spitzeisen kaum trennen, daß sie während des ganzen Stoßes gewissermaßen aneinander »kleben«. Bei dieser Stoßart behält der Kolben selbst keine Energie, und da nur der Stoßverlust von der Gesamtenergie abzuziehen ist, ergibt sich eine verhältnismäßig große übertragene Energie und ein über den Idealfall hinausgehender Wirkungsgrad. Auf diese Verhältnisse ist schon eingangs bei den Versuchsgrundlagen hingewiesen worden. Die Ergebnisse beweisen, daß es richtig war, bei der Aufstellung der Versuchsbedingungen von der Auffassung des Stoßes frei beweglicher Körper abzugehen.

Einfluß der Größen A_K , G_{Sp} und G_K .

Die Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß der Stoßwirkungsgrad unter der Voraussetzung der betriebsüblichen Härte und Form der Kolben und Spitzeisen immer noch von drei Größen abhängt, nämlich 1. Kolbenwucht A_K , 2. Spitzeisengewicht G_{Sp} und 3. Kolbengewicht G_K . Außer dem in den Abb. 12 und 13 dargestellten Gesamtergebnis erscheint noch die Betrachtung der Einzelabhängigkeit von den genannten Größen zweckmäßig, die allerdings immer

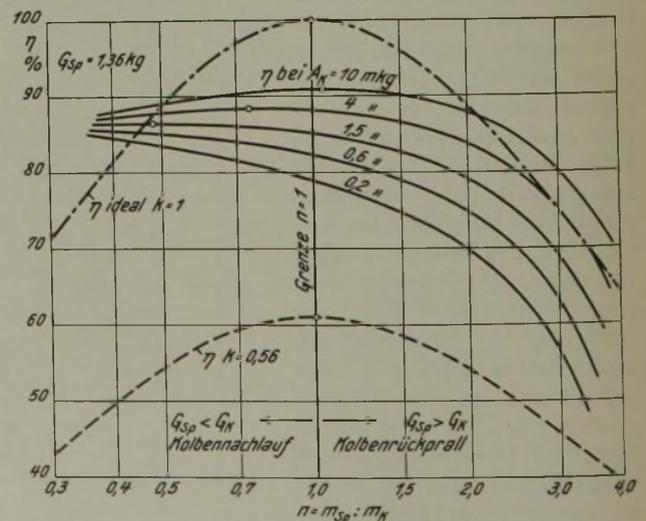


Abb. 14. Vergleich der theoretischen und praktischen Stoßwirkungsgrade.

nur unter bestimmten Annahmen für die als gleichbleibend vorauszusetzenden beiden übrigen Größen angestellt werden kann. Für mittlere Betriebsverhältnisse zeigt Abb. 15 im ersten Fall die Abhängigkeit des Stoßwirkungsgrades von der Einzelschlagarbeit A_K bei den unveränderten Gewichten $G_K=1$ kg und $G_{Sp}=2$ kg. Anfangs ist eine schnelle, bei höherer Wucht dann langsamere Zunahme des Wirkungsgrades zu beobachten, was darauf beruht, daß bei kleiner Kolbenwucht der größte Anteil der Energie für die elastische Formänderung an der Schlagstelle zwischen Kolben und Spitzeisen verbraucht wird und nicht bis zur Spitze durchdringt. Große Kolben-schlagarbeit ist demnach zur Erzielung eines guten Wirkungsgrades vorteilhaft.

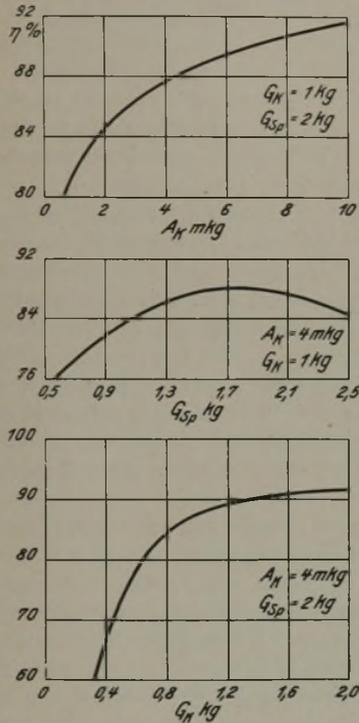


Abb. 15. Abhängigkeit des Stoßwirkungsgrades von der Kolbenschlagarbeit, dem Spitzeisengewicht und dem Kolbengewicht.

Zweitens ist die η -Abhängigkeit vom Spitzeisengewicht G_{Sp} für die unveränderten Werte $A_K=4$ mkg und $G_K=1$ kg dargestellt. Der Wirkungsgrad erreicht bei einem Spitzeisengewicht von $G_{Sp}=1,75$ kg einen Höchstwert, also bei dem Massenverhältnis $n=1,75:1=1,75$. Dieses günstigste Verhältnis ändert sich allerdings mit dem Kolbengewicht. Bei kleinen Kolbengewichten wird es noch größer, während es sich mit zunehmendem Kolbengewicht immer mehr dem theoretischen Bestwert $n=1$ nähert. Diese Abweichung von der Theorie ist für den Betrieb sehr vorteilhaft, weil hier der Kolben durchweg leichter als das Spitzeisen, also n größer als 1 ist, besonders bei Hämmern mit leichten Kolben.

An dritter Stelle wird gezeigt, wie der Wirkungsgrad vom Kolbengewicht G_K bei den unveränderten Werten $A_K=4$ mkg und $G_{Sp}=2$ kg abhängt. Man erkennt, daß mit schweren Kolben weit höhere Wirkungsgrade als mit leichten erzielt werden. Dieser Einfluß macht sich besonders im Gebiet von 0,4 bis 0,8 kg bemerkbar, während die Erhöhung des Kolbengewichtes über 1,2 kg hinaus keine nennenswerten Verbesserungen mehr ergibt.

Wenn man auch stets noch das Massenverhältnis zwischen Spitzeisen und Kolben berücksichtigen muß, so läßt sich zusammenfassend doch schon feststellen, daß die besten Wirkungsgrade mit großer Kolbensschlagarbeit und schwerem Kolben erreicht werden.

Das günstigste Spitzeisengewicht.

Aus den Versuchsergebnissen geht ferner hervor, daß zu jedem Kolbengewicht ein ganz bestimmtes Spitzeisengewicht gehört, mit dem sich die besten Wirkungsgrade erzielen lassen. Dieses günstigste Verhältnis ist von der Kolbenwucht nahezu unabhängig und kann deshalb für jeden Hammer von vornherein festgelegt werden, wenn nur das Kolbengewicht bekannt ist. Abb. 16 veranschaulicht die Beziehungen zwischen Bestwert des Spitzeisengewichtes und Kolbengewicht. Da sich die Spitzeisengewichte im Betriebe infolge des Nachschärfens ständig verringern, sind durch die Linien G_{Sp} -Größtwert und G_{Sp} -Kleinstwert außerdem noch die obere und untere Grenzen der Spitzeisengewichte angegeben, bis zu denen noch keine wesentliche Verschlechterung des Bestwirkungsgrades eintritt. Zweckmäßig wählt man das neue Spitzeisen mit dem Höchstwert von G_{Sp} und kann dann ohne Schaden bis zum Kleinstwert nachschärfen. Für einen 1-kg-Kolben ist beispielsweise das Spitzeisen-Bestgewicht $G_{Sp}=1,75$ kg (Punkt A). Das neue Spitzeisen könnte vom Höchstwert $G_{Sp}=2,1$ kg (Punkt B) bis zum Kleinstwert $G_{Sp}=1,5$ kg (Punkt C) verarbeitet werden. Nimmt man als Grenzen der gebräuchlichen Kolbengewichte 0,4 kg und 1,5 kg an, so sind die zugehörigen Bestwerte von G_{Sp} 1,22 kg bzw. 2,03 kg, d. h. die günstigsten Massenverhältnisse liegen zwischen $n=3,05$ und $n=1,35$, also immer über dem theoretisch günstigsten Wert $n=1$. Auf den sich hieraus ergebenden Vorteil habe ich bereits aufmerksam gemacht.

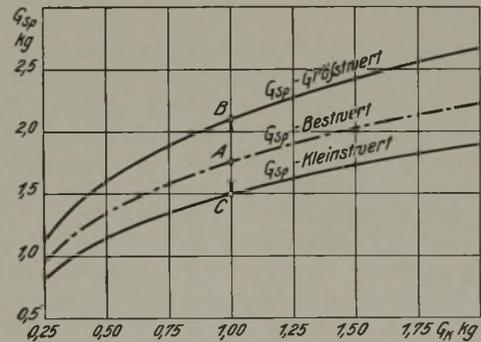


Abb. 16. Ermittlung des günstigsten Spitzeisengewichtes.

Wert der Ergebnisse für die Hammerprüfverfahren.

Die gebräuchlichen Prüfverfahren geben auf Grund der dynamischen oder Schlageichung mit dem zum Hammer gehörenden Kolbengewicht die Einzelschlagarbeit des Hammers als Kolben-Schlagarbeit an. Das ist auch der Fall bei den nicht schlaggeeichten Indiziergeräten und Zeitwegschreibern. Die für den Betrieb neben der Kolbensschlagarbeit noch sehr wichtige Spitzeisen-Schlagarbeit kann noch mit keinem Gerät unmittelbar gemessen werden. Die Ergebnisse der Stoßwirkungsgrad-Untersuchung ermöglichen aber nunmehr in einfacher Weise die nachträgliche Berechnung der Spitzeisenarbeit und Spitzeisenleistung.

Ein Beispiel möge die sich daraus ergebende Bewertung und den Unterschied zweier Hämmer von verschiedenem Kolbengewicht und an sich gleicher Kolbenschlagleistung, aber von verschiedener Schlagzahl und Kolbenschlagarbeit erläutern. In der Zahlentafel 4 sind zunächst die Ergebnisse der Hammerprüfung, in den darunter folgenden Reihen die Untersuchungen mit Spitzeisengewichten von 1 bis 2,5 kg und zum Schluß die sich nach Abb. 16 ergebenden Größt-, Best- und Kleinstwerte der zu den Kolben gehörigen Spitzeisengewichte wiedergegeben. Die günstigsten Werte sind umrahmt.

Zahlentafel 4.

		Hammerbezeichnung	I	II
Ergebnisse der Hammerprüfung		Kolbengewicht G_K kg	0,6	1,2
		Kolbeneinzelschlagarbeit A_K . mkg	2,5	5,0
		Schlagzahl z min ⁻¹	1440	720
		Kolbenschlagleistung N_K PS	0,8	0,8
Umrechnung auf Spitzeisengewichte von	G _{Sp} = 1,0 kg	Stoßwirkungsgrad η %	76,9	84,4
		Spitzeisenschlagarbeit A_{Sp} . . mkg	1,92	4,22
		Spitzeisenschlagleistung N_{Sp} . . PS	0,615	0,675
	G _{Sp} = 1,5 kg	Stoßwirkungsgrad η %	79,0	88,5
		Spitzeisenschlagarbeit A_{Sp} . . mkg	1,98	4,43
		Spitzeisenschlagleistung N_{Sp} . . PS	0,632	0,708
	G _{Sp} = 2,0 kg	Stoßwirkungsgrad η %	76,5	90,2
		Spitzeisenschlagarbeit A_{Sp} . . mkg	1,91	4,50
		Spitzeisenschlagleistung N_{Sp} . . PS	0,612	0,722
	G _{Sp} = 2,5 kg	Stoßwirkungsgrad η %	69,0	88,3
		Spitzeisenschlagarbeit A_{Sp} . . mkg	1,73	4,42
		Spitzeisenschlagleistung N_{Sp} . . PS	0,552	0,706
Spitzeisen-Greuzgewichte	G _{Sp} -GrößtWert kg	1,73	2,24	
	G _{Sp} -Bestwert kg	1,45	1,87	
	G _{Sp} -Kleinstwert kg	1,23	1,59	

Obgleich die Kolbenschlagleistungen beider Hämmer gleich sind, ist doch der Hammer II vorzuziehen, weil seine Spitzeisenleistung in allen Fällen die des Hammers I übertrifft. Vergleicht man die eingerahmten günstigsten Werte, so ist die Spitzeisenschlagleistung des Hammers II beim Spitzeisengewicht $G_{Sp} = 2$ kg mit $N_{Sp} = 0,722$ PS um 14% größer als die des Hammers I mit $N_{Sp} = 0,632$ PS beim Spitzeisengewicht $G_{Sp} = 1,5$ kg. Im gleichen Verhältnis stehen die Stoßwirkungsgrade zueinander:

$$\eta_I : \eta_{II} = 0,790 : 0,902 = 1 : 1,14.$$

Zu einer vollständigen Hammerprüfung gehört also außer den Angaben über die Kolben-Einzelschlagarbeit und die Kolben-Schlagleistung auch die Kennzeichnung der Spitzeisenarbeit und der Spitzeisenleistung. In den von der Hammer-Prüfstelle ausgestellten Prüfungsbefunden sind diese Werte neuerdings stets enthalten.

Häufig wird es noch für genügend erachtet, das Prüfgerät mit nur einem Gewicht zu eichen und die dann ermittelten Arbeiten und Leistungen ohne Rücksicht auf das Kolbengewicht als vergleichbare Spitzeisenarbeiten und Spitzeisenleistungen zu bewerten. Dieser Weg ist jedoch nicht gangbar, weil hierbei Hämmer mit schweren Kolben gegenüber solchen mit leichten Kolben noch weit besser beurteilt werden, als es der Wirklichkeit entspricht. Die Leistungen der er-

wähnten Hämmer würden sich z. B. nach der Prüfung auf dem Ölbremsergerät der Hammer-Prüfstelle unter Zugrundelegung einer Schlagleistung mit nur einem Kolbengewicht von 0,9 kg wie 1 : 1,42 verhalten gegenüber dem wirklichen Spitzeisenleistungsverhältnis von 1 : 1,14.

Die Wirkungsgraduntersuchungen liefern also auch wichtige Aufschlüsse für das Gebiet der Hammerprüfung und Eichung der Prüfgeräte und bedeuten einen Fortschritt auf dem seit langem verfolgten Weg zur Einheitsprüfung.

Einfluß der Härte und der Schlagflächenform auf den Wirkungsgrad.

