

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 9

2. März 1940

76. Jahrg.

Untersuchung von Abbauhämmern unter besonderer Berücksichtigung des Rückstoßes.

Von Dipl.-Ing. W.-W. Steinhoff und W. v. Jähnichen, beide zur Zeit Wehrmacht.

(Bericht aus dem bergmännischen Laboratorium des Institutes für Bergbaukunde und Bergwirtschaftslehre an der Technischen Hochschule zu Breslau.)

Bald nach dem Bau des Einheitsprüfgerätes zur Prüfung von Abbauhämmern sind von Schlobach¹ und Meiners² eingehende Untersuchungen damit durchgeführt worden. Dr. Schlobach hat nachgewiesen, daß für die Beurteilung eines Abbauhammers seine Rückstoßverhältnisse von größter Wichtigkeit sind. Wohl waren schon früher Geräte konstruiert worden, die eine Untersuchung des Rückstoßes zuließen, jedoch wiesen alle mehr oder weniger den Mangel auf, daß sich der Rückschlag nur in einem ganz kleinen Andruckbereich feststellen ließ. Schlobach zeigte in seiner Arbeit, daß sich der Hammer je nach der Stärke des Andruckes ganz verschieden hinsichtlich seines Rückstoßes verhält. In Abb. 1 ist aus dem genannten Aufsatz ein Bild der Rücklaufwege wiedergegeben, das die einzelnen Phasen des Andruckes kennzeichnet. Auf Grund dieser Feststellung teilt Schlobach den Andruck nach seiner verschiedenen Stärke wie folgt ein: 1. Stillstandsandruck, 2. Gleichlaufandruck, 3. Überlagerungsandruck, 4. Schwebandruck.

Mit dem Stillstandsandruck muß der Hammer angedrückt werden, wenn er keine Rückstoßbewegungen auf dem Diagramm des Prüfungsgerätes verzeichnen soll. Bei

Stillstandsandruck wird also auf dem Diagramm eine so gut wie gerade Linie aufgetragen. Bei den verschiedenen Hämmern liegt der Stillstandsandruck je nach ihrer Stärke und Güte zwischen 70 und 35 kg. Als Gleichlaufandruck wird derjenige bezeichnet, bei dem jedem Kolbenhiebe des Hammers eine Rücklaufbewegung entspricht. Bei dem Überlagerungsandruck entspricht nicht jedem Kolbenspiel eine Rücklaufbewegung des Hammers, sondern beide Bewegungen überlagern sich so, daß nur 2 oder bei noch geringerem Andruck sogar 3 und mehr Kolbenspiele notwendig sind, um eine Rückkehr des Hammers in die Ruhelage herbeizuführen.

Im Bereich des Schwebandrucks erreicht der Hammer seine vordere Ruhelage überhaupt nicht mehr, sondern er »schwebt«.

Für den Hauer wäre es natürlich am angenehmsten, wenn er dauernd in dem Gebiet des Stillstandsandruckes arbeiten könnte, d. h. wenn er eine Andruckkraft von 40 kg und noch mehr längere Zeit hergeben könnte, weil in diesem Falle die geringen Rücklaufwege leicht von seinem Körper abgefangen werden könnten. Da ein solcher Kraftaufwand aber nur sehr kurzzeitig aufgebracht werden kann, kommt er praktisch für den Arbeiter nicht in Betracht. Auf Grund langjähriger Erfahrungen soll ein Mann etwa 15 kg längere Zeit hergeben können. Demnach spielt sich der Arbeitsvorgang naturgemäß in den unteren Andruckgebieten, d. h. zwischen Gleichlauf- und Schwebandruck ab, und zwar wird beim Schwebandruck, wo ein wesentlicher Bohrfortschritt nicht mehr stattfindet, ein viel zu kleiner Rückstoß vorgetäuscht, während in der Überlagerungszone viel zu hohe Rückstöße auftreten.

Aus den Abhandlungen von Schlobach und Meiners kann man bereits entnehmen, daß für einen wirklichen Arbeitsfortschritt ein Lauf des Hammers bei Gleichlaufandruck erforderlich ist. Bei seinen Untersuchungen kam Meiners zu dem Ergebnis, daß der Hauer einen Hammer dann als gut bezeichnet, wenn sein Rückstoß im unteren Gleichlaufgebiet einen Weg von 10 mm nicht überschreitet.

Ein Beweis für die Notwendigkeit des Gleichtaktes zwischen Kolbenspiel und Rückschlag, sowie zwischen Hammer und Mann wird in den Arbeiten von Schlobach und Meiners nicht erbracht. Da es aber ohne weiteres klar ist, daß der Kolben während des Arbeitens seine gesamte Energie nur dann an das Spitzisen abzugeben vermag, wenn der Hammer im Augenblick des Kolbenschlages seine vordere Ruhelage erreicht hat, muß doch ein Gleichtakt zwischen Kolbenspiel und Rückstoß vorhanden sein. Zur Klärung dieser wichtigen Frage ist im Bergmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Breslau der Vorgang beim Bohren mit dem Bohrhämmer in weichem Sandstein und hartem Granit mit Hilfe des Films im Bilde festgehalten worden³. In den Hauptbildern des Films wurde mit der Zeitlupe gearbeitet, wobei rd. 10000 Aufnahmen

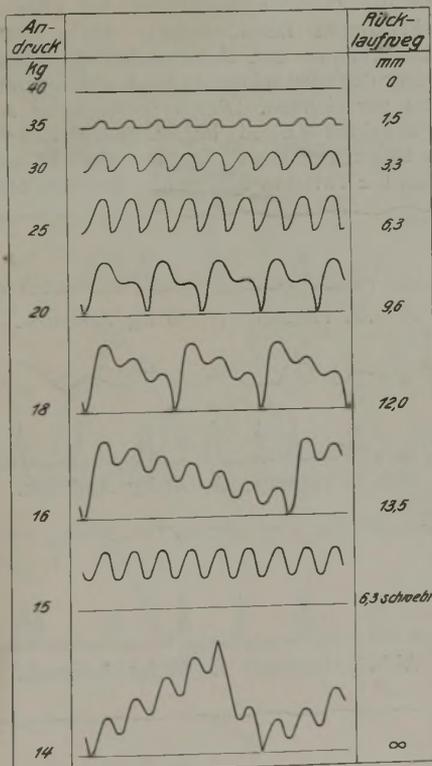


Abb. 1. Rücklaufkurven bei verschiedenem Andruck.

¹ Schlobach, Glückauf 73 (1937) S. 29.

² Meiners, Glückauf 74 (1938) S. 73.

³ Der Film »Die Darstellung der Beanspruchung des Bergmannes beim Bohren mit dem Bohrhämmer«, Veröffentlichung der Reichsstelle für den Unterrichtsfilm, Hochschulfilm Nr. C 181, kann von der genannten Stelle bezogen werden.

auf die Minute entfielen. Da der Hammer ungefähr 1700 Schläge je min macht, ist ein Kolbenspiel auf etwa 6 Bildern dargestellt.

Das Bohren wurde von einem geübten Bergmann der Niederschlesischen Bergbau-AG. in Waldenburg ausgeführt. An dem Bohrerhammer selbst ist die Auspufföffnung sichtbar, die beim kugelgesteuerten Hammer aus zwei Reihen runder Löcher, beim Rohrschieberhammer aus einem breiten Schlitz besteht. Da sich infolge der Abkühlung der feuchten Luft bei der Expansion deutliche Nebel bilden, welche die Auspufflöcher verschleiern, ist beim kugelgesteuerten Hammer der Augenblick des Auspuffes in der Zeitlupe zu erkennen. Der Auspuff erfolgt etwa gleichzeitig mit dem Aufschlagen des Kolbens auf den Bohrer, so daß sich durch den Auspuff das Kolbenspiel verfolgen und in Beziehung zu den Bewegungen des Hammers und des Mannes bringen läßt. Bei Ablauf des Filmes mit der Zeitlupe erkennt man, daß jeder Kolbenschlag sich durch Unter- und Oberarm bis in die Bauchmuskeln des Mannes fortpflanzt. Es ist ein Tanzen aller Muskeln im Gleichtakt. Eine Auswertung der Filmaufnahmen ist in Abb. 2 wiedergegeben.

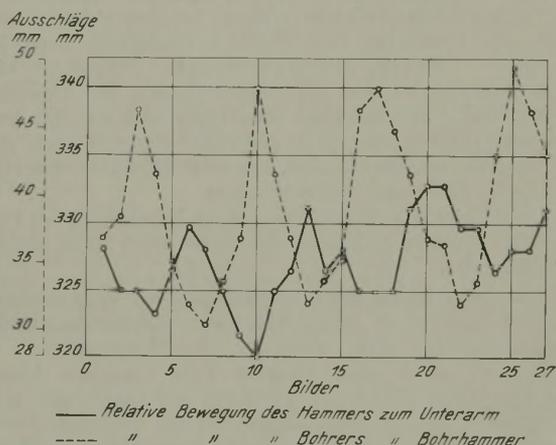


Abb. 2. Auswertung von Zeitlupenaufnahmen des Bohrvorganges.

An Hand dieser Zeitlupenaufnahmen läßt sich einwandfrei nachweisen, daß beim Bohren Kolben und Rückstoß und außerdem der Hammer und der Körper des Hauerers im Gleichtakt arbeiten. Der Film zeigt weiterhin, daß gegen Ende der Aufnahmen der Hauer ermüdete und mit dem Andruck nachließ. Sofort setzten starke Rückschläge des Hammers ein, die außerordentlich hohe Überlagerungsschwingungen hervorriefen und sich deutlich in dem Körper des Mannes auswirkten. Andererseits beobachtet man, daß der Hauer sogleich den Andruck erhöhte, wenn er derart hohe Rückschläge bekam. Dies tat er allein aus der Erfahrung heraus, daß oberhalb eines gewissen Andruckes die Rückschläge plötzlich erheblich kleiner werden, nämlich beim Übergang vom Überlagerungsandruck zum Gleichlaufandruck. Nach den einzelnen Meßergebnissen konnte man ferner feststellen, daß der Rückstoßweg eines vom Hauer als gut bezeichneten Hammers annähernd nur 10 mm beträgt.

Was also Schlobach und Meiners teils auf Grund theoretischer Betrachtungen, teils nach Vergleichen mit subjektiver Beurteilung aus der Praxis über die Rückstoßverhältnisse eines Abbauhammers gesagt haben, ist von uns mit Hilfe der kinematographischen Aufnahmen bewiesen worden.

Für Untersuchungen am Einheitsprüfgerät ergibt sich daraus, daß man die Messungen nicht einfach bei willkürlich gewählten Andrücken vornehmen darf, ohne zu wissen, in welchem Rückschlaggebiet sich augenblicklich der Hammer befindet. Die Messungen müssen vielmehr mit einem Andruck beginnen, bei dem der Hammer auf dem Diagrammstreifen zunächst keinen Rückstoß verzeichnet,

d. h. bei Stillstandsandruck, und mit sinkendem Andruck die einzelnen Phasen des Andruckbereiches planmäßig durchlaufen, um auf diese Weise die untere Grenze der Gleichlaufzone zu finden, bei welcher der Hauer fast ausschließlich seine Arbeit verrichtet. Auf Grund dieser Diagramme wird sich derjenige Hammer als der beste herausstellen, der bei einer guten Einzelschlagarbeit den kleinsten Gleichlaufandruck hat, d. h. den geringsten Aufwand an menschlicher Körperkraft erfordert, und dabei den kleinsten Rückstoß aufweist. Unter diesen beiden Gesichtspunkten, besonders aber bei dem von dem Hauer dauernd aufzuwendenden Mindestandruck, muß der Hammer jedesmal kritisch betrachtet werden, wenn man seine Brauchbarkeit während des Betriebes nach den Ergebnissen auf dem Einheitsprüfgerät bestimmen will.

In Erkenntnis dieser Tatsachen galt es für das Bergmännische Laboratorium nunmehr festzustellen, wie sich die einzelnen Abbauhämmer bei der Prüfung nach den genannten Gesichtspunkten hinsichtlich ihrer Rückstoßkennlinie verhielten. Es wurden insgesamt 20 neuzeitliche Abbauhämmer der verschiedensten Bauarten untersucht, wobei man recht bemerkenswerte Ergebnisse erzielte. Da es jedoch zu weit führen würde, alle 20 Hämmer an dieser Stelle zu besprechen, soll nur an drei Beispielen gezeigt werden, wie die Brauchbarkeit eines Hammers auf Grund der aufgenommenen Diagrammstreifen zu beurteilen ist. In den folgenden Kurvenbildern findet sich oben der Rückschlag und unten der Schlag aufgezeichnet. Die Untersuchungen sind bei 4 atü Preßluftdruck ausgeführt.

