P.480 | 39 | T



GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 12 25. März 1939 75. Jahrg.

# Abbau von Schachtsicherheitspfeilern.

Von Markscheider R. Bals, Hamborn.

Sicherheitspfeiler in dem früher üblichen Sinne, daß in ihnen jeglicher Abbau oder gar jede bergmännische Arbeit untersagt war, haben bei dem heutigen Stande der Erkenntnis des Bodenbewegungsvorganges ihre Berechtigung verloren. Zuletzt hat noch Lehmann[1] darauf hingewiesen, daß bei kegelförmigen Sicherheitspfeilern viel zu große Kohlenverluste und außerdem unerträgliche Störungen der Vorflut, der Verkehrswege und starke Bergschäden entstehen. Der Bergbau müsse sich daher in den nächsten Jahren damit vertraut machen, alle Sicherheitspfeiler zu verhauen. Einen Weg zu schadlosem Abbau eines Schachtsicherheitspfeilers sieht er in der Anwendung eines »harmonischen« Abbaus, wofür er zwei Beispiele bringt. Dabei bezeichnet er als Mindestforderung, daß im Schachtsicherheitspfeiler die Vollfläche auf einmal abgebaut werden muß. Der Abbau müsse im Umkreis der Schächte beginnen und gleichmäßig bis an die Feldesgrenzen vorrücken.

In der im Ausschuß für Betriebswirtschaft an diesen Vortrag geknüpften Aussprache betonte Weißner, daß die Frage der Bemessung der Schachtsicherheitspfeiler noch zu sehr gefühlsmäßig behandelt würde und genaue Beobachtungen erforderlich seien; es sei gewagt, den Abbau in breiter Front von einer Seite her an den Schacht, und vollends verfehlt, ihn an die meist zu eng gewählte Sicherheitspfeilergrenze heranzuführen. Marbach bemerkte, daß man wohl gewisse allgemeine Richtlinien aufstellen könne, darüber hinaus müsse aber jeder Fall für sich betrachtet werden und eine besondere Bearbeitung erfahren. Er unterschied zwei Hauptfälle, nämlich den Abbau 1. bei standfestem, nicht wasserführendem Deckgebirge und 2. bei nicht standfestem, wasserführendem Deckgebirge. Den Abbau des Schachtsicherheitspfeilers hält er im ersten Falle, besonders bei flacher ungestörter Lagerung, für grundsätzlich durchführbar. Der Verhieb solle mit langer Abbaufront und einwandfreiem Versatz am Schacht beginnen und doppelflügelig erfolgen, wobei weniger die Versatzart als der schnelle Abbaufortschritt maßgebend sei. Durch geeignete Maßnahmen am Schachtausbau, wie Dehnungsfugen, lasse sich den Bewegungsvorgängen am besten Rechnung tragen. Den Abbau bei nicht standfestem, wasserführendem Deckgebirge erachtet er für schwieriger. Es gebe dafür nur zwei Lösungen, nämlich entweder einen ausreichend bemessenen Sicherheitspfeiler stehenzulassen in der Erwartung, daß die trotzdem eintretenden »Überzugswirkungen« das tragbare Maß nicht überschreiten, oder aber einen Weg für den Abbau des Sicherheitspfeilers zu finden. Dabei handele es sich aber nicht nur um eine abbau-, sondern auch um eine ausbautechnische Frage (stopfbüchsenartige Ausgleichstücke im Tübbingausbau).

Im Verlauf der weitern Aussprache wurden mehrere Fälle geschildert, in denen ein Abbau von Schachtsicherheitspfeilern ohne wesentliche Schäden (zum Teil infolge des Einbaues von Quetschlagen) durchgeführt worden ist. Anderseits warnte man vor dem Abbau bei tiefen Gefrierschächten, namentlich wenn es sich um Hauptschächte handelt. Allgemein wird es für am günstigsten gehalten, »wenn man in der Schachtlinie aufhauen und von hier aus den Abbau vornehmen kann«.

Die Gefahr, die in einem Abbau von Schachtsicherheitspfeilern tiefer Gefrierschächte erblickt wird, hat noch vor kurzem Marbach veranlaßt, in seinem Vortrage im »Haus der Technik« in Essen am 21. November 1938 darauf hinzuweisen, daß er vorläufig keine Möglichkeiten sehe, solche Sicherheitspfeiler, im besondern am linken Niederrhein oder in Holland, zum Verhieb zu bringen.

Über die Art der Schäden, die bei ungenügender Bemessung eines Schachtsicherheitspfeilers am Schacht eintreten können, herrscht im Schrifttum im großen und ganzen Klarheit. Dasselbe gilt nicht von der eigentlichen Gebirgsbewegung, die solche Schäden verursacht. Marbach[1] sagt darüber: »Die beim Schachtausbau vielfach auftretenden Schäden werden in erster Linie durch Abbauwirkungen, und zwar durch die über dem Abbau heruntergehenden Gebirgsschichten, hervorgerufen, die den Schachtausbau an der äußern, dem Gebirge zugewandten Schachtmauer mit herunterzunehmen versuchen. Hierdurch ist der Schacht Stauchwirkungen ausgesetzt und wird bei Überbeanspruchung schließlich zerstört.« Schlegel[2] meint: »Zerrungen werden dann eintreten, wenn einseitiger Abbau den Schacht beeinflußt, wobei auch Abbau auf verschiedenen Seiten, aber in zeitlich auseinanderliegenden Abschnitten eine Bewegung der Schachtsäule in mehreren Richtungen hervorrufen kann. Pressungen treten bei zwar gleichmäßigem Abbau, jedoch nicht ausreichender Bemessung oder bei starker Durchörterung des Sicherheitspfeilers auf. Die solchen Druck auslösenden Senkungen des Gebirges bewirken eine Verkürzung der Schachtteufe und führen zu den gefürchteten Stauchungs- und Pressungsschäden im Ausbau des Schachtes.« Lehmann sagt in seiner angeführten Arbeit[3]: »Bei Schächten z. B. setzen (bei zylindrischen Sicherheitspfeilern) die schädlichen Zerrwirkungen durch die Schächte und bilden damit eine große Gefahr. —

[1] Lehmann: Planmäßige Abbauführung, Glückauf 74 (1938) S. 321.

[1] Marbach: Sicherheit und Wirtschaftlichkeit beim Schachtausbau, Vorträge im Haus der Technik 1936.

[2] Schlegel: Ausbau, Sicherheitspfeiler und Abbauwirkungen bei den tiefen Schächten in Deutsch-Oberschlesien, Glückauf 73 (1937) S. 933.

[3] a. a. O. S. 327 und 329.

Wenn dabei aus irgendwelchen unglücklichen Zufällen der Abbau vorübergehend oder ganz eingestellt werden muß, verbleibt die schädigende Zerrzone dauernd im Bereich der Schachtröhre und gibt Anlaß zu starken Schäden.«

**Berechnung der Gebirgsbewegung an Schächten.**

Nachstehend soll nunmehr an Hand von Berechnungen zunächst der Versuch unternommen werden, einen Begriff von der Art der Gebirgsbewegung beim Abbau von Schachtsicherheitspfeilern zu geben. Vor einigen Jahren habe ich für flache Lagerung »unter der Annahme, daß Oberflächenpunkte von einem Abbau wie von einer Masse angezogen werden und die Grenzwinkel durch verschiedenartige Gebirgsschichten ohne Änderung der Richtung hindurchgehen, die mathematischen Grundlagen der Vorausberechnung bergbaulicher Senkung geschildert«[1]. Zweck dieser Arbeit war vor allem, »einen Weg zu weitern Untersuchungen auf dem behandelten Gebiete zu zeigen und die Fachwelt zu solchen Untersuchungen anzuregen«. In der inzwischen vergangenen Zeit hat die Erfahrung gezeigt, daß das angegebene Verfahren praktisch anwendbar ist, wenn sich auch zweifellos noch einige Verfeinerungen anbringen lassen, über die zu einem spätern Zeitpunkt zu berichten sein wird. Schleier[2] hat die gleichen Verfahren bei der Aufstellung von Berechnungsformeln für geneigte Lagerung angewandt, und andere Verfasser beziehen sich ebenfalls auf die Methode[3].

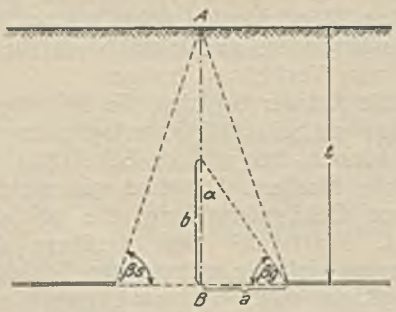



Abb. 1. Ungenügender Schachtsicherheitspfeiler.

In der genannten Arbeit habe ich auch gezeigt, wie man die Senkung des Gebirges in verschiedenen Schachtteufen berechnen kann. In Abb. 1 sei A B eine Schachtsäule, um die ein Sicherheitspfeiler mit dem Einfallen $\beta_s$ bestehe. In der Teufe $t$ sei Abbau bis an diesen Sicherheitspfeiler herangeführt. Der Grenzwinkel $\beta_g$ trifft die Schachtsäule im Abstand $b$ über dem Flöz bzw. in der Teufe $(t-b)$. Denkt man sich durch jeden Punkt der Schachtsäule eine waagrechte Ebene gelegt und das Gebirge darüber abgetragen, so kann man für die einzelnen Punkte die Senkung wie für einen Punkt der Tagesoberfläche berechnen. Dies habe ich in der erwähnten Arbeit für zwei Beispiele durchgeführt, und zwar mit größerer Schärfe als üblich, um über den gesetzmäßigen Verlauf einen bessern Überblick zu bekommen. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt.

[1] Bals: Beitrag zur Frage der Vorausberechnung bergbaulicher Senkungen, Mitt. Markscheidewes. 42 (1931) S. 98.

[2] Schleier: Zur Frage der Senkungsvorausberechnung beim Abbau von Steinkohlenflözen in geneigter Lagerung, Mitt. Markscheidewes. 48 (1937) S. 16.

[3] Lehmann a. a. O.; Niemczyk: Die Bergschadenkunde als Lehr- und Forschungsgebiet, Techn. Mitt. Haus d. Techn. 31 (1938) S. 168; Fläschenträger: Die Kostenverteilung bei gemeinsam verursachten Bergschäden im Ruhrgebiet, Mitt. Markscheidewes. 49 (1938) S. 95.

Zahlentafel 1. Senkungen und Stauchungen des Gebirges an einer Schachtsäule bei Einhaltung ungenügender Sicherheitspfeiler.

| Sicherheitspfeiler: 70° | | | | Sicherheitspfeiler: 80° | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Teufe m | Senkung % | Senkungsunterschied % | Stauchung je m % | Teufe m | Senkung % | Senkungsunterschied % | Stauchung je m % |
| 0 | 37,961 | | | 0 | 68,026 | | |
| | | – 1,795 | – 0,180 | | | – 1,057 | – 0,106 |
| 10 | 36,166 | | | 10 | 66,969 | | |
| | | – 1,893 | – 0,189 | | | – 1,126 | – 0,113 |
| 20 | 34,273 | | | 20 | 65,843 | | |
| | | – 4,097 | – 0,205 | | | – 2,495 | – 0,125 |
| 40 | 30,176 | | | 40 | 63,348 | | |
| | | – 4,564 | – 0,228 | | | – 6,216 | – 0,155 |
| 60 | 25,612 | | | 80 | 57,132 | | |
| | | – 5,090 | – 0,255 | | | – 8,613 | – 0,215 |
| 80 | 20,522 | | | 120 | 48,519 | | |
| | | – 5,681 | – 0,284 | | | – 12,543 | – 0,314 |
| 100 | 14,841 | | | 160 | 35,976 | | |
| | | – 6,314 | – 0,316 | | | – 19,245 | – 0,481 |
| 120 | 8,527 | | | 200 | 16,731 | | |
| | | – 7,022 | – 0,351 | | | – 13,363 | – 0,668 |
| 140 | 1,505 | | | 220 | 3,368 | | |
| | | – 0,738 | – 0,369 | | | – 1,496 | – 0,748 |
| 142 | 0,767 | | | 222 | 1,872 | | |
| | | – 0,745 | – 0,372 | | | – 1,872 | – 0,764 |
| 144 | 0,022 | | | 224,45 | 0 | | |
| | | – 0,022 | – 0,373 | | | | |
| 144,06 | 0 | | | | | | |

In den Beispielen ist angenommen, daß ein Flöz in 300 m Teufe einmal bis an einen Sicherheitspfeiler von 70° und einmal bis an einen Sicherheitspfeiler von 80° heran vollständig abgebaut worden sei, obwohl mit einem Grenzwinkel von 55° gerechnet werden müßte. Die errechnete Senkung ist in Hundertteilen der Vollsenkung (der größten durch den Abbau des betreffenden Flözes überhaupt möglichen Senkung) angegeben; dasselbe gilt für die andern Zahlen. Wird also z. B. in dem angenommenen Falle ein Flöz von 2 m Mächtigkeit mit Handversatz (Abbaufaktor 60 %) bis auf 70° an einen Schacht heran gänzlich abgebaut, so erfährt die Rasenhängebank eine Senkung von 37,96 · 1,2 = 45,6 cm, und in 145 m Teufe werden die Gebirgsschichten um 0,37 · 1,2 = 0,45 cm je m zusammengedrückt. Bei Abbau bis auf 80° verdoppeln sich ungefähr die Beträge. Schon in der damaligen Veröffentlichung habe ich darauf hingewiesen, daß die Stauchung der Gebirgsschichten um den Schacht herum nicht unbedingt gleichbedeutend ist mit der Stauchung des Ausbaues, die ja im wesentlichen von der Reibung der niedersinkenden Gebirgsmassen am Schacht und von der Festigkeit des Ausbaus abhängt. Bei an der Außenseite völlig glattem Ausbau würde das Gebirge um die Schachtsäule herum einfach absinken, der Schacht also am Tage um den Senkungsbetrag »herauswachsen«; bei ganz inniger Verbindung des Schachtausbaus mit dem Gebirge würde er die gesamte Stauchung aufnehmen müssen. Zwischen beiden Extremen liegen die in der Praxis vorkommenden Fälle. Nimmt man z. B. an, von 300 bis 600 m Teufe werde alle 30 m ein Flöz von je 1,2 m Mächtigkeit mit einem durchschnittlichen Abbaufaktor von 75 % bis an einen Sicherheitspfeiler von 70° abgebaut, dann läßt sich folgendes ausrechnen: Die Gesamtsenkung an der Rasenhängebank wird etwa 3,75 m betragen. In 140 m Teufe ergibt sich eine Gebirgsstauchung von 2,36 % der Vollsenkung, also etwa 2,17 cm je m. Tragringe, die in dieser Teufe mit einem Abstand von 20 m angebracht sind, würden sich also um mehr als 40 cm nähern, und die dazwischen befindliche Tübbingsäule müßte auf 20 m eine ebenso große Stauchung aufnehmen. Es dürfte keinen Ausbau geben, der das schadlos aushält. Die ungenügende Bemessung der Sicherheitspfeiler birgt also die größten Gefahren in sich.

Wenn man die Spalte der Stauchungsbeträge betrachtet, so findet man: 1. Allgemein nehmen sie von

oben nach unten zu bis zu der Teufe, wo der »Grenzwinkel« den Schacht durchsetzt; 2. Je näher der Abbau an den Schacht herangeführt wird, desto stärker ist die Endstauchung. In den obern Teufen allerdings wird bei größerer Annäherung an den Schacht die Stauchung geringer.

Um diese Gesetzmäßigkeiten noch deutlicher zu machen, ist die Rechnung auch für Sicherheitspfeiler von 60° und 88° bei den gleichen Voraussetzungen durchgeführt worden. In Abb. 2 sind die Ergebnisse schaubildlich dargestellt. Man erkennt leicht folgendes: Wird beim Abbau in der Nähe von Schächten ein ungenügender Sicherheitspfeiler eingehalten, so entsteht im obern Teil der Schachtsäule eine Stauchung der Gebirgsschichten. Führt man den Abbau näher an den Schacht heran, so ist das für die obere Schachtsäule vorteilhafter, die Stauchung wird sich dann in erhöhtem Maße in größern Teufen ansammeln. Ist der Schachtsicherheitspfeiler ganz abgebaut (90°), so bleibt oberhalb des Flözes keine Stauchung in den die Schachtsäule umgebenden Gebirgsschichten: Die ganze Teufenverkürzung wirkt sich an der Durchtrittstelle des Flözes durch den Schacht aus.

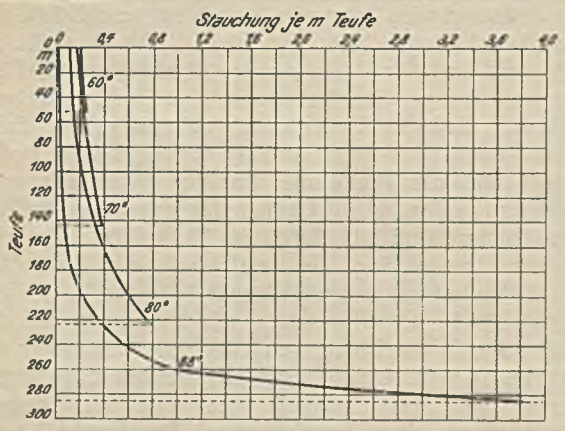



Abb. 2. Stauchung des Gebirges an Schächten bei Einhaltung ungenügender Schachtsicherheitspfeiler.

Man berechnet nun noch, welche Bewegungen sich ergeben, wenn nur im Schachtumkreis Abbau getrieben wird, weiter außerhalb aber nicht (es werden für die Senkungen gegenüber dem ersten Beispiel die Ergänzungen zu 100 eingesetzt). Man findet, daß unterhalb der Schachtteufe, in der der Grenzwinkel den Schacht trifft, durchgehend eine Senkung von 100 % eintritt, während sie oberhalb dieser Stelle abnimmt bis zur geringsten Senkung am Tage (Zahlentafel 2). Der Schacht streckt sich also, und zwar tritt an den Stellen, an denen sich bei den ersten Beispielen die größte Stauchung auswirkte, jetzt die stärkste Streckung je Teufeneinheit auf. Man könnte sich zur Veranschaulichung vorstellen, daß der vollständig niedergegangene untere Gebirgsklotz sich an dem obern Gebirgskörper anhänge und diesen durch sein Gewicht strecke, unten mehr als oben.