Zum Schluß sei noch die Frage geklärt, inwieweit sich die Härte der Stoßkörper und die Form der Schlagflächen auf den Wirkungsgrad auswirken. Dieser Einfluß dürfte meist überschätzt werden. Es ist selbstverständlich, daß die bei zu weichen Spitzeisen und Kolben auftretenden bleibenden Formänderungen viel Energie verzehren und den Wirkungsgrad herabdrücken. Das ist aber praktisch belanglos, weil solche Spitzeisen und Kolben schon aus Festigkeitsrücksichten nicht verwendet werden können. Durch einen Versuch ließ sich nachweisen, daß die zur Erzielung eines guten Wirkungsgrades notwendige Härte noch unter der für die Dauerhaltbarkeit erforderlichen Härte liegt. Für diesen Versuch wurde ein Spitzeisen mit einem Schlagflächendurchmesser von 18 mm zunächst gut ausgeglüht und dann durch zahlreiche Schläge von 2,5 mkg mit einem Kolben von 1 kg auf eine betriebsmäßige Kaltschlaghärte gebracht (Brinellhärte der Schlagfläche rd. 185 kg/mm²). Dieses Spitzeisen prüfte man mit einem Kolben von 1,03 kg. Bis zu Kolbenschlagarbeiten von 4 mkg ergaben sich dieselben, teilweise sogar etwas bessere Wirkungsgrade als bei den normalharten Spitzeisen (630 kg je mm²). Erst bei Schlagarbeiten von mehr als 4 mkg traten bleibende Formänderungen und eine Verringerung des Wirkungsgrades auf. Dieser Versuch lehrt, daß ein Spitzeisen von sonst brauchbarer Härte auch günstigste Energieübertragung ergibt.

Für die Schlagflächenform findet sich eine ähnliche Übereinstimmung. Auch hier ist die bereits durch den Betrieb bedingte Form für die Energieübertragung am geeignetsten. Naturgemäß muß eine Schlagfläche ballig sein, damit keine Kantenschläge auftreten, die bald entweder den Kolben oder das Spitzeisen zerstören würden. Der größte zulässige Abrundungshalbmesser beträgt etwa 150 mm. Ist dieser sehr klein, so wird die Abrundung, wenn der Werkstoff weich und zäh genug ist, schon nach kurzer Betriebszeit durch die Kolbenschläge derart gestaucht, daß weitere Formänderungen und damit schlechte Wirkungsgrade nicht mehr eintreten. Bei zu großer Härte würde die Schlagfläche brechen. Der kleinste zulässige Abrundungshalbmesser, bei dem die Grenze der Haltbarkeit erreicht wird, läßt sich mit 50 mm annehmen. Um mit Sicherheit Kantenschläge, Brüche und Stauchungen zu vermeiden, wählt man als normalen Abrundungshalbmesser zweckmäßig 100 mm. Bei dieser Abrundung ergeben sich gleichzeitig die besten Wirkungsgrade.

Zusammenfassung.

Auf Grund der einleitenden Betrachtungen über die Theorie des Stoßes frei beweglicher Körper

werden die beim wirklichen Kolben-Spitzeisen-Stoß auftretenden Abweichungen erörtert. Sodann wird ein Prüfverfahren entwickelt, das unter besonderer Berücksichtigung der Stoßverhältnisse des Abbauhammerbetriebes eine genaue Messung der durch Stoß übertragenen Energien gestattet. Aus den Ergebnissen werden Diagramme abgeleitet, denen man in einfacher Weise die Wirkungsgrade der Stoßenergieübertragung für alle betriebsmäßigen Verhältnisse in Abhängigkeit von der Kolbenschlagarbeit, dem Kolbengewicht und dem Spitzeisengewicht ohne Rechnung entnehmen kann. Ein Vergleich der praktischen Ergebnisse mit der Theorie führt zu der günstigen Feststellung, daß die Stoßwirkungsgrade der Abbauhammer die mit der für Stahl üblichen Stoßzahl berechneten Werte erheblich übertreffen und sich etwa in der Größen-

ordnung von 65 bis 90 % halten. Nachweislich lassen große Kolbenschlagarbeiten und schwere Kolben die besten Wirkungsgrade erzielen. Weiterhin werden der Einfluß des Spitzeisengewichtes und die nach einem besondern Diagramm vorzunehmende Wahl des für einen bestimmten Kolben günstigsten Spitzeisens erläutert. Das Beispiel einer Vergleichsprüfung zweier Hämmer zeigt den durch die Einführung des tatsächlichen Stoßwirkungsgrades auf dem Gebiet der Hammerprüfverfahren und bei der Bewertung der Hämmer erreichten Fortschritt. Zum Schluß wird der Einfluß der Härte und der Schlagfläche behandelt und festgestellt, daß die den Festigkeitsanforderungen des Betriebes genügenden Kolben und Spitzeisen gleichzeitig den Bedingungen des günstigsten Wirkungsgrades entsprechen.

Wäscheuntersuchungen mit Hilfe von Verteilungszahlenkurven nach Tromp.

Von Dipl.-Ing. G. Frielinghaus, Essen.

In Anbetracht der ungeheuern Werte, die durch die Steinkohlenwäschen gehen, ist die Anschauung, daß die Betriebsüberwachung mit wissenschaftlichen Mitteln durchgeführt werden muß, heute Allgemeingut geworden. Bereits seit langem kennt man die Möglichkeit, die Zusammensetzung des Aufgabegutes und der Wascherzeugnisse mit Hilfe des Waschdiagramms zu beschreiben. Dieses erlaubt, den Erfolg der Aufbereitung einer bestimmten Kohlensorte im voraus zu beurteilen, und zwar entweder den theoretisch möglichen auf Grund von Schwimm- und Sinkversuchen oder den praktisch erreichbaren auf Grund von Waschversuchen. Ferner läßt sich die Zusammensetzung der Enderzeugnisse im Waschdiagramm schaubildlich darstellen. Man sollte daher annehmen, daß diese wissenschaftlichen Hilfsmittel auch für die Betriebsüberwachung eine wichtige Rolle spielen.

Die Betriebsüberwachung in neuzeitlich geleiteten Wäschen erfolgt heute vornehmlich mit Hilfe des Schwimm- und Sinkverfahrens. Die dabei angestrebten Ergebnisse werden aber im allgemeinen nicht dem Waschdiagramm entnommen. Zwar hat der Aufbereitungsausschuß in verdienstvoller Arbeit Richtzahlen für die SS-Proben aufgestellt¹, jedoch können sie sich nur auf eine Durchschnittskohlensorte beziehen. Andere Richtzahlen sind mehr oder weniger willkürlich festgesetzt. Bisher kann man nämlich nicht nachprüfen, ob die auf Grund des Waschdiagramms des Rohproduktes geltende Waschvorschrift eingehalten worden ist. Man weiß allgemein, daß jeweils auf eine Trennschicht mit bestimmtem Aschengehalt gewaschen werden muß. Fragt man jedoch den Aufbereitungsingenieur, auf welche Trennschichten tatsächlich in seiner Wäsche gewaschen wird, so vermag er in den seltensten Fällen eine richtige Antwort zu geben.

Der Grund dafür liegt in dem beschränkten Wirkungsgrad der Setzvorrichtungen. Wäre es möglich, so scharf auf eine Trennschicht zu waschen, wie sich ein Strich im Waschdiagramm ziehen läßt, so wäre die Bestimmung der Trennschicht leicht. Tatsächlich ist es aber so, daß die Enderzeugnisse mehr oder weniger Fehlausträge sämtlicher übrigen Schichten enthalten. Zum Beweise sei angeführt, daß nach den

Normen des Aufbereitungsausschusses in den Bergen bis zu 1 % reine Kohle zugelassen wird und daß ein Mittelprodukt sogar dann noch als einwandfrei gilt, wenn es nur 50 % wirkliches Mittelprodukt enthält. Es ist leicht erklärlich, daß unter diesen Umständen die Bestimmung der Trennschicht auf außerordentliche Schwierigkeiten stoßen muß, soweit überhaupt von einer wirklichen Trennschicht die Rede sein kann.

Bei dieser Sachlage bedeutet die Arbeit von Tromp¹ einen gewaltigen Fortschritt. Tromp lehrt, daß man die Fehlausträge auf den gesetzmäßigen Nenner einer Gaußschen Wahrscheinlichkeitskurve bringen kann. Dadurch wird es möglich, den Waschvorgang durch die Bestimmung von drei Größen zu beschreiben, nämlich der Trenndichte sowie der obern und der untern Streuung. Unter Trenndichte ist hierbei die Schicht verstanden, bei der je 50 % in die sinkenden und schwimmenden Bestandteile gehen; die Streuung ist ein Maßstab für die Güte des Trennvorganges. Im Zusammenhang mit dem Waschdiagramm sind dann alle Größen bestimmt, die man kennen muß.

Bei dem Versuch, betriebsmäßig in einer Wäsche die Trompschen Zahlen festzustellen, ergibt sich jedoch eine Schwierigkeit. Es ist nämlich unerlässlich, die einzelnen Austräge nicht nur güte-, sondern auch mengenmäßig im Verhältnis zum Aufgabegut zu bestimmen. Dies ist aber bei den meisten Wäschen nicht ohne weiteres möglich. Meistens gehen z. B. die Feinberge mehrerer Wäschen, oft genug sogar gemischt mit den Grobbergen, in einen gemeinsamen Sammelbehälter. Dabei ist überhaupt die mengenmäßige Überwachung der Austräge neben der gütemäßigen dringend erforderlich, damit man auftretende Unregelmäßigkeiten rasch zu erkennen und zu beheben vermag. Ich würde es daher für sehr zweckmäßig halten, wenn es der Aufbereitungsindustrie gelänge, geeignete Meßgeräte für die mengenmäßige Bestimmung, namentlich der Abgangserzeugnisse, zu entwickeln und, vor allem bei Neuanlagen, vorzusehen. Bis diese Forderung erfüllt ist, muß man sich noch mit behelfsmäßigen Maßnahmen begnügen.

¹ Tromp: Neue Wege für die Beurteilung der Aufbereitung von Steinkohlen, Glückauf 73 (1937) S. 125.

Rechtfertigen besondere Verhältnisse einen eingehenden Versuch, so wird man, z. B. an einem Sonntag, den zu untersuchenden Wäscheteil für sich betreiben und die einzelnen Erzeugnisse bestimmen. Meist wird man jedoch die Kosten einer derartigen Untersuchung scheuen. Um weiterzukommen, habe ich versucht, aus den Schwimm- und Sinkproben der Stoffe vor und hinter der Wäsche deren mengenmäßiges Verhältnis festzustellen. Da das Verfahren zu brauchbaren Ergebnissen geführt hat, sei es im folgenden kurz beschrieben.

Grundsatz ist dabei, daß alle vor der Wäsche vorhandenen Bestandteile auch nach der Wäsche noch da sein müssen. Betrachtet werde eine Aufgabemenge von 100 g, die in der Wäsche zerlegt wird in x Gramm Berge, y Gramm Mittelprodukt und $100 - (x + y)$ Gramm gewaschene Kohle. Man greift nunmehr eine bestimmte Schwimmfraktion heraus, z. B. 1,6–1,7. Im Aufgabegut seien enthalten $a\%$ von dieser Stufe, in den Bergen $b\%$, im Mittelprodukt $c\%$ und in der gewaschenen Kohle $d\%$, dann gilt die »Bilanzgleichung«:

$$\frac{100a}{100} = \frac{b \cdot x}{100} + \frac{c \cdot y}{100} + \frac{d \cdot [100 - (x + y)]}{100} \quad 1$$

oder

$$100(a - d) = x(b - d) + y(c - d) \quad 2$$

Es handelt sich um Gleichungen mit zwei Unbekannten; die Größen a , b , c und d erhält man aus den Schwimm- und Sinkanalysen. Da sich für jede Schwimmstufe eine derartige Gleichung aufstellen läßt, sind x und y nicht nur bestimmbar, sondern sogar überbestimmt. Praktisch wird man so vorgehen, daß man zunächst 2 Gleichungen ansetzt. Welche Schwimmstufen man dabei wählt, ist eine Frage der Zweckmäßigkeit. Für die Genauigkeit des Verfahrens ist es sehr wichtig, die Stufenwahl so zu treffen, daß der jeweilige Anteil der drei Bestandteile in der Fraktion erheblich größer ist als der Fehler der Versuchsergebnisse. So wird man gleich größere Stufen nehmen, z. B. 1,4–2,0 und 2,0–2,8 oder ähnliche. Aus diesen Gleichungen errechnet man x und y und prüft, ob die gefundenen x - und y -Werte auch für die übrigen Schwimmstufen passen. Nötigenfalls muß man ausgleichen.

Man wird mir entgegenhalten, daß das beschriebene Verfahren zu ungenau sei. In der Tat ist die Gewinnung von brauchbaren Ergebnissen in hohem Maße davon abhängig, ob es gelingt, mit den einzelnen Proben die gleiche Kohlensorte zu erfassen. Bei nicht zu stark schwankendem Betrieb, sorgfältiger Probenahme und gewissenhafter Untersuchung ist dies jedoch für den vorliegenden Zweck genau genug möglich. Mindestens aber kann man die Wäsche besser beurteilen als nach den bisher üblichen Verfahren. Den gleichen Vorwurf der Ungenauigkeit könnte man übrigens auch jedem andern Untersuchungsverfahren für Wäscherzeugnisse machen, wenn es nicht gelingt, mit den jeweiligen Proben zusammengehörige Bestandteile zu erfassen.

Sind die Mengenteile x und y bestimmt, so lassen sich die »Verteilungszahlen« nach Tromp zusammenstellen. Unter Annahme der Ausgangsmenge von 100 g wird für die einzelnen Dichtestufen er-

rechnet, wieviel Gramm in die sinkenden und wieviel in die schwimmenden Bestandteile gehen. Das Verhältnis beider in Hundertteilen ist dann die Verteilungszahl. Beispielsweise bedeutet die Verteilungszahl 50, daß 50% in die sinkenden und 50% in die schwimmenden Bestandteile gehen. Aus den gefundenen Verteilungszahlen lassen sich dann die kennzeichnenden Größen, Trenndichte und Streuung, ableiten. Anschaulich ist eine Kurve der Verteilungszahlen (V-Kurve) in Abhängigkeit vom spezifischen Gewicht. Die Form der Kurve entspricht der Streuung¹, die »Trenndichte« ist die Dichte bei der Verteilungszahl 50.

Zur Ermittlung der gesuchten Kurve halte ich folgendes Verfahren für zweckmäßig. Die V-Kurven werden für mehrere Streuungen wie in Abb. 1 aufgezeichnet². Die Kurven stellen die Verteilungszahlen in Abhängigkeit von dem Unterschied zwischen spezifischem Gewicht und Trenndichte dar. Dann werden im gleichen Maßstabe auf Pauspapier die durch Versuch gefundenen Verteilungszahlen, abhängig vom spezifischen Gewicht, aufgetragen. Man legt nunmehr das Pausblatt über das Blatt mit den V-Kurven und verschiebt so lange, bis sich eine der aufgezeichneten oder eine interpolierte Kurve mit den Versuchspunkten deckt (oder nur eine geringfügige Abweichung ergibt). Hierbei ist zu beachten, daß die Kurvenäste beiderseits des Nullpunktes zweierlei verschiedenen Streuungen angehören können.