Der Hammer A hatte ein Gewicht von 8 kg und war bereits längere Zeit im Gebrauch; seine Leistung lag bei 2,13 mkg Arbeit des Einzelschlages und einer Schlagzahl von 1080 Schlägen je min, was einer Leistung von 0,497 PS entspricht.

Als oberen Andruck wählte man 70 kg und ging in den folgenden Versuchen um je 10 kg herunter, um die einzelnen Phasen der Andruckgebiete genau verfolgen zu können. Dabei zeigte sich, daß der Rückstoß in den Andruckbereichen von 70 bis etwa 40 kg im Gebiete des Stillstandsandruckes und bei 40 kg mit Sicherheit im Bereich des Gleichlaufandruckes lag (Abb. 3); denn er wies in diesen Bereichen nur einen Rücklaufweg von 0,33 bis 2,13 mm auf. Beim nächstfolgenden Andruck von 30 kg war dagegen schon ein Rücklaufweg von 8,96 mm (Abb. 4) zu verzeichnen. Dieses sprunghafte Anwachsen mußte irgendeinen Grund haben. Vergleicht man nun die beiden aufgenommenen Diagrammstreifen miteinander, so kann man die Tatsache feststellen, daß sich der Hammer

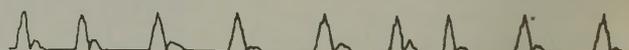


Abb. 3. Hammer A, 40 kg Andruck.

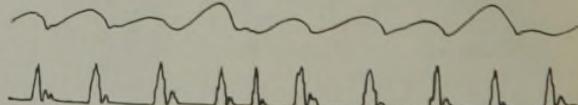


Abb. 4. Hammer A, 30 kg Andruck.

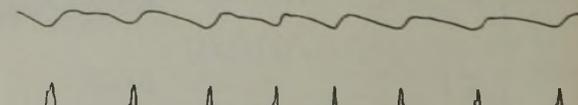


Abb. 5. Hammer B, 25 kg Andruck.

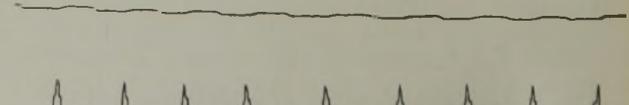


Abb. 6. Hammer C, 70 kg Andruck.

bei 40 kg Andruck im Gebiet des Gleichlaufandruckes befand, d. h. daß jedem Kolbenhube des Hammers eine entsprechende Rücklaufbewegung folgte. Das Diagramm bei 30 kg Andruck zeigt dagegen, daß zwar meist noch jedem Kolbenspiel eine Rücklaufbewegung des Hammers entsprach, daß aber schon einzelne Überlagerungen einsetzten (s. die Schläge 4 und 9) und daß Unregelmäßigkeiten auftraten, die vom menschlichen Körper aufgefangen werden mußten.

Wie schon erwähnt, wurde an Hand der kinemographischen Aufnahmen nachgewiesen, daß der Hauer in dem Augenblick, in dem Überlagerungen auftreten, sofort den Andruck erhöht, um aus dem Gebiete des Überlagerungsandruckes in das des Gleichlaufandruckes zu gelangen. Da aber in dem vorliegenden Falle der Überlagerungsandruck bereits bei etwa 30 kg einsetzt, müßte der Hauer dauernd mit einem Kraftaufwand von über 30 kg arbeiten. Die Folge davon ist, daß er schnell ermüdet und der Hammer für ein erfolgreiches Arbeiten nicht in Frage kommt.

Als Gegenstück sei der Hammer B angeführt, der ein Gewicht von 9,7 kg hatte. Bei der Untersuchung dieses Hammers stellte sich eine überdurchschnittliche Einzelschlagarbeit von 4,16 mkg bei 720 Schlägen je min heraus. Seine Leistung liegt demnach bei 0,666 PS.

Zur Beurteilung der Güte des Abbauhammers B sei hier kurz auf den Diagrammstreifen bei 25 kg Andruck verwiesen (Abb. 5), bei dem noch einwandfreier Gleichlauf besteht und außerdem erst ein Rücklaufweg von 2 mm

erreicht wird. Die untere Gleichlaufgrenze liegt also erheblich niedriger. Aus diesen beiden Angaben geht eindeutig hervor, in welchem Maße sich dieser Hammer von dem vorhergehenden unterscheidet. Der geringe Rückstoß und die dadurch bedingte gleichmäßige Arbeitsweise wirken sich sehr bald auf die Leistung des Hauer's günstig aus, da seine Kräfte geschont werden.

Zur weiteren Betrachtung sei der Hammer C mit einem Gewicht von 9,9 kg herangezogen. Seine durchschnittliche Leistung lag bei 3,7 mkg Einzelschlagarbeit und einer Schlagzahl von 730 Schlägen je min, also bei 0,6 PS.

Die planmäßige Untersuchung dieses Hammers ergab folgendes Bild. Bei dem größten Andruck von 70 kg wurde als Rücklaufweg annähernd eine gerade Linie aufgezeichnet (Abb. 6), die bis 40 kg Andruck nur unmerkliche Änderungen in seinen Ausschlägen erkennen ließ. Der Übergang vom Stillstandsandruck zum Gleichlauf lag demnach in dem Andruckbereich von 40–30 kg (Abb. 7). Um nun eine genaue Vorstellung von der Arbeitsweise dieses Hammers im Gebiete des Gleichlaufandruckes zu gewinnen und im besonderen dessen untere Grenze festzustellen, verminderte man den Andruck von 30 kg abwärts jeweils um 2 kg. Dabei zeigte sich, daß der Hammer bei 22 kg noch einwandfrei im Gleichtakt arbeitete (Abb. 8), wenn auch die Rücklaufwege zunahm. Bei 20 kg Andruck wurde auf dem Diagrammstreifen eine Linie aufgezeichnet, die zwar noch nicht absolut als Überlagerungsandruck angesprochen werden kann (Abb. 9), aber immerhin den Übergang vom Gleichlauf- zum Überlagerungsandruck erkennen läßt (vgl. die Schläge 2 und 4 des Diagramms). Demnach liegt die untere Grenze des Gleichlaufandruckes bei 20 kg Andruck. Bei dem nächstfolgenden Andruck von 18 kg macht sich bereits deutlich der Überlagerungsandruck geltend (Abb. 10), dadurch gekennzeichnet, daß nur auf 2 Takte ein voller Rückstoß erfolgt; zugleich wird durch den starken Rücklaufimpuls ein sehr großer Rücklaufweg hervorgerufen. Bei weiterer Verminderung des Andruckes tritt erst auf 2, dann auf 3 und schließlich auf 4 Kolbenschläge eine Hammerbewegung auf. Abb. 11 gibt ein kennzeichnendes Diagramm bei 3-Takt-Überlagerung wieder.

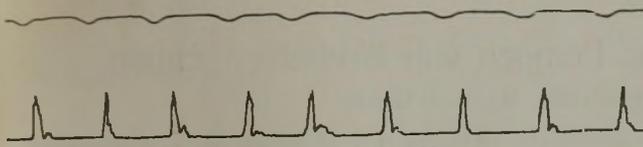


Abb. 7a. Hammer C, 40 kg Andruck.

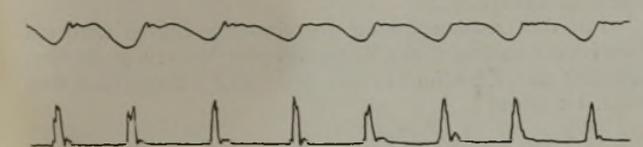


Abb. 7b. Hammer C, 30 kg Andruck.

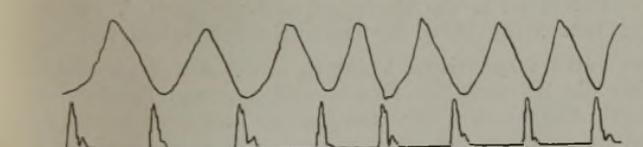


Abb. 8. Hammer C, 22 kg Andruck.

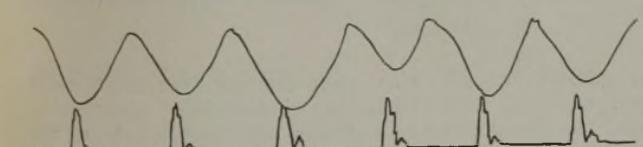


Abb. 9. Hammer C, 20 kg Andruck.

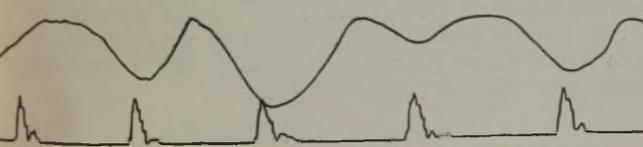


Abb. 10. Hammer C, 18 kg Andruck.

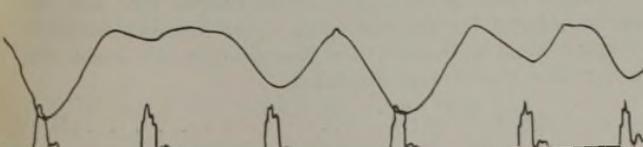


Abb. 11. Hammer C, 20 kg Andruck, 4 atü.

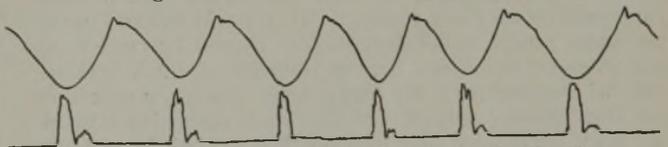


Abb. 12. Hammer C, 28 kg Andruck, 5 atü.

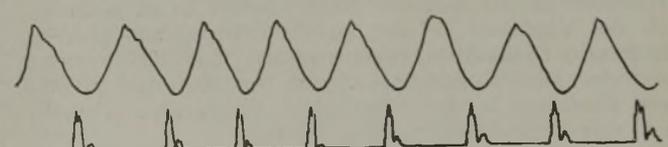


Abb. 13. Hammer C, 18 kg Andruck, 3 atü.

Da der Betriebsdruck an den verschiedenen Entnahmestellen starken Schwankungen unterworfen ist, somit der gewöhnliche Druck von 4 atü nicht immer eingehalten werden kann, wurde der Hammer C auch bei 5 und 3 atü untersucht. Dabei stellte sich zwar bei 5 atü eine höhere Schlagarbeit von 4,48 mkg bei einer Schlagzahl von 820 Schlägen/min gegenüber einer Schlagarbeit von 3,7 mkg und einer Schlagzahl von 730 Schlägen/min bei 4 atü heraus; dafür rückte aber die untere Gleichlaufgrenze auf 28 kg hinauf. Abb. 12 zeigt grade den Beginn von Überlagerungen (s. 2. und 5. Schlag, wo nicht ganz die Ruhelage erreicht wird). Hieraus ersieht man deutlich, daß bei steigendem Betriebsdruck wohl eine erhöhte Schlagleistung auftritt, jedoch der so wichtige Gleichlaufandruck wesentlich ansteigt, was sich naturgemäß auf die Leistung des Hauer's so auswirken wird, daß er schneller ermüdet, da er bei dem höheren Andruck zu

leicht in das Gebiet des Überlagerungsdruckes kommt. Bei Nachlassen des Preßluftdruckes ist das Umgekehrte der Fall, wie die Diagramme der Abb. 13 und 14 veranschaulichen. Bei 3 atü und 18 kg Andruck in Abb. 13 ist noch einwandfreier Gleichtakt, bei 16 kg dagegen deutliche Überlagerung vorhanden.



Abb. 14. Hammer C, 16 kg Andruck, 3 atü.

Nach den vorliegenden Feststellungen könnte man zu dem Ergebnis kommen, daß es am wirtschaftlichsten wäre, im Betrieb einen Hammer mit mittlerer Einzelschlagarbeit und niedrigem Gleichlaufdruck einzusetzen, eine gute Leistung aber durch eine entsprechende Erhöhung der Schlagzahl zu erzielen. Wie jedoch aus den Zeitlupenaufnahmen hervorgeht, wirkt sich jedes Kolbenspiel deutlich am Körper des Hauers bis in den Leib aus, so daß hohe Schlagzahlen eine vorzeitige Ermüdung zur Folge haben müssen. Dadurch ist der Erhöhung der Schlagzahl eine gewisse Grenze gesetzt.

Zusammenfassung.