Eine schaubildliche Darstellung dieses Falles erübrigt sich. Man braucht in Abb. 2 die Stauchung nur als Streckung aufzufassen. (Es dürfte sich empfehlen, diese Ausdrücke zu wählen statt der für die Unterschiede in der horizontalen Bodenwanderung eingeführten Bezeichnungen »Pressung« und »Zerrung«.) Die Darstellung gilt übrigens für jede Flözteufe im Verhältnis. Für 600 m Teufe des Flözes z. B. würden sich die Spannungen entsprechend um die Hälfte verringern.

Zahlentafel 2. Senkungen und Streckungen des Gebirges an einer Schachtsäule bei Abbau nur in der Mitte.

| Abbau bis zu 70° | | | | Abbau bis zu 80° | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Teufe m | Senkung % | Senkungsunterschied % | Streckung je m % | Teufe m | Senkung % | Senkungsunterschied % | Streckung je m % |
| 0 | 62,039 | | | 0 | 31,974 | | |
| | | + 1,795 | + 0,180 | | | + 1,057 | + 0,106 |
| 10 | 63,834 | | | 10 | 33,031 | | |
| | | + 1,893 | + 0,189 | | | + 1,126 | + 0,113 |
| 20 | 65,727 | | | 20 | 34,157 | | |
| | | + 4,097 | + 0,205 | | | + 2,495 | + 0,125 |
| 40 | 69,824 | | | 40 | 36,652 | | |
| | | + 4,564 | + 0,228 | | | + 6,216 | + 0,155 |
| 60 | 74,388 | | | 80 | 42,868 | | |
| | | + 5,090 | + 0,255 | | | + 8,613 | + 0,215 |
| 80 | 79,478 | | | 120 | 51,481 | | |
| | | + 5,681 | + 0,284 | | | +12,543 | + 0,314 |
| 100 | 85,159 | | | 160 | 64,024 | | |
| | | + 6,314 | + 0,316 | | | +19,245 | + 0,481 |
| 120 | 91,473 | | | 200 | 83,269 | | |
| | | + 7,022 | + 0,351 | | | +13,363 | + 0,668 |
| 140 | 98,495 | | | 220 | 96,632 | | |
| | | + 0,738 | + 0,369 | | | + 1,496 | + 0,748 |
| 142 | 99,233 | | | 222 | 98,128 | | |
| | | + 0,745 | + 0,372 | | | + 1,872 | + 0,764 |
| 144 | 99,978 | | | 224,45 | 100 | | |
| | | + 0,022 | + 0,373 | | | | |
| 144,06 | 100 | | | | | | |

Aus der jetzt Teufenstreckungen darstellenden Abb. 2 ersieht man folgendes: Wird ein Abbau am Schacht begonnen und dehnt er sich von hier aus kreisförmig nach allen Seiten aus, so erleidet der Schacht in seinem untern Teil zunächst starke Streckungen, was zum Abreißen der untern Schachtsäule führen kann. Bei weiter sich ausdehnendem Abbau werden die Streckungen immer mehr in den obern Teil der Schachtsäule verlegt und hier zunehmend stärker.

Wenn also ein früher eingehaltener Schachtsicherheitspfeiler von z. B. 70° nachträglich noch so planmäßig und schnell zum Verhieb gebracht wird, so kann es doch ohne Schäden für den Schacht nicht abgehen. Vorher hat die Tübbingsäule Stauchungen unter Umständen durch Auswalzung der Pikotage oder der Bleidichtungen und Aufspeicherung von Restspannungen, vielleicht gar unter Bildung mikroskopischer Risse, aufgenommen. Streckt sie sich jetzt wieder, so kann man nur durch sorgfältigste Beobachtung die von Undichtigkeiten drohenden Gefahren vermeiden; denn das alte Material wird sich nicht wieder in den ursprünglichen Zustand zurückführen lassen, es sei denn, daß vorher Ausgleichstücke nach den Vorschlägen von Marbach eingebaut worden waren.

Aus den Beobachtungen übertage weiß man nun, daß sich die eigentliche zum Abbauschwerpunkt gerichtete Bewegung der Bodenteilchen in eine senkrechte und eine waagrechte Komponente zerlegen läßt. Die senkrechte mit ihren durch die Unterschiede in den verschiedenen Teufen entstehenden schädlichen Spannungen ist oben behandelt worden. Die Unterschiede in der Horizontalwanderung äußern sich bekanntlich als »Zerrungen« (außerhalb des Abbaufeldes) und »Pressungen« (innerhalb des Abbaufeldes). Auch in den verschiedenen Teufen wird man solche Horizontalwanderung der Bodenteilchen annehmen müssen. Durch sie entsteht die Schiefstellung der Schächte bei einseitigem Abbau. Eine Gefahr liegt in einer solchen Schiefstellung nicht, höchstens eine Behinderung des Betriebes.

Hinsichtlich der durch die Unterschiede in der Horizontalwanderung verursachten Zerrungen ist

aus der Bergschadenpraxis bekannt, daß sie bei Bauwerken mit kleinem Grundriß selten starke Schäden verursachen, da sich auf geringer Länge nicht so viel Zerrspannung aufzuspeichern vermag, daß sie ein starkes Bauwerk zerstören könnte. Auch Schächte haben einen kleinen Grundriß. Man darf also unbedenklich behaupten, daß waagrechte Zerrungen für sie in der Regel ungefährlich sind, zumal die Kreisform für die wandernden Bodenteilchen, die ja ihren Abstand voneinander vergrößern, keine Angriffsfläche bietet. Etwas anderes wäre es natürlich, wenn die Zerrung so groß würde, daß eine Bruchspalte entstände, auf der das Gebirge wie auf einer Störung abrutschte. In größern Teufen ist eine derartige vom Tage her bekannte Erscheinung wohl kaum zu befürchten. Durchgehende Bruchspalten sind bisher jedenfalls noch nicht beobachtet worden. Bei durch den Schacht gehenden Sprüngen allerdings muß man damit rechnen, daß sich die waagrechte Zerrung an der Störungskluft häuft. In nicht standfesten Schichten, wie Fließ und Ton, würde dann in Richtung senkrecht zur Störung ein Unterdruck entstehen, wobei es leicht zu ungleichförmigen, parallel zum Streichen der Störung gerichteten Biegungsbeanspruchungen des Ausbaus kommen kann. Die Schachtscheibe würde ihre Kreisform verlieren, in Richtung der Störung einen kleineren, in der andern einen größern Durchmesser bekommen. (Man sollte also, wenn beim Schachtabteufen eine solche Störung angetroffen wird oder Anzeichen auf in der Nähe liegende Sprünge hindeuten, zur Verhütung einer künftigen Beschädigung den Ausbau an den betreffenden Stellen derartig verstärken, daß die Wandung in der Streichrichtung der Störung einen größern waagrechten Druck aufzunehmen vermag als in der andern Richtung.)

Pressung entsteht durch Verringerung des waagrechten Abstandes der einzelnen Bodenteilchen. Man kann sich leicht vorstellen, daß der dabei auftretende Druck, der von den am Schachtumfang sich gegenüberliegenden Gebirgsteilchen ausgeht, eine Verformung des Querschnittes herbeiführt. Der Kreis ist aber für diesen Fall wieder die günstigste Form, und der geringe Grundriß bietet hier wieder den Vorteil, daß eine Ansammlung von größern Spannungen nicht möglich ist.

Demnach kann auf ins einzelne gehende Behandlung der waagrechten Bodenwanderungen im Rahmen dieser Arbeit verzichtet werden; denn sowohl die aus solchen Bodenbewegungen entstehende Schiefstellung der Schächte als auch die waagrechte Zerrung und Pressung stellen im allgemeinen keine Gefahr dar. Darüber hinaus hat man schon längst erkannt, daß sich Schiefstellung durch entsprechende Verteilung des Abbaus ausgleichen läßt.

**Berechnung der Gebirgsbewegung über einem Abbaufeld allgemein.**

Für die Beanspruchung von Schächten ist nach den vorstehenden Ausführungen in der Regel nur die senkrechte Gebirgsbewegung von Bedeutung. Sie kann gefährlich werden, wenn die bei ungenügendem Sicherheitspfeiler durch die Reibung der niedergehenden Gebirgsschichten auf den Schacht ausgeübte Stauchung den Ausbau in einem Fließhorizont zerdrückt oder wenn dort z. B. bei nachträglichem Abbau eines vorher stehengebliebenen ungenügenden Sicherheitspfeilers die auftretende Streckung die vorher gestauchten Tübbinge auseinanderreißt. Man wird sich nun fragen, wie denn ein Schacht am günstigsten zu einem Abbau steht, wenn er keine Schäden erleiden soll. Zur Beantwortung dieser Frage sei ganz allgemein ein Bild von den Druckverhältnissen über einem Abbaufeld entworfen.

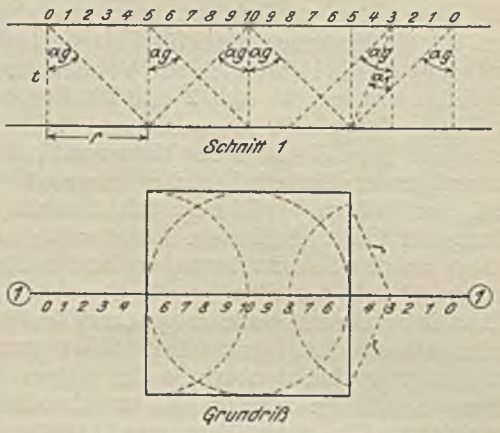



Abb. 3. Abbau einer Vollfläche.

Zunächst wird kurz ein Verfahren geschildert, das die Berechnungsarbeit erleichtert. Abb. 3 stellt im Grundriß und Profil ein waagrecht abgelagertes Flöz dar, von dem ein Quadrat von solcher Größe abgebaut sein soll, daß der Einwirkungsvollkreis gerade darin Platz findet. Über diesen Abbau hinweg sei ein Profil gelegt und die Profillinie von der Mitte aus nach links und rechts bis zur Grenze des linken und rechten Einwirkungsbereiches durch je 10 Punkte unterteilt. An der Grenze fängt die Bezifferung mit 0 an, über den Abbaukanten erscheint Punkt 5, in der Mitte liegt Punkt 10. Im Profil gesehen, wirkt nunmehr auf den Punkt 3 z. B. der Flözteil ein, der senkrecht unter der Strecke 5–8 liegt, wobei die Grenze der Einwirkung durch den »Grenzwinkel« bestimmt ist, dessen Komplement mit $\alpha_g$ bezeichnet sei. Der Punkt 5 wird beeinflußt durch den Abbau unter der Strecke 5–10 und der Punkt 10 von dem Abbau unter der Strecke 5 links bis 5 rechts. Nach den von mir entwickelten Verfahren oder nach noch verfeinerten läßt sich nun für jeden Punkt der Profillinie die Senkung errechnen, die zu erwarten ist, wenn der Abbau in der Form der Abb. 3 geführt ist. In Abb. 4 ist eine so ermittelte Senkungskurve dargestellt. Sie hat bei der vorausgesetzten waagrechten Lagerung die symmetrische Schüsselform. In Abb. 5 sind für den einen Ast der Kurve die Normalsenkungen in Hundertteilen der Vollsenkung ablesbar; für den rechten Ast gelten die gleichen Zahlen spiegelbildlich.

Diese Normalkurve dient nun dazu, bei regelmäßig begrenzten Abbaufeldern beliebiger Größe eine

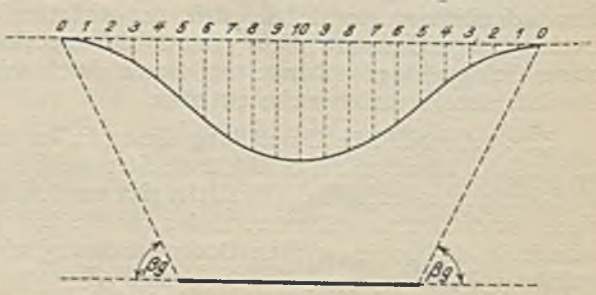


Abb. 4. Senkungskurve beim Abbau einer Vollfläche.

Anzahl von Punkten einer Profillinie auf schnellste Weise zu berechnen. Stellt man sich nämlich vor (Abb. 3), es sei nicht der ganze Abbau zwischen 5 links und 5 rechts getätigt, sondern nur der Streifen 5–8 (im Profil) zum Abbau gelangt, so erleiden zwar die Punkte 1, 2 und 3 die Normalsenkung, Punkt 4 dagegen nicht mehr. Ihm fehlt die Abbauwirkung 8–9. Die Abbauwirkung von 8–9 auf Punkt 4 ist aber ebenso groß wie die von 5–6 auf Punkt 1; d. h., man bekommt in diesem Falle die Senkung von Punkt 4, indem man von der zugehörigen Normalsenkung die Normalsenkung des Punktes 1 abzieht. An der Normalsenkung des Punktes 5 fehlt der Bereich 8–10, also ein Bereich, der die Normalsenkung des Punktes 2 ausmachen würde. Die Senkung des Punktes 5 wird demnach durch Bildung der Differenz (Normalsenkung 5 — Normalsenkung 2) erhalten.

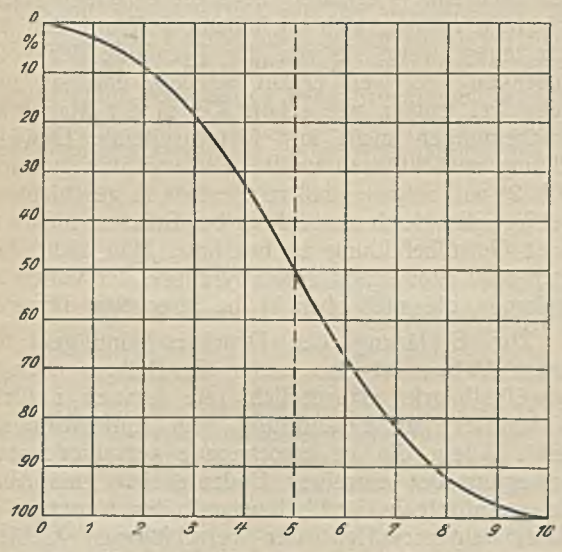



Abb. 5. Tafel zum Abgreifen der Normalsenkung.

Ist der Abbaustreifen 4 Teilstrecken breit, so ergibt sich

Senkung der Punkte 1, 2, 3 und 4 = normal
„ von Punkt 5 = Normalsenkung 5 — Normalsenkung 1
„ „ „ 6 = „ 6 — „ 2
„ „ „ 7 = „ 7 — „ 3.

Grundsätzlich wird der Punkt 5 über den Abbaurändern angenommen. Bei beliebiger Breite des Abbaus drückt man diese in Zonenstreifeneinheiten aus, die ja von Teufe und Grenzwinkel abhängig sind. Bei einem Grenzwinkel von 45° z. B. (mit einem solchen wird im folgenden deshalb gerechnet, weil dabei alle Beziehungen einfacher sind) ist ein Zonenstreifen gleich $^1/_5$ t, bei einer Teufe von 400 m also 80 m. Ein Abbau sei in dieser Teufe 300 m breit; er hat dann die Breite 300 : 80 = 3,75 Zonenstreifen. Man erhält nunmehr die Senkung einzelner Profilpunkte (wieder Punkt 5 an jeder Seite über dem Abbaurand liegend), indem man aus der Kurve die zugehörige Normalsenkung abgreift, ebenso die Normalsenkung eines Punktes, der 3,75 Punkte weiter nach links liegt, und die Differenz zwischen beiden bildet.

Dieses Verfahren hat natürlich nur dann Geltung, wenn die Seitenausdehnung des Abbaus nach jeder Seite senkrecht zur Profillinie bis zur Grenze des Einwirkungsbereiches geht, bei 45° Grenzwinkel also der Abbau mindestens 2 t lang ist. Außerdem muß noch betont werden, daß man nicht die ganze Breite einsetzen darf, da ja an den Abbaurändern das Hangende meistens noch nicht ganz niedergegangen ist. Es hat sich herausgestellt, daß brauchbare Ergebnisse erzielt werden, wenn man die Breite um 30 m verringert und mit dem verminderten Wert rechnet. Bei den nachstehenden Berechnungen soll aber auf diese Verbesserung verzichtet werden, da sie für die allgemeinen Untersuchungen ohne Bedeutung ist.

Nach dem geschilderten Verfahren sind nunmehr die Senkungskurven für verschiedene Höhen über einem Abbau durchgerechnet worden, und zwar einmal für einen noch nicht voll entwickelten Abbau (3 Zonenstreifen) und einmal für den Fall des Abbaus einer Vollfläche. Die Abb. 6 und 7 zeigen die Ergebnisse. Man stellt fest, daß außerhalb des Abbaufeldes jedesmal die oberen Punkte mehr sinken als die tieferen, während es innerhalb des Abbaufeldes umgekehrt ist. Um die dadurch entstehenden Stauchungen und Streckungen besser zu veranschaulichen, geben die Abb. 8 und 9 die Unterschiede der Senkungsbeträge, bezogen auf die Teufeneinheit, noch einmal für jede Höhe besonders wieder. Dabei sei zur Vermeidung von Mißverständnissen darauf hingewiesen, daß sich die Berechnungen auf die Wirkungen eines Abbaus mit gerader Abbaukante beziehen, zum Unterschied von den der Abb. 2 zugrundeliegenden, die ja den Abbau am Rande eines kreisförmigen Sicherheitspfeilers betreffen. Man sieht, wie die Stauchungen von oben nach unten zunehmen, wie sie zwischen Einwirkungsgrenze und Abbaurand je einen Höchstwert erreichen, dann in der Nähe des Abbaurandes auf Null zurückgehen, und zwar bei der Vollfläche genau über dem Abbaurand, während beim nicht entwickelten Abbau der Übergang in den oberen Teufen außerhalb liegt. Über dem eigentlichen Abbaufeld erkennt man zunächst — von den Grenzwinkeln bestimmt — einen Gebirgsklotz, der die volle Absenkung mitgemacht hat. In ihm sind keinerlei zusätzliche Spannungen anzunehmen; denn jeder Punkt dieser Pyramide ist (nach Beruhigung des Abbaus natürlich) um die volle Absenkung senkrecht niedergegangen. Bei der Vollfläche reicht die Pyramide bis zu Tage, bei der Teilfläche tut sie das nicht. An ihren Flanken (bei der Teilfläche auch oberhalb) haben die Gebirgsschichten eine Streckung erlitten, d. h. je nach ihren Eigenschaften müssen sie entweder ihre Mächtigkeit vergrößern (weiche und rollige Schichten), oder sie bilden (elastische freitragende Schichten) die bekannten Weberschen Hohlräume, unmittelbar über dem Flöz größere als in den höhern

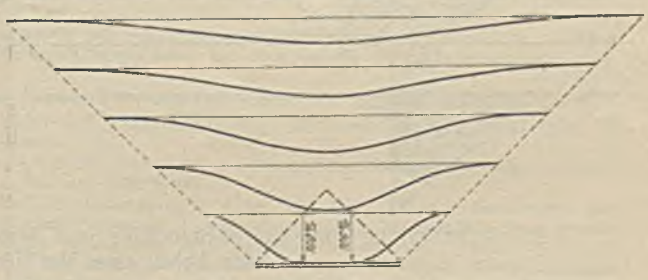


Abb. 6. Senkung der Gebirgsschichten in verschiedenen Höhen über einem Abbaufeld nach Abbau einer Teilfläche.