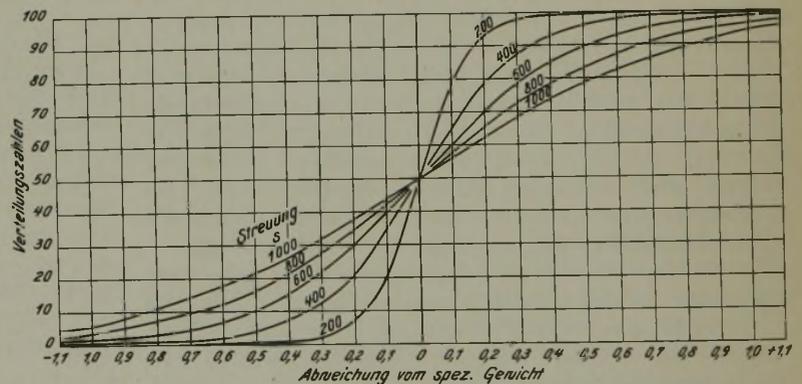


Abb. 1. Kurven der Verteilungszahlen für verschiedene Streuungen. Trenndichte = 0.

Die gefundene V-Kurve bietet unmittelbar einen Maßstab für die Güte des Trennvorganges. Im vorliegenden Falle (Abb. 2) sind die gefundenen Trenndichten 1,575 und 2,11, die Streuungen 400 und 600. Liegen einmal in größerem Umfange Erfahrungen vor, so lassen sich Vergleiche anstellen, und durch Normen wird man zu einer einwandfreien Festlegung der Abnahmebedingungen und der Anforderungen an die Leistung im Betriebe kommen.

Zu erörtern bleibt noch, worin die eigentliche Bedeutung der Feststellung der Trenndichte besteht. Man ist jetzt endlich in der Lage, die im Betriebe gewonnenen Ergebnisse mit den vorher auf Grund der Waschkurven angenommenen Möglichkeiten zu vergleichen. Vor allem aber sind die V-Kurven wertvoll, wenn es sich darum handelt, die Einstellung der

¹ Glückauf 73 (1937) S. 130 und 131.

² Strenggenommen müßten die Kurven im Punkte 50 eine waagrechte Tangente haben; die Abweichung von den gezeichneten Kurven ist jedoch so gering, daß sie vernachlässigt werden kann, s. Glückauf 73 (1937) S. 131.

In Ergänzung dieser Monatsberichte sind in den nachstehenden Zahlentafeln die Monats- und Jahresergebnisse der Erdbodentemperaturmessungen sowie der Niederschlagsbeobachtungen von weitem 32 Stationen des Bergbaubereiches, ferner Angaben über die Bewölkung und die Häufigkeit der Windrichtungen, über die größten im Monat gefallenen Tagesmengen der Niederschläge sowie über sonstige bemerkenswerte Witterungserscheinungen, z. B. Anzahl der Tage mit Regen, Schnee, Hagel, Graupel, Reif,

Gewitter, Nebel, Sturm, Eis, Frost, Schneedecke usw., zusammengestellt. Die Zahlentafel der »Erdbodentemperaturmessungen« wurde durch Angabe der Höchst- und Mindestwerte der Temperaturen in den verschiedenen Erdbodentiefen erweitert. Die übrigen Zahlentafeln entsprechen nach Form und Inhalt den Angaben der frühern Berichte¹.

¹ Glückauf 73 (1937) S. 178; 72 (1936) S. 141; 71 (1935) S. 258; 70 (1934) S. 306; 69 (1933) S. 221; 68 (1932) S. 327 usw.

Erdbodentemperaturen.

1937 Monat	5 cm über dem Erdboden in °C		Im Erdboden in °C																							
			in 0,1 m Tiefe						in 0,2 m Tiefe						in 0,5 m Tiefe						in 1,0 m Tiefe					
			Mittlerer Mindestwert	Absoluter Mindestwert	I	II	III	Monatsmittel	Höchstwert	Mindestwert	I	II	III	Monatsmittel	Höchstwert	Mindestwert	I	II	III	Monatsmittel	Höchstwert	Mindestwert	Monatsmittel	Höchstwert	Mindestwert	
Jan.	-0,2	-7,8	+2,6	+3,1	+2,9	+2,8	+7,4	-0,3	+3,3	+3,4	+3,4	+3,4	+7,0	+1,0	+4,7	+4,7	+4,6	+4,7	+6,3	+3,0	+6,1	+6,8	+5,3			
Febr.	+1,4	-3,1	+3,4	+4,4	+4,2	+4,0	+7,7	+0,2	+4,0	+4,3	+4,3	+4,2	+7,0	+1,1	+4,8	+4,8	+4,8	+4,8	+5,9	+2,9	+5,6	+5,9	+5,1			
März	+0,5	-2,5	+3,0	+5,0	+4,4	+4,1	+9,0	+1,0	+3,9	+4,4	+4,7	+4,3	+7,8	+2,0	+5,0	+4,9	+5,0	+5,0	+6,4	+3,7	+5,6	+6,2	+5,2			
April	+5,2	+1,1	+7,5	+9,9	+9,2	+8,9	+14,5	+4,0	+8,1	+8,9	+9,3	+8,8	+12,0	+5,2	+8,2	+8,1	+8,2	+8,2	+9,7	+5,3	+7,5	+8,2	+5,6			
Mai	+8,6	+3,1	+12,7	+17,8	+15,8	+15,5	+27,0	+7,2	+13,2	+15,0	+15,2	+14,5	+21,6	+8,0	+12,6	+12,6	+12,8	+12,6	+16,9	+8,4	+10,4	+13,1	+8,1			
Juni	+11,5	+4,7	+15,3	+20,2	+18,0	+17,8	+27,0	+10,7	+16,2	+17,9	+18,1	+17,4	+23,4	+12,6	+16,2	+16,0	+16,1	+16,2	+18,7	+14,3	+14,0	+15,0	+13,0			
Juli	+12,6	+10,1	+16,1	+20,8	+18,6	+18,5	+28,8	+13,9	+16,9	+18,4	+18,8	+18,0	+22,6	+14,8	+17,0	+16,8	+16,9	+16,9	+18,4	+15,3	+15,2	+15,8	+15,2			
Aug.	+12,6	+9,1	+15,9	+20,8	+18,3	+18,0	+27,2	+13,5	+16,7	+18,1	+18,3	+17,7	+22,2	+14,6	+16,9	+16,8	+16,9	+16,8	+18,9	+15,5	+15,6	+16,2	+15,1			
Sept.	+9,3	+4,3	+13,0	+16,8	+15,0	+14,9	+23,4	+9,8	+14,2	+15,3	+15,5	+15,0	+20,2	+11,2	+15,3	+15,1	+15,2	+15,2	+17,8	+13,1	+15,0	+16,0	+13,9			
Okt.	+6,8	+2,6	+9,6	+11,6	+10,8	+10,6	+14,5	+6,8	+10,5	+11,1	+11,2	+11,0	+13,7	+8,3	+11,9	+11,8	+11,8	+11,9	+13,5	+10,4	+12,8	+14,0	+11,8			
Nov.	+1,4	-4,4	+4,9	+5,9	+5,4	+5,4	+11,0	+1,0	+6,1	+6,3	+6,3	+6,2	+11,3	+2,6	+8,2	+8,1	+8,1	+8,1	+11,5	+5,9	+10,2	+12,0	+8,3			
Dez.	-0,6	-8,3	+2,0	+2,3	+2,1	+2,1	+6,6	+0,5	+3,0	+3,1	+3,0	+3,0	+6,4	+1,1	+4,9	+4,9	+4,8	+4,8	+6,9	+3,5	+7,1	+8,3	+6,1			
Jahr	+5,8	-8,3	+8,8	+11,5	+10,4	+10,2	+28,8	-0,5	+9,7	+10,5	+10,7	+10,3	+23,4	+1,0	+10,5	+10,4	+10,4	+10,4	+18,9	+2,9	+10,4	+16,2	+5,1			

Niederschlagsbeobachtungen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet während des Jahres 1937.

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahressumme
Bochum-Dahlhausen (Pumpwerk)	104,8	133,4	76,6	100,1	41,8	74,1	63,4	51,2	44,5	12,2	43,8	52,3	798,2
Bochum-Hordel ¹	59,5 ²	96,0 ²	59,9	78,9	39,5	51,4	32,7	35,2	34,4	9,1	21,7 ²	18,8 ²	(537,1) ³
Bochum-Langendreer (Zeche Mansfeld 5)	107,6	122,4	67,3	95,2	43,2	85,0	51,8	61,6	56,6	21,5	36,8	48,5	797,5
Bochum-Rathausplatz (Rathaus)	100,6	120,9	68,2	83,6	39,8	72,7	51,6	42,3	40,3	14,7	25,8	44,0	704,5 ⁵
Bochum-Stiepel, Kemnader Str. 199	107,6	128,7	70,9	89,2	38,3	68,3	60,0	52,1	54,8	17,8	35,9	46,9	770,5
Bochum-Werne, Kreyenfeldstr.	98,5	120,0	70,9	94,9	41,7	86,4	36,7	77,5	55,4	13,6	34,8	28,5	758,9
Castrop-Habinghorst ¹	76,7 ²	130,1	61,6	88,6	45,6	51,2	32,3	56,4	46,9	7,7	23,2 ²	23,9 ²	(644,2) ³
Castrop-Rauxel (Zeche Graf Schwerin)	113,9	124,0	80,7	99,6	49,2	60,8	52,8	54,8	58,8	9,7	32,7	52,4	789,4
Dortmund-Brünninghausen (Botanischer Schulgarten)	85,3	124,1	77,0	93,6	29,2	71,7	49,0	64,5	55,9	14,9	30,4	44,3	739,9
Dortmund-Derne (Zeche Gneisenau)	72,9	95,7	63,9	56,8	37,1	77,9	29,0	42,4	31,2	7,0	30,1	29,6	573,6 ⁵
Dortmund-Kruckel ¹	38,6 ³	51,8 ²	60,6	(23,9) ³	41,0	62,7	29,9	47,3	48,7	13,6	32,0 ²	14,0 ³	(464,1) ³
Dortmund-Obereving (Zeche Minister Stein 3)	78,0	103,5	74,6	89,6	26,9	61,7	40,5	53,9	54,4	8,0	32,4	55,2	678,7
Essen-Frohnhausen ¹	72,9 ²	123,3	73,6	91,4	46,7	79,6	34,9	36,5	58,8	5,7	24,7 ²	19,3 ²	(667,4) ³
Essen-Katernberg (Zeche Zollverein 1/2) ¹	57,2 ²	122,9	95,6	82,2	36,3	44,0	35,5	51,5	44,4	6,4	22,4	31,5 ⁵	(629,9) ²
Essen-Mülheim (Flughafen)	107,7	121,8	73,5	116,1	46,3	86,8	43,2	49,7	72,1	6,3	33,7	53,5	810,7
Essen-Nord ¹	60,8 ²	50,7 ²	60,4	80,2	44,4	(30,2) ³	27,6	34,0	37,2	4,3	18,5 ²	37,3 ²	(485,6) ³
Essen (Ruhrhaus) ¹	53,3 ²	(64,3) ³	80,6	57,1	44,8	48,4	36,9	40,6	55,3	4,6	22,4 ³	26,2 ²	(534,5) ³
Gelsenkirchen-Altstadt ¹	89,6 ²	131,6	76,2	79,0	40,7	45,2	51,9	49,3	49,1	6,9	21,8 ²	27,1 ²	(668,4) ³
Gelsenkirchen-Buer (Gartenbauamt)	101,6	134,6	74,4	81,0	29,9	70,3	41,9	51,2	61,5	9,2	20,5	47,8	723,9
Gelsenkirchen-Buer-Erle (Zeche Graf Bismarck 2/6 9)	—	94,2	65,6	68,5	26,0	63,0	30,5	44,0	45,5	7,6	18,1	29,7	—
Gelsenkirchen (Zeche Consolidation 1/6)	102,0	132,9	60,8	75,4	23,9	57,2	42,0	43,1	45,6	9,9	17,5	44,2	654,5
Gelsenkirchen (Zeche Rheinelbe)	— ⁴	— ⁴	— ⁴	85,3	43,3	50,9	61,3	49,7	57,5	12,9	— ⁴	— ⁴	—
Gelsenkirchen, Teutstr. 8, Kanalbetriebsstelle	77,4 ²	122,1	59,1	77,1	44,7	45,1	54,2	50,6	49,2	10,9	23,3	32,3	656,0
Hamm (Zeche de Wendel, Schacht Heinrich-Robert)	65,7	114,9	87,2	75,0	42,8	48,4	36,9	42,5	45,1	11,6	29,2	47,6	646,9
Herbede (Herbeder Steinkohlenbergwerke)	131,4	125,4	76,3	98,4	39,9	80,3	52,1	72,3	64,9	18,1	33,4	51,1	843,6
Herne (Zeche Shamrock)	100,9	127,2	72,6	85,5	40,7	67,4	37,1	42,8	49,2	11,3	24,3	50,7	709,7
Hervest-Dorsten (Zeche Fürst Leopold-Baldur)	110,3	139,8	70,5	77,8	23,1	54,9	42,5	49,2	57,8	12,7	16,4	49,9	704,9
Kamen (Zeche Monopol, Schacht Grillo)	77,9	114,6	66,6	78,9	36,0	63,4	37,9	47,3	45,0	6,1	35,4	18,6	627,7
Lünen (Zeche Preußen 1)	108,6	123,5	81,8	94,6	37,6	70,3	37,6	62,5	49,8	10,3	50,1	59,5	786,2
Recklinghausen (Stadtgarten)	96,6	134,2	75,7	82,7	28,0	91,1	35,6	50,0	43,3	9,3	23,6	53,6	723,7
Winz bei Hattingen	88,8	114,9	69,3	90,9	33,4	63,2	50,8	42,9	36,1	7,9	34,2	37,3	669,7
Witten (Hohenstein-Park)	90,1	128,5	72,9	104,0	36,9	74,6	34,0	54,8	50,3	18,1	39,0	56,5	759,7

¹ Der Meßzeitraum der Station reicht von 0 h bis 24 h. — ² Zu klein; wegen Frost zeitweise außer Betrieb. — ³ Lückenhaft. — ⁴ Wegen Frost außer Betrieb. — ⁵ Etwas klein.

WIRTSCHAFTLICHES.

Die Gasversorgung Deutschlands im Jahre 1936.

Der Gasverbrauch Deutschlands ist ständig im Wachsen begriffen. Im Zeichen des Vierjahresplans ist das sehr zu begrüßen, da dieser Brennstoff als Nebenprodukt der Steinkohlenverkokung in großen Mengen zur Verfügung steht und somit eine weitgehende Ausnutzung erfährt. Bis vor kaum einem Jahrzehnt konnte nur ein geringer Teil des gewonnenen Koksofengases nutzbringend verwertet werden, da die Absatzgebiete sehr klein waren und meist kaum über die Grenzen der Erzeugungsgebiete hinausgingen. Erst mit dem Bau der Fernleitungen haben diese eine erhebliche Erweiterung erfahren, so daß heute eine Vernichtung überschüssiger Mengen durch Abfackeln, wie früher üblich, nicht mehr notwendig ist.