Mit Hilfe des Einheitsprüfgerätes und kinematischer Aufnahmen von hoher Bildzahl (rd. 10000 Bilder je min),

die den Ablauf des Arbeitsvorganges mit der Zeitlupe ermöglichen, wird nachgewiesen, daß beim Bohr- und Abbauhammer Gleichtakt erforderlich ist, d. h. daß jedes Kolbenspiel einen Rückschlag ergeben und sich so in den Körper des Hauers fortpflanzen muß. Dazu ist vom Hauer ein Mindestandruck, der »Gleichlaufdruck« auszuüben.

Bei geringerem Andruck tritt Überlagerung der Bewegungen ein, wobei ein Rückstoß des Hammers nur auf 2 oder mehr Kolbenspiele entfällt. Dabei erhält der Hauer erhebliche Stöße in den Arm, da der Rückstoß des Hammers zu groß wird. Geht der Andruck noch weiter herunter, so kommt man in den Bereich des Schwebeandruckes,

bei dem wohl ein kleiner Rückschlag gemessen wird, die Bohrleistung aber verschwindend klein ist.

Daraus kann man folgende Schlüsse ziehen: 1. Derjenige Hammer ist der beste, der bei angemessener Leistung des Einzelschlages den kleinsten Gleichlaufdruck aufweist, da dieser den Kraftaufwand des Hauers bestimmt. 2. Auf dem Prüfgerät darf nicht mit einem beliebigen Andruck gemessen werden, sondern es ist zunächst durch Verändern des Andruckes die untere Grenze des Gleichlaufdruckes zu ermitteln; die weitere Prüfung des Hammers hat dann mit dem Andruck dicht oberhalb dieser Grenze stattzufinden. 3. Da sich jedes Kolbenspiel im Gleichtakt im Körper des Hauers auswirkt, ist neben dem Andruck und der Größe des Rückschlages auch die Schlagzahl für die Ermüdung des Mannes von Wichtigkeit.

Theoretische Untersuchungen über das Pumpen von Kreiselverdichtern.

Dr. sc. nat. E. T. H. Franjo Ivan Havliček, Mährisch Ostrau.

Problemstellung.

Sinkt die abgegebene Menge Preßluft bei einem Kreiselverdichter unter einen gewissen Wert, der einer bestimmten Drehzahl und einem bestimmten Druck entspricht, so reißt plötzlich die Strömung ab, und der Druck fällt in sich zusammen. Nach einer gewissen Zeit entsteht wieder Druck, um dann erneut zusammenzufallen. Dieser Zustand wird mit Pumpen bezeichnet und gewöhnlich dadurch erklärt, daß bei Verringerung der abgegebenen Menge wohl zuerst ein Druckanstieg erfolgt, der aber nach einem Höchstwert bei noch geringeren abgegebenen Mengen wieder abfällt. Da das gespeiste Netzvolumen bei Überschreitung des Höchstwertes der Kennlinie einen höheren Druck innehat, als der Verdichter bei der kleinen Leistung und gleichbleibender Drehzahl zu erzeugen vermag, muß Rückströmen eintreten. Diese Überlegungen gelten besonders dann, wenn der Verdichter in der Nähe seiner Pumpgrenze arbeitet und eine Drehzahlverringering eintritt.

Nach diesen Ansichten sollte man erwarten, daß die Pumpgrenze eines Kreiselverdichters die Kennlinie des Druckes in Abhängigkeit von der abgegebenen Menge bei den verschiedenen Drehzahlen in den oberen waagerechten Stücken abschneidet. Bei Messungen findet man aber, daß die Kennlinie oft schon früher, und zwar noch bei erheblicher Neigung abgeschnitten wird. Die oben gegebene Erklärung des Pumpens kann demnach allgemein nicht befriedigen, und man wird versuchen, neue Erkenntnisse zu gewinnen, wie ich dies nachstehend auf theoretischem Wege unternommen habe.

Die Berechnung der Druckerhöhung eines Kreiselverdichters wird gewöhnlich von Rad zu Rad fortschreitend durchgeführt und für jedes einzelne Rad aus einem Ausdruck gewonnen, in dem das Quadrat der Umfangsgeschwindigkeit mit Beiwerten für Schaufelneigung, Wirkungsgrad und Luftdichte verbunden wird. Bei der im folgenden dargestellten Theorie soll der Versuch gemacht werden, für einen dreistufigen Verdichter einen mathematischen Ausdruck für die Druckerhöhung aller Stufen auf einmal zu erhalten. Hiermit wird bezweckt, daß mögliche

Instabilitäten zwischen den einzelnen Stufen Gelegenheit haben, sich durch Veränderungen im mathematischen Ausdruck zu äußern.

Für die Druckerhöhung der einzelnen Stufen wird ein Ausdruck verwendet, der in genügender Näherung die Verhältnisse der Kennlinie in der Nähe der Pumpgrenze darstellt. Er lautet

$$\Delta p_n = \frac{k_1 u^2 - k_2 V^2}{v_{nm}}$$

Hierin ist u die Umfangsgeschwindigkeit, V die abgegebene Menge bzw. die Durchtrittsgeschwindigkeit, v_{nm} das mittlere spezifische Volumen in der n -Stufe; k_1 und k_2 sind die Beiwerte für Druckumsetzung und Druckverlust durch Abgabe. Um die Gleichungen möglichst einfach zu halten, habe ich von einer höheren Potenz als zwei für V abgesehen, obwohl der Verlauf der Kennlinien von Kreiselverdichtern sich mit großer Näherung durch den Ausdruck

$$\frac{p}{p_0} = e^{k_1 u^2 - k_2 V^2}$$

im ganzen Bereich, also auch für größere abgegebene Mengen bzw. Durchtrittsgeschwindigkeiten wiedergeben läßt. Die Beschränkung auf nur drei Stufen scheint für die Lösung der Fragen durchaus zulässig, da man aus Erfahrung weiß, daß die Verdichter nicht auf einmal überall, sondern von einer bestimmten Stelle aus zu pumpen beginnen. Für die gesamten Untersuchungen wurde konstante Temperatur vorausgesetzt, was sich in der Praxis mit genügender Näherung erreichen läßt.

Ableitung der Gleichungen für den dreistufigen Verdichter.

Gemäß den vorstehenden Ausführungen läßt sich die Druckerhöhung für die n te Stufe eines Kreiselverdichters für einen kleinen Bereich der Kennlinie in der Nähe der Pumpgrenze durch den Ausdruck

$$\Delta p_n = \frac{k_1 u^2 - k_2 V^2}{v_{nm}} \dots \dots \dots (1)$$

darstellen.

Dieser Ausdruck entspricht einer Kennlinie wie in Abb. 1.

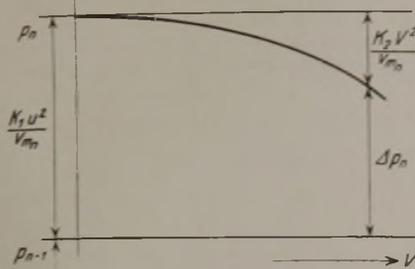


Abb. 1. Schaubild zu Gleichung (1).

In genügender Näherung gilt für die mittleren spezifischen Volumina dreier aufeinanderfolgender Stufen

$$v_{1m} = v_0 \frac{p_0}{p_0 + \frac{\Delta p_1}{2}} \dots (2),$$

$$v_{2m} = v_0 \frac{p_0}{p_0 + \Delta p_1 + \frac{\Delta p_2}{2}} \dots (3),$$

$$v_{3m} = v_0 \frac{p_0}{p_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \frac{\Delta p_3}{2}} \dots (4).$$

Der Druck hinter den drei Stufen ist

$$p = p_0 + \sum_{i=1}^3 \Delta p_i = p_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 \dots (5).$$

Setzt man den Ausdruck

$$k_1 u^2 - k_2 V^2 = k' \dots (6),$$

so ist $\sum_{i=1}^3 \Delta p_i = \frac{k'(p_0 + \frac{\Delta p_1}{2})}{p_0 v_0} + \frac{k'(p_0 + \Delta p_1 + \frac{\Delta p_2}{2})}{p_0 v_0} + \frac{k'(p_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \frac{\Delta p_3}{2})}{p_0 v_0} \dots (7),$

wenn alle drei Räder den gleichen Durchmesser haben. Ist

$$\frac{2 p_0 v_0}{k'} = k \dots (8),$$

so erhält man aus (7)

$$\sum_{i=1}^3 \Delta p_i = 6 p_0 + 5 \Delta p_1 + 3 \Delta p_2 + \Delta p_3 = k \Delta p_1 + k \Delta p_2 + k \Delta p_3 \dots (9)$$

oder

$$\Delta p_3 (k-1) + \Delta p_2 (k-3) + \Delta p_1 (k-5) = 6 p_0 \dots (10),$$

bzw. die Differenzgleichung¹

$$\Delta p_3 + \Delta p_2 \frac{k-3}{k-1} + \Delta p_1 \frac{k-5}{k-1} = \frac{6 p_0}{k-1} \dots (11),$$

die in ihrer Normalform

$$\Delta p_3 + \Delta p_2 A_1 + \Delta p_1 A_2 = A \dots (12)$$

lautet. Sie wird durch den Ansatz

$$\Delta p_x = a^x \dots (13)$$

gelöst. Die Gleichung (12) geht über in

$$a^{x+3} + A_1 a^{x+2} + A_2 a^{x+1} = A \dots (14).$$

Zuerst löst man die homogene Form

$$a^{x+3} + A_1 a^{x+2} + A_2 a^{x+1} = 0 \dots (15)$$

oder

$$a^2 + A_1 a + A_2 = 0 \dots (16),$$

wonach

$$a_{1,2} = -\frac{A_1}{2} \pm \sqrt{\frac{A_1^2}{4} - A_2} \dots (17)$$

wird. Es ist

$$A_1 = \frac{A}{1 + A_1 + A_2} \dots (18)$$

und für die Auswertungen

$$A_1 = \frac{k-3}{k-1}, \quad A_2 = \frac{k-5}{k-1}, \quad A = \frac{6 p_0}{k-1} \dots (19).$$

Je nachdem, ob im Ausdruck (17) $\frac{A_1^2}{4}$ größer, kleiner oder gleich A_2 ist, erhält man drei Formen der Lösung der Druckerhöhung für die nte Stufe, und zwar:

ist $\frac{A_1^2}{4} > A_2$, so ist

$$\Delta p_x = C_1 a_1^x + C_2 a_2^x + A' \dots (20),$$

ist $\frac{A_1^2}{4} < A_2$, so ist die Lösung von (17) konjugiert komplex und

$$\Delta p_x = C_1 q^x \cos x\varphi + C_2 q^x \sin x\varphi + A' \dots (21),$$

ist $\frac{A_1^2}{4} = A_2$, so wird

$$\Delta p_x = (C_1 + C_2 x) a^x + A' \dots (22).$$

Durch den besonderen Fall $\frac{A_1^2}{4} = A_2$ wird offenbar eine Grenze zwischen den Gebieten mit den Lösungen nach (20) und (21) gezogen.

Ausgewertet ist $\frac{A_1^2}{4} = A_2 \dots (23)$

oder $\frac{1}{4} \left(\frac{k-3}{k-1} \right)^2 = \frac{k-5}{k-1} \dots (24),$

woraus sich $k^2 - 6k + \frac{11}{3} = 0 \dots (25)$

ergibt mit den Lösungen

$$k_a = 5,32 \text{ und } k_b = 0,68 \dots (26).$$

Nach diesen Werten ergibt sich für die Grenzlinie durch Einsetzen von (26) in (8) bzw. (6) die Abhängigkeit zwischen u und V mit

$$\frac{2 p_0 v_0}{k_1 u^2 - k_2 V^2} = 5,32 \text{ und } \frac{2 p_0 v_0}{k_1 u^2 - k_2 V^2} = 0,68 \dots (27).$$

Schaubildlich stellen sich diese beiden Beziehungen als zwei Hyperbeln mit gemeinsamer Asymptote dar (Abb. 2).

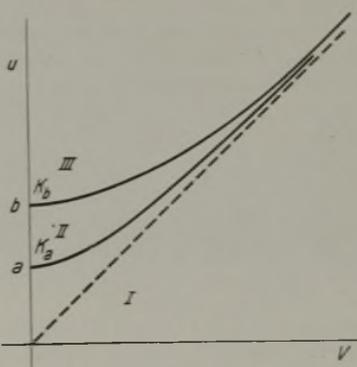


Abb. 2. Schaubild zu Gleichung (27).