Teufen. Es sei hier auf eine Arbeit von Kegel[1] hingewiesen, der zu ähnlichen Ansichten auf Grund der Vorstellung gelangt ist, daß sich die über einem Abbau niedergehenden Schichten gleichsam wie

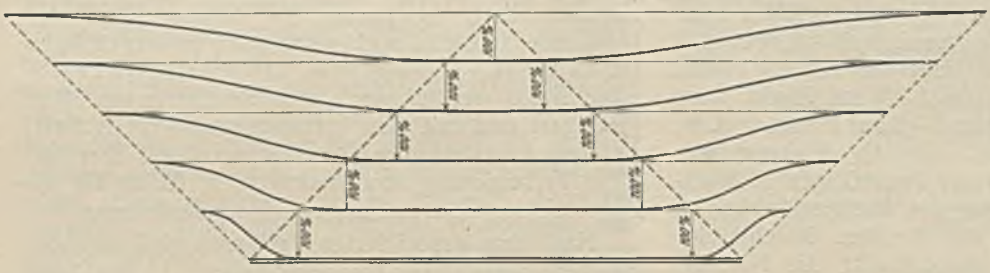


Abb. 7. Senkung der Gebirgsschichten in verschiedenen Höhen über einem Abbaufeld nach Abbau einer Vollfläche.

Balken durchbiegen und durch ihren Auflagerdruck außerhalb des Abbaus eine »Randdruckzone« und infolge der Durchbiegung in der Nähe des Abbaurandes eine Entlastungszone hervorrufen, während über dem Abbau selbst wieder normaler Druck herrscht. Die Abb. 4 und 5 in der genannten Arbeit von Kegel zeigen grundsätzlich dasselbe, was die vorstehenden Untersuchungen ergeben haben, wenn auch mit geringen Abweichungen sowie einigen Unklarheiten, die durch die fehlende Unterscheidung der Begriffe »Zerrung« und »Pressung« von »Streckung« und »Stauchung« entstanden sind. Die Pyramide der vollen Absenkung widerspricht auch nicht den Beobachtungen Gillitzers[2] über die Entwicklung des

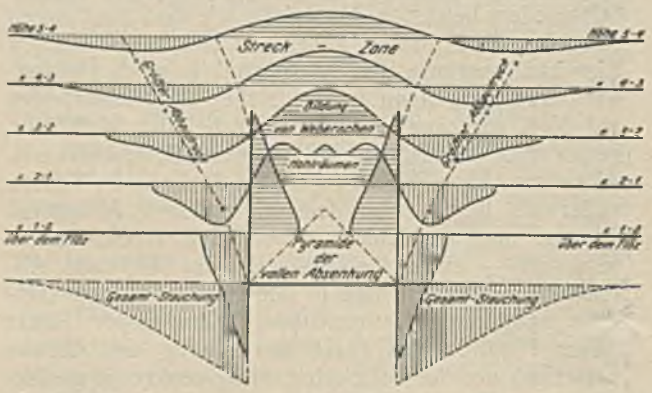



Abb. 8. Verteilung von Gebirgs-Stauchung und -Streckung über einem Abbaufeld nach Abbau einer Teilfläche.

Gebirgsdruckes beim Abbaubetrieb des Mansfelder Bergbaus. Er ist der Ansicht, daß sich über dem Abbaufeld ein Gewölbe bilde, daß seine Spannkraft an den Auflager- bzw. Kämpferpunkten auf die Abbaukante übertrage. Mit fortschreitendem Abbau werde das Gewölbe weitergespannt[1], und die einzelnen innern Kugelschalen setzen sich mit dem Höhergreifen des Gewölbes in einzelnen Abschnitten auf den Versatz, erkenntlich an verschiedenen Druckperioden, dem »Fäuledruck«, dem »Zechsteinkalkdruck« und dem »Anhydritdruck«. Die Erscheinungen in Mansfeld lassen sich auch anders erklären, denn die einzelnen starren Schichten müssen sich auch dann voll auf den Versatz legen, wenn sie von der Pyramide der vollen Absenkung so weit erfaßt werden, daß sie nicht mehr frei tragen, wie schon Kegel die Mansfelder Erscheinungen nicht auf fortschreitende Gewölbebildung zurückführen wollte. Die von ihm gebrachte Abb. 2[2] soll zeigen, »daß mindestens in geschichtetem Gebirge die Hohlraumbildung bei Brüchen nichts mit einer Gewölbebildung zu tun hat«. Man sieht darin aber auch sehr schön eine »Pyramide der vollen Absenkung«, die nach oben in die Streckzone übergeht.

Zur Erklärung der Druckerscheinungen über einem Abbau ist also weder die Balken- noch die Gewölbetheorie erforderlich (sie können natürlich Hilfsmittel zur Erläuterung von Einzelvorgängen sein). Allein die zu errechnende verschiedenartige Bewegung der einzelnen Bodenteilchen zum Abbau hin vermittelt in Verbindung mit der Kenntnis der Materialeigenschaften der verschiedenen Gebirgsschichten ein Bild von der Entstehung der Gebirgsspannungen, die zusätzlich durch einen Abbau hervorgerufen werden. An Hand der Abb. 8 und 9 kann man sich recht gut vorstellen, daß ein Querschlag, der unter einem Bruchwinkel von 60–70° von einer Abbaukante berührt wird, unter stärksten Druck gerät: Die Gebirgsschichten werden hier von oben her erheblich gestaucht und drängen von allen Seiten in den Hohlraum ein, wenn sie zum Quellen neigen. Ein Querschlag, unter dem der Abbau nach beiden Seiten fortschreitend beginnt, wird nicht beschädigt, da er sich zu Anfang in der Streckungszone, also der Zone der »Druckverminderung«, später in dem spannungslosen Gebirgskörper befindet. Zusätzlicher Druck tritt also nicht auf. Zwanglos läßt es sich auch erklären, daß ein Querschlag auf gleicher Höhe mit dem Abbau oder sogar unter-

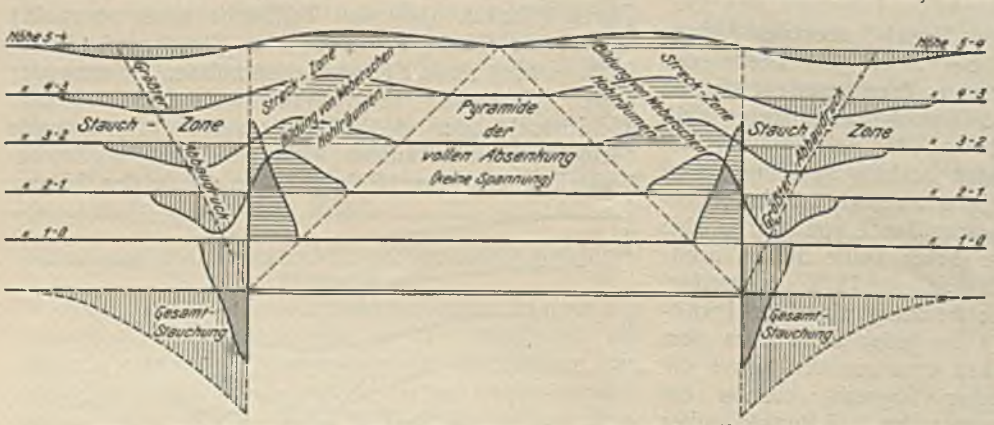



Abb. 9. Verteilung von Gebirgs-Stauchung und -Streckung über einem Abbaufeld nach Abbau einer Vollfläche.

[1] Kegel: Die Bodensenkungen infolge der Einwirkung des Abbaus besonders von Steinkohlenflözen, Glückauf 65 (1929) S. 845.

[2] Gillitzer: Das Wesen des Gebirgsdruckes und dessen Ausnutzung beim Abbaubetriebe des Mansfelder Bergbaus, Glückauf 64 (1928) S. 977.

[1] Gillitzer, a. a. O., S. 983, Abb. 9.

[2] Kegel, a. a. O., S. 846.

halb schon in Druck geraten kann, wenn der Abbau ihn noch gar nicht erreicht hat. Die Gesamtstauchung, also die Summe aller Stauchungen oberhalb des Flözhorizontes, wird von den Gebirgsschichten in verschiedener Weise nach unten übertragen. Elastische Schichten werden sie ganz in Spannung umwandeln und weitergeben (vielleicht sogar, wenn sie in geringer Teufe liegen, nach oben, wodurch dann eine Verminderung der Absenkung entstehen würde), plastische Schichten werden sich auswalzen lassen und nur den Überschuß übertragen. Zweifellos aber wird sich der Druck in gewisser Größe auch nach unten fortpflanzen und dort Zerstörungen anrichten können, besonders wenn die betreffende Strecke in plastischen oder zum »Fließen« neigenden Schichten liegt.

Diese Feststellungen sollten jedoch nur nebenbei getroffen werden. Ihre Übereinstimmung mit den Beobachtungen der Praxis diene nur noch einmal als Beweis für die Brauchbarkeit der geschilderten Berechnungsweise. Es kam aber darauf an, zu erfahren, wie ein Schacht am günstigsten zum Abbau steht, wenn er keine senkrechten Beanspruchungen erleiden soll: Natürlich am besten in der Mitte der bis zutage reichenden »Pyramide der vollen Absenkung«, wie sie Abb. 9 darstellt; d. h., um einen Schacht spannungs- und damit schadlos abzusenken, müßte die Vollfläche auf einmal abgebaut werden. Kommt ein Streb in breiter Front auf den Schacht zu, so gerät dieser in die Stauchzone, die gestauchten Gebirgsschichten suchen den Schacht zu verkürzen, wobei er an den schwächsten Stellen Schaden erleidet. Ein Streb, der sich vom Schachte aus entwickelt, zieht den untern Teil des Schachtes nach unten. Der Schacht gerät in die Streckzone und reißt, besonders bei Bildung Weberscher Hohlräume, ab. Nun erscheint es aber doch, zumal bei etwas größern Teufen, unmöglich, eine Vollfläche auf einmal oder auch nur in kürzester Frist abzubauen. Man würde also immer die bei einem sich entwickelnden Streb entstehenden Spannungen auf den Schacht übertragen, wenn es nicht gelingt, verschiedene Streben so zu verstellen, daß sich die von ihnen ausgehenden Gebirgsstauchungen und -streckungen gegenseitig aufheben. Dies kann bei der Wichtigkeit des Problems nicht gefühlsmäßig geschehen. Im folgenden soll deshalb an Hand von mehreren Beispielen das beste Verfahren eines für Schachtsicherheitspfeiler »harmonischen Abbaus« errechnet werden.

(Schluß f.)

# Die Verwendung von Wetteranzeigern im Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund.

Von Bergrat Dr.-Ing. K. Nehring, Dortmund.

Ebenso alt wie die Kenntnis von der Gefahr der Schlagwetter ist einerseits deren Bekämpfung durch Vermeiden einer ungewollten Zündung mit offener Lichtflamme und anderseits das Streben nach einem geeigneten Schlagwetteranzeiger. Bald nach 1800 baute Davy seine mit Öl betriebene Sicherheitslampe, die in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in der Wolfschen Benzinsicherheitslampe einen Entwicklungsstand erreichte, der im großen und ganzen bis in die jüngste Zeit keine wesentliche Änderung erfuhr. Die »Sicherheitslampe« dient wegen der deutlich sichtbaren Beeinflussung der Benzinflamme durch Grubengas und matte Wetter gleichzeitig als Wetteranzeiger. Die einfache und sinnfällige Verbindung von Geleucht und Wetteranzeiger in der Flamme der Benzinsicherheitslampe bietet jedoch bei mangelhafter Pflege und unvorsichtiger Handhabung der Lampen keine unbedingte Sicherheit gegen Zündung von Schlagwettern, sondern eine Gefahr, die mit dem Kreis der mit diesen Lampen ausgerüsteten Bergleute wächst. Man hat daher bald nach 1900 und in stärkerm Umfang seit 1921 die Benzinsicherheitslampe als Geleucht durch die elektrische Grubenlampe ersetzt, was wiederum zu einem verstärkten Streben und Forschen nach einem in jeder Hinsicht geeigneten Wetteranzeiger[1] führte. Mit fortschreitender Technik mehrten sich die Gedanken und Vorschläge für eine möglichst gefahrlose Erkennung von Schlagwettern, und es entstanden zahlreiche Ausführungen von Schlagwetteranzeigern, im besondern veranlaßt durch die Preisausschreiben des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen im Jahre 1912 sowie des Preußischen Ministers für Handel und Gewerbe und des Reichskohlenrats im Jahre 1921. Keine Bauart wird jedoch bisher der bergmännischen Praxis in vollem Umfang gerecht, so daß die Benzinflamme auch heute noch das am häufigsten angewendete Mittel für die Anzeige von Schlagwettern und daneben von matten Wettern ist.

Im Oberbergamtsbezirk Dortmund wurden nach den amtlichen Erhebungen am 1. August 1938 folgende Wetteranzeiger im täglichen Betrieb verwendet:

| Wetteranzeiger | | Zahl | % |
|---|---|---|---|
| Benzinsicherheitslampen | Rundbrenner | 12 272 | 60,1 |
| | Flachbrenner | 5 079 | 24,8 |
| | zus. | 17 351[1] | 84,9 |
| Verbund-Ableuchtlampen | | 3 073 | 15,0 |
| Wetterlicht III | | 28 | 0,1 |
| FW-Gasanzeiger 722 | | 2 | — |
| | insges. | 20 454 | 100,0 |

[1] Davon werden schätzungsweise etwa 25—35 % nicht von Aufsichtspersonen, Wettermännern und Schießberechtigten, sondern von sonstigen Gefolgschaftsmitgliedern fast ausschließlich als Geleucht verwendet.

Die Zahl der im täglichen Betrieb gebrauchten und nicht auf Flammenanzeige beruhenden Wetteranzeiger ist

[1] Schrifttum über

a) Benzinsicherheitslampen und Verbund-Ableuchtlampen: Beyling: Flammenerscheinungen an Sicherheitslampen, Glückauf 41 (1905) S. 869; Das Verhalten von Messing- und Eisendrahtkörben in bewegten Schlagwettern, Glückauf 43 (1907) S. 711; Beyling und Hatzfeld: Die Durchblasesicherheit von Doppelkorblampen, Glückauf 48 (1912) S. 857; Leinau: Die Schlagwetterperle, Bergbau 42 (1929) S. 183; Cabolet: Elektrische Beamtenlampe mit Schlagwetteranzeiger, Glückauf 68 (1932) S. 911, und 69 (1933) S. 565.

b) Sonstige Wetteranzeiger: Loewe: Ein neues Interferometer für Gase und Flüssigkeiten, Phys. Z. 11 (1910) S. 1047; Beyling: Die Schlagwetterpfeife, Glückauf 49 (1913) S. 2049; Martienssen: Der neue Schlagwetteranzeiger »Wetterlicht«, Glückauf 61 (1925) S. 245; Das Grubengas-Interferometer der Firma Carl Zeiß in Jena, Bergbau 46 (1931) S. 422; Cabolet: Selbsttätiger Schlagwetterwarner, Glückauf 70 (1934) S. 883; Lewien: Selbstschreibender Schlagwetteranzeiger, Glückauf 71 (1935) S. 332; Drewski: Elektrochemiczny wykrywacz gazów palnych (elektrochemischer Anzeiger entzündlicher Gase), Gaz., Woda i Technika Sanitarna 1938, S. 243.

c) Zusammenfassende Arbeiten: Heinzerling: Schlagwetter- und Sicherheitslampen, Cottasche Buchhandlung, Stuttgart 1891; Forstmann: Die verschiedenen Bauarten von Wetteranzeigern, Glückauf 49 (1913) S. 1008; Schultze-Rhonhof: Schlagwetteranzeiger, Zusammenfassende Darstellung aller bisher zum Nachweis von Grubengas in Bergwerken in Vorschlag gebrachten Verfahren, Glückauf 60 (1924) S. 415; Das Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, Glückauf 61 (1925) S. 1245; Bax: Entwicklungsmöglichkeiten für Schlagwetteranzeiger, Glückauf 70 (1934) S. 53.

also außerordentlich gering und im wesentlichen auf das Wetterlicht[1] beschränkt. Vereinzelt und vorübergehend hat man früher auch die Wolf-Fleißner-Lampe, die sogenannte singende Lampe[2], im Oberbergamtsbezirk Dortmund verwendet. Der in geringem Umfang eingeführte FW-Gasanzeiger 722[3] ist eine Spielart der auf Flammenanzeige beruhenden Wetteranzeiger, die ausschließlich zur Wetteranzeige und nicht als Geleucht dient. Der Gasanzeiger ist von kleiner, gedrängter Bauart und in der Tasche tragbar. Im Gegensatz zur Benzinsicherheitslampe ist er nicht mit Drahtkörben, sondern mit durchlochten Blechkörpern umkleidet und wird durch eine mit Trockenbatteriestrom gespeiste Platinspirale gezündet.