Über Menge und Verwendung des in Deutschland erzeugten Gases haben bisher ausreichende statistische Unterlagen gefehlt. Dank den Bemühungen des Statistischen Reichsamts sind Angaben darüber zum erstenmal für das Jahr 1936 veröffentlicht¹, die in nachstehender Zahlentafel zusammengestellt und denen zum Vergleich Zahlen für 1935 hinzugefügt sind, die allerdings zum Teil geschätzt werden mußten.

Die Gesamterzeugung Deutschlands an Kokereigas belief sich im Jahre 1936 auf 15,2 Milliarden m³, das bedeutet gegen das Vorjahr eine Steigerung um 2,5 Milliarden m³ oder 19,5% und gegen 1933 einen Mehranfall von 7 Milliarden m³ oder 84%. Nach Abzug des Selbstverbrauchs für Unterfeuerung der Koksöfen, für Kesselheizung, zum Antrieb von Energiemaschinen usw. und der Verluste standen insgesamt 8,4 Milliarden m³ für den Absatz zur Verfügung. Den größten Teil dieser Menge verbrauchten die zu den Konzernen der Bergwerksgesellschaften gehörigen industriellen Werke; im Berichtsjahr waren es 73%, während der Rest an fremde industrielle Werke, Städte und Gemeinden verkauft wurde. Der Verkauf an Fremde stellte im Berichtsjahr bei 2,27 Milliarden m³ einen Wert von 36 Mill. M dar. Hierbei spielen die Ferngasgesellschaften eine große Rolle, dank deren Initiative der Absatz von Jahr zu Jahr gesteigert werden konnte. Der größte Teil des durch die Ferngasgesellschaften abgesetzten Gases wird industriellen Werken unmittelbar zugeleitet. Hierunter befinden sich auch viele Verbraucher, die Konzernwerke der liefernden Bergwerksgesellschaften sind, deren Belieferung deshalb nur als Durchleitung gilt und nicht als Verkauf an Fremde angesehen wird. Der andere Teil geht an ehemalige, meist städtische Gaswerke, die ihre Eigenproduktion eingestellt haben und nur als Verteilerwerke gelten. Sie haben im Berichtsjahr 749 Mill. m³ bezogen.

Gaserzeugung Deutschlands und deren Verbleib im Jahre 1936 (in Mill. m³).

	Kokereien		Gaswerke		Insgesamt	
	1935	1936	1935	1936	1935	1936
Erzeugung . . .	12 737	15 219	2826	2953	15 563	18 172
Selbstverbrauch und Verluste . . .	5 737 ¹	6 818	461	537	6 198	7 355
Verfügbares Gas	7 000 ¹	8 401	2365	2416	9 365	10 817
Abgabe von Kokereien an Gaswerke . . .	- 681	- 749	+ 681	+ 749	—	—
Absatz insges. . .	6 319 ¹	7 652	3057 ²	3180 ²	9 376 ²	10 832 ²
davon an eigene Werke . . .	5 076 ¹	6 131	—	—	5 076	6 131
Werke, Städte u. Gemeinden	1 243 ¹	1 521	3057	3180	4 300	4 701

¹ Geschätzt — ² Einschl. 11 Mill. m³ 1935 bzw. 15 Mill. m³ 1936 bezogenes Klär- und Braunkohlenschwefelgas.

Die Erzeugung der Gaswerke an Steinkohlengas belief sich auf 2953 Mill. m³, das ist 4,6% mehr als im Vorjahr. Hinzu kommen noch geringe Mengen Doppelgas, Braunkohlengas und anderes Gas, zusammen 28 Mill. m³, so daß die Gesamterzeugung 2981 Mill. m³ erreichte. Außer den bezogenen Kokereigasmengen wurden noch 15 Mill. m³

¹ Wirtsch. u. Stat. 17 (1937) S. 974.

Klär- und Schwefelgas zur Gasversorgung herangezogen, insgesamt standen also 3717 Mill. m³ zur Verfügung.

Abzüglich des Selbstverbrauchs der erzeugenden Gaswerke und Kokereien und der Verluste beziffert sich demnach der gesamte Gasverbrauch Deutschlands auf 10,83 Milliarden m³ gegen 9,38 Milliarden m³ im Vorjahr, das bedeutet eine Steigerung um 15,53%, die fast nur auf den Mehrbedarf der industriellen Werke zurückzuführen ist. Der Absatz an Haushaltungen hält sich ziemlich auf gleicher Höhe und hat auch im Berichtsjahr nur wenig zugenommen. Innerhalb der Versorgung durch Gaswerke machte er 54,7% aus gegen 57,6% im Jahre 1935. Bei den Kokereien ist er, soweit unmittelbare Belieferung in Frage kommt, nur sehr gering und dürfte kaum 2% ausmachen. Beachtenswert ist noch die Zunahme des Selbstverbrauchs der Gaswerke, da wieder einige größere Werke im Berichtsjahr dazu übergegangen sind, zugunsten einer höheren Erzeugung an absatzfähigem Koks mehr Gas zur Unterfeuerung ihrer Öfen zu verwenden.

Der Steinkohlenverbrauch der Gaswerke belief sich auf 6,63 Mill. t gegen 6,24 Mill. t im Vorjahr; davon entfielen auf Ruhrkohle 4,04 Mill. t oder 61%. Der Verbrauch an ausländischer Kohle ist von 613 000 auf 690 000 t gestiegen, er machte 16% der Gesamteinfuhr aus. Daneben verbrauchten einige Gaswerke geringe Mengen Braunkohle und Preßbraunkohle sowie 77 000 t Kokereikoks. 30% der eigenen Kokserzeugung wurde zur Herstellung von Zusatzgas, zur Unterfeuerung der Kammern und Retorten und für sonstige Zwecke der Gaswerke verwendet.

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohle im Jahre 1937¹.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1936	1937	1936	1937
	Menge in t			
Steinkohlenteer	550	751	5 121	4 382
Steinkohlenpech	100	—	125 119	161 334
Leichte Steinkohlenteeröle	57 968	28 299	5 059	1 940
Schwere „	4 600	1 986	21 966	67 709
Steinkohlenteerstoffe . . .	3 207	2 465	10 607	17 774
Anilin, Anilinsalze	74	108	1 841	2 127
	Wert in 1000 M			
Steinkohlenteer	23	33	294	285
Steinkohlenpech	3	—	3 487	3 964
Leichte Steinkohlenteeröle	12 181	8 113	1 834	797
Schwere „	398	219	1 647	4 554
Steinkohlenteerstoffe . . .	1 370	1 688	4 609	6 051
Anilin, Anilinsalze	36	46	1 123	1 024

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

Deutschlands Einfuhr an Mineralölen und sonstigen fossilen Rohstoffen im Jahre 1937¹.

Mineralöle und Rückstände	1936	1937
	Menge in t	
Erdöl, roh	578 865	732 217
Benzin aller Art, einschl. der Terpinolersatzmittel . . .	1 324 652	1 058 200
Leuchtöl (Leuchtpetroleum) . .	63 609	48 197
Gasöl, Treiböl	1 081 326	1 192 145
Mineralschmieröl (auch Transformatoröl, Weißöl usw.) .	386 241	415 283
Heizöl und Heizstoffe	379 402	395 581
	Wert in 1000 M	
Erdöl, roh	15 557	25 268
Benzin aller Art, einschl. der Terpinolersatzmittel . . .	89 585	87 463
Leuchtöl (Leuchtpetroleum) . .	2 662	2 076
Gasöl, Treiböl	38 115	50 788
Mineralschmieröl (auch Transformatoröl, Weißöl usw.) .	31 214	39 003
Heizöl und Heizstoffe	7 643	10 872

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

Deutschlands Außenhandel in Erzen im Jahre 1937¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Bleierz		Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Kupfererz, Kupferstein usw.		Zinkerz	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1933	8 764	695	464 541	33 983	70 758	2753	20 075	913	6 589	8 455
1934	6 836	379	803 290	40 469	82 272	1566	27 077	419	10 609	6 766
1935	6 998	727	1 326 682	25 261	84 880	1824	33 378	483	9 770	2 315
1936	8 275	—	1 715 243	20 563	86 897	2236	40 206	459	10 053	1 563
1937: Jan.	10 924	—	1 659 847	9 598	141 920	2297	19 911	—	9 990	800
Febr.	907	9	1 450 260	9 056	102 780	2440	31 522	380	6 053	800
März	9 096	—	1 636 306	11 988	117 947	2402	43 290	559	8 581	1 626
April	8 319	—	1 996 440	23 803	129 021	3856	84 339	643	6 012	448
Mai	8 841	—	1 856 574	22 039	111 835	1092	51 897	80	6 681	—
Juni	6 989	—	2 146 972	35 795	162 907	5564	34 423	500	4 158	—
Juli	12 415	—	2 082 455	44 243	153 671	3526	49 970	440	4 905	—
Aug.	14 378	—	2 256 872	38 638	134 972	4772	45 354	—	11 497	—
Sept.	12 754	—	2 147 187	33 024	96 351	4112	53 720	420	12 083	—
Okt.	11 047	—	2 157 157	21 329	80 469	3507	56 123	336	9 041	1 500
Nov.	16 737	—	2 099 133	15 806	80 307	3299	42 728	1201	7 811	4 297
Dez.	14 382	—	2 203 638	13 867	152 261	2119	42 302	—	59 451	35 420
Januar-Dez.	10 566	1	1 974 403	23 266	122 037	3249	46 298	380	12 189	3 741

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Januar 1938.
Gesamtabsatz¹

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs- beteiligung			auf die Verbrauchs- beteiligung			insges.			arbeitstäglich			insges.			in % des		
	in % des Gesamtabsatzes						(1000 t)			(1000 t)			(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen ²	Saar ²	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934	70,46	.	.	20,66	.	—	7 491	.	.	298	.	.	2236	.	.	29,85	.	.
1935	68,83	91,14	.	22,39	0,32	—	8 105	610	.	322	24	.	2437	111	.	30,07	18,15	.
1936	68,14	90,25	93,22	23,53	0,80	—	8 914	641	974	353	25	39	2539	93	268	28,48	14,51	27,49
1937: Jan.	72,19	89,97	93,08	19,63	0,81	—	10 350	660	1103	420	27	45	3113	94	340	30,08	14,31	30,81
Febr.	72,85	90,04	93,28	19,16	0,86	—	9 890	621	1061	412	26	44	3250	89	318	32,86	14,25	29,95
März	71,94	94,61	93,17	19,89	0,09	—	10 477	618	1066	419	25	43	3516	76	308	33,56	12,29	28,88
April	71,68	89,47	92,87	20,54	0,77	—	10 432	622	1093	401	24	42	3729	121	324	35,75	19,39	29,64
Mai	71,63	90,04	93,35	20,70	0,84	—	9 719	612	1002	432	27	45	3353	107	318	34,50	17,49	31,73
Juni	72,83	90,52	93,57	19,73	0,69	—	10 451	673	1098	406	26	43	3565	121	362	34,11	17,99	33,01
Juli	72,62	90,44	93,77	20,08	0,71	—	10 689	695	1101	396	26	41	3728	124	307	34,87	17,80	27,87
Aug.	72,56	90,71	93,58	20,29	0,76	—	10 568	662	1083	406	25	42	3796	112	258	35,92	16,95	23,85
Sept.	72,93	92,24	93,67	19,62	0,76	—	10 719	645	1122	412	25	43	3508	110	316	32,72	17,05	28,14
Okt.	72,34	89,78	93,99	20,18	1,35	—	11 018	664	1171	424	26	45	3465	100	350	31,45	15,13	29,91
Nov.	71,32	89,54	94,02	20,76	1,33	—	10 771	667	1170	437	27	48	3176	102	320	29,49	15,23	27,33
Dez.	70,16	89,54	93,85	21,30	1,32	—	10 995	697	1219	429	27	48	3053	85	326	27,77	12,22	26,76
Jan.-Dez.	72,08	90,55	93,53	20,16	0,86	—	10 506	653	1107	416	26	44	3438	103	321	32,72	15,83	28,95
1938: Jan.	70,53	89,64	93,30	21,14	1,35	—	10 806	650	1169	437	26	47	2891	70	260	26,75	10,82	22,27

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — ² Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) und auf die Vorbestandsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.Arbeitstäglicher Absatz¹ für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes Gebiet						Bestrittenes Gebiet						Zusammen		
	t			von der Summe %			t			von der Summe %			t		
	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934	97 858	.	.	49,46	.	.	100 001	.	.	50,54	.	.	197 859	.	.
1935	98 470	15 850	.	47,39	77,03	.	109 307	4727	.	52,61	22,97	.	207 777	20 577	.
1936	110 621	17 079	7 695	49,11	80,56	43,83	114 650	4122	9 863	50,89	19,44	56,17	225 271	21 201	17 558
1937: Jan.	134 442	17 900	9 218	47,49	79,88	41,23	148 642	4509	13 137	52,51	20,12	58,77	283 084	22 409	22 355
Febr.	128 471	17 539	8 752	45,92	80,89	39,68	151 325	4143	13 304	54,08	19,11	60,32	279 796	21 682	22 056
März	126 936	18 264	8 239	44,92	83,80	39,92	155 669	3531	12 400	55,08	16,20	60,08	282 605	21 795	20 639
April	118 805	14 796	7 399	43,52	75,05	36,59	154 186	4920	12 824	56,48	24,95	63,41	272 991	19 716	20 223
Mai	133 250	17 228	8 519	45,17	75,74	37,28	161 752	5519	14 333	54,83	24,26	62,72	295 002	22 747	22 852
Juni	130 442	16 875	7 640	45,93	76,30	36,03	153 547	5243	13 567	54,07	23,70	63,97	283 989	22 118	21 207
Juli	124 408	16 698	8 006	45,17	76,69	40,89	151 023	5075	11 575	54,83	23,31	59,11	275 431	21 773	19 581
Aug.	129 946	16 531	8 778	46,13	76,61	41,54	151 758	5048	12 351	53,87	23,39	58,46	281 704	21 579	21 129
Sept.	134 983	16 678	9 580	47,69	78,73	43,22	148 077	4505	12 588	52,31	21,27	56,78	283 060	21 183	22 168
Okt.	137 659	16 621	9 830	47,61	78,52	42,59	151 487	4547	13 250	52,39	21,48	57,41	289 146	21 168	23 080
Nov.	146 137	18 082	11 572	49,97	80,49	47,64	146 320	4383	12 718	50,03	19,51	52,36	292 457	22 465	24 290
Dez.	140 626	18 588	11 800	50,35	82,60	48,41	138 644	3916	12 573	49,65	17,40	51,59	279 270	22 504	24 373
Jan.-Dez.	132 097	17 132	9 106	46,67	78,79	41,45	150 940	4611	12 862	53,33	21,21	58,55	283 037	21 743	21 968
1938: Jan.	156 855	18 278	12 390	54,88	83,77	53,68	128 946	3540	10 690	45,12	16,23	46,32	285 801	21 818	23 080

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Febr. 27.	Sonntag	90 139	—	6 270	—	—	—	—	—	1,78
28.	445 071 ³	90 139	17 566	26 950	—	39 966	51 105	17 966	109 037	1,77
März 1.	409 512	86 278	13 058	26 210	—	44 952	29 670	11 385	86 007	1,77
2.	414 143	86 369	12 117	25 744	—	46 888	32 113	16 107	95 108	1,86
3.	409 506	87 669	13 363	25 599	—	45 604	35 262	14 753	95 619	2,07
4.	418 401	87 396	13 444	25 954	—	47 738	25 676	16 765	90 179	2,18
5.	423 376	87 293	13 068	25 319	—	45 302	41 526	14 244	101 072	2,24
zus.	2 520 009	615 283	82 616	162 046	—	270 450	215 352	91 220	577 022	
arbeitstägl.	420 002 ⁴	87 898	13 769	27 008	—	45 075	35 892	15 203	96 170	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen. — ³ Einschl. der am Sonntag geförderten Mengen. — ⁴ Trotz der am Sonntag geförderten Mengen durch 6 Arbeitstage geteilt.