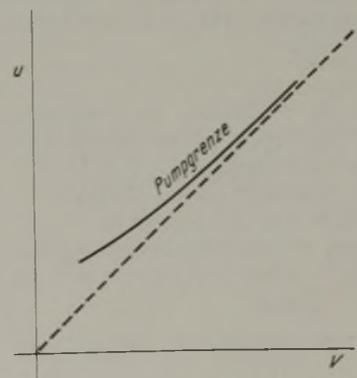


Abb. 3. Pumpgrenze von Kreisverdichtern.

In Abb. 3 ist der Lösung von Gleichung 27 (Abb. 2) die normale Pumpgrenze mehrstufiger Kreisverdichter gegenübergestellt, woraus die gleiche Gesetzmäßigkeit ersichtlich wird, die sich weiter dadurch erhärtet, daß man

¹ Auerbach: Methoden der theoretischen Physik, 1925, S. 68.

instande ist, die Pumpgrenze durch geeignete Wahl der Konstanten in der Form von Gleichung (27) darzustellen.

Die Lösungen (20), (21) und (22), die auf Diskontinuitäten in der Arbeitsweise des Verdichters hinweisen, gelten für folgende Gebiete der Abb. 2. Form (20) gilt im Bereich II zwischen den Hyperbeln und die Form (22) längs diesen, während Form (21) in den Gebieten I und III Geltung hat. Durch Vergleich der beiden Abb. 2 und 3 ergibt sich, daß das Gebiet I der normalen Betriebskennlinien der Gleichung (21) zugeordnet, die Pumpgrenze durch (27) gegeben und (22) zugeordnet ist. Bemerkenswert ist auf alle Fälle, daß hinter dem der Form (20) zugeordneten Pumpgebiet II wieder ein Gebiet III mit der Form (21) wie in I liegt.

Man müßte also versuchen, mit einem besonders für derartige Versuche geeigneten Verdichter den Hyperbelast a zu bestimmen, danach den Ast b zu errechnen und weiterhin in dem darüberliegenden Gebiet Versuche anzustellen.

Aus numerischen Nachrechnungen ergibt sich, daß die Pumpgrenze wesentlich tiefer liegt als der mit normalen Beiwerten ermittelte Hyperbelast a. Dies ist verständlich, da man während der ganzen Rechnung nicht die Schaufeln der Räder des Verdichters berücksichtigt hat, die — nur für eine bestimmte Vollast gerechnet — mit ihren anderen Lasten nicht entsprechenden Winkeln Gelegenheit zu besonderer Wirbelablösung und somit Gleichgewichtsstörung geben.

Um den Übergang von beständigen Zuständen in unbeständige zu verfolgen, hätte man in die Grundgleichungen noch die Zeit aufnehmen müssen, gegebenenfalls im Verfolg eines Raumelements längs seiner Bahn durch den Verdichter. Dies hätte natürlich einen wesentlich verwickelteren Gleichungsaufbau erfordert.

Aus den vorstehenden Untersuchungen geht hervor, daß man theoretisch eine Grenzlinie finden kann, durch deren mathematischen Aufbau sich die wirkliche Pumpgrenze darstellen läßt und die zwei Gebiete voneinander scheidet, in denen die mathematische Gesetzmäßigkeit, aus der sich der Druck ergibt, verschieden ist.

Numerische Auswertungen.

In Abb. 4 ist die gemessene Pumpgrenze eines zwölfstufigen Kreisverdichters wiedergegeben. Eingezeichnet sind die gemessenen Punkte und eine dazu errechnete Linie. Die Konstanten k_1 und k_2 sind aus den gemessenen Werten bestimmt, p_0 ist = 10000 kg/m² und $v_0 = 1$ m³/kg angenommen. Die Gleichung für die Pumpgrenze in Abb. 4 lautet $0,494 u^2 - 47,6 V^2 - 3750 = 0$.

Zum Vergleich wurde auf Grund allgemeiner Annahmen eine Pumpgrenze errechnet. Die Konstante k_1 wird mit 0,092 geschätzt² und k_2 mit 2,25 bestimmt, so daß sich bei $u_2 = 20000$ m²/s² und $V^2 = 140$ m²/s² ein Druckabfall von 10% ergibt. v_0 ist = 1 m³/kg und $p_0 = 10000$ kg/m².

Die Grundgleichung für die Druckerhöhung lautet dann
$$\Delta p_n = \frac{0,092 u^2 - 2,25 V^2}{v_{nm}}$$

Mit Hilfe der Gleichung für die Grenzhyperbel (27) findet man die Ausdrücke für die beiden Äste mit

$$20000 = 5,32 (0,092 u^2 - 2,25 V^2)$$

$$\text{und } 20000 = 0,68 (0,092 u^2 - 2,25 V^2)$$

Diese sind in Abb. 5 dargestellt.

Die Gleichungen für die Druckerhöhung lauten für Punkt 1: $\Delta p_x = 0,855^x (299 \cos x \cdot 120^0 - 125,5 \sin x \cdot 120^0) + 1600,$

¹ Ostertag: Die Entropietafel für Luft, 1922, S. 37.

für Punkt 2: $\Delta p_x = (37200 - 42200 x) \cdot (-0,2675)^x + 8700,$
für Punkt 3: $\Delta p_x = -53800 \cdot 0,7045^x - 2780 \cdot (-0,8915)^x + 43600.$

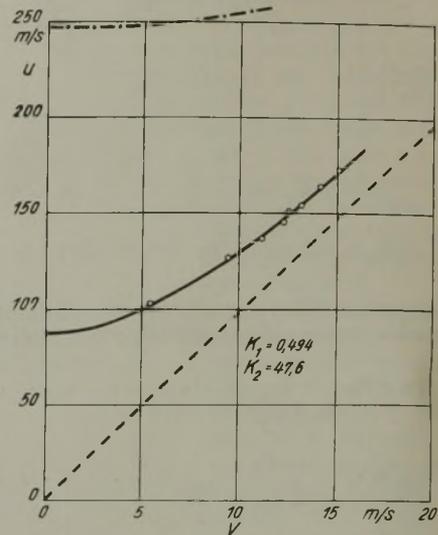


Abb. 4. Gemessene Pumpgrenze eines zwölfstufigen Kreisverdichters.

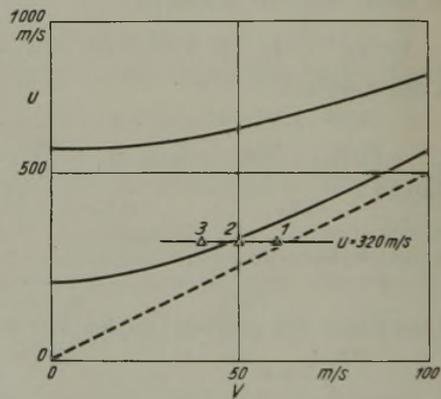


Abb. 5. Schaubild zur errechneten Pumpgrenze.

Durch Vergleich der beiden Schaubilder 4 und 5 ist ersichtlich, daß Theorie und Messung größenordnungsweise übereinstimmen. Rechnet man mit den Konstanten des Schaubildes 4 den oberen Ast der Hyperbel nach, so ergibt sich die obere strichpunktierte Linie. Da sie in ihrem unteren Teil Umfangsgeschwindigkeiten von 250 m/s entspricht, war es mir mit dem zu Verfügung stehenden Verdichter nicht möglich, ihr Gebiet zu erreichen und die Verhältnisse in diesem Teil zu untersuchen.

Zusammenfassung.

Es werden Gleichungen für die Druckerhöhung an einem dreistufigen Kreisverdichter aufgestellt, die gleichzeitig für alle drei Stufen punktweise gelten. Hierbei zeigt sich, daß beim Überschreiten gewisser Grenzen der mathematische Ausdruck für die Druckerhöhung sich ändert. Die untere Grenzlinie entspricht der wirklichen Pumpgrenze. Gemessene Werte stimmen mit theoretisch gefundenen größenordnungsweise überein.

U M S C H A U

Verhütung von Unfällen durch Schlepperhaspel.

Von Diplom-Bergingenieur K. Gomolinsky, Bochum.

Bekanntlich ändert sich beim Schleppvorgang mit Schlepperhaspeln der zwischen dem auflaufenden Schlepp-

seil und der Trommelachse gebildete Winkel ständig mit der Entfernung des Schleppzuges vom Haspel, und zwar wird dieser Winkel bei Annäherung des Zuges an den Haspel immer spitzer. Bei senkrecht zum Gestänge gestellter Trommelachse verringert sich der Seilauflaufwinkel

am stärksten, bleibt aber auch bei senkrecht zur Zugrichtung des Seils erfolgreicher Aufstellung der Trommelachse nur bei einer bestimmten Wagenentfernung ein rechter Winkel und nimmt mit Annäherung des Zuges an den Haspel erheblich ab. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, das Seil besonders zu führen, damit ein Schiefelaufen der Windungen, ein Verklemmen der einzelnen Seilagen untereinander sowie zwischen Trommel und Haspelrahmen und damit Beschädigungen des Seils vermieden werden.

Zur Verhinderung der üblen Verletzungen, die beim behelfsmäßigen Führen der oft schadhafte Seile von Hand mit Hilfe von Spitzen u. dgl. vielfach vorkommen, sind in den letzten Jahren die Haspel mit Seilführungsvorrichtungen ausgerüstet worden, die eine unfallsichere Betätigung vom Stande des Haspelführers aus ermöglichen und einen Fortschritt in der Bekämpfung derartiger Unfälle gebracht haben. Den bisher bekannten Hilfseinrichtungen zum gefahrlosen Aufwickeln des Seils haften jedoch noch gewisse Mängel an. So ist die Handhabung der gebräuchlichen einfachen Seillenkgabeln bei starker Seilbelastung wegen der zu überwindenden Seilspannung oft nur mit größter Kraftanstrengung möglich und läßt ein einwandfreies und vor allem seilschonendes Aufspulen nicht immer in befriedigender Form zu.

Der Versuch, durch Zwischenschalten von Hebelübersetzungen oder besonderer Getriebe die Bewegung der Führungsgabel zu erleichtern, zwingt zur Verwendung von Konstruktionsteilen, die für den rauen Grubenbetrieb nicht mehr einfach und verschleißfest genug sind. Auch bei einer anderen Ausführung, bei der durch ein Handrad am Führerstand über ein Kettenradgetriebe eine Seillenkung mit Hilfe einer Kette vor der Trommel betätigt werden kann, muß man bei stärkerer Belastung der Maschine einen erhöhten Verschleiß in Kauf nehmen.

Nachstehend wird eine auf einer Schachtanlage des Ruhrgebietes entwickelte und erprobte Lösung beschrieben, die den genannten Schwierigkeiten aus dem Wege geht. Die dort verwendeten Schlepperhaspel mit schwenkbarem Oberteil bieten bei zweckmäßiger Umänderung die Möglichkeit, durch Ausnutzung der Schwenkbarkeit das Schleppseil bei jeder beliebigen Entfernung der Wagen vom Haspel unter dem Winkel auf die Trommel auflaufen zu lassen, der ein sauberes Auf- und Abspulen des Seiles zuläßt. Die hierzu notwendige Senkrechtstellung der Trommelachse zur Zugrichtung des Seils kann unabhängig von der Stellung des Haspels durch Schwenken des Oberteils an jedem beliebigen Punkt des Schleppweges erreicht und beibehalten werden, wie die Abb. 1 veranschaulicht.

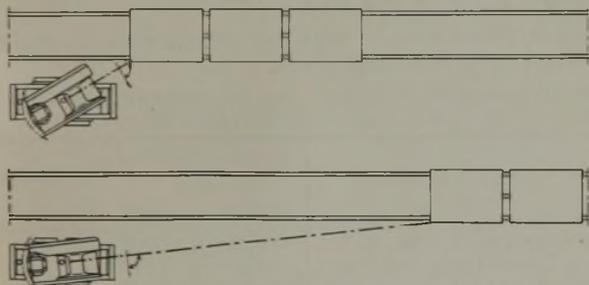


Abb. 1. Bei beliebigem Wagenabstand stets rechtwinklig zur Trommelachse erfolgreicher Seillauf.

Die Schwenkung erfolgt so, daß ein an dem Haspeloberteil angebrachtes kreisförmig gebogenes Zahnsegment mit einem auf den Haspelrahmen aufgesetzten Kegelstirnradgetriebe ständig in Eingriff gebracht und durch ein Handrad in eine Drehbewegung versetzt wird, wie die Abb. 2 und 3 erkennen lassen. Durch entsprechende Wahl des Übersetzungsverhältnisses hat die Herstellerfirma, Deutsche Eisenwerke AG., Werk Schalker Verein in Gelsenkirchen, dafür gesorgt, daß an dem Handrad auch die stärksten Seilkräfte leicht überwunden werden können.