Außer den eigentlichen Schlagwetteranzeigern in Form von Ableuchtmitteln für den täglichen Betrieb sind das Gerät von Nellissen[4] und das Interferometer[5] praktisch erprobt worden. Das letztgenannte findet im Ruhrbezirk immer mehr Eingang, obwohl es von empfindlicher Bauart ist und eine sorgfältig geschulte und geübte Handhabung erfordert. Seine Verwendungsmöglichkeit ist infolgedessen begrenzt. In der Hand von Wettersteigern und sonstigen mit der Überwachung und Erforschung der Wetterwirtschaft betrauten Personen hat sich das Interferometer jedoch für schnelle und häufige Wetteranalysen statt der chemischen Analyse von Röhrchenproben sowie an Stelle des Ableuchtens mit der Benzinflamme, namentlich in unzugänglichen Klüften und Gebirgsspalten, bewährt.

Die Verbund-Ableuchtlampen[6] verbinden einen zum Ableuchten mit der Benzinflamme dienenden und einen als Geleucht eingerichteten Teil, die beide in einem Gehäuse zusammengefaßt oder getrennt aneinander gebaut sind[7]. Das Geleucht und die zum Anzünden der Benzinflamme dienende Zündspirale der Verbund-Ableuchtlampen werden mit Akkumulatorenstrom gespeist. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund sind die nachstehenden Bauarten von Benzinsicherheitslampen und Verbund-Ableuchtlampen in Gebrauch[8]. Während die Benzinsicherheitslampen allgemein von allen Personen getragen werden dürfen, die zum Führen einer Wetterlampe berechtigt sind, ist der Kreis der Träger der Verbund-Ableuchtlampen im Oberbergamtsbezirk Dortmund durch die Zulassungsbedingungen auf Aufsichtspersonen und deren Vorgesetzte beschränkt. Die Zahl der verwendeten Verbund-Ableuchtlampen ist seit dem Jahre 1934 bis zum Jahre 1937 gestiegen, in der letzten Zeit jedoch auf etwa dem gleichen Stand geblieben, wie die folgende Übersicht nach Ermittlungen des Oberbergamts Dortmund zeigt.

Die Tatsache, daß die Flammenanzeige im Ruhrbezirk heute noch das fast ausschließliche Mittel für die Feststellung von Grubengas und matten Wettern ist und daß im besondern neben den Verbund-Ableuchtlampen die

[1] Glückauf 61 (1925) S. 245.

[2] Glückauf 60 (1924) S. 420, und 61 (1925) S. 1293.

[3] Eine ähnliche, ebenfalls von Friemann & Wolf, Zwickau (Sa.), hergestellte Bauart ist der Typ FW 721.

[4] Glückauf 60 (1924) S. 470, und 61 (1925) S. 1246.

[5] Phys. Z. 1910, S. 1074; Bergbau 44 (1931) S. 422.

[6] Glückauf 68 (1932) S. 211, und 69 (1933) S. 565.

[7] Neuerdings wird ein von der Concordia-Elektrizitäts-AG. in Dortmund entwickeltes flaches, mit Drahtkörben umgebenes Benzinlämpchen, das man mit Kabel und Stecker an einer gleichzeitig als Geleucht mitzuführenden besondern elektrischen Beamtenlampe zünden kann, im Betriebe erprobt (Bauart OK I St). Mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit des besondern Benzinlämpchens, die leichte Beschädigung von Zündkabel und Steckvorrichtung und die damit verbundenen Zündgefahren scheint diese Ausführungsform wohl für Bergaufsichts- und höhere Zechenbeamte, nicht aber für einen größern Personenkreis geeignet zu sein.

[8] Die Bauarten dieser Lampen müssen ebenso wie die der Benzinsicherheitslampen (Weiterlampen) vom Oberbergamt gemäß § 114 Abs. 2 und § 153 der Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Preußischen Oberbergamts in Dortmund vom 1. Mai 1935 zugelassen sein. Die Zulassung erfolgt entweder auf Antrag des Herstellers allgemein für den Oberbergamtsbezirk und wird gemäß § 341 a.a.O. in bestimmten Zeitabständen im Ministerialblatt für Wirtschaft bekanntgemacht (letzte Bekanntmachung MBlWi. 1938 S. 115) oder auf Antrag einer Zeche im Einzelfall, wenn die betreffende Bauart nicht allgemein zugelassen ist.

| Hersteller | Bauart | Bescheinigung der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne vom | Flach- oder Rundbrenner |
|---|---|---|---|
| **1. Benzinsicherheitslampen für Aufsichtspersonen und deren Vorgesetzte, Wettermänner und Schießberechtigte sowie Mitglieder des Vertrauensrats[1]** | | | |
| Friemann & Wolf, GmbH., Zwickau (Sa.) | 300 | 30. März 1911 | Fl. |
| | 400 | 2. Dezember 1910 | R. |
| | | 15. Februar 1936 | R. |
| | 610 | 2. Dezember 1910 | R. |
| | | 31. Juli 1936 | R. |
| | 650 | 20. Mai 1936 | R. |
| Gewerkschaft Carl, Bochum | 4 | 20. Februar 1936 | R. |
| | 29 | 20. „ 1936 | R. |
| Wilh. Seippel, Bochum | 424 | 20. Februar 1936 | Fl. |
| | 503 | 15. „ 1936 | R. |
| | 561 | 20. „ 1936 | Fl. |
| | 583 | 15. „ 1936 | R. |
| | 630 | 15. „ 1936 | R. |
| | 750 | 20. „ 1936 | Fl. |
| | 780 | 15. „ 1936 | R. |
| | 788 | 15. „ 1936 | R. |
| **2. Verbund-Ableuchtlampen für Aufsichtspersonen und deren Vorgesetzte[2]** | | | |
| Concordia Elektrizitäts-AG., Dortmund | OKW 4 | 30. Januar 1934 | R. |
| | OKW 4 a | 10. September 1934 | R. |
| | OKW 5 | 15. Dezember 1936 | R. |
| Dominitwerke AG., Dortmund | SAW 6 | 24. November 1933 | R. |
| | | 14. „ 1935 | R. |
| Friemann & Wolf, GmbH., Zwickau (Sa.) | 723 | 4. Juni 1932 | R. |
| | | 12. Februar 1935 | R. |
| | 723 a | 12. „ 1935 | R. |
| | 723 b | 24. Oktober 1935 | R. |
| | 723 c | 3. Februar 1937 | R. |

[1] § 114 Abs. 1 und § 154 der Bergpolizeiverordnung vom 1. Mai 1935.

[2] Vertrauensmänner dürfen Verbund-Ableuchtlampen bei ihren Befahrungen in Ausübung der aus dem Gesetz zur Ordnung der nationalen Arbeit vom 20. Januar 1934 erwachsenden Aufgaben mit sich führen, wenn dies im Bedarfsfalle vom Bergrevierbeamten betriebsplanmäßig zugelassen ist (Verfügung des Oberbergamts in Dortmund vom 17. Juli 1937, I 3600/93).

| Stand vom | Zahl der verwendeten Verbund-Ableuchtlampen |
|---|---|
| 1. Februar 1934 | 809 |
| 1. August 1934 | 1368 |
| 15. Januar 1935 | 2291 |
| 1. August 1935 | 2651 |
| 31. Januar 1936 | 2878 |
| 1. Juli 1936 | 3066 |
| 1. Januar 1937 | 3122 |
| 1. Februar 1938 | 3232 |
| 1. August 1938 | 3073 |

Benzinsicherheitslampe trotz ihrer nicht unbedingten Sicherheit gegen die Zündung von Schlagwettern als Wetterlampe noch immer das Feld beherrscht, legt es nahe, den dafür maßgebenden Gründen nachzugehen und die für die Weiterentwicklung kennzeichnenden Merkmale herauszustellen. Dabei kommt es wesentlich darauf an, daß man sich über die mit der fortschreitenden Technik im Bergbau gewandelte Art des Erkennens und der Anzeige von Grubengas und matten Wettern sowie darüber im klaren ist, daß die Verwendung von Wetteranzeigern nach ihrem Trägerkreis und Anwendungsbereich unterschiedlich behandelt werden muß.

Die Benzinsicherheitslampe vereint in glücklicher Weise eine Reihe von Voraussetzungen und Möglichkeiten für die Wetteranzeige, die von andern Wetteranzeigern im einzelnen zwar auch erfüllt, in ihrer Gesamtheit aber nicht erreicht werden. Die wichtigsten, die Benzinsicherheitslampe als Wetteranzeiger kennzeichnenden Eigenschaften sind: 1. einfache Handhabung und sinnfällige Anzeige von Grubengas und matten Wettern, 2. bei ent-

sprechender Übung abgestufte Anzeige des Grubengasgehalts, die bei niedrigen Gehalten noch durch die Anwendung des Salzstiftes verfeinert werden kann, und 3. bis zu einem gewissen Grade selbsttätige Anzeige von Grubengas und matten Wettern. Mit diesen Eigenschaften sind die Entwicklungsrichtungen gegeben, die in den verschiedensten Vorschlägen für Wetteranzeiger immer wieder zum Ausdruck kommen.

Es fragt sich einmal, ob über den Grad der Erfüllung dieser wesentlichen Merkmale der Benzinsicherheitslampe als Wetteranzeiger noch hinausgegangen werden muß, und zum andern, ob die bewußt einseitige Entwicklung eines Teils der die Benzinsicherheitslampe kennzeichnenden Merkmale für bestimmte Zwecke erforderlich und richtig erscheint.

Die sinnfällige Anzeige der Benzinsicherheitslampe und deren einfache und geläufige Handhabung als Wetteranzeiger dürften nur schwerlich übertroffen werden können. Eine genauere Nachweisung des Grubengasgehalts, als es das Ableuchten mit der Benzinsicherheitslampe erlaubt, kann durch sonstige Maßnahmen, wie durch chemische Analyse von Röhrchenproben oder durch Interferometermessungen erfolgen. Die Möglichkeit einer abgestuften Bestimmung des Grubengasgehalts mit der Benzinsicherheitslampe ist zur groben Beobachtung der Grubengasentwicklung von Vorteil, verliert jedoch in dem Maße an Bedeutung, wie die Verfahren der exakten Gasanalyse einfacher und für den Grubenbetrieb brauchbarer werden und so häufigere Messungen gestatten. Wesentlich bleibt jedoch für das eigentliche Ableuchten auf Grubengas immer, daß sich bestimmte Gehalte mit Hilfe der Wetteranzeiger einwandfrei erkennen lassen. Maßgebend ist z. B. nach § 126 der Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Preußischen Oberbergamts in Dortmund vom 1. Mai 1935 der Grubengasgehalt von 1%. Mit der gewöhnlichen Benzinflamme vermag man ihn nur dann nachzuweisen, wenn die Grundflamme in schlagwetterfreien Wettern eingestellt wird. Nach neuerlichen Untersuchungen der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke[1] muß man damit rechnen, daß eine in grubengashaltigen Wettern auf die Grundflamme eingestellte Benzinflamme etwa 0,5% Grubengas weniger angezeigt, als vorhanden ist[2].

Bei der Verwendung des von Rosenschen Salzstiftes läßt sich ein Gehalt von 1% Grubengas deutlich an dem glatten Übergang des Saumes der Natriumflamme in die Aureole erkennen[3]. Die Flammen- und Aureolenerscheinung bei 1% Grubengas ist hier besonders deutlich, während die Gehalte unter 1% nur annähernd abgelesen und die Gehalte über 1% kaum leichter als mit der gewöhnlichen Benzinflamme geschätzt werden können. Der genannte Salzstift, ein Magnesiastäbchen, ist ziemlich teuer (6 Pf.) und verhältnismäßig empfindlich und dick, so daß er sich nicht in jeden Docht einführen läßt und leicht im Docht abbricht. Schließlich schmilzt die Kochsalzperle häufig am Stäbchen herunter. Diese Nachteile hat man durch eine Reihe von Maßnahmen (Ersatz des Magnesiastäbchens durch verschiedene Metalle, Festhalten der Kochsalzperle mit kleinen Rosetten, Ersatz des Kochsalzes durch andere Salze usw.) zu beheben versucht. Der Salzstift in der von von Rosen angegebenen Form hat sich jedoch bisher als am brauchbarsten erwiesen.

Eine genauere Schlagwetteranzeige, als sie die einfache Benzin-Rundbrennerflamme ermöglicht, erscheint an sich nicht notwendig. Die Verwendung des Salzstiftes in der Benzinflamme ist jedoch dann erforderlich, wenn ein Gehalt von 1% Grubengas in jedem Fall einwandfrei angezeigt werden soll. Die Benzinsicherheitslampe wäre auch für die Zukunft ein durchaus brauchbares Ableuchtmittel, wenn ihre Sicherheit gegenüber einer Schlagwetterentzündung durch einen geschützteren Bau erhöht würde. Der Reichs- und Preußische Wirtschaftsminister hat daher zur Weiterentwicklung der Benzinsicherheitslampe folgende Forderungen aufgestellt[1]: 1. Die Flamme muß dauernd brennen. 2. Der Anzeiger muß aus möglichst wenig Einzelheiten bestehen. 3. Der Anzeiger darf keine Metallfunkenzündung besitzen. 4. Der Glaszylinder ist durch ein Fenster zu ersetzen.

An der Durchführung der vom Wirtschaftsminister aufgestellten Forderungen zur Schaffung einer schlagwettersichern Benzinsicherheitslampe, die ihrem Träger gleichzeitig als Geleucht dient, ist eifrig gearbeitet worden. Man hat verschiedene Bauarten mit Drahtkörben, durchlochten Blechen und Plattenschutzpaketen für die schlagwettersichere Einkapselung des Verbrennungsraums entwickelt. Keiner dieser Vorschläge hat jedoch bisher zu einer im Betrieb brauchbaren Lösung geführt. Die Forderung nach möglichst wenig Einzelteilen, d. h. der enge Zusammenbau, ruft eine stärkere Erwärmung der ganzen Lampe hervor, was wiederum eine Reihe unangenehmer Erscheinungen für den Lampenbetrieb, vor allem eine ungenaue und unzuverlässige Wetteranzeige im Gefolge hat. Diesem Mangel könnte allerdings durch eine zusätzliche Belüftung bis zu einem gewissen Grade abgeholfen werden.

Auch die Verbund-Ableuchtlampen weisen, abgesehen von kleinern Mängeln, die der einen oder andern Lampenausführung anhaften, durchweg, wenn auch je nach der Bauart mehr oder weniger, den Nachteil eines verhältnismäßig kleinen Verbrennungsraums auf. Bei längerer Brennzeit erwärmt sich dieser so sehr, daß sich die Flamme — selbst bei weit heruntergeschraubtem Docht — in die Länge zieht und eine einwandfreie Wetteranzeige erschwert. Die Verbund-Ableuchtlampe ist aus dem Bestreben, dem Träger eines auf der Flammenanzeige beruhenden Wetteranzeigers gleichzeitig ein helles Geleucht in die Hand zu geben, entstanden und bietet insofern einen Vorteil gegenüber der verhältnismäßig lichtschwachen Benzinsicherheitslampe. In ihrer heutigen Form sind die Verbund-Ableuchtlampen vor allem wegen der bei längerer Brenndauer unzuverlässigen Anzeige nur als Fahrlampen für Aufsichtspersonen, die gelegentlich im Laufe der Schicht auf Schlagwetter ableuchten müssen, geeignet. Die Entwicklung drängt allerdings dahin, die Verbund-Ableuchtlampen mit ihrer stärkern Lichtwirkung einem über die Aufsichtspersonen hinausgehenden weitern Trägerkreis, nämlich auch Schießberechtigten und Wettermännern zugänglich zu machen. Dieses Ziel ist jedoch nur zu erreichen, wenn Bauarten mit einem Verbrennungsraum geschaffen werden, der ohne wesentliche Beeinträchtigung der Handlichkeit der Lampe ein dauerndes Brennen der Benzinflamme und eine gleichmäßige Schlagwetteranzeige während der ganzen Brenndauer ermöglicht. Die Verbundlampen müßten so gebaut sein, daß sowohl der Ableuchtteil als auch der als Geleucht dienende elektrische Teil gleichzeitig oder einzeln eingeschaltet werden und brennen können. Außerdem ist mit Rücksicht auf eine »selbsttätige Wetteranzeige«, die den Träger der Lampe — ohne daß er ableuchtet — schon beim Fahren durch Erlöschen der

[1] Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1937. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938) S. 307. Nach Ansicht der Versuchsstrecke ist im übrigen mit störenden Einflüssen der Grubengasanzeige an der Benzinflamme durch andere Gase nicht zu rechnen. Auch der Wetterzug ist für die Genauigkeit der Grubengasanzeige an der Benzinflamme nicht von Bedeutung, da man ihn weitgehend mit einfachen Mitteln von der Lampe fernhalten kann. In diesem Zusammenhang sei auf die im Saargebiet und in einer Reihe außerdeutscher Länder gebräuchliche Benzinsicherheitslampe mit Schutzmantel [z. B. Bauart 401 der Firma Friemann & Wolf, Zwickau (Sa.)] hingewiesen, die ein Durchblasen der Flamme bei hohem Grubengasgehalt und starker Wetterbewegung verhindern soll. Diese Lampe wird im Oberbergamtsbezirk Dortmund jedoch bisher nicht verwendet, weil einerseits die Gefahr des Durchblasens bei den gewöhnlichen Grubengasgehalten und Wettergeschwindigkeiten noch nicht gegeben ist und anderseits der wärmestauende Mantel die Drahtkörbe so heiß werden lassen kann, daß unter Umständen aus dem Korb herausfliegende glühende Cer-Eisenteilchen der Zündvorrichtung Schlagwetter entzünden.

[2] Ein einwandfreies Ableuchten nach Einstellen der Grundflamme läßt sich mit Flachbrennern nur sehr schwer erreichen, weil die längliche Dochtflamme vor allem beim Heißerwerden der Lampe die Aureolenbildung stört.

[3] Bergbau 42 (1929) S. 183.

[1] Erlaß des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministers vom 17. März 1936 (III 1913/36).

Benzinflamme vor stärkern Grubengasansammlungen und matten Wettern warnt, die Forderung aufrechtzuerhalten, daß das Erlöschen der Benzinflamme zwangsläufig die gleichzeitig brennende elektrische Lampe abschaltet[1]. Schließlich muß berücksichtigt werden, daß Verbund-Ableuchtlampen für Wettermänner und Schießberechtigte keine ausgesprochenen Fahrlampen mehr sind, so daß sie bei der zu erwartenden rauhern Behandlung widerstandsfähiger gebaut sein und ein Licht liefern müssen, daß auch für die Arbeit vor Ort geeignet ist.