Über-, Neben- und Feierschichten im Steinkohlenbergbau Polens¹ auf einen angelegten Arbeiter.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Arbeits- tage	Ver- fahrene Schich- ten	Davon Über- und Neben- schich- ten	Gesamt- zahl der entgan- genen Schich- ten	Davon entfielen auf				
					Absatz- mangel	ent- schä- digten Urlaub	Aus- stän- de	Krank- heit	Fei- ern ²
1934	24,83	19,76	0,44	5,51	3,78	0,78	0,02	0,63	0,20
1935	25	19,56	0,45	5,89	3,72	1,03	0,19	0,63	0,22
1936	25,17	20,01	0,48	5,64	3,56	1,06	0,07	0,66	0,25
1937:									
Jan.	24	22,33	0,80	2,47	0,78	0,64	—	0,68	0,26
Febr.	23	21,04	0,70	2,66	0,86	0,68	—	0,78	0,27
März	26	21,04	0,49	5,45	2,96	1,17	0,20	0,77	0,26
April	26	21,59	0,45	4,86	2,26	1,31	0,32	0,70	0,22
Mai	22	19,82	0,81	2,99	1,06	0,93	0,11	0,59	0,28
Juni	25	22,26	0,61	3,35	1,05	1,35	—	0,66	0,25
Juli	27	23,99	0,53	3,54	1,37	1,17	0,01	0,70	0,28
Aug.	26	23,05	0,60	3,55	1,39	1,08	0,03	0,73	0,30
Sept.	26	23,03	0,56	3,53	1,49	0,92	0,03	0,75	0,32
Okt.	26	23,69	0,65	2,96	1,01	0,79	0,07	0,74	0,31
Nov.	24	22,80	0,82	2,02	0,29	0,56	0,14	0,64	0,31
Dez.	24	22,99	1,00	2,01	0,26	0,51	0,15	0,66	0,37
Ganzes Jahr	24,91	22,30	0,67	3,28	1,23	0,93	0,09	0,70	0,29

¹ Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — ² Entschuldigtes sowie unentschuldigtes Feiern.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 2/1938, S. 47.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenene Schicht.

Monats- durch- schnitt	Kohlen- und Gesteinhauer ¹		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungs- lohn M	Barver- dienst M	Leistungs- lohn M	Barver- dienst M	Leistungs- lohn M	Barver- dienst M
1933 . . .	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934 . . .	7,76	8,09	6,84	7,15	6,78	7,11
1935 . . .	7,80	8,14	6,87	7,19	6,81	7,15
1936 . . .	7,83	8,20	6,88	7,22	6,81	7,17
1937:						
Jan.	7,84	8,30	6,90	7,30	6,83	7,25
Febr.	7,85	8,29	6,90	7,29	6,83	7,23
März	7,85	8,31	6,91	7,33	6,83	7,27
April	7,86	8,29	6,86	7,23	6,79	7,17
Mai	7,85	8,38	6,84	7,32	6,77	7,27
Juni	7,87	8,31	6,86	7,24	6,79	7,18
Juli	7,89	8,32	6,87	7,24	6,80	7,18
Aug.	7,90	8,35	6,87	7,27	6,80	7,20
Sept.	7,92	8,36	6,89	7,27	6,81	7,20
Okt.	7,93	8,37	6,90	7,29	6,83	7,23
Nov.	7,99	8,47	6,94	7,36	6,87	7,29
Dez.	7,93	8,38	6,90	7,29	6,82	7,24
Ganzes Jahr	7,89	8,35	6,89	7,28	6,81	7,23

¹ Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monats- durch- schnitt	Kohlen- und Gesteinhauer ¹		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver- gütete Schicht M	auf 1 ver- fahrene Schicht M	auf 1 ver- gütete Schicht M	auf 1 ver- fahrene Schicht M	auf 1 ver- gütete Schicht M	auf 1 ver- fahrene Schicht M
1933 . . .	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934 . . .	8,18	8,52	7,23	7,50	7,19	7,45
1935 . . .	8,27	8,63	7,30	7,60	7,26	7,54
1936 . . .	8,32	8,66	7,32	7,60	7,26	7,54
1937:						
Jan.	8,44	8,54	7,42	7,51	7,36	7,45
Febr.	8,42	8,55	7,40	7,51	7,34	7,44
März	8,43	8,56	7,43	7,54	7,37	7,49
April	8,39	8,71	7,33	7,56	7,26	7,48
Mai	8,43	9,24	7,37	8,01	7,32	7,94
Juni	8,37	8,80	7,29	7,64	7,23	7,58
Juli	8,39	8,88	7,29	7,71	7,23	7,64
Aug.	8,42	8,95	7,32	7,79	7,25	7,72
Sept.	8,49	8,93	7,38	7,75	7,32	7,68
Okt.	8,45	8,75	7,35	7,60	7,29	7,53
Nov.	8,58	8,76	7,45	7,59	7,38	7,51
Dez.	8,48	8,98	7,37	7,79	7,31	7,71
Ganzes Jahr	8,44	8,81	7,37	7,67	7,31	7,60

¹ Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Zahlentafel 3. Durchschnittlich verfahrenene Arbeitsschichten.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Durch- schnitts- zahl der Kalender- arbeitstage	Arbeitsmögliche Schichten ¹ je Betriebs-Vollarbeiter ²			
		untertage		über tage	
		ohne Berücksichtigung von Über-, Neben- und Sonntagsschichten einschl. Ausgleichsschichten	mit	ohne	mit
1933 . . .	25,22	20,78	21,15	22,25	23,68
1934 . . .	25,24	22,68	23,18	23,48	25,02
1935 . . .	25,27	23,29	23,92	24,02	25,70
1936 . . .	25,36	24,46	25,42	24,82	26,78
1937:					
Jan.	25,00	25,00	26,77	25,00	27,61
Febr.	24,00	24,00	25,44	24,00	25,99
März	25,00	25,00	26,71	25,00	27,63
April	26,00	26,00	27,67	26,00	28,04
Mai	22,82	22,82	25,00	22,82	26,11
Juni	26,00	26,00	27,54	26,00	27,96
Juli	27,00	27,00	28,50	27,00	29,03
Aug.	26,00	26,00	27,61	26,00	28,28
Sept.	26,00	26,00	27,53	26,00	28,02
Okt.	26,00	26,00	27,55	26,00	28,31
Nov.	24,96	24,96	26,75	24,96	27,39
Dez.	26,00	26,00	27,48	26,00	28,31
Ganzes Jahr	25,40	25,40	27,04	25,40	27,72

¹ Das sind die Kalenderarbeitstage nach Abzug der betrieblichen Feierschichten. — ² Das sind die angelegten Arbeiter ohne die Kranken, Beurlaubten und die sonstigen aus persönlichen Gründen fehlenden Arbeiter.

Zahlentafel 4. Durchschnittliches monatliches Gesamteinkommen.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Monatseinkommen auf 1 angelegten Arbeiter	
	Gesamt- belegschaft M	ohne die wegen Krankheit und die entschuldigt wie unentschuldigt Fehlenden M
1932	148,08	155,10
1933	148,92	156,35
1934	162,06	170,21
1935	168,38	177,54
1936	177,13	187,52
1937: Januar . . .	186,11	198,39
Februar	175,45	187,41
März	185,54	198,05
April	189,92	203,04
Mai	180,35	191,22
Juni	186,20	199,05
Juli	192,16	206,02
August	187,17	200,52
September . . .	187,12	201,57
Oktober	188,27	201,71
November . . .	185,42	198,15
Dezember . . .	194,77	208,88
Ganzes Jahr	186,50	199,32

Deutschlands Ausfuhr an Kali im Jahre 1937¹.

Empfangsländer	1936 t	1937 t
Kalisalz ²		
Belgien	83 727	98 961
Dänemark	88 124	90 070
Estland	3 350	4 150
Finnland	18 834	26 989
Großbritannien	44 953	53 015
Irischer Freistaat	7 665	14 722
Italien	14 720	16 785
Lettland	12 500	21 000
Niederlande	173 862	180 681
Norwegen	15 502	15 870
Österreich	11 046	13 340
Schweden	37 488	50 139
Schweiz	6 418	12 359
Tschechoslowakei	56 143	63 778
Ver. Staaten von Amerika	59 257	99 182
Neuseeland	5 480	9 455
Übrige Länder	4 427	10 791
zus.	643 496	781 287
Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kali- magnesia, Chlorkalium		
Belgien	1 180	8 326
Dänemark	1 045	1 614
Griechenland	5 500	6 008
Großbritannien	56 290	62 534
Irischer Freistaat	1 846	3 481
Italien	6 989	10 605
Niederlande	39 786	41 786
Portugal	1 970	3 649
Schweden	1 747	1 820
Tschechoslowakei	4 115	7 734
Britisch-Südafrika	4 271	7 009
Kanarische Inseln	858	3 642
Ceylon	2 286	3 053
Japan	59 944	184 667
Niederländisch-Indien	2 090	4 514
Ver. Staaten von Amerika	173 062	325 102
Canada	8 700	21 227
Übriges Britisches Amerika	2 097	4 814
Brasilien	6 485	7 967
Chile	3 097	3 804
Cuba	2 312	4 885
Australien (einschl. Neuseeland)	4 606	7 822
Übrige Länder	6 456	15 459
zus.	396 732	741 522

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — ² Einschl. Abraumsalz. — ³ Einschl. vertraglicher Lieferungen für Rechnung ausländischer Mitglieder des Kalikartells.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 4. März 1938 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In den Berichten der vergangenen Woche über die Kohlenmarkt-lage in Großbritannien wird über einen durch die Zurückhaltung ausländischer Käufer hervorgerufenen recht schleppenden Geschäftsgang Klage geführt. Man glaubt in diesen Kreisen, aus den immer noch offenstehenden umfangreichen Abschlüssen der schwedischen und belgischen Staatseisenbahnen sowie nicht zuletzt auch aus den Ergebnissen der laufenden Verhandlungen mit Italien preislich Nutzen ziehen zu können, und das um so mehr, als diesen Geschäften eine hervorragende Bedeutung für die gesamte britische Kohlenwirtschaftslage der nächsten Zeit zukommt. Wenn der flotte Geschäftsgang des vorigen Jahres aufrechterhalten werden soll, so ist, da der Handel mit andern Ländern zum Teil eine starke Einbuße erlitten hat, eine Einigung mit den italienischen Verbraucherkreisen unbedingt notwendig. Bisher sind jedoch fast alle Versuche, eine Preisherabsetzung zu erzwingen, an dem hartnäckigen Widerstand der Verkaufsvereinigung gescheitert. Kesselkohle war von der inländischen Industrie stark gefragt, dagegen ließ der Auslandabsatz, besonders für die bessern Sorten, sehr zu wünschen übrig. Die Eisenbahnen Litauens bemühten sich in der vergangenen Woche um eine Ergänzung ihrer Vorräte, doch spielte dieser Auftrag seines geringen Umfangs wegen bei weitem nicht eine ähnliche Rolle wie der der schwedischen bzw. belgischen Eisenbahnen. Die inländische Nachfrage nach Gaskohle war besser als sie sonst in dieser Jahreszeit zu erwarten ist. Im Ausfuhrgeschäft war dagegen eine ähnliche Ausdehnung nicht zu erzielen. Immerhin sind die Zechen für die erste Zeit noch hinreichend beschäftigt, und die umfangreichen heimischen Abrufe ließen keine Preisabschwächungen aufkommen. Ähnlich war die Absatzlage für Kokskohle, die sich auch zur Hauptsache auf den Inlandmarkt stützte. Trotz des starken Verbrauchs blieben jedoch in der Berichtswoche große Mengen angeboten. Für Bunkerkohle wurden die Mindestpreise am Dienstag der vergangenen Woche um rd. 6 d bis 1 s herabgesetzt. Die Notierung ging demzufolge für beste Sorten von 22 auf 21 s und für gewöhnliche Bunkerkohle von 21 auf 20,6 s zurück. Diese Preisermäßigung hat jedoch, zumal sie wegen der günstigen Nachfrage zumeist nur nominellen Charakter trug, die Reeder nicht voll und ganz befriedigt, sie schieben vielmehr weiterhin ihre hohen Unkosten den Bunkerkohlen zu. Das Koksgeschäft verlief verhältnismäßig flau. Für Gaskoks ergab sich als Folge des milden Wetters keinerlei Besserung. Die Nachfrage enttäuschte fast allgemein, und die Vorräte stiegen weiterhin an. Der Handel in Gießerei- und Hochofenkoks beruhte fast ausschließlich auf dem Inlandverbrauch. Mit Ausnahme von Bunkerkohle blieben alle übrigen Kohlen- und Kokssorten im Preise unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt war die Lage in allen Häfen sehr schwach, und zahlreiche Schiffe lagen wegen Beschäftigungslosigkeit auf. Wenn für einzelne Richtungen eine Zunahme der Abschlüsse festzustellen war, so konnte diese nur durch starke Preiszugeständnisse der Reeder erzielt werden. Das Küstengeschäft blieb in einem großen Teil der nordöstlichen Häfen, besonders am Blyth, fast gänzlich still. Die Frachtsätze nach dem Mittelmeer haben sich dank des in Aussicht stehenden bessern Geschäfts im großen und ganzen behauptet, dagegen verlief der Handel mit Nordfrankreich vollkommen lustlos. Am günstigsten erwies sich noch bei unverminderten Frachtsätzen das Geschäft mit dem Baltikum. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s, -Alexandrien 6 s 3 d und -Buenos Aires 13 s.