Unregelmäßigkeiten und Störungen beim Aufspulen des Seils, die den Haspelführer veranlassen könnten, sich zur Beseitigung an die Trommelachse zu begeben, sind bei dieser Ausführung nicht mehr zu befürchten. Die einwandfreie Führung ist hierbei lediglich durch Drehen des Haspeloberteils mit Hilfe des Handrades zu erreichen, mithin zwangsläufig von dem ständigen Aufenthalt des

Haspelführers an unfallsicherer Stelle in der Nähe des Absperrhahnes abhängig. Diese Schwenkung läßt sich auch bei größten Seillasten mit dem Handrad erfahrungsgemäß leicht bewältigen.

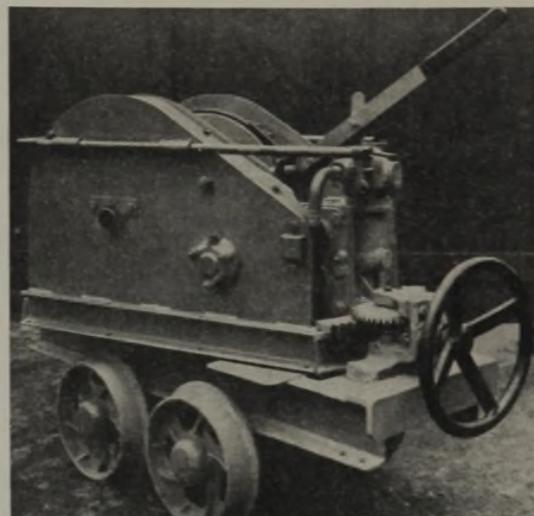
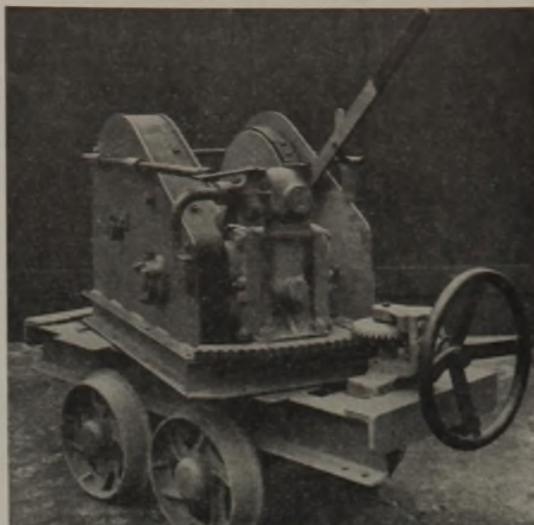


Abb. 2 und 3. Ansicht des schwenkbaren Schlepperhaspels mit Schutzbügel.

Als besonderer Vorzug ist außer der sicherheitlichen Bewährung dieser Seilführung noch hervorzuheben, daß die Schleppseile wegen Fehlens jeglicher vor der Auflaufseite der Trommel reibender und Verschleiß hervorrunder Leitelemente erheblich geschont werden. Dieser Vorteil ist heute um so höher einzuschätzen, als bei den gegenwärtigen Schwierigkeiten der Drahtseilherstellung alles getan werden muß, die Lebensdauer der im Bergbau eingesetzten Drahtseile zu verlängern. Neben dem wirtschaftlichen Vorteil erfordert daher die erzielbare Materialersparnis als ein Mittel, zur Erleichterung der wichtigen Materialbeschaffungsfragen beizutragen, besondere Beachtung sowie bevorzugte Berücksichtigung bei der Bewertung der durch die Seilwickelvorrichtung verursachten einmaligen höheren Anschaffungskosten des Haspels.

Störungen oder Stockungen, die beim Durchlaufen geknoteter Seile — mit denen, wenn auch vorübergehend, immer wieder zu rechnen ist — durch Seilrollen oder Gabeln auftreten, sind bei dieser Vorrichtung ausgeschlossen. Die Teile der Schwenkvorrichtung selbst, Zahnsegment und Getrieberäder, sind dauerhaft aus Stahl hergestellt und lassen wegen der auch bei größten Seilkräften gleichmäßigen Beanspruchung einen so geringen Verschleiß erwarten, daß mit einer ständigen Betriebsfähigkeit dieser zuverlässigen Seilwickelvorrichtung unbedingt zu rechnen ist.

Die Schwenkvorrichtung läßt sich wie der Haspel beim Förderbetrieb in beiden Förderrichtungen benutzen. Wird

das Haspeloberteil mit dem fest angebrachten Zahnsegment um 180° in entgegengesetzter Richtung ausgeschwenkt, kann der als zusammenhängendes Ganzes gebaute und mit Zapfen in gut schließende Bohrungen im Haspelrahmen eingesetzte Getriebeaufbau mit Handrad bequem abgehoben, in ebensolche auf der entgegengesetzten Haspelseite im Rahmen vorgesehene Zapfbohrungen in einfacher Weise eingesetzt und auch auf dieser Seite wieder in kurzer Zeit in Eingriff mit dem Zahnsegment gebracht werden.

Sollte ein in Haspelnähe Beschäftigter durch einen unglücklichen Zufall oder infolge unvorschriftsmäßiger Bedienung von dem Seil des führerlos laufenden Haspels erfaßt werden, so kann er mit Hilfe eines besonderen, der Herstellerfirma als Gebrauchsmuster geschützten, Schutzbügels verhindern, daß er auf die Trommel gezogen wird und zu Schaden kommt. Der rings um den Haspel reichende Bügel wird, wie die Abb. 2 und 3 verdeutlichen, in je zwei an den beiden äußeren Seitenwänden befestigten Gleitlagern lose geführt. Er ist an einem Ende mit einer klauenartigen Einkerbung versehen, in die der Schlüssel des Einströmhahnes beim Inbetriebsetzen des Haspels eingelegt wird (Bügelstellung in Abb. 2). Hat nun ein von dem laufenden Seil Erfasster keine Möglichkeit mehr, sich schnell genug von dem Seil zu lösen, so kann und muß er selbst noch im letzten Augenblick den von jeder Haspelseite aus erreichbaren Schutzbügel mit der Hand oder seinem Körper fortdrücken, dadurch den Einströmhahn schließen und sich außer Gefahr bringen (Abb. 3 zeigt die geschlossene Hahnstellung nach Betätigung des Schutzbügels). Beim Ziehen des Schutzbügels trennt sich die Klaue von dem Schlüssel des Einströmhahnes. Ein unerwünschtes Öffnen des Hahnes und Ingangsetzen des Haspels durch den Schutzbügel ist somit ausgeschlossen.

Die an eine praktische Seilführung zu stellenden Anforderungen nach einfacher, zuverlässiger und dauerhafter Durchbildung werden von der beschriebenen Vorrichtung, wie ihre Verwendung im rauen Grubenbetrieb erwiesen hat, weitgehend erfüllt. Zweck der Ausführungen ist es, einen weiteren Weg zu weisen, wie man den bei der Schlepperhaspelförderung auftretenden verschiedenartigen Gefahren wirksam zu begegnen vermag.

Bergverwaltung in den Reichsgauen Danzig-Westpreußen und Wartheland.

Durch Verordnung vom 5. Februar 1940 (RGBl. 294) sind mit der Wahrnehmung der Aufgaben der Bergver-

waltung in den Reichsgauen Danzig-Westpreußen und Wartheland beauftragt das Oberbergamt in Breslau als mittlere Bergbehörde und der Bergrevierbeamte in Görlitz als untere Bergbehörde.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Januar 1940.

Jan. 1940	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel		Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum		Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tages-schwankung	Zeit des		Störungscharakter	
	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert		Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.
1.	6 55,1	7 0,1	6 47,5	12,6	13,0	21,9	1	1	
2.	55,9	1,9	45,9	16,0	15,2	3,6	1	1	
3.	55,0	21,5	41,4	40,1	17,5	22,0	1	2	
4.	54,6	1,7	38,5	23,2	12,4	16,3	1	1	
5.	54,9	6 58,3	49,4	8,9	5,5	22,3	1	1	
6.	55,6	7 0,7	35,9	24,8	14,6	19,9	1	2	
7.	55,6	6 59,1	39,2	19,9	2,6	22,8	1	2	
8.	55,6	59,3	49,3	10,0	4,8	22,9	1	1	
9.	55,5	59,2	35,3	23,9	13,7	20,2	0	1	
10.	55,3	7 3,8	44,4	19,4	15,0	18,7	1	2	
11.	55,3	6 58,2	33,4	24,8	17,2	21,0	1	2	
12.	54,4	7 1,0	36,2	24,8	13,3	22,6	1	2	
13.	55,0	6 59,0	51,1	7,9	12,0	5,4	1	0	
14.	55,0	57,3	51,4	5,9	12,7	22,3	0	0	
15.	56,8	7 0,4	44,7	15,7	13,6	2,0	1	0	
16.	57,5	1,7	43,1	18,6	13,4	19,1	1	1	
17.	56,8	1,3	45,4	15,9	15,3	20,1	1	1	
18.	58,3	3,5	15,4	48,1	12,3	19,5	1	2	
19.	53,9	6 57,1	51,4	5,7	12,6	19,7	1	1	
20.	54,4	57,4	44,0	13,4	13,7	20,4	0	1	
21.	53,6	56,9	51,7	5,2	12,3	8,3	0	1	
22.	55,1	58,9	47,7	11,2	12,3	19,0	0	1	
23.	54,6	58,6	49,7	8,9	11,6	22,8	0	1	
24.	56,9	7 2,1	40,7	21,4	18,2	21,4	1	1	
25.	57,9	2,1	47,7	14,4	14,2	22,8	1	1	
26.	55,5	6 59,4	51,9	7,5	13,5	8,0	0	0	
27.	55,9	59,2	50,7	8,5	13,6	7,0	0	0	
28.	55,6	58,4	49,2	9,2	13,3	8,1	0	0	
29.	55,8	7 9,3	49,1	20,2	18,2	7,3	0	2	
30.	55,6	1,4	43,9	17,5	13,4	3,3	1	1	
31.	58,4	2,4	38,4	24,0	14,4	21,4	1	2	
Mts.-Mittel	6 55,7	7 1,0	6 44,0	17,0		Monats-Summe	21	34	

WIRTSCHAFTLICHES

Weitere Erhöhung der Bergarbeiterlöhne in England.

Auf Grund der gesteigerten Lebenshaltungskosten ist vom 1. Januar an eine Erhöhung des Schichtlohnes um weitere 5 d vorgenommen worden. Seit Kriegsausbruch macht damit die gesamte Lohnerhöhung 1 s 3 d aus.

Die Entwicklung der britischen Kohlenpreise im Jahre 1939.

Die britischen Kohlenpreise zeigten bereits in den letzten Monaten vor dem Kriege eine steigende Tendenz, die sich seit September jedoch wesentlich stärker bemerkbar macht. Nachstehend ein Vergleich der Preise in verschiedenen Monaten 1939.

Die britischen Kohlenpreise 1939 nach den Notierungen in Northumberland und Durham.

Art der Kohle	Januar	Juli	Oktober	Mitte Dezember	Steigerung Dez. geg Jan.
	s/l. t	s/l. t	s/l. t	s/l. t	%
Beste Kesselkohle: Blyth	18/6	19/3-19/6	21/-	22/-	18,92
Durham	19/-19/6	19/9-20/-	22/-	22/6-23/-	18,18
Gewönl. Gaskohle	18/6-18/9	18/9-19/-	20/-	21/6	15,44
Beste Gaskohle	19/-19/3	19/6	21/-	22/6	17,65
Beste Koks-kohle	19/-19/6	20/6-21/-	22/6	23/-	19,48
Gewönl. Bunker-kohle	18/6-19/-	19/-	21/-	22/-	17,33
Beste Bunker-kohle	19/3-19/6	19/6	21/6	22/6	16,13
Hochofenkoks	27/-28/-	26/-28/-	28/-30/-	29/6	7,27
Gaskoks	31/-31/6	30/-	32/-33/6	33/9-34	8,40

Die vorstehenden Zahlen geben im Hinblick auf die seit Kriegsbeginn fortschreitende Entwertung des Pfundes kein richtiges Bild. Die Umrechnung der Preise nach den

Berliner Pfund-Kursen zeigt dagegen eine Rückläufigkeit Dezember gegen Januar 1939.

Die britischen Kohlenpreise, umgerechnet nach dem Kurs an der Berliner Börse.