Während also die weitere Entwicklung der Benzinsicherheitslampen einen engern Zusammenbau der Lampe erfordert, ist bei der Verbund-Ableuchtlampe eine Vergrößerung des Ableuchtteils ohne Beeinträchtigung ihrer Handlichkeit erwünscht. Insofern sind also die Entwicklung der Benzinsicherheitslampe und die der Verbund-Ableuchtlampe entgegengesetzt gerichtet. Dieser Entwicklung ist naturgemäß sowohl hinsichtlich der Handlichkeit und des engen Zusammenbaus als auch hinsichtlich der ausreichenden Wärmeabfuhr eine Grenze gezogen. Bis zum Erreichen dieser Grenze scheint jedoch noch Raum genug für eine weitere Verbesserung beider Lampenarten zu bestehen.

Für den jahrzehntelang an die Flammenanzeige gewöhnten Bergmann ist, wenn auch nicht ganz so sinnfällig, so doch immerhin sehr deutlich und eindringlich, die Anzeige von Schlagwettern durch das Aufglühen eines elektrisch vorgewärmten, aus einer Platinlegierung bestehenden und mit Edelmetallkristallen besetzten Glühdrahts. Hierauf beruht das als »Wetterlicht«[2] bezeichnete Gerät, das jedoch Schlagwetter erst bei einem Gehalt von etwa 2% für jedes Auge deutlich angezeigt und im Gegensatz zu dem Wetteranzeiger keine matten Wetter erkennen läßt. Es ist ein Ableuchtmittel, das für die Wetteranzeige erst betätigt werden muß, während die Benzinsicherheitslampe eine bis zu einem gewissen Grade »selbsttätige Wetteranzeige« ermöglicht. Wie bei den Verbund-Ableuchtlampen ließe sich eine »selbsttätige Wetteranzeige« jedoch erzielen, wenn man die mit einem elektrischen Geleucht verbundene Bauart VIa des Wetterlichts so gestaltete, daß bei einem bestimmten, von dem Glühdraht angezeigten Grubengasgehalt (z. B. 2%) die elektrische Lampe abgeschaltet wird. Die Durchführung dieser Forderung dürfte beim Wetterlicht leichter sein als bei der Verbund-Ableuchtlampe. Voraussetzung einer derartigen Bauart ist allerdings, daß die Platinspirale eine dauernde elektrische Vorwärmung in der Zeit verträgt, während der das Verbund-Wetterlicht allein oder bei gleichzeitig eingeschaltetem Geleucht als Wetteranzeiger dient. Nach einem zwangsläufigen Abschalten des Geleuchts in stärker grubengashaltigen Wettern müßte der als Geleucht dienende Teil für sich wieder einschaltbar sein. Gegenüber der Benzinsicherheitslampe hat das Wetterlicht den unbedingten Vorteil einer großen Schlagwettersicherheit; seine Verwendung dürfte sich vor allem dort empfehlen, wo es sich um die Anzeige und Überwachung von höhern Grubengasgehalten handelt.

Die bis zu einem gewissen Grade selbsttätige Anzeige der Benzinsicherheitslampe, d. h. das Erlöschen der Flamme in methanreichen Schlagwettern und in sauerstoffarmen matten Wettern, kann bei der heutigen Einschränkung des Trägerkreises von Wetteranzeigern nur noch den wenig zahlreichen Bergleuten als Warnung dienen, welche die Benzinsicherheitslampe gleichzeitig als Geleucht verwenden. Im englischen Steinkohlenbergbau hat man den Weg beschritten, einem möglichst großen Kreis von Bergleuten — ähnlich wie vor der Einführung der tragbaren elektrischen Grubenlampe jedem einzelnen Bergmann eine Wetterlampe zur Verfügung stand — einen mit einer elektrischen Lampe verbundenen vollkommen selbsttätigen Schlagwetteranzeiger, der etwa einen Schlagwetterwarner darstellt, in die Hand zu geben[1]. Diese selbsttätigen Schlagwetteranzeiger sprechen bei einem bestimmten, auf eine niedrigste Grenze einstellbaren Grubengasgehalt an und sollen namentlich an den durch Elektrifizierung und durch stärkere Grubengasentwicklung bedrohten Stellen Verwendung finden. Praktisch ist hierfür im englischen Steinkohlenbergbau bisher das Ringrose-Gerät[2] in größerm Umfang erprobt worden[3].

Ortsfeste, für den praktischen Dauerbetrieb allerdings noch zu entwickelnde selbsttätige Schlagwetteranzeiger dürften vor allem in den Großbetrieben der flachen Lagerung des Ruhrbergbaus eine wertvolle Ergänzung der gebräuchlichen tragbaren Wetteranzeiger bilden. Im regelmäßigen Abbaubetrieb sind die Zonen stärkster Entgasung bekannt. An solchen Stellen sowie an stark entgasenden Störungen, in vorgesetzten Ortsbetrieben usw. würden derartige ortsfeste Schlagwetteranzeiger besonders angebracht sein. Die Warnung derartiger ortsfester und bei dem eingestellten Grubengasgehalt selbsttätig ansprechender Schlagwetteranzeiger müßte besonders sinnfällig gemacht werden. Sie könnte beispielsweise darin bestehen, daß eine mit dem Anzeiger verriegelte Beleuchtung abgeschaltet, Antriebe von Fördermitteln stillgesetzt, Hupen o. dgl. zum Ertönen gebracht würden usw.

Tragbare selbsttätige Schlagwetteranzeiger, wie die in England entwickelte Ringrose-Lampe, dürften bei dem heute bergpolizeilich vorgeschriebenen Trägerkreis und dem jetzigen Entwicklungsstand der tragbaren Wetteranzeiger für den Ruhrbergbau zunächst noch keine Bedeutung haben. Man könnte allerdings daran denken, Ortsälteste und Rutschenmeister, die sonst nicht mit Wetteranzeigern ausgerüstet sind, in besonders schlagwettergefährdeten Betrieben mit derartigen Lampen auszurüsten. Im übrigen würde sich nach der heutigen Ausbildung und unter Berücksichtigung der Entwicklungsmöglichkeiten der im Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund gebräuchlichen tragbaren Wetteranzeiger etwa folgende Verwendung von Wetteranzeigern für den in Frage kommenden Trägerkreis als zweckmäßig erweisen:

Rundbrenner-Benzinsicherheitslampen, besonders in der Annahme, daß vollkommen schlagwettersichere Bauarten entwickelt werden, für Aufsichtspersonen, Wettermänner und Schießberechtigte;

Verbund-Ableuchtlampen, und zwar die bisher besten Bauarten, d. h. vor allem solche mit größerm Verbrennungsraum, für Aufsichtspersonen; erst später, bei zweckentsprechender Weiterentwicklung, auch für Schießberechtigte und unter Umständen für Wettermänner;

Wetterlicht, wenn es sich um die Anzeige und Überwachung von höhern Grubengasgehalten handelt und die Notwendigkeit der Anzeige von matten Wettern entfällt;

Sonstige Wetteranzeiger für einen nach ihrer Eignung beschränkten Trägerkreis und Verwendungsbereich.

## Zusammenfassung.

Nach einer Übersicht über die Art und den Stand der Verwendung von Wetteranzeigern wird die Tatsache herausgestellt, daß die Benzinflamme nach wie vor am häufigsten zur Wetteranzeige verwendet wird und noch immer die einwandfreieste Wetteranzeige ermöglicht. Die Vorzüge und Nachteile der Benzinsicherheitslampen, Verbund-Ableuchtlampen und sonstigen Wetteranzeiger sowie deren weitere Entwicklungsmöglichkeiten werden im einzelnen erörtert. Unter Berücksichtigung der Verwendungsmöglichkeiten noch zu entwickelnder ortsfester und selbsttätiger Schlagwetteranzeiger wird der zweckmäßigste Träger- und Verwendungskreis von Wetteranzeigern angegeben.

[1] Glückauf 70 (1934) S. 61.

[2] Glückauf 61 (1925) S. 245.

[1] Hatzfeld: Die Verwendung von Schlagwetteranzeigern im englischen Steinkohlenbergbau. Glückauf 72 (1936) S. 393.

[2] Glückauf 70 (1934) S. 54.

[3] The Firedamp Detector Regulations. Colliery Guard. 156 (1938) S. 538.

# UMSCHAU

## Der Wille zur Leistung.

Die Verordnung zur Erhöhung der Förderleistung und des Leistungslohnes im Bergbau.

Was der Wille zur Leistung vermag, hat der beispiellose Aufschwung der deutschen Wirtschaft unter dem Vierjahresplan eindeutig unter Beweis gestellt. Nur aus diesem Willen zum Einsatz aller Kräfte ist es trotz manchmal scheinbar unüberwindlicher Schwierigkeiten möglich gewesen, das stolze Ziel zu erreichen, das heute mit dem Begriff Großdeutschland am besten umschrieben ist. Kennzeichnend für den Einsatz der letzten Jahre war vor allem, daß dieser Leistungswille nicht von der Staatsführung oder von einer einzelnen Gruppe allein, sondern von der gesamten Volksgemeinschaft getragen wurde. Daß der Leistungswille auch die Gemeinschaft des deutschen Steinkohlenbergbaues beseelt, hat die Entwicklung in den Jahren seit 1935, nicht zuletzt aber die jüngste Verordnung des Beauftragten für den Vierjahresplan, Generalfeldmarschall Göring, zur Erhöhung der Förderleistung und des Leistungslohnes im Bergbau bewiesen. Eine solche Verordnung hat nämlich nur dann einen Sinn, wenn sie von allen Kräften einmütig getragen wird. Das Vorwort der Verordnung, in dem es heißt: »Zur Wehrhaftmachung des deutschen Volkes und zur Durchführung des Vierjahresplanes müssen die Förderleistungen im Bergbau wesentlich gesteigert werden«, hat in den jüngsten politischen Ereignissen eine nachdrückliche Unterstreichung erfahren.

Die neue Bergbauverordnung ist um so bedeutungsvoller, als darin zwei Dinge miteinander verbunden sind. Wie Gauleiter Terboven auf der Essener Reichstagung des Fachamtes Bergbau sagte, verlangt auf der einen Seite die Lage des gesamten Volkes und des Reiches eine Steigerung der Förderung, auf der andern Seite bedarf die Lage des Bergmanns der Gesundung. Der deutsche Bergmann kann mit Stolz behaupten, daß er in den vergangenen Jahren den Grundsatz der Volksgemeinschaft in die Tat umgesetzt hat. Aus verschiedenen Gründen kam der Bergbau erst gegen Ende 1935 in den allgemeinen deutschen Wirtschaftsaufschwung. Bis dahin hatte der Bergmann auch nach dem Umbruch weiter Opfer auf sich zu nehmen, die schon die Wirtschaftskrise mit sich gebracht hatte. Aber auch damals schon hat sich die Gemeinschaft des Bergbaues bewährt. In dem sogenannten Schichtenabkommen fanden sich die verantwortlichen Führer des Ruhrbergbaues freiwillig bereit, dem Bergmann, der zum Teil nur 16 und 17 Arbeitsschichten verfuhr, 21 bis 22 Arbeitsschichten zuzusichern. Wenn auch dieses Abkommen durch den dann einsetzenden Aufschwung bald hinfällig wurde, so haben die Führer des Bergbaues, um mit Gauleiter Terboven zu sprechen, damals doch bewiesen, daß sie, wenn Not am Mann ist, gewillt sind, nationalsozialistisch zu handeln.

Wie sich die Gemeinschaft im deutschen Bergbau bereits in den vergangenen Jahren ausgewirkt hat, konnte kürzlich vom Fachamt Bergbau der Deutschen Arbeitsfront auf einer Pressefahrt veranschaulicht werden, denn die geistige Arbeitsgemeinschaft im Bergbau hat in den letzten Jahren mehr und mehr auch nach außen ihre Ausprägung erhalten. In Zusammenarbeit aller beteiligten Stellen sind die mannigfaltigsten sozialen Einrichtungen entstanden, die das widerspiegeln, was Reichsorganisationsleiter Dr. Ley in Essen als das Kennzeichnendste der neuen Verordnung herausstellte: »daß sie auf der einen Seite die Leistung predigt und auf der andern Seite die Menschen betreut«. Die Errichtung schöner Gemeinschaftsräume, die im weitern Ausbau begriffene Werksfürsorge, die Schaffung von Lehrwerkstätten und alles, was in der Aktion »Schönheit der Arbeit« zusammengefaßt ist, der Bau von Erholungsheimen und Zuwendungen für KdF.-Reisen, das alles sind die äußern Merkmale einer zunehmenden Werksverbundenheit, sind Ausdruck der Gemeinschaft geworden, die alle Deutschen ohne Unterschied des Standes und der Herkunft umschließt.

Daß auch die Lage des Bergmannes durch die neue Verordnung einer entscheidenden Gesundung entgegengeführt wird, hat Gauleiter Terboven auf der Essener Veranstaltung erläutert. Die neue Verordnung und ihre Auswirkung schaffen dem Bergmann ein Mehreinkommen entsprechend der Arbeitszeitverlängerung zuzüglich des Mehrarbeitszuschlags und eines Aufschlags von 200 % für die echte Mehrleistung. Die Verordnung sieht eine Verlängerung der Schichtzeit untertage um 45 Minuten vor, gleichzeitig verbietet sie aber produktive Überschichten. Wenn man annimmt, daß die reine Arbeitszeit, d. h. die achtstündige Arbeitszeit unter Abrechnung der Anmarschwege, der Pausen und der Seilfahrt bisher etwa 6¼ bis 6½ Stunden betragen hat, so beläuft sich die verordnete Ausdehnung der Arbeitszeit auf etwa 12 %. Die jetzigen Gedinge werden übernommen und unter die besondere Aufsicht der zuständigen Treuhänder gestellt. In diesem Zusammenhang hat Gauleiter Terboven betont, er sei davon überzeugt, daß die verantwortlichen Wirtschaftsführer des Bergbaues die Verordnung in dem Sinne und in dem Geist durchführen werden, aus dem heraus sie von Feldmarschall Göring erlassen worden ist, und der Sondertreuhänder im deutschen Bergbau, Ministerialdirektor Börger, hat auf der Gelsenkirchener Kundgebung die vertrauensvolle Zusammenarbeit der Werksgemeinschaften im Geiste der Verordnung in den Worten zusammengefaßt: »Was auf dem Pütt los ist, muß auch zuerst auf dem Pütt besprochen werden.«

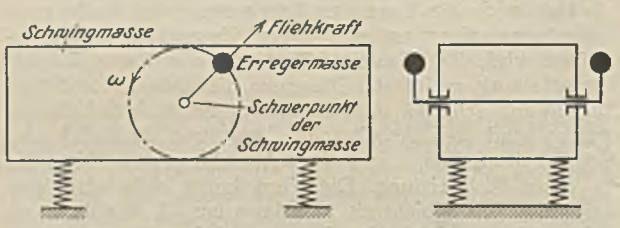
Kennzeichnend für den Geist der Verordnung sind auch die Ausführungen, die Gauleiter Terboven über die Ernährung des Bergmannes machte. Da infolge der Futtermittelknappheit der vergangenen Jahre die Schweinehaltung im Ruhrgebiet stark zurückgegangen ist, soll nunmehr in Zusammenarbeit der Betriebe mit der Deutschen Arbeitsfront dafür gesorgt werden, daß jeder Bergmann, der den Wunsch dazu hat, in Zukunft ein Ferkel zum Höchstpreise von 20 ℳ erhält. Ebenso soll die Zahl der Stallungen erhöht sowie im Ankauf und in der Unterhaltung der Tiere jene Gemeinschaftsarbeit weitergeführt werden, die bisher schon in manchen Betrieben des Ruhrbergbaues vorbildlich eingeleitet worden ist. Erwähnt sei ferner, daß Maßnahmen für eine verstärkte Schmalz- und Fettversorgung getroffen sind. Alles das mag dem Außenstehenden vielleicht nebensächlich erscheinen, es ist aber letzthin Ausdruck der großen Leistungsgemeinschaft, aus der heraus die bisherigen wirtschaftlichen und politischen Erfolge des neuen Deutschland gewachsen sind. Nur so sind auch die Worte von Dr. Ley zur neuen Bergbauverordnung zu verstehen: »Wenn heute Millionen Tonnen Kohle mehr gefördert werden, so kommt das nicht dem Unternehmer zugute und nicht den Reichen, sondern das kommt der breiten Masse zugute, sonst keinem.«

## Fliehkraftgesteuerte Freischwinger-Siebmaschinen.

Von Dipl.-Ing. F. Göbel VDI, Berlin.

Die unter dem Namen Freischwinger oder Vibratoren bekannten Schwingsiebe sind Schwingungsmaschinen, bei denen die aus Siebkasten, Siebgeweben, Antriebswelle und Erregerscheiben bestehende Schwingmasse durch eine in ihrem Schwerpunkt angreifende Fliehkraft erregt wird. In Abb. 1 ist eine solche Maschine schematisch dargestellt. Die Fliehkraft entsteht beim Umlauf von außermittig zu diesem Schwerpunkt angeordneten Erregermassen (auch Wucht- oder Unbalanzmassen genannt), die an den Enden der im Schwerpunkt der Schwingmasse gelagerten Antriebswelle festsitzen. Sie sind meistens in sogenannten Erregerscheiben feststehend angebracht. Schwingmasse

und die von ihr getragene Erregermasse werden mit elastischen Mitteln abgestützt oder aufgehängt. Diese bestehen fast immer aus einerseits am Siebkasten angebrachten und anderseits ortsfest gelagerten zylindrischen Schraubenfedern oder auch gebogenen Flachfedern.




(ω = Drehschnelle oder Winkelgeschwindigkeit, ω = etwa $\frac{n}{10}$, wobei n = Drehzahl je Minute.)

Abb. 1. Schema eines federabgestützten Freischwingers.

Alle heute im Gebrauch befindlichen Freischwinger-Siebmaschinen arbeiten überkritisch; sie laufen im Betrieb mit einer Drehzahl die höher liegt als die kritische Drehzahl der Maschine. Die Erfahrung hat gezeigt und theoretische Untersuchungen[1] haben es bestätigt, daß sich bei einer solchen überkritischen Drehzahl ein besonders günstiges betriebliches Verhalten einstellt, weil dann die dem Wesen der Freischwinger-Siebmaschinen entsprechenden vorteilhaften Eigenschaften am besten zur Geltung kommen.