Londoner Markt für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse zeigte weder in der Absatzlage noch in der Preisgestaltung eine erwähnenswerte Änderung. Pech blieb ruhig und interesselos. Die Erzeugung überstieg weiterhin den Absatz. Auch die Abrufe in Kreosot waren rückläufig und die Preise abgeschwächt. Im europäischen Geschäft macht sich ein starker Wettbewerb bemerkbar. Ähnlich flau gestaltete sich der Handel in Solventnaphtha, Motorenbenzol sowie auch in Toluol, während sich Rohnaphtha behaupten konnte.

¹ Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Für schwefelsaures Ammoniak wurden die Inlandpreise bestimmungsgemäß am 1. März um weitere 1 s 6 d auf 7 £ 14 s erhöht. Dieser Preis bleibt nunmehr bis Ende

Juni dieses Jahres bestehen. Der Ausführpreis zeigte mit 6 £ 6 s 6 d keine Veränderung.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 24. Februar 1938.

- 5b. 1428 634. Gebr. Böhler & Co. AG., Berlin NW 21. Gesperre für Bohrhämmer. 11. 1. 38.
5c. 1428 618. Franz Dütsch Nachf. KG., Gelsenkirchen. Kniegelenkhalter für den Polygonausbau. 5. 7. 37.
5c. 1428 631. Sigmund Schneider, Dortmund-Lütgendortmund. Sicherheitsbügel für den Moll-Ausbau. 28. 12. 37.

Patent-Anmeldungen,

die vom 24. Februar 1938 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a, 4. E. 48417. Etablissements Venot-Poslin, Venot & Cie., Onnaing (Nordfrankreich). Verfahren zur Regelung der Setzzeitbelastung bei Naßsetzmaschinen. 30. 5. 30.
5c, 9/20. M. 134915. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik und Weichenbauanstalt, Witten (Ruhr). Verbindung für die schienenförmigen Ausbauteile eines eisernen Grubenrahmens. 22. 6. 36.
5c, 10/01. W. 100727. Diplom-Bergingenieur Walter Wiebecke, Alsdorf bei Aachen. Raubvorrichtung für Stempel des Grubenausbaues. Zus. z. Zus.-Anm. W. 100 168. 20. 3. 37.
10a, 19/01. N. 38941. Dr. Hermann Niggemann, Bottrop. Vorrichtung zum getrennten Absaugen der Außen- und Innengase aus waagrechten Kammeröfen. Zus. z. Anm. N. 38743. 13. 12. 35.
10a, 19/01. N. 39116. Dr. Hermann Niggemann, Bottrop. Absaugerohr zum getrennten Absaugen der Innengase aus waagrechten Kammeröfen. Zus. z. Anm. N. 38743. 4. 2. 36.
10a, 19/01. N. 39541. Dr. Hermann Niggemann, Bottrop. Absaugerohr zum getrennten Absaugen der Innengase aus Kammeröfen. Zus. z. Anm. N. 39116. 12. 6. 36.
10b, 9/04. Z. 23273. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Einrichtung zur klassenweisen Kühlung und Nachtrocknung von Braunkohle. Zus. z. Pat. 638530. 26. 6. 36.
35d, 4/03. G. 93981. Erfinder, zugl. Anm.: Erich Graßmann, Gelsenkirchen. Antriebsvorrichtung für Einrichtungen zum Heben oder Verschieben von Lasten. 24. 10. 36.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

- 1a (30). 656 878, vom 24. 2. 35. Erteilung bekanntgemacht am 3. 2. 38. Société Commerciale Antoine Vloeberghs S. A. in Antwerpen (Belgien). *Entschieferungssieb*. Zus. z. Pat. 636 143. Das Hauptpatent hat angefangen am 8. 8. 34.

Das durch das Hauptpatent geschützte Sieb hat zwei Gruppen von Stäben, deren Stäbe miteinander abwechseln, übereinanderliegen und gegenläufig bewegt werden. Die oberliegenden Stäbe der einen Gruppe bestehen aus hochkantstehenden Flacheisen, die auf einem schwenkbaren Träger befestigt sind, während die untenliegenden Stäbe der andern Gruppe dachförmig sind. Zur Reinigung wird das Sieb stillgesetzt und die oberliegenden Stäbe werden nach oben geschwenkt. Um ein selbsttätiges Reinigen des Siebes während des Betriebes zu erzielen, werden gemäß der Erfindung die Stäbe der beiden Stabgruppen durch ein einziges Exzenter mit Hilfe von Schubstangen angetrieben, die an um 180° gegeneinander versetzten Punkten des Exzenter angreifen. Dabei können nicht nur die hochkantstehenden, sondern auch die dachförmigen Stäbe oberliegen, ohne daß das Reinigen des Siebes beeinträchtigt wird.

- 5b (3₀₁). 656 469, vom 14. 8. 36. Erteilung bekanntgemacht am 27. 1. 38. Hugo Nüsse in Sprockhövel. *Drehbohrmaschine*.

Die Bohrmaschine wird motorisch angetrieben und ist auf der obern Seite mit einer an ihr befestigten Platte versehen, die sich bei der Herstellung von Bohrlöchern dicht unter dem Hangenden an dieses anlegt. Die Platte nimmt beim Bohren das Drehmoment der Bohrmaschine auf und schützt die die Maschine bedienenden Arbeiter gegen Steinfall.

- 5b (41₁₀). 656 769, vom 14. 2. 35. Erteilung bekanntgemacht am 3. 2. 38. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Fahrbares Tagebaugerät zur gesonderten Hereingewinnung von Zwischenmitteln*.

Das Gerät, durch das Zwischenmittel ohne Verwendung von Eimerleitern gesondert im Tiefschnitt hereingewonnen werden sollen, hat, wie bekannt, eine Arbeitsbühne mit einem auf der Kohlenstrosse auf und ab beweglichen Gestell, und einen das jeweilig gewonnene Zwischenmittel aufnehmenden Bunker. Die Erfindung besteht darin, daß die Neigung der ganzen oder des untern Teiles der Gleitbahn, auf die das Gestell der Arbeitsbühne aufläuft, verstellbar, d. h. die Gleitbahn oder ihr unterer Teil um eine waagrechte Achse schwenkbar ist. Infolgedessen kann entsprechend dem Vorschreiten des Gerätes ein größeres Stück der Zwischenmittel hereingewonnen werden, ohne daß ein Verfahren des Gerätes senkrecht zur Abbaurichtung erforderlich ist.

- 5c (9₁₀). 656 424, vom 8. 1. 35. Erteilung bekanntgemacht am 20. 1. 38. August Thyssen-Hütte AG. in Duisburg-Hamborn. *Grubenausbau*. Erfinder: Eugen Vasarhelyi in Duisburg-Hamborn.

Der Ausbau besteht aus Ringen und Bögen, die sich kreuzen, sich berühren oder sich kreuzen und berühren, sowie an allen Kreuzungs- und Berührungsstellen zug- und druckfest miteinander verbunden sind. Die Ringe und Bögen bilden daher ein geschlossenes Tragwerk aus Rauten oder Dreiecken. Durch dieses Tragwerk wird erzielt, daß sich die Baue in geraden Strecken, besonders aber in Streckenkreuzungen und -abzweigungen, in der Aufnahme der Kraftwirkungen unterstützen. Das geschlossene Tragwerk kann sich an Streckenkreuzungen über diese hinaus in die anschließenden Strecken hinein fortsetzen. In den Streckenabzweigungen werden Raubbögen in bekannter Weise in Richtung der Halbmesser des Abzweigungsbogens angeordnet.

- 10a (6). 656 470, vom 6. 9. 36. Erteilung bekanntgemacht am 27. 1. 38. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks*.

Der Ofen hat, wie bekannt, reihenweise angeordnete, mit in senkrechte Züge aufgeteilten Heizkammern abwechselnde, durch Fülllöcher der Ofendecke zu beschickende Schwelkammern. Die Heizkammern und Fülllöcher sind gemäß der Erfindung so gleichmäßig einander zugeordnet, daß neben jedem unterhalb eines Füllloches liegenden Teil der Schwelkammern und neben jedem der übrigen Teile dieser Kammern je eine bezüglich der Verbrennungsmittelzuführung unabhängige, für sich einstellbare Gruppe von Heizzügen der Heizkammern liegt. Dadurch soll erzielt werden, daß die Teile der Schwelkammern verschieden stark beheizt werden können. Beispielsweise können die nicht unterhalb der Fülllöcher liegenden Teile der Schwelkammern stärker beheizt werden, um dem Umstande Rechnung zu tragen, daß die gröbern Kohlenkörner, die sich beim Füllen der Schwelkammern durch die in der Ofendecke angeordneten Fülllöcher seitlich von diesen Löchern ablagern, die Wärme schlechter leiten. Falls die Heizkammern des Ofens in Zwillingzüge aufgeteilt sind, werden zwischen den zu den Fülllöchern gehörigen Zwillingssägen, deren Heizmittelzuführung regelbar ist, ein oder mehrere Paare von Zwillingssägen mit regelbarer Heizmittelzuführung angeordnet. Werden die Heizzüge durch Starkgas geheizt, das den Zügen durch über deren Sohle hinausragende Brenner zugeführt wird, so werden die Brenner der Heizzüge, die neben den unterhalb der Fülllöcher liegenden Teilen der

Schwekkammern liegen, niedriger gehalten als die Brenner der übrigen Teile der Heizzüge.

10a (19₀₁). 656412, vom 23. 10. 26. Erteilung bekanntgemacht am 20. 1. 38. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Verfahren und Einrichtung zum Betriebe von Horizontalkammeröfen mit Schüttbetrieb*. Zus. z. Pat. 557616. Das Hauptpatent hat angefangen am 23. 10. 26.

Bei Horizontalkammeröfen mit Schüttbetrieb sollen zur Gasabführung aus dem Innern der Füllung der Ofenkammern in der Füllung Durchflußwege von sehr guter Durchlässigkeit nach dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren hergestellt werden, d. h. es sollen nacheinander durch Öffnungen in der Decke der Ofenkammern in senkrechter Richtung Formkörper, z. B. Rohre von länglichem Querschnitt, in die Kammern eingeführt, die Kammern mit der zu verkokenden Kohle beschickt, die Formkörper mit stückigem Koks gefüllt und die Formkörper aus den Kammern gezogen werden. Durch die von den Koksstücken gebildeten Kanälchen strömen die im Innern der Kammerfüllung entstehenden Gase in den obern freien Gassammelraum der Ofenkammern. Die Form, die Bemessung und die Anordnung der Formkörper wird so gewählt, daß die durch die Körper gebildeten Gasabfuhrwege sich annähernd über die ganze Höhe und Länge der Kammerfüllung erstrecken und überall den gleichen Abstand von den Kammerwänden haben.

10b (6₀₂). 656634, vom 12. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 27. 1. 38. Albert-Emulsionswerk G. m. b. H. in Wiesbaden-Biebrich. *Verfahren zum Aufbringen einer Schutzschicht auf Braunkohlenbrikette*. Erfinder: Dr.-Ing. Hans Mengele und Fritz Wiedemann in Wiesbaden.

Um den Briketten ein glänzendes, schwärzliches Aussehen zu geben und zu erzielen, daß die Brikette beim Verladen und Befördern möglichst wenig Staub entwickeln sowie gegen die Einwirkungen der Atmosphäre geschützt sind, wird die Oberfläche der Brikette mit rasch brechen- den alkalischen wässrigen Emulsionen bituminöser Stoffe überzogen. Zur Herstellung der Emulsionen können die in Braunkohlenwerken anfallenden Abfallerzeugnisse, z. B. Braunkohlenteerpech, Rohmontanwachs oder Stearinpech verwendet werden. Diese Stoffe können z. B. in Rohbenzol, Teerölen o. dgl. gelöst werden.

35a (9₀₂). 656492, vom 10. 10. 35. Erteilung bekanntgemacht am 27. 1. 38. Dr. Richard Brandts in Hermsdorf über Waldenburg (Schlesien). *Verfahren und Vorrichtung zur Förderung von sperrigen Gütern, wie Langholz, Schienen o. dgl., in Bergwerksschächten*.

Ein mit dem sperrigen Gut beladener Förderwagen üblicher Bauart wird mit seinem vordern Ende in den Förderkorb hineingefahren, bis dieses Ende über einem auf dem Boden des Förderkorbes angebrachten Widerlager steht. Dann wird der Förderwagen mit Hilfe einer an dem Förderkorb angebrachten Vorrichtung um seine untere vordere Kante in senkrechter Ebene vollständig in den Förderkorb hineingeschwenkt. Dabei dreht sich das vordere Ende des Wagens auf dem Widerlager. Zum Schwenken des Förderwagens auf dem Förderkorb kann ein auf diesem befestigter, durch Preßluft, elektrischen Strom o. dgl. angetriebener Haspel verwendet werden, dessen Zugmittel in an dem hintern Ende des Förderwagenrahmens befestigte Ösen eingreift. Auf dem Zufahrtgleis zum Förderkorb ist ein Hemmschuh in einem solchen Abstand von dem Förderkorb befestigt, daß sich die untere vordere Kante des Förderwagens über dem im Förderkorb vorgesehenen Widerlager befindet, wenn das vordere Räderpaar des Wagens den Hemmschuh berührt. Das auf dem Boden des Förderwagens vorgesehene Widerlager kann schwenk- und feststellbar angeordnet sein. Für das Antriebsmittel des zum Schwenken des Förderwagens dienenden Haspels kann an der Einstiegsseite des Förderkorbes ein Anschluß (eine Rohrkupplung bzw. ein Stecker) vorgesehen sein, der es gestattet, den Haspel von der Hängebank oder dem Füllort aus anzutreiben. Ferner können an beiden Seiten des Förderkorbes Stützebel für den Langholzzwagen schwenkbar angeordnet sein.

81e (3). 656247, vom 2. 9. 34. Erteilung bekanntgemacht am 20. 1. 38. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Stahlbandförderer*.

Damit die Kanten des Stahlbandes des besonders für Abbaustreben bestimmten Förderers nicht mit metallischen Teilen des Traggestelles in Berührung kommen und die Bedienungsmannschaft vor den Bandkanten geschützt ist, sind an den Seiten des Bandes Schutzleisten aus Holz angeordnet, die keine metallenen Beschlagteile haben. Die Leisten sind in an dem das Band tragenden Gestell angebrachten Taschen eingesteckt. Der Teil der Taschen, der auf der innern Seite der Leisten liegt und in dem die Achsen der das Band tragenden Rollen gelagert sein können, endet unterhalb des Scheitels der das Band tragenden Rollen. Statt dessen kann auch der auf der innern Seite in das Traggestell hineinragende Teil der zum Befestigen der Leisten dienenden Mittel unterhalb des Scheitels der Bandtragrollen angeordnet sein. Um die Schutzleisten gegen Längsverschiebungen zu sichern, sind sie mit Einschnitten versehen, mit denen sie auf an dem innern Teil der Taschen des Traggestells angeordneten Stützleisten aufrufen. In den Einschnitten der Leisten können die Achsen der obern Tragrollen des Bandes so angeordnet sein, daß sie z. B. zum Anbringen von Schmier- vorrichtungen o. dgl. von außen zugänglich sind. Bei unebenem Liegenden besteht die Möglichkeit, daß das leer zurücklaufende untere Trumm des Bandes sich stellenweise von seinen Tragrollen abhebt und daher seine Kanten mit von den Schutzleisten nicht mehr bedeckten Gestellteilen in Berührung kommen. Um dies zu verhüten, sind über dem untern Bandtrumm in Abständen voneinander Rollen angeordnet, gegen die sich die Kanten des Bandes legen, wenn es sich von seinen Rollen abhebt.