Art der Kohle	Januar Dezember 1939		Abnahme
	RM/l. t	RM/l. t	
Beste Kesselkohle Blyth	10,76	10,72	0,37
Beste Kesselkohle Durham	11,20	11,08	1,07
Gewöhnliche Gaskohle	10,84	10,47	3,41
Beste Gaskohle	11,13	10,96	1,53
Beste Koks-kohle	11,20	11,21	+ 0,09
Gewöhnliche Bunker-kohle	10,91	10,72	1,74
Beste Bunker-kohle	11,27	10,96	2,75
Hochofenkoks	16,00	14,37	10,19
Gaskoks	18,18	16,50	9,24

Entwicklung der britischen Frachtsätze.

Unter dem Einfluß des größeren Risikos sind selbst die regierungsseitig kontrollierten Frachtsätze in Großbritannien teilweise auf das Dreifache und darüber hinaus gegenüber der Friedenszeit gestiegen. Sie betragen:

nach	Juli 1939	Januar 1940	Steigerung %
Alexandrien	8 s 2 1/4 d	23 - 25 s	181 - 205
Buenos Aires	9 s	23 s 6 d - 28 s 6 d	161 - 217
Genua	7 s 2 3/4 d	23 s 6 d	225
Port Said	8 s 2 1/4 d	23 - 23 s 6 d	181 - 187
Le Havre	3 s 9 1/4 d	10 s 11 1/2 d - 11 s 3 1/2 d	191 - 199

Erhöhte Arbeitslosigkeit in England.

Die Zahl der Arbeitslosen in Großbritannien hat sich von 1,36 Mill. Mitte Dezember 1939 auf 1,52 Mill. am

15. Januar 1940 erhöht. Als Ursache wird die dort herrschende starke Kälte angegeben. Der vorjährigen Vergleichszeit gegenüber ist allerdings eine Verminderung der Arbeitslosigkeit um 520000 festzustellen.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. Februar 1940.

5 c. 1481311. Ernst Bechert, Dortmund. Rundbogenstütze für den Grubenbau. 13. 10. 39.

10 a. 1481460. Concordia Bergbau-AG., Oberhausen (Rhld.). Füllverschluss für Koksöfen mit Verdunkelungsvorrichtung. 9. 11. 39.

10 a. 1481461. Westfälische Maschinenbaugesellschaft mbH., Recklinghausen 1. Verdunkelungseinrichtung für Koksöfen. 11. 11. 39.

81 e. 1481359. Bamag-Meguini AG., Berlin. Apparatur zur Förderung von feuergefährlichen Flüssigkeiten, deren Dämpfe in Mischung mit Luft explosive Gasgemische ergeben, mit Hilfe von Druckgas aus tiefliegenden in hochliegende Behälter. 30. 4. 38. Österreich¹.

81 e. 1481382. Sachsenwerk Licht- und Kraft-AG., Niedersiedlitz-Dresden. Anordnung zur richtkraftlosen Steuerung von Kontakten, vorzugsweise durch Weichenungen in Massengutförderanlagen. 19. 8. 39.

Patent-Anmeldungen,

die vom 15. Februar 1940 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 c. 9/30. B. 181643. Erfinder, zugleich Anmelder: Alfred Buschmann, Essen. Kappschuh. 27. 1. 38. Österreich.

10 a. 12/01. Z. 24269. Erfinder: Wilhelm Zirfas und Franz Doll, Bochum. Anmelder: Wilhelm Zirfas, Bochum. Tür für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 10. 12. 37.

10 a. 16/01. D. 79553. Erfinder: Walter Kopmann, Berlin-Halensee. Anmelder: Didier-Werke AG., Berlin-Wilmersdorf. Koks-kuchenführungswagen für waagerechte Kammeröfen. 24. 12. 38.

10 a. 19/01. O. 21288. Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Verfahren zum Absaugen der Destillationsgase aus unterbrochen betriebenen Öfen. 22. 5. 34.

81 e. 22. G. 93761. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Kratzförderer; Zus. z. Anm. G. 93485. 18. 9. 36.

81 e. 35. G. 99234. Erfinder: Dipl.-Bergingenieur Edmund Welter, Oberhausen-Osterfeld. Anmelder: Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Fangvorrichtung für Gliederförderbänder und Seigerförderer. 29. 12. 38.

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.)

5 c (9₀₁). 687174, vom 12. 1. 36. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 39. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik in Witten (Ruhr). *Hölzerner, schichtenweise zusammengesetzter gebogener Grubenausbauteil für einzelstehende Ausbaurahmen.*

Die übereinandergeschichteten in der Längsrichtung des Ausbauteiles liegenden Bretter sind durch sie umkleidende Mittel, z. B. Blech, so zu einem festen Verband vereinigt, daß die Bretter nicht aufspießen können. Zwischen den Brettern des Teiles können kurze Hölzer eingelegt werden, deren Fasern quer oder schräg zu den Fasern der Bretter liegen. Die kurzen Hölzer können schichtenweise gegeneinander versetzt sein und einander kreuzen.

5 c (9₁₀). 687188, vom 4. 4. 34. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 39. Emil Schmidtmann in Gelsenkirchen. *Ring- oder rahmenförmiger Gruben- oder Tunnelausbau aus gewalzten Profilleisen.* Zus. z. Pat. 677766. Das Hauptpat. hat angefangen am 18. 2. 34.

Bei dem aus ineinandergefügten oder -gepreßten, sich aneinander reihenden Ringen oder Rahmen aus Profilleisen bestehenden Ausbau gemäß dem Hauptpatent soll

die Höhe der Profile stufenweise in der Richtung kleiner werden, in der der statische oder dynamische Gebirgsdruck, der auf den Ausbau wirkt, bestimmt oder voraussichtlich kleiner wird.

5 c (9₁₀). 687189, vom 4. 4. 34. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 39. Emil Schmidtmann in Gelsenkirchen. *Ring- oder rahmenförmiger Gruben- oder Tunnelausbau aus gewalzten Profilleisen.* Zus. z. Pat. 677766. Das Hauptpat. hat angefangen am 18. 2. 34.

Die Ringe aus flachliegenden I-Eisen oder aus flachliegenden Kastenprofilen, die bei dem Ausbau gemäß dem Hauptpatent zwischen den Ringen oder Rahmen aus Profilleisen eingepreßt sind, sind zur Ersparnis von Baustoff mit ihren Stegen senkrecht zu der Ebene der Ringe oder Rahmen angeordnet, zwischen denen sie liegen.

10 a (12₀₁). 687175, vom 14. 1. 37. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 39. Wilputte Coke Oven Corporation in Neuyork (V. St. A.). *Verschlussvorrichtung für selbstdichtende Koksöfen.* Priorität vom 11. 6. 36 ist in Anspruch genommen. Erfinder: Joel Sanford Potter in Neuyork (V. St. A.).

Die Türen, die, wie üblich, durch an der zu ihrem Anheben dienenden Vorrichtung angebrachte Mittel geschlossen und entriegelt werden, werden durch eine Feder gegen den Türrahmen gedrückt, welche auch die Querriegel gegen die das Festhalten der Türen bewirkenden Haken drückt. Die Vorrichtung zum Anheben der Türen ist ferner mit Druckstücken versehen, die den Druck der auf die Türen wirkenden Federn während des Anhebens der Türen aufnehmen. Die Federn können mit Hilfe in den Querstreben der Türen verschiebbarer Bolzen auf die Druckstücke wirken, und die Bolzen können einen sich verjüngenden Kopf haben, der die Querriegel der Türen führt. Der sich verjüngende Kopf der Bolzen oder die Bolzen selbst können außerdem zum Ausgleichen von Längenänderungen verstellbar sein. Ferner können die Druckstücke durch die Mittel bewegt werden, die das Schwenken der zum Anheben der Tür dienenden Haken bewirken.

10 a (18₀₁). 686980, vom 14. 2. 36. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 39. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Herstellung aschefreier oder aschefreier Kohle-Öl-Dispersionen.* Zus. z. Pat. 676045. Das Hauptpat. hat angefangen am 25. 5. 35. Erfinder: Dr. Siegfried Kiesskalt in Frankfurt (Main)-Höchst, Dr. Hans Tampke in Frankfurt (Main)-Sindlingen, Dr. Ernst Weingärtner in Schwarzheide über Ruhland (Lausitz) und Dr. Karl Winnacker in Frankfurt (Main)-Höchst.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren wird als Rohstoff Braunkohle verwendet und die erhaltene Kohle-Öl-Paste geschwelt. Durch das Schwelen der stark mit Öl durchdrungenen und durch kräftige Knetung von Asche weitgehend befreiten Braunkohle entsteht eine sehr aschenarme Koksmaße, die durch geringe Mengen der Spalterzeugnisse des entweichenden Öles zu einem festen Gefüge von metallischem Glanz zusammengehalten wird. Die Festigkeit der Schwelkoksmaße läßt sich dadurch wesentlich erhöhen, daß das Kohle-Öl-Gemisch vor der Schwelung unter hohem Druck zu Briquets gepreßt wird.

10 a (26₀₂). 687194, vom 30. 10. 38. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 39. Rheinmetall-Borsig AG. in Berlin und Carl Geissen in Berlin-Schöneberg. *Lotrechter Schwelofen.* Zus. z. Pat. 647617. Erfinder: Dipl.-Ing. Eugen Primus in Berlin-Tegel.

Der durch das Hauptpatent geschützte Schwelofen hat ein glattwandiges, von innen beheiztes, sich drehendes Rohr und einen aus mehreren kegelförmigen Ringen bestehenden Rieselkörper. Das Schwelgut rieselt zwischen dem Rohr und dem Rieselkörper nach unten. Um den Rieselvorgang zu verbessern, sind die Ringe des Rieselkörpers gemäß der Erfindung so zueinander angeordnet,

¹ Der Zusatz »Österreich« am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

daß ihr lichter Abstand voneinander im wesentlichen gleich oder kleiner ist als die zwischen dem Rieselkörper und dem Heizrohr vorhandene mittlere Spaltweite.

10a (36₀₁). 686981, vom 8. 9. 35. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 39. Dipl.-Ing. Franz Puening in Essen. *Schweleinrichtung*.

Die Einrichtung hat um eine obere Achse schwenkbare, senkrechte Schwelkammern bildende Heizkammern, in deren Stirnwände mehrere übereinanderliegende Brennerrohre, deren Brenner die Seitenwände der Kammern beheizen, gasdicht eingesetzt sind. Die Brennerrohre sind mit Hilfe beweglicher Abdichtungen durch die Stirnwände der Schwelkammern hindurchgeführt. Die Brenner der Rohre sind dadurch nach dem Grundsatz der Oberflächenverbrennung eingerichtet, daß auf ihre Öffnung eine aus einem feuerfesten Stoff bestehende Verbrennungskammer aufgesetzt ist. Vor dieser Kammer können Prallwände angeordnet werden. Jedes Brennerrohr kann zusammen mit einem Kühlrohr in einer von einem Blechmantel zusammengehaltenen Isoliermasse eingebettet werden, aus der die Brenner des Rohres bildenden Rohrstützen herausragen. Die Verbrennungskammern der Brenner werden in diesem Fall mit Hilfe von Bolzen abnehmbar an dem Blechmantel so befestigt, daß die Gasaustrittsöffnungen benachbarter Kammern ineinander übergehen. Zwischen den Brennerrohren können waagerechte, die Heizkammern unterteilende Wände angeordnet werden, die ein Umwälzen der aus den Verbrennungskammern in die Heizkammern getretenen Heizgase bewirken. Die Abgase werden durch Öffnungen der Wände nach unten zu einem am Boden der Heizkammern liegenden gemeinsamen Abzugrohr geleitet. Die die Schwelkammern bildenden eisernen Wände der Heizkammern können ferner mit in die Schwelkammern ragenden hohlen Rippen und mit in die Heizkammern ragenden, zum Tragen der Zwischen-

böden dieser Kammern dienenden Leisten versehen werden. Die Schwenkachse der Heizkammern kann außerhalb der Schwelkammern liegen, und die Rohrleitungen für das Brenngas, die Verbrennungsluft, sowie die Abgase der Heizkammern können durch einen Hohlraum dieser Achse hindurchgeführt werden.