Man begegnet häufig der Ansicht, daß die Freischwinger aus Masse und Federung bestehende schwingungsfähige Systeme darstellten. Das ist nur bedingt richtig. Es handelt sich bei den Freischwingern im Grunde um einen von zwei kreisenden Massen (Erregermasse und Schwingmasse) herrührenden Bewegungsvorgang, der in seiner Art dadurch gekennzeichnet ist, daß sich während des gesamten Schwingungsvorganges nur die beiden Massen gegenseitig im Gleichgewicht halten, daß sie also ohne die Einwirkung äußerer Kräfte »frei« schwingen (Freischwinger). Die Federn sind danach zur Aufrechterhaltung des Schwingungsvorganges nicht erforderlich; sie sollen nur das Gewicht der Massen aufheben. Infolge ihrer Elastizität nehmen sie jedoch an den Schwingungen teil, wobei hervorgehoben werden muß, daß sich der Einfluß der Federn als störende Begleiterscheinung auswirkt.

## Die Resonanzgefahr.

Die stärkste Störung, die sich durch die Anwesenheit der Federn einstellt, ist die Resonanzerscheinung. Sie tritt beim An- und Auslaufen der Maschine auf und äußert sich in einer starken Vergrößerung der Schwingungsausschläge im Resonanzdrehzahlbereich. Diese sogenannte Resonanzvergrößerung der Amplituden ist sehr gefährlich. In ungünstigen Fällen ist dadurch die Gefahr der Zerstörung nicht nur der Maschinen selbst, sondern auch der Gebäude gegeben, in denen sie aufgestellt sind. Abb. 2 zeigt den Verlauf der senkrechten Schwingungsausschläge in Abhängigkeit von der Drehschnelle (Drehschnelle ω = etwa $^1/_{10}$ der minutlichen Drehzahl). Die Kurvenwerte in Abb. 2 sind für eine Maschinengröße ermittelt, die dem in Abb. 5 gezeigten Freischwingersieb entspricht. Das Gewicht der schwingenden Masse beträgt 3000 kg. Der Schwingkreis hat bei der Betriebsdrehschnelle $\omega_b$ einen Durchmesser von 5 mm. Man sieht, daß die Amplituden bis zur kritischen Drehschnelle $\omega_k$ eine starke Vergrößerung erfahren. Oberhalb der Kritischen nehmen sie wieder ab, um sich der Betriebsamplitude bei $\omega_b$ zu nähern. Im vorliegenden Beispiel erreicht die größte Amplitude rechnerisch den Wert von 12,7 cm. Eine solche Auslenkung der Federn führt ohne weiteres zu ihrem Bruch. Will man dies vermeiden, so müssen die Schwingungsausschläge in einem Auslenkungsbereich begrenzt werden, der noch innerhalb der Beanspruchungsfähigkeit der Federn liegt. Meistens besteht das dämpfende Mittel aus Gummipuffern. Es entstehen dabei Kräfte, die sich als Stöße in das Fundament übertragen. Die Größe der Stöße hängt von der Geschwindigkeit der schwingenden Masse und von der Gummipufferfederung ab. Sie können recht beträchtlich sein. Damit verbunden ist die Vernichtung von Schwingungsenergie sowie das Erfordernis erhöhter Motorleistung zur Überwindung dieses Zustandes. Es ist anzunehmen, daß die mit wachsender Schwingmasse immer gefährlicher werdenden Erschütterungsstöße bisher noch nicht zum Bau größerer Freischwinger geführt haben.

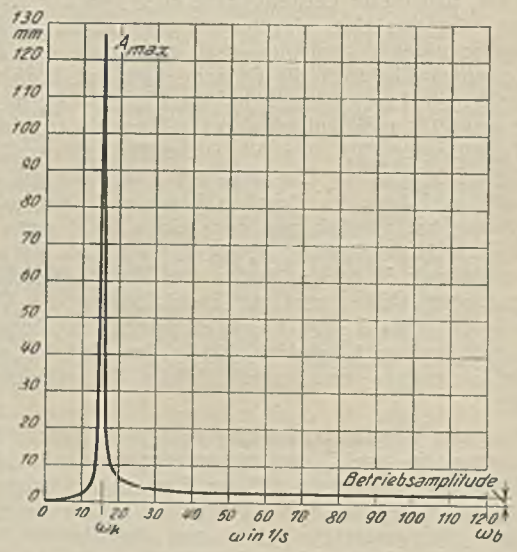



Abb. 2. Amplitudenkurve bei feststehender Erregermasse (Resonanzkurve). $\omega_b = \sim 8 \cdot \omega_k$.

Zu Abb. 2 ist noch zu erwähnen, daß bei einem Freischwinger mit weicher Federung der Resonanzbereich bezogen auf die Betriebsdrehzahl sehr tief liegt und daß sich bei richtiger Gestaltung (Antriebswelle im Schwerpunkt der Schwingmasse und symmetrische Anordnung der Federn) im Betrieb kreisförmige Schwingkurven (Schwingfiguren) einstellen, so daß die in Abb. 2 angegebene Betriebsamplitude gleich dem Betriebsschwingkreishalbmesser ist.

Zu den bisher angewandten Mitteln für die Ausschlagsbegrenzung beim Durchfahren der Resonanz gehören außer den erwähnten Gummipuffern auch Bremsen. Beide begegnen dem Übelstand nur von außen her. Ferner setzt die Anwendung von Bremsen oft eine Bedienung voraus. Grundsätzlich beseitigt werden die Resonanzerscheinungen durch die bei der Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Abt. Düsseldorf, entwickelte fliehkraftgesteuerte Erregerscheibe, welche die Kritische ausschlaglos zu durchfahren gestattet.

## Grundlagen der fliehkraftgesteuerten Erregung.

Der gesteuerten Erregung liegt der Gedanke zugrunde, die schwingungserregende Wirkung der Fliehkraft nur in dem über der Kritischen liegenden Drehzahlbereich zur Geltung kommen zu lassen. Bei den bisher bekannten Freischwingern ist die Erregermasse $m_0$ (Abb. 3) in der Erregerscheibe im Abstand $r_0$ vom Scheibenmittelpunkt befestigt und im statischen Zustand auch ohne weiteres als solche zu erkennen; sie stellt sich immer senkrecht nach unten ein. Die Erregermasse in der Scheibe für die fliehkraftgesteuerte Erregung dagegen ist nicht befestigt, sondern radial beweglich (Fliehgewicht). Sie wird mit Hilfe einer vorgespannten Feder zum Scheibenmittelpunkt

[1] Göbel: Neuerungen im Bau von Freischwinger-Siebmaschinen, Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 6 (1938) S. 180.

hin festgehalten. Außerdem ist sie in dieser Lage durch ein feststehendes Gegengewicht von der Masse $m_f$ im Abstand $r_f$ ausgeglichen, so daß die gesamte Erregerscheibe einen statisch ausgeglichenen Körper darstellt. Wird die Erregerscheibe in Drehung versetzt, so erzeugt $m_0$ eine Fliehkraft die auf das Fliehgewicht wirkt und es nach außen ziehen will. Diesem Bestreben wird zunächst die durch die Vorspannung der Feder entstandene Kraft entgegengesetzt. Bei einer bestimmten Drehzahl, die oberhalb der Kritischen liegt, erreicht die Fliehkraft die Größe der Federkraft und das Fliehgewicht bewegt sich nach außen.

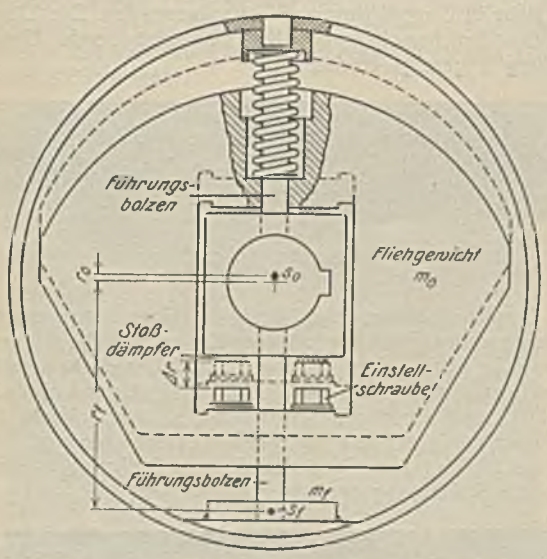



Abb. 3. Fliehkraftgesteuerte Erregerscheibe zum ausschlaglosen Durchfahren kritischer Drehzahlen.

In demselben Augenblick beginnt die Erregung der Schwingmasse. Abb. 4 veranschaulicht diesen Vorgang. Beim Anlaufen der Maschine hat die Amplitude bis zur Drehschnelle $\omega_f$ den Wert Null, und erst dann setzen die Schwingungsausschläge ein. Beim Auslaufen der Maschine wird durch Einziehen des Fliehgewichts in die Erregerscheibe bei der Drehschnelle $\omega_e$ der Amplitudenwert auf Null gebracht. $\omega_f$ und $\omega_e$ liegen aus Gründen der Stabilität der Fliehgewichtsbewegungen etwas auseinander, aber über der kritischen Drehschnelle $\omega_k$.

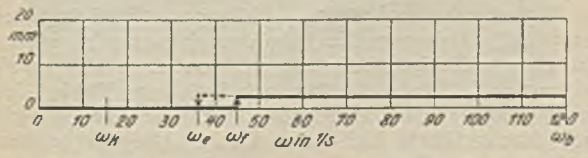



Abb. 4. Amplitudenkurve bei gesteuerter Erregung. $\omega_f = \sim 3 \cdot \omega_k$.

Der Kurve in Abb. 4 sind dieselben Maschinendaten wie der in Abb. 2 zugrunde gelegt. Man erkennt, daß die Schwingungsausschläge bei fliehkraftgesteuerter Erregung gerade in dem Bereich den Wert Null aufweisen, in dem bei Erregung mit feststehender Erregermasse die Resonanzamplituden liegen. Damit aber ist die Resonanzgefahr vollständig beseitigt.

Abb. 3 zeigt die Ausführung einer Erregerscheibe mit Fliehkraftsteuerung, wie sie bei der GHH-Vibrator-Siebmaschine Verwendung findet. Das in der Scheibe befindliche Fliehgewicht wird in zwei Bolzen geführt und durch die Kraft der vorgespannten Feder an die obere Nabenfläche angepreßt. Der untere Teil des Fliehgewichts ist nach der Nabenseite zu ausgearbeitet. Der freie Raum dient als Fliehweg, der in seiner Größe durch zwei Kopfschrauben eingestellt werden kann. Dem Anschlagen des Gewichts sind auf der untern und obern Nabenfläche stoßdämpfende Gummi- oder Lederstücke entgegengesetzt, so daß sich der Vorgang des Herausfliegens und Einziehens des Fliehgewichts schallfrei abspielt.

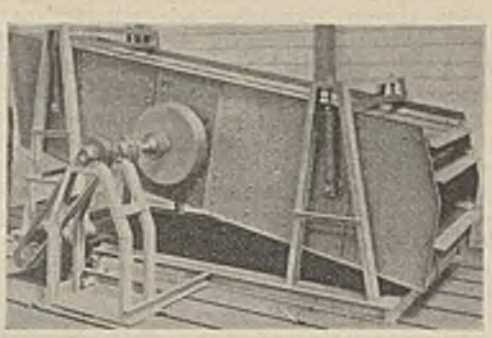


Abb. 5. GHH-Freischwinger für Absiebung von Basalt. Leistung 55 t/h, Vierdecker. Siebfläche 5,25 m je Deck. Bespannung: 18, 15, 12, 8 mm Quadratmasche.

Abb. 6. Vier GHH-Vibrator-Siebmaschinen zur Nachsiebung von Koks. Gesamtleistung 40 t/h, Eindecker. Siebfläche 2,4 m². Bespannung: Lochblech mit 60 mm Loch-Dmr. Unter den Lochblechen mitschwingende Ableitschurren.

Abb. 7. GHH-Vibrator-Siebmaschine zur Absiebung von heißer Hochofenschlacke. Leistung 30 t/h, Zweidecker. Siebfläche 4,4 m² je Deck. Bespannung: 50, 27, 15, 5 mm Quadratmasche. Gesamtlänge: 6,7 m.

Abb. 8. GHH-Vibrator-Siebmaschine zum Absieben von Basalt. Leistung 6 t/h, Doppeldecker, neue Ausführung. Siebfläche 1,6 m² je Deck. Bespannung 2,5 und 4 mm Quadratmasche.

### Vorteile der Freischwinger mit fliehkraftgesteuerter Erregung und Ausführungsbeispiele.

Freischwinger mit fliehkraftgesteuerter Erregung lassen sich ebenso verwenden wie alle andern Freischwingerbauarten. Auch weisen sie die allen fliehkraftangetriebenen Schwingern eigenen geringen Lagerverluste und damit einen vorzüglichen Wirkungsgrad auf. Darüber hinaus arbeiten sie aber infolge der Überwindung der Resonanzerscheinungen bei jeder Drehzahl praktisch erschütterungsfrei. Man braucht zu ihrem Antrieb keine stärkern und schnell anlaufenden Motoren zu nehmen, da ein langsames An- und Auslaufen der Maschine gefahrlos ist. Infolge des Wegfalls der Resonanzgefahr können die Freischwinger ganz allgemein in größern Ausführungen hergestellt werden als bisher. Durch die in den Erregerscheiben angebrachten Einstellschrauben ist ein äußerst feinfühliges Anpassen der Schwingungsgröße an die Siebguteigenschaften möglich, das noch erhöht wird durch die leichte Veränderungsmöglichkeit der Siebneigung.

Der in Abb. 5 wiedergegebene Freischwinger dient zur Absiebung von Basalt. Die Aufgabenmenge beträgt 55 t/h. Diese wird getrennt in die Körnungen 0–8, 8–12, 12–15, 15–18 und über 18 mm bei einem durchschnittlichen Siebgütegrad von 95% für jedes Siebdeck. Der Siebkasten ist an 4 Stellen mit zylindrischen Schraubenfedern gelenkig aufgehängt. Die Kraftübertragung geschieht durch Keilriemen auf ein Vorgelege und über eine elastische Kupplung zur Antriebswelle, auf der zwei der beschriebenen Erregerscheiben sitzen.

Abb. 9. GHH-Vibrator-Siebmaschine zum Absieben von Eisenerz. Eindecker, neue Ausführung mit Stützfedern. Siebfläche 5 m². Bespannung: Lochbleche mit 4, 10, 25, 38 und 48 mm Loch-Dmr.

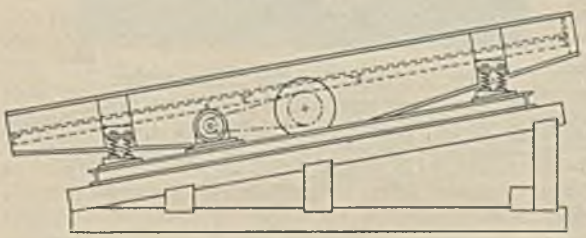


Abb. 10. Neuste Bauart einer GHH-Vibrator-Siebmaschine mit fliehkraftgesteuerter Schwingungserregung.

Die Abb. 6 und Abb. 7 sind Ausführungsbeispiele derselben Bauart, jedoch für anderes Siebgut und für andere von der Maschenweite oder dem Lochdurchmesser und von der geforderten Siebgüte abhängige Leistungen.

Die Abb. 8 und 9 veranschaulichen die neuste Ausführung von GHH-Vibrator-Siebmaschinen. Der Siebkasten ist auf zylindrischen Schraubenfedern abgestützt; dadurch kommen die Aufhängegerüste in Fortfall, und das Unterstützungsgestell kann besonders leicht gehalten werden. Abb. 10 zeigt dieselbe Maschine wie Abb. 9 mit dem Unterschied, daß der schwingende Siebkasten statt über Vorgelege und elastische Kupplung mit Hilfe eines Keilriemens unmittelbar vom Motor aus angetrieben wird.

## Aufreißen eines Hochdruckluftrohres einer 150-atü-Leitung.

Von Dipl.-Ing. K. Baatz, Essen.

(Mitteilung des Technischen Überwachungsvereins Essen.)

### Bruchaussehen.

Ein 8000 mm langes Hochdruckluftrohr von 40 mal 5,5 mm einer 150-atü-Leitung untertage riß auf etwa 6500 mm Länge ohne besondern Anlaß während des Betriebes auf (Abb. 1). Während etwa 2500 mm des Rohres nur auf einer Seite aufrissen, war bei den weitern 4000 mm das Rohr in Längsrichtung völlig aufgespalten. Die Eigenart der Brucherscheinung ließ eine eingehende Untersuchung angezeigt erscheinen.

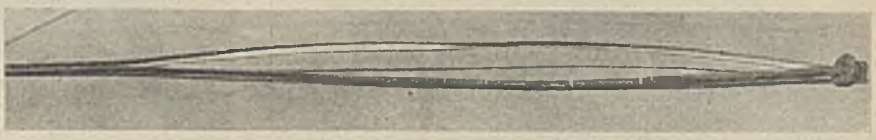


Abb. 1. Ansicht des gerissenen Rohres.

Der Bruch selbst zeigt körnig-faseriges Aussehen und keine nennenswerte Einschnürung. Er verläuft überwiegend geradlinig, nur an einzelnen Stellen findet er etwas versetzt seine Fortsetzung (Abb. 2). Die Außenfläche des Rohres ist glatt bis auf einen Abschnitt von 150 mm Länge, der geringe Rauhigkeit aufweist. Die Innenverzinkung ist glatt und auch beim Aufreißen des Rohres lediglich an vereinzelten Stellen abgesprungen.

Abb. 2. Übergangsstelle von der vollständigen Aufspaltung zum einseitig aufgerissenen Rohrteil (in Abb. 1 links).

### Mechanische Prüfung.

Zugversuche ergaben 41–44 kg/mm² Festigkeit bei knapp 20% Dehnung. Zwei Aufdornringversuche wiesen den eben zulässigen Mindestgrad von etwa 20% Aufweitung nach. Ein Aufweitversuch ließ keine Fehler des Rohres, dagegen eine Bördelprobe Innenrisse erkennen, wie auch durchgeführte Kalt- und Abschreckbiegeproben an der Innenseite aufbrachen.