81e (22). 656304, vom 16. 11. 35. Erteilung bekanntgemacht am 20. 1. 38. G. F. Lieder G. m. b. H. in Wurzen (Sa.). *Kettenrad für Trogkettenförderer und ähnliche Einrichtungen mit Schleppketten aus Flacheisengliedern*.

Das Rad, dessen Zähne zwischen an dem einen Ende der aufeinanderfolgenden Glieder der Ketten vorgesehene Gabeln greifen, ist auf der einen Seite der Kette mit von der Rückseite des Gabelteiles eines Kettengliedes bis zur Stirnseite des Gabelteiles des folgenden Kettengliedes reichenden, an den Flanken entsprechend profilierten Zähnen und auf der andern Seite der Kette mit radial stehenden, hinter den Rücken des Gabelteiles der Kettenglieder greifenden Bolzen versehen. Diese können auf der in bezug auf den Trog des Förderers innen liegenden Seite des Rades angeordnet und auswechselbar sein.

81e (22). 656408, vom 9. 4. 36. Erteilung bekanntgemacht am 20. 1. 38. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG. in Zeitz. *Schleppförderer mit einem Siebboden*.

Der Siebboden des Förderers besteht in der Längsrichtung aus einzelnen rechteckigen Teilen, die quer zum Förderer aus Gehäusen herausziehbar sind. Die Bodenteile sind doppelt so breit wie die Gehäuse und über ihre ganze Breite mit Sieböffnungen versehen. Infolgedessen tritt beim Verschieben der Bodenteile keine Unterbrechung des Bodens des Förderers ein. Außerdem können die aus den Gehäusen vorstehenden Hälften der Bodenteile während des Betriebes gereinigt werden. Falls die Bodenteile nur zur Hälfte mit Sieböffnungen versehen sind, kann die Siebfläche des Förderers durch Verschieben der Bodenteile nach Belieben vergrößert und verkleinert werden.

81e (22). 656580, vom 1. 9. 36. Erteilung bekanntgemacht am 27. 1. 38. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Verbindung für die Schüsse von Kratzerförderrinnen mit übereinander angeordnetem Förder- und Rücklauftrumm*. Zus. z. Pat. 636739. Das Hauptpatent hat angefangen am 5. 2. 35.

Die Z-förmigen Lappen, die bei der Verbindung gemäß dem Hauptpatent die Hakeneisen übergreifen, die an der untenliegenden Rinne für das Rücklauftrumm befestigt sind, werden als Bügel ausgebildet, und die Hakeneisen sind statt mit einem quer abstehenden Lappen mit zwei einen der Schenkel der Bügel aufnehmenden, einander gegenüberliegenden Ausschnitten oder mit zwei den einen Schenkel der Bügel zwischen sich fassenden, einander gegenüberliegenden Vorsprüngen versehen. Diese Ausbildung der Lappen und Hakeneisen soll sowohl bei der Aufwärts- als auch bei der Abwärtsförderung eine sichere kraftschlüssige Verbindung der Schüsse der obern Rinne gewährleisten.

81e (29). 656912, vom 1. 6. 35. Erteilung bekanntgemacht am 3. 2. 38. Dr.-Ing. eh. Heinrich Aumund in Berlin-Zehlendorf. *Abwärtsförderer für Schüttgut, bei denen das Fördergut durch an Zugmitteln befestigte Stauplatten waagrecht, geneigt oder senkrecht gefördert wird.*

Die Stau- (Schlepp-) Platten des Förderers sind drehbar an den Zugmitteln befestigt und gleiten in geschlossenen Führungen, die sich auf dem waagrecht verlaufenden Teil des Förderers überschneiden. Die Platten bilden daher auf diesem Teil ein geschlossenes Ladeband und tragen das Schüttgut ohne feste Rinne. Beim Übergang in den senkrechten Teil des Führungsschachtes werden die Platten in bekannter Weise auseinandergezogen. An der Austragestelle des Förderers sind die Platten durch seitliche Führungen so geführt, daß ihre Abwärtsbewegung während der Entladung allmählich aufhört und das Fördergut von ihrem freien Ende mit einer von der Geschwindigkeit dieses Endes unabhängigen Geschwindigkeit hinabfällt.

81e (89₀₁). 656409, vom 29. 12. 36. Erteilung bekanntgemacht am 20. 1. 38. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Im Förderhübel eingebaute, aus schwenkbaren Rutschflächen bestehende*

Vorrichtung zur Schonung des Fördergutes. Erfinder: Dipl.-Ing. Karl Berninger in Saarbrücken.

Die Rutschflächen der besonders zur Schonung des Fördergutes beim Beladen von Schachtfördergeräten dienenden Vorrichtung sind mit dem Förderseil gelenkig verbunden und werden, nachdem eine sie in der unwirksamen, d. h. in der tiefsten Lage haltende Verriegelung gelöst ist, durch das Förderseil in die wirksame, d. h. in die höchste Lage geschwenkt. Die Rutschflächen sind mit dem Förderseil durch Hebel und Gelenkstücke verbunden, die den Seilzug auf die Flächen übertragen. Die Übersetzung dieser Verbindung kann verstellbar sein. Die Belastungsschwankungen, die beim Entriegeln und Aufwärtsschwenken der Rutschflächen in die Arbeitsstellung entstehen, können durch nachgiebige Mittel, z. B. Federn, Luftpuffer o. dgl. aufgenommen und abgeschwächt oder aufgehoben werden. Das Entriegeln und Aufwärtsschwenken der Rutschflächen in die Arbeitsstellung kann ferner in unmittelbarer Nähe der untern Stellung des Fördergerätes bewirkt werden, so daß die entstehenden Belastungsschwankungen durch das in seiner ganzen Länge als nachgiebiges Mittel zur Verfügung stehende Förderseil aufgenommen werden.

B Ü C H E R S C H A U.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Abt. Sortiment, Essen, bezogen werden.)

Große Ingenieure. Lebensbeschreibungen aus der Geschichte der Technik. Von Conrad Matschoß. 334 S. mit 47 Abb. im Text und auf Taf. München 1937, J. F. Lehmanns Verlag. Preis geh. 7 *M.*, geb. 8,40 *M.*

Was im Bereich der Technik heute so selbstverständlich ist, verdankt die Menschheit weitsichtigen Denkern und entschlossenen Führern, die neue Wege nicht nur gewiesen haben, sondern auch gegangen sind. Diese Wege waren meist mühevoll und opferreich, und oft führten sie nicht zum Ziel.

Von den erfolgreichen Männern der Technik, deren Schöpfungen sich in jedem menschlichen Einzelschicksal auswirken, spricht das Buch, wobei dem Verfasser bewußt ist, daß viele hervorragende Ingenieure nicht genannt werden konnten. Reizvoll und überraschend ist mitunter die Vielseitigkeit und die Fülle der Einfälle, von denen sich diese Männer haben beleben lassen. Der weite Blick, die Zähigkeit und die unbeirrbar Zuversicht, womit sie auch bei Rückschlägen ihren Weg gingen, ist ihnen allen eigen. Zeitlich umspannt das Buch 5000 Jahre; entsprechend dem technischen Fortschritt liegt sein Schwerpunkt in der neuen Zeit, räumlich ist es Mitteleuropa, das der Menschheit fast ohne Ausnahme die großen Ingenieure, von denen man weiß, geschenkt hat.

Bei einer Schilderung von Erfinderschicksalen dürfen technische Einzelheiten fehlen, damit das Verständnis in weiten Kreisen gesichert ist. Aus den Gebieten der Luftfahrt und des Funks, die dem heutigen Leben seine Eigenart geben, fehlen leider Männer wie Marconi, Lilienthal und Zeppelin, was im Hinblick auf unsere Jugend, den Träger der deutschen Zukunft, erwähnt sei. Diese neue Arbeit des Forschers Matschoß bietet eine Fülle von Wissen und Anregung und wird lebhaften Anklang finden.

Ernst Kuhlmann.

Aus der Braunkohle. Von Konrad Piatscheck. 166 S. mit 1 Bildnis. Halle (Saale) 1937, Wilhelm Knapp. Preis in Pappbd. 3,80 *M.*, geb. 4,80 *M.*

Autobiographien von Männern der Wirtschaft sind leider eine Seltenheit. Es würde zum bessern Verstehen des deutschen Industriellen beitragen, wenn eine breitere Schicht vom Planen und Erleben ihrer hervorragenden Vertreter aus deren eigenem Munde mehr hören könnte. Piatscheck, der mit seinem Buch einen wertvollen Beitrag geleistet hat, blickt auf eine vierzigjährige Wirksamkeit in der Braunkohle zurück. »In einer Zeit, die den Braunkohlenbergmann mit gutmütigem Spott noch als eine Art Kohlengräber empfand«, 1896, kam er in das rheinische Braunkohlenrevier, das seine romantische Zeit durchmachte, in der Willy Daelen mit Witz, Geist und Spiritus für das Brikett als neuen Brennstoff warb. Noch einmal sah er als Betriebsleiter der Vereinigten Viller für kurze, aber außerordentlich arbeits- und erfahrungsreiche Jahre

diesen Bezirk; länger als 31½ Jahrzehnte hielt ihn der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau fest. Das junge Vorstandsmitglied der Anhaltischen Kohlenwerke fand eine Aufgabe, wie sie für den Bergmann nicht umfassender gedacht werden kann, von der Planung, den Aufschlüssen, der Technik im Betrieb, der Menschenführung bis zur kleinsten Marktversorgungsfrage, zur Propaganda und zur persönlichen Kundenwerbung; was heute ein ausreichend besetzter Direktionsstab leistet, lastete in jenen Pionierzeiten auf einem. Der Weg zum führenden Mann des Braunkohlenbergbaus, zum Vorsitzenden des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, ging über viele Berge und Hindernisse. Es ist eine Eigenart des Buches, daß Piatscheck die Dinge selbst sprechen läßt. Er verzichtet darauf, sich in den Vordergrund zu stellen. Das, was der Titel verspricht, hält er. Auf kaum mehr als hundert Seiten bietet sich dem Leser ein ausgezeichnetes Bild der Entwicklung in der Braunkohle dar. Das ist, rein schriftstellerisch gesehen, eine gute Leistung.

Auch in dem Kapitel, das Piatschecks Lebensgefährten mit besonderer Spannung und Aufmerksamkeit lesen, das Scheiden von seinem Lebenswerk, die Niederlegung der Leitung der Anhaltischen Kohlenwerke, tritt das Persönliche zurück. Schlichter kann man die Tragik nicht darstellen, die sich viel öfter, als die Außenwelt annimmt, in der Großwirtschaft vollzieht, wenn neue Männer, alte Erfahrung geringachtend, leicht und manchmal leichtfertig die Einheit von Mann und Werk zerreißen.

Der »Braunköhler« Piatscheck ist einseitig, bewußt einseitig. Das ist eine Stärke und eine Schwäche. Aber nur starke Naturen können einseitig sein. Es ließe sich über manches, was er in seinem Buche schreibt, mit ihm debattieren, ja, mit ihm streiten. Das bezieht sich nicht nur auf wirtschaftspolitische Ausführungen. So wird er z. B. Stinnes nicht gerecht. Aber wenn in Zukunft die erhabenen Herren Kritiker unserer Industrieführer ihre These von der Abgeschlossenheit der Männer der Wirtschaft, ihrer Ungewandtheit, Gedanken Ausdruck zu verleihen, wiederholen, soll man ihnen das Piatschecksche Buch geben. Sieh da, ein Industrieller, der schreiben kann!

Pinkerneil.

Praxis der Kartellrechtsprechung. Ein systematisches, schlagwortmäßiges und chronologisches Register sämtlicher Kartellgerichts-Entscheidungen und Gutachten. Bearb. von Dr. H. Müllensiefen und Rechtsanwalt R. Risse, Mitglieder der Geschäftsführung der Reichsgruppe Industrie. Hrsg. von der Reichsgruppe Industrie. 80 S. Stuttgart 1937, Verlag für Wirtschaft und Verkehr, Forkel & Co. Preis geh. 4,50 *M.*

Seit dem Bestehen des Kartellgerichts sind 14 Jahre verflossen; die von der Reichsgruppe Industrie herausgegebene Sammlung seiner Entscheidungen und Gutachten

hat die Zahl 400 erreicht. Die Bearbeiter haben deshalb die Kartellrechtsgrundsätze in ihrer Fülle klar und verständlich wiedergegeben. Die Übersicht will den Wirtschaftskreisen, die sich mit der Frage des Kartellrechts, der Marktreglung allgemein und der neuen Kartellaufsicht nach dem Erlaß des Reichswirtschaftsministers vom 12. November 1936 befassen oder ihr unterliegen, die Rechtsprechung des Kartellgerichts leichter zugänglich machen. Die Veröffentlichung ist so gehalten, daß sie fortlaufend ergänzt werden kann. Schlüter.

Mines. A l'usage des Ingénieurs, Contrôleurs des Mines, Prospecteurs, Maitres-mineurs, Exploitants de mines et de carrières, etc. Von Eugène Stalinsky, Ingénieur civil des Mines. (Agenda Dunod 1938.) 57. Ausgabe. 371 S. mit Abb. Paris 1938, Dunod. Preis geb. 25 Fr.

Die 57. Ausgabe des übersichtlichen und inhaltreichen Taschenbuches ist, abgesehen von geringfügigen Streichungen und Ergänzungen, die es auf den neusten Stand der Technik bringen, im großen ganzen unverändert geblieben. Besondere Hervorhebung verdient in der vorliegenden Ausgabe ein Beitrag von Louis Muller, der auf 42 Seiten einen guten Überblick über die neuzeitliche Behandlung des Waschwassers und der Schlämme in Steinkohlenaufbereitungen gibt.