35a (9₁₂). 687012, vom 4. 8. 37. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 39. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, Jochums & Co. in Essen. *Sicherheitseinrichtung für Aufschiebevorrichtungen und Blockierungen an Förderschächten*. Zus. z. Zusatzpat. 676221. Das Hauptpat. hat angefangen am 7. 10. 34. Erfinder: Heinrich Schnepfer in Sprockhövel (Westf.). Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Die durch das Hauptpatent geschützte Einrichtung hat einen Druckluftzylinder, dessen Kolbenstange bei Abwesenheit des Förderkorbes auf der Hängebank und an dem Füllort in die Bewegungsbahn des zum Bedienen der Aufschiebe- und Blockiervorrichtung dienenden Mittels eingreift. Die Anordnung der Teile zueinander ist dabei so gewählt und der Druckluftzylinder wird durch den herausfahrenden Korb so gesteuert, daß der in die Bewegungsbahn des Bedienungsmittels eingreifende Teil in eine dieses Mittel in seiner Ruhestellung festhaltende Lage bewegt wird. Gemäß der Erfindung sind der Druckluftzylinder und das Bedienungsmittel für die Aufschiebevorrichtung und die Blockierung dadurch baulich zu einem einheitlichen Ganzen zusammengefaßt, daß als Bedienungsmittel ein weiterer Druckluftzylinder verwendet ist, der gleichachsig oder parallel zu dem anderen Druckluftzylinder angeordnet ist. Die Kolbenstangen der beiden Zylinder können fest, lösbar, starr oder gelenkig miteinander verbunden sein. Die Kolbenstangen können aber auch in keiner unmittelbaren und dauernden Verbindung miteinander stehen.

BÜCHERSCHAU

Krupp-Taschenbuch für den Lokomotivgenieur. Hrsg. von Fried. Krupp AG., Lokomotivfabrik, Essen. Bearb. von Dr.-Ing. Ludwig Schneider. 175 S. mit Abb. im Text und auf 10 Taf. Essen 1939, W. Girardet. Preis geb. 5,40 *R.M.*

Das Taschenbuch unterrichtet über die Beschaffung, grundsätzliche Berechnung und Abnahme, die Überwachung und den Betrieb von Lokomotiven. Es beginnt im Teil A mit der Bezeichnungsweise der Lokomotiven und behandelt dann ihre Leistungen und Berechnungen. Im dritten Abschnitt werden die Einzelteile erörtert, wobei auf die Bedeutung der Sonderfeuerungen, Speisewasserhältnisse, Abschlammvorrichtungen, Überhitzer, Steuerungen, Leerlaufeinrichtungen usw. hingewiesen wird. Der vierte Abschnitt enthält die Bedienungsvorschriften und Wissenswertes über Kesselausbesserungen, Abschnitt 5 bringt das Nötigste über Abnahmeprüfungen der Lokomotiven. In den folgenden Abschnitten wird auf Werkstoff, Schweißungen, feuerlose, Bau- und Werkslokomotiven eingegangen. Teil B ist den Diesellokomotiven und Teil C den elektrischen Lokomotiven gewidmet. Zum Schluß werden die Grundformen der Lokomotiven bildlich dargestellt.

Das Taschenbuch dürfte allen denen willkommen sein, die sich in ihrem Berufe und in ihrem Betrieb mit Lokomotiven zu befassen haben. Haller.

Wärmetechnische Arbeitsmappe. Gesammelte Arbeitsblätter aus der Zeitschrift »Archiv für Warmwirtschaft und Dampfkesselwesen«, 2. Ergänzungslieferung. 8 Blatt. Berlin 1939, VDI-Verlag GmbH. Preis lose in Streifband 1 *R.M.*, für VDI-Mitglieder 0,90 *R.M.*

Die in der Zeitschrift »Archiv für Warmwirtschaft« veröffentlichten und in Buchform als »Wärmetechnische Arbeitsmappe« zusammengestellten Arbeitsblätter erfahren nunmehr durch weitere 8 Blatt eine zweite Ergänzung. Die Arbeitsmappe, bestehend aus insgesamt 96 Arbeitsblättern, enthält in schaubildlicher Darstellung die Zusammenhänge sowie Kenngrößen aus dem Gebiete der Feuerung, Kessel, Dampf- und Kraftmaschinen. Die vorliegende zweite Ergänzung ist eine wertvolle Erweiterung auf dem Gebiete des Kesselwesens. In der gewohnten übersichtlichen und klaren Form geben die Ergänzungsblätter

Aufschluß über die Rauchgastemperaturen in Wasserrohrkesseln, über Rauchgasabkühlung in Heizflächen bei gleichbleibender und veränderlicher Wandtemperatur sowie über die Wärmeübergangszahl durch Strahlung zwischen Rauchgas und Heizfläche. Weiterhin ist der Druckabfall in Stahlrohrleitungen behandelt. Die Arbeitsmappe wird ein gesuchtes Hilfsmittel bei Planung und Entwurf von Neu- oder Umbauten sein und kann außerdem zur Betriebsüberwachung sowie zum Vergleich mit Versuchs- und Betriebsergebnissen dienen. Noß.

Wirtschafts-Kartei. Zusammenfassung der Abteilungen Kartei-Handbuch des Steuerrechts, Kartei-Handbuch des Wirtschaftsrechts. H. 220–231. Stuttgart 1939, Verlag für Wirtschaft und Verkehr, Forkel & Co. Preis des Dauerbezuges für 140 Blatt 9,80 *R.M.*

Die Fülle der durch den Krieg bedingten neuen Verordnungen erfordert besondere Aufmerksamkeit auf allen Rechtsgebieten. Eine Handhabe, die sich seit vielen Jahren bewährt hat, bietet dafür die Wirtschafts-Kartei. Sie hält auch in Kriegszeiten ihre Bezieher ständig über alle steuer- und wirtschaftsrechtlichen Fragen dadurch auf dem laufenden, daß sie bei Veröffentlichung neuer Vorschriften, Gesetze, Durchführungsverordnungen usw. Nachtragsblätter zu einem schon vorhandenen, umfangreichen Grundwerk bringt. Für den Benutzer ist es besonders angenehm, daß darin nicht nur die jeweiligen Gesetzes- usw. Texte geboten werden, sondern auch ausführliche Erläuterungen, systematische Darstellungen mit zusammenfassender Behandlung aus der Feder maßgebender Sachkenner. Eine weitere Ergänzung, die dem Benutzer vor allem die Klärung der häufigen Zweifelsfragen gestattet, besteht in der Wiedergabe wichtiger höchstinstanzlicher Entscheidungen.

In den vorliegenden, in der Zeit von Dezember bis Ende Januar erschienenen Nachtragsblättern sind u. a. folgende wichtige Fragen behandelt: Einschränkung der monatlichen Voranmeldungen und Vorauszahlungen auf die Umsatzsteuer, Gewerbesteuer in der Abschlußbilanz 1939, Gewerbesteuer bei Einziehung des Unternehmers zum Wehrdienst, Steuerliche Behandlung der Entschädigungen auf Grund des Reichsleistungsgesetzes, Kraftfahrzeugsteuer für stillgelegte Fahrzeuge, Versicherungsbeiträge für stillgelegte Kraftfahrzeuge, Kriegsausgleichsverfahren, Kredit-

hilfe für Umstellung auf Rüstungslieferungen und zur Finanzierung des Investitionsbedarfs, Entwicklung der Ernährungssicherung während des Krieges, Neue Rohstoffbewirtschaftungs-Vorschriften der Reichsstellen.

Die Benutzung eines Werkes wie der »Wirtschaftskartei« bedeutet für jeden Betrieb und jede Dienststelle, die sich mit steuer- und wirtschaftsrechtlichen Fragen zu befassen hat, eine recht beträchtliche Arbeits-erleichterung, im besonderen auch dort, wo durch Einberufungen die Sachbearbeiter mit den gründlichen Fachkenntnissen ausgefallen sind. Beseler.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. System-Nr. 68: Platin, Teil A. Lfg. 3: Darstellung der Platinmetalle. 120 S. Berlin, Verlag Chemie GmbH. Preis in Pappbd. 19 *R.M.*
- Handbuch der Gasindustrie. Hrsg. von Horst Brückner. Bd. 3: Gasreinigung und Nebenproduktengewinnung.

635 S. mit 250 Abb. München, R. Oldenbourg. Preis geb. 48 *R.M.*

Klausing, Friedrich, und Willy Paul: Häuser- und Grundstücksschäden durch künstliche Veränderung des Grundwasserspiegels. Zugleich ein Beitrag zur Frage des Ausgleichs von Schadenszufügungen im nachbarlichen Raum. 72 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis in Pappbd. 3,50 *R.M.*

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 21, Lfg. 1–23. Abhandlungen 366–390. 351 S. mit Abb. Düsseldorf, Verlag Stahl Eisen mbH. Preis des vollständigen Bandes in Heften 33 *R.M.*, geb. 36 *R.M.*

Werkstoffprüfung im Bergbau. Hrsg. vom Präsidenten des Staatlichen Materialprüfungsamts Berlin-Dahlem. (Wissenschaftliche Abhandlungen der deutschen Materialprüfungsanstalten, 1. Folge, H. 3.) 80 S. mit 176 Abb. und 1 Bildnis. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 16,80 *R.M.*

ZEITSCHRIFTENSCHAU

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 21–23 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Braunkohle. Gothan, W., E. Picard und F. Thiergart: Das geologische Alter der Bitterfelder und Lauseitzer Kohlen. Braunkohle 39 (1940) Nr. 6 S. 51/56*. Klärung der Altersverhältnisse mit Hilfe der Pollenanalyse. Pollendiagramme. Stellungnahme gegen die einseitige Benutzung der Mastixioideenflora.

Erz. Harrassowitz, Hermann: Gesetzmäßigkeiten deutscher Blei-Zinkerzgänge. Met. u. Erz 37 (1940) Nr. 3 S. 41/46. Allgemeines Vorkommen. Die Arten der Gänge. Abhängigkeit von der mechanischen Beschaffenheit des Nebengesteins. (Schluß f.)

Bergtechnik.

Allgemeines. Fritzsche, C. H.: Die Bergtechnik des Ruhrkohlenbergbaues, ein Rückblick und Ausblick. Glückauf 76 (1940) Nr. 5 S. 77/81 u. Nr. 6 S. 89 bis 100. Rückblick auf Marksteine in der Entwicklung der Technik des Ruhrkohlenbergbaues, auf den Zuschnitt und die Mechanisierung der Grubenbetriebe sowie die dabei mitwirkenden Umstände und maßgebenden Gesichtspunkte. Ausblick auf die in der Zukunft zu lösenden bergtechnischen Aufgaben und im besonderen die Möglichkeiten, die Fördermenge ohne zusätzlichen Arbeitseinsatz zu erhöhen. Ausbau weiterer Großschachtanlagen. Abbaufverfahren und Flözbetrieb in der flachen und in der steilen Lagerung. Der Maschineneinsatz im Flözbetrieb. Schlagwetterfragen. Vorbau und Rückbau. Die Förderung. Elektrizität und Prelluft als Energiemittel für den Untertagebetrieb. Die Wasserhaltung und die Hauptgrubenlüfter. Schlußbetrachtung.

Paßmann, B.: Die Elektrifizierung der Maschinen im Flözbetrieb des Ruhrkohlenbergbaues. Elektr. im Bergb. 15 (1940) Nr. 1 S. 3/8. Die Entwicklung der Elektrifizierung. Der elektrische Flözbetrieb einer neuzeitlichen Anlage. Die Vorteile der Elektrifizierung. Der elektrische Flözbetrieb bei verstärktem Maschineneinsatz. Die bei der Planung von zukünftigen »Maschinenrevieren« in elektrotechnischer und bergtechnischer Hinsicht zu treffenden Maßnahmen.

Rakus, Emmerich: Der Steinkohlenbergbau des Ostrau-Karwiner Revieres. (Forts.) Montan. Rdsch. 32 (1940) Nr. 2 S. 23/27 u. Nr. 3 S. 43/46*. Die verschiedenen Arten des Grubenausbaues. Die Abbau- und Streckenförderung. Die Wetterwirtschaft in diesem durch starke Schlagwetterentwicklung ausgezeichneten Bergbaugesbiet. (Forts. f.)

Rice, George S., und Irving Hartmann: Coal mining in Europe. Bull. Bur. Min. Nr. 414 (1939) 354 S.*. Eingehende Darstellung des europäischen Stein- und Braunkohlenbergbaues und seiner kennzeichnenden Eigentümlichkeiten im Vergleich zu den amerikanischen Verhältnissen. Die Lagerstätten und Kohlenarten. Der Zuschnitt der Anlagen. Die Einrichtungen übertage. Schachtbau. Einzelheiten des Untertagebetriebes. Abbaufverfahren, Versatz,

Schiebearbeit, Mechanisierung, Förderung, Wetterführung, Beleuchtung, Unfallverhütung, Sicherheits- und Rettungswesen, usw. Aufbereitung. Verwaltung und Wirtschaft. Betriebsverhältnisse und wirtschaftliche Lage des Braunkohlenbergbaues. Forschungsstellen. Statistische Angaben.

Hall, R. Dawson: Sullivan Trail finds answer in conveyorization. Coal Age 44 (1939) Nr. 10 S. 37/41*. Gute Erfolge durch zweckentsprechenden Einsatz von Förderbändern, Schüttelrutschen und Schrapfern in einem wegen zahlreicher Störungen und Geringmächtigkeit der Flöze früher stillgelegten Grubenfeld des pennsylvanischen Anthrazitbergbaues. Die Aus- und Vorrichtung für diese Mechanisierung bei dem dort betriebenen Kammerpfeilerbau.

Ausrichtung. Eickmann, B.: Beschleunigter Gesteinstreckenvortrieb durch vermehrten Einsatz maschineller Hilfsmittel. Bergbau 53 (1940) Nr. 3 S. 21/26*. Beschreibung der von der Fried. Krupp AG., Bergwerke Essen, in Zusammenarbeit mit der Bergtechnik GmbH., Lünen, entwickelten neuartigen Bohr- und Ladevorrichtung und ihrer Arbeitsweise. Schichtenaufteilung und Leistung bei mittlerer und verstärkter Belegung.

Hall, R. Dawson: Nova Scotia undersea coal made more accessible. Coal Age 44 (1939) Nr. 10 S. 46/48*. Betriebszusammenfassung und Auffahren von Förderquerschlägen zur Beschleunigung der Anfahrt der Belegschaft und Leistungssteigerung des Förderbetriebes im einseitig unter dem Meer hinaus vorrückenden Kohlenbergbau auf Neu-Schottland.

Abbau. Loewe: Ein Vergleich der Baumethoden auf den norddeutschen steilen Kalilagerstätten und im Werrakalibergbau. Kali 34 (1940) Nr. 1 S. 2/7*. Der Einfluß der verschiedenartigen Lagerungsverhältnisse auf die Ausrüstung und Vorrichtung sowie im besonderen auf den Abbau. Abbauführung, Versatzfragen, Abbauverluste, Gewinnungsarbeiten, Abbau-, Strecken- und Schachtförderung; Laugengefahr.

Förderung. Truck mine strips to 50 ft. with tractor scrapers. Coal Age 44 (1939) Nr. 10 S. 41/43*. Der Einsatz von auf Raupen laufenden Abraumgeräten verschiedener Art in einem Kohlentagebau in Ohio.

Schachtausbau. Wuerker, R. G.: Europe uses steel for shaft linings and buntons. Coal Age 44 (1939) Nr. 10 S. 61*. Kurzer Hinweis auf die Verwendung von Stahl als Ausbaumittel im europäischen Schachtbau.

Kohlen- und Gesteinstaub. Mayer, Friedrich: Entflammungsversuche mit Braunkohlenstaubwolken. (Schluß.) Braunkohle 39 (1940) Nr. 5 S. 45/48*. Der Einfluß von Gesteinstaubzusatz auf die Flammenlänge und die Bedeutung der Korngröße. Unterschiede in der Entflammbarkeit verschiedener Kohlenstäube. Flammenerscheinung; Winddruck. Der Zusammenhang der Versuchsergebnisse mit den Erfahrungen der Praxis.

Markscheidewesen. Gröbel, Emil: Methoden und Meßinstrumente des Bergmannes. Montan. Rdsch. 32 (1940) Nr. 3 S. 39/43*. Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung des Markscheidewesens. Allgemeines über

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

Maße, bergmännische Meßgeräte und Messungen untertage. (Forts. f.)

Aufbereitung und Brikettierung.

Steinkohle. Given, Ivan A.: Heating and cooling characterize Fiatt drying plant. *Coal Age* 44 (1939) Nr. 10 S. 49/53*. Beschreibung des Aufbaues und der Arbeitsweise eines Vissac-Hitzetrockners für Kohle. Die mechanische Entwässerung, die Erhitzung durch zugeführte heiße Gase und die Nachtrocknung und Wiederabkühlung des Gutes auf der einem vierteiligen Schüttelsieb ähnlichen Vorrichtung. Betriebsführung und Ergebnisse.

Exacting market demands met by Shawmut's new plant. *Coal Age* 44 (1939) Nr. 10 S. 56/58*. Aufbau und Arbeitsgang einer neuerrichteten Kohlensieberei in Pennsylvania.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Dampf. Schulte, Friedr.: 20 Jahre Dampfkesselbau. *Techn. Mitt. Haus d. Techn.* 33 (1940) Nr. 3/4 S. 21/32*. Kurzer Rückblick auf den Stand der Dampfkesseltechnik bei Beendigung des Weltkrieges. Gesichtspunkte und Forderungen für den Bau neuzeitlicher Kessel. Erläuterung der Weiterentwicklung bis zum heutigen Stand an Hand von Beispielen. Beschreibung von Sonderbauarten.

Presser, H., und F. Dümmler: Einfluß der Mahlfineinheit auf den Wirkungsgrad von Mühlenfeuerungen. *Glückauf* 76 (1940) Nr. 5 S. 69/71*. Beschreibung einer Kesseleinblasemühle mit Siebter Babcock-Werke. Verdampfungsversuche an einem Teilkammerkessel und ihre Durchführung. Erörterung der feineren Ausmahlung und der mit ihr verknüpften Fragen. Untersuchungsergebnisse.

Elektrizität. Technische Übersicht 1939, Stromerzeugung — Stromverteilung — Stromanwendung. *Elektr.-Wirtsch.* 39 (1940) Nr. 3 S. 26/45*. Bericht über den im Jahre 1939 erzielten technischen Fortschritt auf den genannten Hauptgebieten. Kessel- und Feuerungsbau. Dampfturbinenbau. Elektromaschinenbau. Umspanner. Schutzrichtungen. Kabel und Leitungen. Meßtechnik, Schaltanlagen, Elektrowärme in Industrie und Handwerk, Beleuchtung u. a.

Elektrische Meßgeräte. Pflieger, P.M.: Elektrische Meßgeräte für schlagwettergefährdete Grubenräume. *Elektr. im Bergb.* 15 (1940) Nr. 1 S. 9/13*. Erläuterung der drei Schutzarten an Hand von Beispielen. Leitungs- und Minenprüfer (Ausführung mit begrenzter Leistung); Spannungsmesser (Ausführung mit erhöhter Sicherheit); Kontaktwerk (Kapselung). Übersicht über die nach dem Entwurf zu VDE 0170 zulässigen Ausführungen elektrischer Meßgeräte für schlagwettergefährdete Betriebe.

Fördermaschinen. Hochreuter, H.: Der hydraulische Fahrtregler Typ II B₂ für Fördermaschinen mit Antrieb durch Drehstrom-Asynchronmotor. *Elektr. im Bergb.* 15 (1940) Nr. 1 S. 13/16*. Aufbau und Wirkungsweise der als Durchflußregler entwickelten Vorrichtung und ihr Verhalten im Betrieb.

Chemische Technologie.

Gas. Riese, Wilhelm: Über die Brauchbarkeit von Aktivkohle für die Entfernung geringer Gehalte von Oxyden des Stickstoffs aus Gasen. *Brennstoff-Chem.* 21 (1940) Nr. 3 S. 25/32*. Kleinversuche und Versuche in vergrößertem Maßstabe zur Entfernung von NO und NO₂ mit Hilfe von Aktiv-Kohle. Arbeitsweise. Der Mechanismus der Stickoxyd- und Stickstoffdioxid-Entfernung. Wirtschaftlicher Ausblick.

Heizöle. Demann, W.: Mischbarkeit von Heizölen. *Glückauf* 76 (1940) Nr. 5 S. 61/68*. Untersuchungen über die Eigenschaft von Kohlenwasserstoffölen, sich ohne Ausflockung von Hartasphalten und von freiem Kohlenstoff in allen Mischungsverhältnissen miteinander mischen zu lassen. Versuche mit Ölen verschiedener Herkunft. Ergebnisse und Folgerungen.

Analyse. Ibing, Günther: Eine neue physikalisch-chemische Methode zur Bestimmung von Einzelbestandteilen in Gemischen. (Unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung auf die Untersuchung von Mineralölen, synthetischen Ölen und Teerfraktionen.) *Angew. Chem.* 53 (1940) Nr. 5/6 S. 60/65*. Die theoretische Grundlage des auf den physikalisch-chemischen Gesetzen der molekularen Lösung beruhenden quantitativen Verfahrens. Anwendungsbereich und Anwendungsbeispiele: Bestimmung von Benzol und seinen Homologen, von kondensierten aromatischen Kohlenwasserstoffen und von Phenolen.

Recht und Verwaltung.

Versicherungsvertragsrecht. Weigelt, Werner: Neuregelung des Versicherungsvertragsrechts. *Braunkohle* 39 (1940) Nr. 6 S. 56/57. Die durch die Verordnung zur Vereinheitlichung des Rechts der Vertragsversicherung vom 19. Dezember 1939 geschaffenen Änderungen.

Arbeitsrecht. Müller, P.: Das Arbeitsrecht im Kriege. *Braunkohle* 39 (1940) Nr. 5 S. 41/45. Besprechung der durch den Krieg bedingten Änderungen des Arbeitsrechts hinsichtlich der Entstehung, des Inhaltes und der Beendigung des Arbeitsverhältnisses.

Wirtschaft und Statistik.

Kohle. Marcard: Die Bedeutung des Brennstoffes im täglichen Leben. (Schluß.) *Wärme* 63 (1940) Nr. 5 S. 47/50*. Die Kohlenvorräte der wichtigsten Länder. Die Veredelung des Brennstoffes und die dabei anfallenden Erzeugnisse. Die Bedeutung der Gewinnung von flüssigen Kraftstoffen aus Kohle. Kurze Kennzeichnung der verschiedenen Verfahren.

Phosphat. Liesegang, C.: Die Phosphatvorkommen der Südsee. *Glückauf* 76 (1940) Nr. 6 S. 82/85. Lage und Art der Lagerstätten, ihre Erschließung und wirtschaftliche Bedeutung, im besonderen als frühere deutsche Kolonien für die Düngemittelversorgung Deutschlands.

Oberschlesien. Behagel, Georg: Der Aufbau der Industrie Oberschlesiens im Wechsel der Zeiten und Wirtschaftsräume. *Stahl u. Eisen* 60 (1940) Nr. 5 S. 89/100*. Die Entwicklung bis zum Weltkrieg und die Bergbau- und Hüttenunternehmen vor dem Weltkrieg. Die Teilung Oberschlesiens und die dadurch in West- und Ostoberschlesien verursachten Änderungen im Aufbau der Unternehmen. Die Entwicklung nach dem Weltkrieg und nach dem Polenfeldzug. Das Teschener Industriegebiet. Oberschlesien als Teil des Großwirtschaftsraumes Schlesien. Die industriellen Randgebiete. Künftige Entwicklungsmöglichkeiten.

Lohnpolitik. Mansfeld, Werner: Die Aufgaben der Lohnpolitik in der gesteuerten Wirtschaft. *Stahl u. Eisen* 60 (1940) Nr. 4 S. 72/76*. Grundzüge der Lohn- und Sozialpolitik im nationalsozialistischen Staate. Die seit der Machtübernahme getroffenen Maßnahmen und die der Lohnpolitik durch den Krieg gestellten Aufgaben.

Verschiedenes.

Holzschutzbehandlung. Edwards, J.H.: New treatment method prolongs mine-timber life. *Coal Age* 44 (1939) Nr. 10 S. 53/55*. Die Holzschutzbehandlung nach dem Osmose-Verfahren auf einigen Kohlengruben in Alabama.

P E R S Ö N L I C H E S

Der Bergrat Wunderlich vom Bergrevier Goslar ist zum Oberbergrat als Mitglied des Oberbergamts Clausthal ernannt worden.

Der Erste Bergrat Tübben vom Bergrevier Waldenburg-Nord ist an das Oberbergamt Dortmund versetzt worden.

Der Bergassessor Dr.-Ing. Edler von Braunmühl ist mit Wirkung vom 1. Oktober 1939 an zum Bergwerksdirektor der Gotthardschachtanlage der Godulla AG. in Orzegow (O.-S.) ernannt worden.

Dem Bergassessor Meuthen, Bergwerksdirektor der Concordia Bergbau-Aktien-Gesellschaft, ist die Spange zum Eisernen Kreuz zweiter Klasse verliehen worden.

Gestorben:

am 17. Februar in Bochum der Diplom-Bergingenieur Hugo Otten, Lehrer an der Bergschule zu Bochum, im Alter von 63 Jahren,

am 17. Februar in Hannover der Bergwerksdirektor Bergassessor Heinrich Steffen, früherer Leiter der Grubenbetriebe der Werke Bismarckshall-Samswegen, Kaiseroda und Rothenfelde der Wintershall-AG., im Alter von 60 Jahren,

am 18. Februar in Berlin der Berghauptmann i. R. Max Schulz-Briesen im Alter von 71 Jahren.