Čechoslowakisches Berg- und Hüttenwerks-Jahrbuch 1938. (Bergbau-Handbuch) 3. Jg. Hrsg. und bearb. von Bergbeamten Josef Schmidt, Teplitz-Schönau. 207 S. mit 3 Abb. Teplitz-Schönau 1938, Selbstverlag. Preis geb. 3,80 *M.*

Das infolge der ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse seit 1932 nicht mehr erschienene Taschenbuch ist mit seiner Fülle von Angaben auf gedrängtem Raum ein zuverlässiger Wegweiser durch das tschechoslowakische

Berg- und Hüttenwesen. Auf den neusten Stand gebrachte Verzeichnisse unterrichten über die Schächte, die Behörden und Ämter, das Berg- und Hüttenwesens, die Bergreviere sowie die Bruderladen und ähnliche Einrichtungen. Als besonders wertvoller Ratgeber wird sich für alle, die Verbindungen mit dem tschechoslowakischen Bergbau suchen oder pflegen, das vollständige Verzeichnis der staatlichen und privaten Bergbau- und Hüttenunternehmungen mit ihrer Beamtenschaft erweisen.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Beyschlag, F. †, Krusch, P., und Vogt, J. H. L. †: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. 3 Bde. 3. Bd. Kohle, Salz, Erdöl. Hrsg. von P. Krusch. 2. T. Steinsalz und Kalisalze. Von Ernst Fulda. Mit einem Beitrag über die Salzlagerstätten Rußlands von N. Polutoff. 240 S. mit 94 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geb. 18,20 *M.*, geb. 20 *M.*

Erasmus, Paul †: Über die Bildung und den chemischen Bau der Kohlen. (Schriften aus dem Gebiet der Brennstoff-Geologie, H. 12.) 121 S. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geb. 10 *M.*

The examination of colliery ropes in service. Issued by the Safety in Mines Research Board 1937. 37 S. mit 10 Abb. London, Published by His Majesty's Stationery Office. Preis geb. 3 d.

Freeman, Henry G.: Technisches Englisch. Lehr- und Nachschlagbuch der englischen Sprache auf technischem Gebiet. 2. T. 100 S. Essen, W. Girardet. Preis in Pappbd. 2,85 *M.*

Krusch, Paul: Die metallischen Rohstoffe, ihre Lagerungsverhältnisse und ihre wirtschaftliche Bedeutung. H. 2: Molybdän, Monazit, Mesothorium. 87 S. mit 8 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geb. 6 *M.*

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23—26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Some physical aspects of coal structure. Von Riley. (Schluß statt Forts.) Colliery Guard. 156 (1938) S. 292/93*. Weitere Untersuchungen der Kohlenstruktur mit Hilfe von Röntgenstrahlen. Ergebnisse, Folgerungen.

Gesetzmäßigkeiten von Erzgängen. Von Harrassowitz. Met. u. Erz 35 (1938) S. 81/85. Bedeutung der geologischen Forschung für Erzgänge. Art der Gänge. Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Nebengesteins und von der Tektonik. Beschaffung der Unterlagen.

Bergwesen.

Die technische Gemeinschaftsarbeit im Steinkohlenbergbau und ihre praktischen Ergebnisse. Von Wedding. Glückauf 74 (1938) S. 165/73*. Überblick über die von den verschiedenen Ausschüssen geleistete Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiete der Mechanisierung und Betriebszusammenfassung und in der Behandlung von Teilgebieten, wie Grubenausbau, Messung von Gebirgsbewegungen, Schutz der Schächte, Normungs- und Werkstofffragen sowie Patentverfahren. Erfolge in der Steinkohlenaufbereitung, Verkokung und Brikettierung.

Russian aluminium. Von Anderson. Min. Mag. 58 (1938) S. 73/86*. Der schnelle Aufstieg der russischen Aluminiumzeugung und seine Ursachen. Die Vorkommen von Bauxit und andern für die Aluminiumherstellung geeigneten Mineralien; Vorräte. Die in Anwendung stehenden metallurgischen Verfahren. Zukunftsaussichten. Schrifttum.

Gold mining in Canada. Min. Mag. 58 (1938) S. 86/89*. Der Aufschwung des kanadischen Goldbergbaus und seine Förderung durch amtliche Beratung.

L'organisation du travail par le système Bedaux. Von Razous. Génie Civ. 58 (1938) S. 165/68*. Die kennzeichnenden Grundsätze des Bedaux-Verfahrens. Die erforderlichen Messungen, ihre Durchführung und Auswertung mit einem Beispiel aus dem Grubenbetrieb.

Verschiedene Meinungen über den Wert des Verfahrens. Schrifttum.

Flameproof mining electrical apparatus. Von Rainford. Colliery Guard. 156 (1938) S. 291/92. Allgemeines über den Aufbau schlagwettersicherer elektrischer Anlagen und die Prüfung, Unterhaltung und Kennzeichnung derartiger Geräte.

The planking system of roof control in coal mines. Von Waplington. Iron Coal Trad. Rev. 136 (1938) S. 273/74*. Die Vermeidung von Hangendbrüchen durch zweckmäßige Abbauführung und eine den Lagerungsverhältnissen des Deckgebirges und den Verlauf der Schlechten berücksichtigende Stellung des Kohlenstoßes.

A method of simultaneous winding from different depths. Von Duncan. Colliery Guard. 156 (1938) S. 249/51*. Beschreibung einer zwischen den Trommeln einer Fördermaschine angebrachten Kupplung besonderer Art, mit deren Hilfe sich bei Förderung von verschiedenen Sohlen die Seillängen in kurzer Zeit während des Betriebes ändern lassen.

Underground conveying and loading of coal by mechanical means. Iron Coal Trad. Rev. 136 (1938) S. 268/70 und Colliery Guard. 156 (1938) S. 302/04. Bericht eines Untersuchungsausschusses über die Verbreitung mechanischer Förder- und Ladeeinrichtungen sowie ihren Einsatz und ihre Leistungen unter verschiedenen Betriebsverhältnissen. (Forts. f.)

The ignition of firedamp by coal-mining explosives. Von Payman und Wheeler. (Schluß statt Forts.) Colliery Guard. 156 (1938) S. 252/55*. Weitere Untersuchungen über verschiedene Vorgänge bei der Entzündung von Schlagwettern durch Wettersprengstoffe. Der Wert der kühlenden Beimischungen. Pläne für künftige Untersuchungsarbeiten.

Movement of firedamp in air. Von Coward. Colliery Guard. 156 (1938) S. 259/61* und Iron Coal Trad. Rev. 136 (1938) S. 271/72*. Durchführung und Ergebnisse von Untersuchungen über die Strömung des Methans entlang der Firste in einfallenden Strecken und über bei der Bildung von Schlagwettern mitwirkende Umstände.

A distance recorder for firedamp. Von Lloyd. Colliery Guard. 156 (1938) S. 255/57*. Beschreibung ver-

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Kartellzwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *M.* für das Vierteljahr zu beziehen.

schiedener Schlagwetteranzeiger unter besonderer Berücksichtigung eines Gerätes zur Fernmeldung der Messungsergebnisse.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Erfahrungen mit Krämer-Mühlenfeuerungen. Von Becker. Feuerungstechn. 26 (1938) S. 35/43*. Entwicklung der Krämer-Mühlenfeuerung im In- und Ausland. Ausführungen und Erfahrungen mit Steinkohle, Abfallbrennstoffen, Schwelkoks und Rohbraunkohle. (Schlußf.)

Der Angriff von Kohlenschlacke auf feuerfeste Steine. Von Fehling. Feuerungstechn. 26 (1938) S. 33/35. Bedingungen des Schlackenangriffs als Oberflächenreaktion. Neues Verfahren zur Bestimmung der Löslichkeit. (Schlußf.)

Betriebserfahrungen mit Schwelkoks im Großkraftwerk Böhlen. Von Stimmel. (Schluß.) Braunkohle 37 (1938) S. 117/21*. Staubbeförderung. Kraftbedarf für die Aufbereitung. Schutzgasbetrieb. Umstellung des Kesselbetriebs auf Schwelkoks. Zusammensetzung und Verwendung des Schwelgases.

Die Mammutpumpe in Kesselentaschungsanlagen. Von Pickert. Wärme 61 (1938) S. 141/43*. Widerstände in der Förderrohrleitung einer Entschungsanlage. Beispiele für die Verwendung von Mammutpumpen zur Förderung von Schlacken. Berechnung der Rinnen für den Zulauf der Schlacke-Wassergemische.

Prüfung neuer Heimstoffe für den Rohrleitungsbau. Von Weckwerth. Gas- u. Wasserfach 81 (1938) S. 130/32*. Erfahrungen mit Mipolam-Rohren. Vorzüge des Kupfers als Baustoff für Warmwasserleitungen. Entwicklung eines dünnwandigen Kupferrohres mit Preßstoffmantel. Prüfungsergebnisse.

Über Dauerstandversuche an Schweißverbindungen. Von Schottky und Grundmann. Wärme 61 (1938) S. 144/47*. Bericht über Versuche an elektrisch und autogen geschweißten kupferhaltigen Mo- und Cr-Mo-Stählen, wie sie im neuzeitlichen Dampfkesselbau verwendet werden. Einfluß verschiedener legierter Schweißdrähte sowie verschiedener Wärmebehandlung nach dem Schweißen auf die Dauerstandfestigkeit der Schweißverbindungen. Schrifttum.

Hüttenwesen.

Grundlagen vermehrter Verwendung von Hochofengas auf Eisenhüttenwerken. Von Schack. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 157/65*. Absatzmöglichkeiten für Hochofengas. Feuerungstechnische Eigenschaften des Gichtgases mit und ohne Vorwärmung: Regeneratoren und Rekuperatoren. Wirtschaftlichkeit der Wärmerückgewinnung. Anforderungen an die Brenner. Erfahrungen mit Rekuperativ-Gichtgasöfen.

Reinheitsuntersuchungen mit dem Dithizonverfahren. Von Fischer und Leopoldi. Met. u. Erz 35 (1938) S. 86/88. Kolorimetrische Bestimmung von Spuren von Blei, Kupfer, Silber und Kadmium in Zink. Anwendung des Analysenganges auf Zinksorten und Zinklegierungen.

Chemische Technologie.

Neue Ergebnisse der Schmierfähigkeitsprüfung mit der Ölprüfmaschine nach Thoma. Von Kadner. Öl u. Kohle 14 (1938) S. 147/51*. Bauart und Arbeitsweise des Prüfgeräts. Untersuchungsergebnisse.

Chemie und Physik.

Katalyse — die Chemie der Zukunft. Von Ipatieff. Petroleum 34 (1938) S. 1/4*. Kennzeichnung der bisherigen Erfolge und der Zukunftsaussichten der katalytischen Verfahren.

Studies of the reactivity of coal with permanganate. Von Gauzelin und Crussard. (Schluß statt Forts.) Fuel 17 (1938) S. 36/40*. Vergleichende Untersuchungen über die Reaktionsfähigkeit von Kohle mit Permanganat bei verschiedenen Kohlen. Versuchsergebnisse.

A semi-micro Kjeldahl method for the determination of nitrogen in coal. Von Beet und Belcher. Fuel 17 (1938) S. 53/55*. Beschreibung einer Versuchsanordnung zur Bestimmung des Stickstoffs in der Kohle. Ausführung, Genauigkeit und Vorzüge des Verfahrens.

Wirtschaft und Statistik.

Die neueste Entwicklung in der englischen Kohlenwirtschaft. Von Friedensburg. (Schluß.) Glück-

auf 74 (1938) S. 173/78. Neuere Gesetzgebung. Entwicklung zu internationalen Bindungen. Schrifttum.

L'Union Sud-Africaine, ses ressources minérales et sa production. Von Bourcier. Mines Carrières 17 (1938) H. 2, S. 1/7*. Übersicht über die Lagerstätten sämtlicher nutzbarer Mineralien und der Kohlen in der Südafrikanischen Union. Zusammenstellung der Höhe und des Wertes der bergbaulichen Erzeugung in den Jahren 1934 und 1935 und ihrer Gesamthöhe seit dem Jahre 1902.

Verschiedenes.

The utilisation of coal with particular reference to the production of oil. Von Legrand und Simonovitch. (Schluß statt Forts.) Fuel 17 (1938) S. 41/47. Die Bedeutung und der Stand der Erzeugung von Öl aus Kohle in England, Deutschland, Frankreich, Italien und Belgien. Die Verbreitung der verschiedenen Verfahren. Schrifttum.

P E R S Ö N L I C H E S .

Eingewiesen worden sind

der Oberbergrat als Mitglied des Oberbergamts in Bonn Scheerer,

der Oberbergrat als Mitglied des Oberbergamts in Halle Redicker,

der Oberbergrat als Mitglied des Oberbergamts in Dortmund Dr. Brockhoff

in freie Planstellen eines Oberbergrats als Abteilungsleiter bei den genannten Oberbergämtern.

Dem Bergrat Weigelt vom Bergamt Saarbrücken-West ist die nachgesuchte Entlassung erteilt worden.

Das geschäftsführende Vorstandsmitglied des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen und Geschäftsführer der Bezirksgruppe Ruhr der Fachgruppe Steinkohlenbergbau, Bergassessor Dr.-Ing. eh. von und zu Loewenstein, ist nach mehr als 34jähriger Amtsführung in den Ruhestand getreten. An seiner Stelle ist Dr. rer. pol. Sogemeier, bisher Geschäftsführer des Zweckverbandes nordwestdeutscher Wirtschaftsvertretungen in Berlin, mit der Geschäftsführung der beiden Verbände betraut worden.

Die verdienstvolle Tätigkeit des am 9. Januar 1874 geborenen Bergassessors v. Loewenstein für den rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau begann am 1. Oktober 1903 mit seinem Eintritt in den Dienst des Bergbau-Vereins. Nach dem Ausscheiden von Bergmeister Engel wurde ihm 1906 die Geschäftsführung des Vereins, zwei Jahre später die des damals gegründeten Zechen-Verbandes und 1934 nach dessen Auflösung im Zuge des organisatorischen Aufbaus der deutschen Wirtschaft auch die der Bezirksgruppe Ruhr der Fachgruppe Steinkohlenbergbau übertragen.

Während dieser mehr als 34 Jahre umfassenden Amtstätigkeit folgte einem Jahrzehnt höchster Blüte des deutschen Wirtschaftslebens das Schicksal des Krieges und der noch längern und verheerendern Nachkriegszeit, bis das Jahr 1933 die Wende brachte und damit auch dem Ruhrbergbau ein neues Aufblühen schenkte. Welche Anforderungen dieses wechselvolle Geschehen und die daraus dem Ruhrbergbau unter den schwierigsten wirtschaftlichen und politischen Verhältnissen erwachsenen, häufig unlösbar erschienenen Aufgaben an die Fähigkeiten, die Verantwortungsfreudigkeit und die Pflichttreue des Geschäftsführers zweier für den Bestand der Wirtschaft so bedeutungsvoller Verbände stellten, bedarf keiner Darlegung. Das Bewußtsein, Geltung und Ansehen dieser Verbände allen Schwierigkeiten zum Trotz nicht nur unvermindert aufrechterhalten, sondern noch gemehrt zu haben, und die Achtung und Verehrung aller, die in dienstliche oder außerdienstliche Beziehung zu ihm getreten sind, begleiten den von seiner Lebensarbeit scheidenden Bergassessor v. Loewenstein in den Ruhestand.