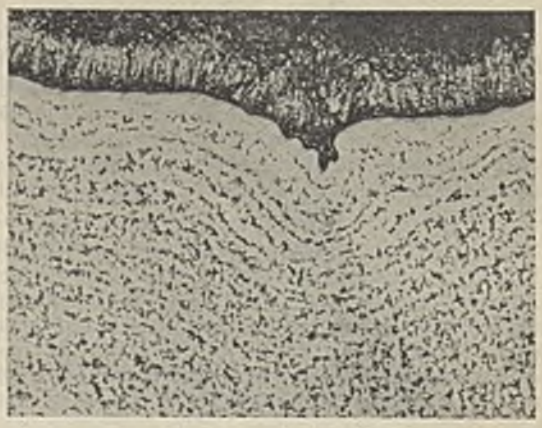


Abb. 3. Riefen an der Innenseite des unbeschädigten Rohrendes. Geätzt, 80×.

Metallographische Untersuchung.

Die bereits festgestellte Empfindlichkeit der Rohrinnenseite ließ sich durch die metallographische Untersuchung aufklären. Auch im unbeschädigt gebliebenen Rohrende beobachtete man von der Rohrherstellung herrührende teils flache, teils scharfe Längsfalten und Riefen (Abb. 3), begleitet von einer entsprechenden Verlagerung der Seigerungszeilen des Rohrwerkstoffes. In verstärktem Maße zeigte sich die Erscheinung in den aufgerissenen Zonen des Rohres (Abb. 4); auch konnte hier neben dem Bruch ein scharfer Anriß von etwa 0,3 mm Tiefe nachgewiesen werden (Abb. 5). An der in der Mitte des aufgerissenen Rohrteils liegenden Stelle mit der rauhen Außenhaut war das Ferritkorn des Rohrwerkstoffes etwas gröber als im übrigen Rohr.

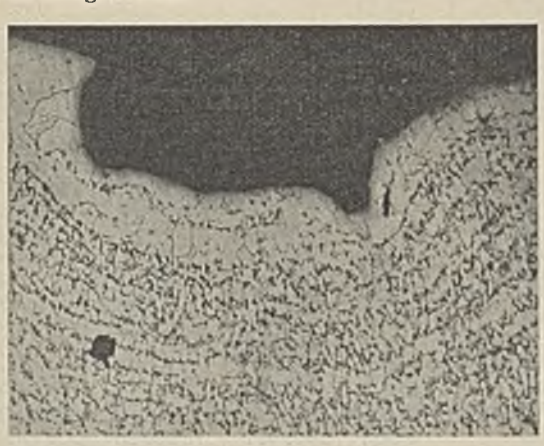


Abb. 4. Beschädigtes Rohrstück, Bruchnähe. Geätzt, 80×.

Abb. 5. Beschädigtes Rohrstück, Riß an der Innenseite, 90° gegen Bruch. Geätzt, 80×.

Folgerungen.

Bei der großen Länge des Bruches von 6500 mm konnte man nur verhältnismäßig wenige Stellen durch Feinschliffe untersuchen. Diese lieferten aber einen übereinstimmenden Befund.

Die von der Herstellung des Rohres stammenden zahlreichen Innenkerben und Riefen, vereinzelt auch scharfe Anrisse, bedingten eine erhöhte Kerbempfindlichkeit und geringe Verformungsfähigkeit des Rohres in Querrichtung. Während die mechanischen Eigenschaften im allgemeinen ausreichend waren, traten bei Bördel-, Kalt- und Abschreckbiegeproben Innenanrisse auf.

Die vorhandenen Kerben riefen bei Belastung durch Innendruck örtliche Zugspannungsspitzen in der Rohrwand hervor. Infolge von Druckschwankungen oder Druckstößen riß dann der Werkstoff zunächst örtlich in Längsrichtung auf. Bei der Kerbwirkung der sich weithin erstreckenden Riefen folgte vermutlich sehr bald das nahezu verformungslose Aufreißen eines längern Rohrstücks.

## Fachausschuß für bergtechnische Kraftwirtschaft.

Am 2. März fand die 1. Sitzung des Fachausschusses für bergtechnische Kraftwirtschaft der neugegründeten Forschungsstelle des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen statt. Nach den Begrüßungsworten umriß der Vorsitzende dieses Fachausschusses, Bergwerksdirektor Bergassessor Wencker, Dortmund, die Aufgaben, die von der neuen Forschungsstelle im allgemeinen und von dem genannten Fachausschuß im besondern zu bearbeiten sind. Anschließend berichtete der Sachbearbeiter dieses Ausschusses, Oberingenieur Dipl.-Ing. Presser, über den Stand der zur Zeit in Gang befindlichen Forschungsarbeiten. Nach eingehender Besprechung der einschlägigen Aufgaben des Ausschusses wurden am Schluß der Verhandlung für eine Reihe von Einzelfragen folgende Arbeitskreise gebildet:

1. Arbeitskreis für die Untersuchungen über den für den Zechenbetrieb zweckmäßigsten Zuschnitt der Kraftwirtschaft (Vorsitz: Oberingenieur Blaß); 2. Arbeitskreis für die rauchgasseitige Verschmutzung von Kesselanlagen, die mit aschereichen Brennstoffen betrieben werden, und die Folgerungen, die sich daraus für die konstruktive Ausbildung des Kesselkörpers und der nachgeschalteten Heizfläche ergeben (Vorsitz: Bergwerksdirektor Petersmann); 3. Arbeitskreis für die Untersuchungen über die technische Bewährung der im Untertagebetrieb eingesetzten verschiedenen Lokomotivarten (Vorsitz: Bergwerksdirektor Bergassessor Meuthen); 4. Arbeitskreis für die Untersuchung von Wirtschaftlichkeitsfragen bei der Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe (Vorsitz: Bergwerksdirektor Dr. Lent).

## Fachausschuß für Bergwirtschaft.

Im Zuge der Neuordnung des Forschungswesens beim Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen hielt der neugegründete Fachausschuß für Bergwirtschaft unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Roelen, Duisburg-Hamborn, am 3. März seine 1. Sitzung ab.

Nachdem über Zweck und Aufbau des Forschungswesens berichtet worden war, beschäftigte man sich mit dem Thema Betriebsorganisation im Rahmen schwebender Fragen. Aus der Aussprache ergab sich die Notwendigkeit, eine Reihe von Einzeluntersuchungen durchzuführen, für deren Bearbeitung ein besonderer Arbeitskreis eingesetzt wurde.

## Fachausschuß für Bergtechnik.

Am 6. März fand im Rahmen der Neuordnung des Forschungswesens beim Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen die 1. Sitzung des Fachausschusses für Bergtechnik unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. Haarmann, Brambauer, statt. Nach Erörterung der Hauptaufgabengebiete dieses Ausschusses wurden die vordringlichsten Fragen aufgestellt und zu ihrer Untersuchung zunächst 5 Arbeitskreise gebildet:

1. Arbeitskreis zur Prüfung der in den Abbauverfahren liegenden Möglichkeiten zur Leistungssteigerung in der flachen Lagerung (Vorsitz: Bergwerksdirektor Bergassessor Grotowsky); 2. Arbeitskreis zur Prüfung der in den Abbauverfahren liegenden Möglichkeiten zur Leistungssteigerung in der steilen Lagerung (Vorsitz: Dr.-Ing. Müller); 3. Arbeitskreis zur Prüfung der Schräm-, Kerb- und Schießarbeit (Vorsitz: Direktor Bergassessor Nebelung); 4. Arbeitskreis zur Prüfung neuer Gewinnungsverfahren (Vorsitz: Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. Haarmann); 5. Arbeitskreis für den stählernen Strebausbau (Vorsitz: Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. Haarmann).

# WIRTSCHAFTLICHES

### Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Jahre 1938[1].

| Monatsdurchschnitt bzw. Monat | Zahl der Fördertage | Kohlenförderung insges. t | Kohlenförderung förder-täglich t | Koks-erzeugung t | Preßkohlen-herstellung t | Bergmännische Belegschaft |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1936 | 23,23 | 2 322 274 | 99 951 | 437 697 | 129 991 | 121 159 |
| 1937 | 24,58 | 2 473 439 | 100 649 | 489 280 | 153 153 | 124 871 |
| 1938: | | | | | | |
| Jan. | 25,00 | 2 565 750 | 102 630 | 488 720 | 154 500 | 130 692 |
| Febr. | 23,70 | 2 463 290 | 103 936 | 424 080 | 148 380 | 131 482 |
| März | 26,30 | 2 701 440 | 102 716 | 429 050 | 164 410 | 131 105 |
| April | 24,60 | 2 500 610 | 101 651 | 373 420 | 154 530 | 130 892 |
| Mai | 24,30 | 2 462 960 | 101 356 | 367 360 | 143 600 | 130 233 |
| Juni | 23,80 | 2 404 790 | 101 042 | 362 400 | 140 050 | 130 336 |
| Juli | 21,70 | 2 232 820 | 102 895 | 372 120 | 125 270 | 130 122 |
| Aug. | 22,40 | 2 234 480 | 99 754 | 363 120 | 124 740 | 127 381 |
| Sept. | 24,40 | 2 386 650 | 97 814 | 355 770 | 139 460 | 125 870 |
| Okt. | 24,80 | 2 526 020 | 101 856 | 383 820 | 136 400 | 130 381 |
| Nov. | 24,00 | 2 530 850 | 105 452 | 380 440 | 135 620 | 134 052 |
| Dez. | 24,60 | 2 565 740 | 103 457 | 406 220 | 135 510 | 131 509 |
| zus. | 289,80 | 29 575 400 | 102 055 | 4 706 520 | 1 702 470 | . |
| Durchschnitt | 24,15 | 2 464 617 | 102 055 | 392 210 | 141 873 | 130 338 |

[1] Moniteur.

### Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im Jahre 1938[1].

| Monatsdurchschnitt bzw. Monat | Zahl der Fördertage | Kohlenförderung[2] insges. t | Kohlenförderung[2] förder-täglich t | Koks-erzeugung t | Preßkohlen-herstellung t | Gesamtbelegschaft[3] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1935 . . . | 21,32 | 989 820 | 46 427 | 178 753 | 90 612 | 29 405 |
| 1936 . . . | 23,06 | 1 066 878 | 46 262 | 189 136 | 93 299 | 28 994 |
| 1937 . . . | 25,50 | 1 193 439 | 46 802 | 208 836 | 106 442 | 31 069 |
| 1938: Jan. | 25,00 | 1 158 043 | 46 322 | 214 275 | 97 586 | 32 163 |
| Febr. | 23,00 | 1 041 432 | 45 280 | 200 957 | 90 521 | 32 108 |
| März | 27,00 | 1 239 037 | 45 890 | 222 384 | 100 569 | 32 110 |
| April | 25,00 | 1 111 873 | 44 475 | 210 248 | 120 871 | 32 062 |
| Mai | 24,79 | 1 086 162 | 43 815 | 214 158 | 124 215 | 32 054 |
| Juni | 23,20 | 1 028 948 | 44 351 | 209 745 | 109 699 | 31 993 |
| Juli | 25,72 | 1 136 093 | 44 172 | 213 279 | 93 328 | 31 972 |
| Aug. | 25,10 | 1 126 416 | 44 877 | 194 495 | 96 458 | 32 011 |
| Sept. | 24,93 | 1 085 594 | 43 546 | 173 788 | 104 948 | 32 046 |
| Okt. | 26,00 | 1 170 016 | 45 001 | 179 526 | 116 775 | 32 132 |
| Nov. | 24,96 | 1 142 861 | 45 788 | 174 118 | 92 054 | 32 192 |
| Dez. | 26,00 | 1 161 050 | 44 656 | 188 449 | 115 691 | 32 243 |
| zus. | 300,70 | 13 487 525 | 44 851 | 2 395 422 | 1 262 715 | . |
| Durchschnitt | 25,06 | 1 123 960 | 44 854 | 199 619 | 105 226 | 32 091 |

[1] Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — [2] Einschl. Kohlenschlamm. — [3] Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

### Brennstoffeinfuhr Italiens im Jahre 1938.

| Herkunftsland | Kohle[1] 1937 t | Kohle[1] 1938 t | Koks 1937 t | Koks 1938 t |
|---|---|---|---|---|
| Deutschland . . . | 7 521 972 | 6 971 599 | 197 924 | 115 137 |
| Großbritannien . | 1 974 635 | 2 232 883 | 155 | — |
| Polen . . . . . | 1 639 721 | 1 612 182 | 30 993 | 7 918 |
| Tschecho-Slowakei | 702 785 | 540 433 | 20 457 | 12 908 |
| Belgien . . . . . | 262 029 | 203 682 | 4 696 | 2 653 |
| Rußland . . . . . | 189 457 | 3 076 | — | — |
| Jugoslawien . . . | 78 144 | 45 103 | — | — |
| Türkei . . . . . | 47 348 | 58 786 | — | — |
| Holland . . . . . | 42 628 | 138 700 | 9 197 | 28 |
| Frankreich . . . | 7 107 | 2 621 | 73 175 | 67 885 |
| Ver. Staaten . . . | 1 177 | — | 7 914 | 6 344 |
| Übrige Länder . . | 7 921 | 7 930 | 3 838 | 2 420 |
| zus. | 12 474 924 | 11 816 995 | 348 349 | 215 293 |

[1] Einschl. Preßkohle.

### Kohlengewinnung Deutschlands im Januar 1939[1] (in 1000 t).

| Monatsdurchschnitt bzw. Monat | Steinkohle | Koks | Preßsteinkohle | Braunkohle (roh) | Braunkohlenkoks | Preßbraunkohle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1936 . . . . | 13 198 | 2988 | 511 | 13 445 | 149 | 3007 |
| 1937 . . . . | 15 376 | 3408 | 574 | 15 390 | 228 | 3502 |
| 1938 . . . . | 15 515 | 3626 | 575 | 16 248 | 273 | 3667 |
| 1939[2]: Jan. . | 16 289 | 3921 | 669 | 18 748 | 295 | 4053 |

[1] Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Bergbau. — [2] Einschl. Ostmark.

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

| Bezirk | Januar 1938 t | Januar 1939 t | ± 1939 gegen 1938 % |
|---|---|---|---|
| | Steinkohle | | |
| Ruhrbezirk . . . . | 11 004 059 | 11 018 295 | + 0,13 |
| Aachen . . . . . | 667 182 | 650 710 | — 2,47 |
| Saarland . . . . . | 1 166 873 | 1 259 729 | + 7,96 |
| Niedersachsen . . . | 159 830 | 164 651 | + 3,02 |
| Sachsen . . . . . | 288 912 | 306 074 | + 5,94 |
| Oberschlesien . . . | 2 181 039 | 2 406 672 | + 10,35 |
| Niederschlesien . . | 463 650 | 455 337 | — 1,79 |
| Ostmark . . . . . | 18 991 | 19 155 | + 0,86 |
| Übrig. Deutschland | 7 441 | 8 582 | + 15,33 |
| zus. | 15 957 977 | 16 289 205 | + 2,08 |
| | Koks | | |
| Ruhrbezirk . . . . | 2 797 244 | 3 070 958 | + 9,78 |
| Aachen . . . . . | 114 127 | 125 006 | + 9,53 |
| Saarland . . . . . | 258 148 | 280 828 | + 8,79 |
| Sachsen . . . . . | 23 921 | 20 915 | — 12,57 |
| Oberschlesien . . . | 175 562 | 176 977 | + 0,81 |
| Niederschlesien . . | 114 911 | 114 893 | — 0,02 |
| Übrig. Deutschland | 130 426 | 131 714 | + 0,99 |
| zus. | 3 614 339 | 3 921 291 | + 8,49 |
| | Preßsteinkohle | | |
| Ruhrbezirk . . . . | 388 973 | 450 234 | + 15,75 |
| Aachen . . . . . | 31 856 | 40 586 | + 27,40 |
| Niedersachsen . . . | 40 052 | 40 717 | + 1,66 |
| Sachsen . . . . . | 10 797 | 12 619 | + 16,88 |
| Oberschlesien . . . | 26 391 | 32 055 | + 21,46 |
| Niederschlesien . . | 7 440 | 6 836 | — 8,12 |
| Ostmark . . . . . | 291 | 107 | — 63,61 |
| Oberrhein. Bezirk . | 48 042 | 34 326 | — 28,55 |
| Übrig. Deutschland | 54 755 | 51 425 | — 6,08 |
| zus. | 608 600 | 668 905 | + 9,91 |
| | Braunkohle | | |
| Rheinland . . . . . | 4 770 497 | 5 154 832 | + 8,06 |
| Mitteldeutschland westelbisch . . | 7 248 448 | 8 018 741 | + 10,63 |
| ostelbisch . . . | 4 142 297 | 4 946 125 | + 19,41 |
| Bayern . . . . . | 268 310 | 290 251 | + 8,18 |
| Ostmark . . . . . | 308 184 | 330 450 | + 7,22 |
| Übrig. Deutschland | 8 046 | 7 696 | — 4,35 |
| zus. | 16 745 782 | 18 748 095 | + 11,96 |
| | Braunkohlen-Koks | | |
| Mitteldeutschland westelbisch . . | 270 164 | 294 147 | + 8,88 |
| ostelbisch . . . | — | 430 | . |
| Ostmark . . . . . | 41 | 43 | + 4,88 |
| zus. | 270 205 | 294 620 | + 9,04 |
| | Preßbraunkohle | | |
| Rheinland . . . . . | 974 873 | 1 042 507 | + 6,94 |
| Mitteldeutschland westelbisch . . | 1 575 896 | 1 767 887 | + 12,18 |
| ostelbisch . . | 1 000 122 | 1 227 098 | + 22,69 |
| Bayern . . . . . | 12 660 | 15 605 | + 23,26 |
| zus. | 3 563 551 | 4 053 097 | + 13,74 |

### Deutschlands Ausfuhr an Kali im Jahre 1938[1].

| Empfangsländer | 1937 t | 1938 t |
|---|---|---|
| **Kalisalz[2]** | | |
| Belgien | 98 961 | 70 718 |
| Dänemark | 90 070 | 118 814 |
| Estland | 4 150 | 10 300 |
| Finnland | 26 989 | 21 786 |
| Großbritannien | 53 015 | 36 710 |
| Irischer Freistaat | 14 722 | 2 468 |
| Italien | 16 785 | 26 391 |
| Lettland | 21 000 | 22 525 |
| Niederlande | 180 681 | 210 294 |
| Norwegen | 15 870 | 10 901 |
| Schweden | 50 139 | 51 672 |
| Schweiz | 12 359 | 4 126 |
| Tschecho-Slowakei | 63 778 | 60 052 |
| Ver. Staaten von Amerika | 99 182 | 31 158 |
| Neuseeland | 9 455 | 6 843 |
| Übrige Länder | 10 791 | 13 788 |
| zus. | 767 947[3,4] | 698 546[3,4] |
| **Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalimagnesia, Chlorkalium** | | |
| Belgien | 8 326 | 8 717 |
| Dänemark | 1 614 | 1 856 |
| Griechenland | 6 008 | 5 500 |
| Großbritannien | 62 534 | 52 221 |
| Irischer Freistaat | 3 481 | 1 998 |
| Italien | 10 605 | 13 114 |
| Niederlande | 41 786 | 43 420 |
| Portugal | 3 649 | 1 335 |
| Schweden | 1 820 | 5 270 |
| Tschecho-Slowakei | 7 734 | 2 826 |
| Britisch-Südafrika | 7 009 | 5 218 |
| Kanarische Inseln | 3 642 | 2 023 |
| Ceylon | 3 053 | 3 322 |
| Japan | 184 667 | 73 520 |
| Niederländisch-Indien | 4 514 | 2 766 |
| Ver. Staaten von Amerika | 325 102 | 129 942 |
| Canada | 21 227 | 8 792 |
| Übriges Britisches Amerika | 4 814 | 3 794 |
| Brasilien | 7 967 | 6 393 |
| Chile | 3 804 | 1 931 |
| Cuba | 4 885 | 2 412 |
| Australien (einschl. Neuseeland) | 7 822 | 5 768 |
| Übrige Länder | 15 350 | 13 187 |
| zus. | 741 413[3,4] | 395 325[3,4] |

[1] Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — [2] Einschl. Abraumsalz. — [3] Einschl. vertraglicher Lieferungen für Rechnung ausländischer Mitglieder des Kalikartells. — [4] Ausschl. Land Österreich.

### Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Jahre 1938[1].

| Monatsdurchschnitt bzw. Monat | Roheisenerzeugung insges. t | Roheisenerzeugung davon Thomaseisen t | Roheisenerzeugung davon Gießereieisen t | Stahlerzeugung insges. t | Stahlerzeugung davon Thomasstahl t | Stahlerzeugung davon Martinstahl t | Stahlerzeugung davon Elektrostahl t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1935 | 156033 | 155879 | 154 | 153069 | 151848 | 584 | 637 |
| 1936 | 165550 | 165223 | 327 | 165103 | 163763 | 584 | 756 |
| 1937 | 209376 | 208167 | 1 209 | 209186 | 207665 | 759 | 762 |
| 1938: | | | | | | | |
| Jan. | 144066 | 140743 | 3 323 | 132434 | 131075 | — | 1 359 |
| Febr. | 117343 | 116572 | 771 | 110840 | 108258 | — | 2 582 |
| März | 113107 | 113107 | — | 109490 | 104891 | — | 4 599 |
| April | 114113 | 114113 | — | 109361 | 105474 | — | 3 887 |
| Mai | 114848 | 114848 | — | 110688 | 106965 | — | 3 723 |
| Juni | 113154 | 113154 | — | 109780 | 105674 | — | 4 106 |
| Juli | 117904 | 115472 | 2 432 | 110393 | 106069 | — | 4 324 |
| Aug. | 117015 | 117015 | — | 113246 | 108685 | — | 4 561 |
| Sept. | 119099 | 119099 | — | 117341 | 112446 | 188 | 4 707 |
| Okt. | 149319 | 149319 | — | 132221 | 127714 | 166 | 4 341 |
| Nov. | 164091 | 163429 | 662 | 142388 | 137980 | — | 4 408 |
| Dez. | 166644 | 161874 | 4 770 | 138323 | 134122 | — | 4 201 |
| Jan.-Dez. | 1550703 | 1538745 | 11 958 | 1436505 | 1389353 | 354 | 46 798 |
| Durchschnitt | 129225 | 128229 | 996 | 119709 | 115779 | 30 | 3 900 |

[1] Stahl u. Eisen.

### Seefrachten für Kohle im Jahre 1938[1] (in ℳ/t).

| Von: / nach: | Emden – Stettin | Rotterdam – Stettin | Rotterdam – Westitalien | Tyne – Hamburg | Tyne – Stettin | Rotterdam – Buenos-Aires |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1933: Jan. | 2,80 | | 4,27 | 2,52 | 2,96 | 6,27 |
| Juli | 3,20 | | . | 2,42 | 2,76 | 6,21 |
| 1934: Jan. | 3,00 | | 3,78 | 2,63 | 2,96 | 5,92 |
| Juli | 3,25 | | 4,55 | . | 2,49 | 5,75 |
| 1935: Jan. | 3,20 | | 3,76 | . | 2,56 | — |
| Juli | 3,20 | | 4,54 | . | 2,72 | 4,99 |
| 1936: Jan. | 3,70 | | 3,97 | . | 3,33 | — |
| Juli | 3,70 | | 3,68 | . | 3,22 | 4,91[2] |
| 1937: Jan. | 3,60 | | . | . | 3,61 | 6,12[2] |
| Juli | 3,60 | | . | . | 3,96 | 7,31[2] |
| 1938: Jan. | 4,00 | | . | . | 3,67 | 5,20[2] |
| Febr. | 4,00 | | . | . | 3,67 | 6,01[2] |
| März | 3,70 | | . | . | 2,75 | 7,08[2] |
| April | 3,70 | | . | . | 2,75 | 7,06[2] |
| Mai | 3,70 | | . | . | 2,74 | 8,07[2] |
| Juni | 3,70 | | . | . | 2,73 | 7,48[2] |
| Juli | 3,70 | | . | . | 2,57 | 6,33[2] |
| Aug. | 3,70 | | . | . | 2,40 | 6,68[2] |
| Sept. | 3,70 | | . | . | 2,36 | 5,98[2] |
| Okt. | 3,88 | | . | . | 3,08 | 5,60[2] |
| Nov. | 3,88 | | . | . | 2,97 | 5,36[2] |
| Dez. | 3,88 | | . | . | 2,94 | 5,30[2] |

[1] Wirtsch. u. Statistik. — [2] Rio de Janeiro.

### Steinkohlenzufuhr nach Hamburg[1] im Jahre 1938.

| Monatsdurchschnitt bzw. Monat | Insges. t | Davon aus dem Ruhrbezirk[2] t | % | Großbritannien t | % | den Niederlanden t | sonst. Bezirken t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1936 | 374085 | 170655 | 45,62 | 179008 | 47,85 | 8899 | 15523 |
| 1937 | 412255 | 188619 | 45,75 | 193118 | 46,84 | 6937 | 23581 |
| 1938: Jan. | 436469 | 213926 | 49,01 | 205245 | 47,02 | 8578 | 8720 |
| Febr. | 404954 | 184944 | 45,67 | 196630 | 48,56 | 3814 | 19566 |
| März | 483285 | 202738 | 41,95 | 227076 | 46,99 | 3956 | 49515 |
| April | 430862 | 147373 | 34,20 | 240640 | 55,85 | 2005 | 40844 |
| Mai | 419016 | 119817 | 28,59 | 234359 | 55,93 | 3913 | 60927 |
| Juni | 378176 | 143418 | 37,92 | 185368 | 49,02 | 5911 | 43479 |
| Juli | 362292 | 154396 | 42,62 | 185347 | 51,16 | 4922 | 17627 |
| Aug. | 408366 | 191969 | 47,01 | 188681 | 46,20 | 3271 | 24445 |
| Sept. | 342281 | 132502 | 38,71 | 185894 | 54,31 | 7157 | 16728 |
| Okt. | 429264 | 148239 | 34,53 | 252606 | 58,85 | 4337 | 24082 |
| Nov. | 399737 | 137977 | 34,52 | 236704 | 59,21 | 2807 | 22249 |
| Dez. | 413777 | 175236 | 42,36 | 217777 | 52,63 | 4597 | 16117 |
| Jan.-Dez. | 409040 | 162715 | 39,78 | 213027 | 52,08 | 4606 | 28692 |

[1] Einschl. Harburg und Altona. — [2] Eisenbahn und Wasserweg.

### Großbritanniens Steinkohlenförderung nach Bezirken 1936–1938 (in 1000 l. t).

| Bezirk | 1936 | 1937 | 1938 | Abnahme 1938 geg. 1937 % |
|---|---|---|---|---|
| Northumberland | 14 427 | 14 248 | 13 437 | — 5,69 |
| Durham | 31 373 | 33 486 | 31 534 | — 5,83 |
| Yorkshire | 42 476 | 45 115 | 42 599 | — 5,58 |
| Lancashire, Cheshire, Nordwales | 17 498 | 17 853 | 17 040 | — 4,55 |
| Derby, Nottinghamshire, Leicester | 31 029 | 33 916 | 32 160 | — 5,18 |
| Staffordshire, Salop, Worcester, Warwick | 20 273 | 20 246 | 19 587 | — 3,25 |
| Südwales u. Monmouth | 33 886 | 37 773 | 35 901 | — 4,96 |
| Andere engl. Bezirke | 5 497 | 5 531 | 5 477 | — 0,98 |
| Schottland | 31 987 | 32 242 | 30 479 | — 5,47 |
| zus. | 228 448 | 240 409 | 228 214 | — 5,07 |

**Großbritanniens Roheisen- und Stahlgewinnung.**

| Jahr | Zahl der betriebenen Hochöfen | Roheisen l. t | Stahl l. t |
|---|---|---|---|
| 1935 | 98 | 6 424 100 | 9 859 000 |
| 1936 | 111 | 7 721 000 | 11 785 000 |
| 1937 | 125 | 8 496 600 | 12 964 000 |
| 1938 | 97 | 6 762 700 | 10 393 800 |

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 17. März 1939 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der britische Kohlenmarkt stand in der vergangenen Woche unter dem Einfluß einer äußerst regen Auslandnachfrage, die sich nicht nur wie bisher zur Hauptsache auf Kesselkohle erstreckte, sondern sich auch auf Gas- und Kokskohle absatzbelebend ausgewirkt hat, so daß der durch die Jahreszeit bedingte geringe Rückgang im Inlandverbrauch ohne besondere Bedeutung blieb. Die Notierungen stellten sich für sämtliche Kohlen- und Kokssorten auf der gleichen Höhe wie in der Woche zuvor. Auf dem Kesselkohlenmarkt herrschte hinsichtlich der Ende der Woche an die schwedischen Eisenbahnen abgegangenen Angebote auf die bereits früher erwähnte Nachfrage nach 110000 bzw. 166000 t eine zuversichtliche Stimmung, die noch eine weitere Unterstützung durch verschiedene andere Umfragen fand. So wünschten die Blenkinge-Eisenbahnen 6000 bis 10000 t, die Ronneby-Eisenbahngesellschaft 6000 t und die städtischen Elektrizitätswerke von Riga 60000 t gesiebte Kesselkohle. Auch Gas- und Kokskohle waren stark vom Ausland begehrt. Die französischen Auby-Werke hielten Nachfrage nach 12000 t Kokskohle für Lieferung in den Monaten April, Mai und Juni oder 24000 t von April bis September, die Gaswerke von Veijle fragten nach 6 Schiffsladungen von je 2300 bis 2500 t Durham-Kokskohle, die Gaswerke von Kjoge nach 4 Schiffsladungen von je 1500 t, die Gaswerke von Nykoping wünschten 28000 t Kokskohle, die Gaswerke von Karlstad 5500 t Kokskohle und die Libauer Gaswerke 12000 bis 15000 t Gaskohle. Die Aussichten für einen erhöhten Gaskohlenabsatz nach Italien haben sich ebenfalls wesentlich gebessert, während für Kokskohle ein größeres Interesse in französischen und deutschen Verbraucherkreisen festzustellen ist. Demgegenüber lagen die Absatzverhältnisse für Bunkerkohle weiterhin sehr im argen. Nur beste Sorten fanden noch einigermaßen Aufnahme, gewöhnliche Sorten dagegen blieben mehr oder weniger völlig vernachlässigt. Selbst die derzeitigen niedrigen Preise gelten als zu hoch, aber trotzdem sich nunmehr auch die Binnenschiffahrt mit der Seeschiffahrt in der Ablehnung der Preise geeinigt hat, bestehen keinerlei Aussichten auf eine Ermäßigung. Der Koksmarkt verlief ruhig, aber beständig. Die Absatzlage wird sich dank der in Kürze zu erwartenden höhern Inlandabrufe wieder heben, so daß für die nächste Zukunft nichts zu fürchten ist.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt hat sich die Lage in den nordöstlichen Häfen etwas gehoben, während die waliser Häfen weiterhin still lagen. Die erhöhte Kohlennachfrage aus Skandinavien läßt für die ersten Sommermonate auf stärkere Anforderungen an Verladeraum schließen, auch die Stimmung im Mittelmeergeschäft hat sich merklich gebessert, dagegen verlief der Küstenhandel wie auch das Geschäft mit den nordfranzösischen Häfen sehr ruhig. In den Anforderungen der britischen Kohlenstationen ergab sich gleichfalls keine Besserung. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5 s 9 d, -Le Havre 3 s 4¼ d, -Port Said 6 s und für Tyne-Hamburg 4 s 1½ d, -Rotterdam 3 s 7½ d.

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

**Londoner Markt für Nebenerzeugnisse[1].**

Die Absatz- und Preisverhältnisse auf dem Markt für Teererzeugnisse blieben im allgemeinen die gleichen wie in der Woche zuvor. Pech wurde nur in geringen Mengen abgenommen. Kreosot war nicht ganz so schwach gefragt wie bisher. Einer durchgreifenden Besserung stehen jedoch die umfangreichen Lagerbestände hinderlich im Wege. Solventnaphtha zeigte sich beständig, Motorenbenzol unverändert, während die Nachfrage nach Rohnaphtha rückläufig war. In Toluol herrschte sowohl für sofortige Lieferung als auch im Sichtgeschäft einiges Interesse.

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

**Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].**

| Tag | Kohlenförderung t | Kokserzeugung t | Preßkohlenherstellung t | Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt | Brennstoffversand auf dem Wasserwege: Duisburg-Ruhrorter[2] t | Kanal-Zechen-Häfen t | private Rhein- t | insges. t | Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| März 12. | Sonntag | 96 372 | — | 7 331 | 13 245 | — | — | 13 245 | 4.64 |
| 13. | 435 205 | 96 372 | 15 932 | 26 768 | 45 873 | 41 213 | 11 941 | 99 027 | 4,20 |
| 14. | 414 254 | 96 203 | 16 171 | 26 283 | 49 637 | 47 155 | 10 879 | 107 671 | 3.71 |
| 15. | 413 664 | 95 991 | 15 083 | 26 019 | 54 939 | 46 776 | 11 914 | 113 629 | 3,30 |
| 16 | 414 493 | 96 079 | 14 888 | 26 353 | 47 790 | 39 764 | 12 638 | 100 192 | 3 12 |
| 17. | 412 005 | 94 425 | 14 587 | 26 152 | 44 336 | 35 039 | 11 876 | 91 251 | 2 91 |
| 18 | 426 888 | 97 860 | 14 628 | 26 008 | 37 175 | 51 158 | 11 823 | 100 156 | 2 82 |
| zus. | 2 516 509 | 673 302 | 91 239 | 164 914 | 292 995 | 261 105 | 71 071 | 625 171 | . |
| arbeitstägl. | 419 418 | 96 186[3] | 15 215 | 27 486 | 48 833 | 43 518 | 11 845 | 104 195 | . |

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen. — [3] Kalendertäglich.

# PATENTBERICHT

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 9. März 1939.

1a. 1459114. Firma Gustav Schwartz, Düsseldorf-Rheinhof. Klassier- und Siebrost, besonders für Braunkohle. 26. 1. 39.

1a. 1459119. Firma Gustav Schwartz, Düsseldorf-Rheinhof. Abstreicher für Klassier- und Siebroste. 28. 1. 39.

81e. 1459020. Heinrich Fürst Söhne, Homburg (Saarpfalz). Rutschenverbindung. 14. 2. 38.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 9. März 1939 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 9. C. 50525. Colliery Engineering Ltd., Sheffield (England). Verfahren zur vorbereitenden Vorschichtung für die endgültige Trennung fester Stoffe verschiedenen spezifischen Gewichtes. 13. 5. 35.

5c, 9/20. A. 77351. Hüser & Weber, Sprockhövel-Niederstüter. Aus Flacheisen erstellte Verbindung, be-

sonders für vieleckigen Grubenausbau aus Stegprofilen, z. B. Eisenbahnschienen. 18. 10. 35.

**5d**, 11. G. 94037. Erfinder: Wilhelm Löbbe, Oberaden (Kr. Unna). Anmelder: Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Geschlossene Förderrinne. 31. 10. 36.

**10a**, 17/01. B. 181652. Erfinder, zugleich Anmelder: Friedrich Wilhelm Bunge, Wittenberg (Bez. Halle). Einrichtung zum selbsttätigen Aufzeichnen des Kammerwechsels bei Gas- und Kokserzeugungsöfen. 28. 1. 38. Österreich[1].

**35a**, 9/08. Sch. 111020. Georg Schönfeld, Berlin-Zehlendorf. Seilklemmkausche. 30. 9. 36.

**35a**, 18/03. W. 101241. Erfinder: Herbert Tschöpe, Berlin-Tempelhof. Anmelder: A. Werner, Elektricitäts-Gesellschaft mbH., Berlin. Bewegliche Verriegelungsgleitbahn. 2. 6. 37.

## 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** (8). *670825*, vom 22. 1. 36. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 39. Dr.-Ing. Ernst Bierbrauer in Leoben (Steiermark). *Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von körnigem Gut in Brei- oder Schlammform.* Zus. z. Pat. 668737. Das Hauptpatent hat angefangen am 17. 5. 34. Miterfinder: Dr.-Ing. Fritz Hönig in Leoben (Steiermark).

Nach dem Hauptpatent wird dem umlaufenden Flüssigkeitsring, der durch ein um eine senkrechte Achse laufendes Schleuderrad erzeugt wird, die Trübe des zu trennenden Gutes in konzentrierter oder stark verdickter Form zugleich mit einer zum Verdünnen der Trübe dienenden Flüssigkeit zugeführt. Dadurch ermöglicht man die Einführung der Trübe an einer eng begrenzten Stelle des innern Umfanges des Flüssigkeitsringes. Die Flüssigkeit zum Verdünnen der Trübe kann dem Flüssigkeitsring an einer Stelle zugeführt werden, die im Drehsinn des Schleuderrades vor der Stelle liegt, an der die Trübe in den Flüssigkeitsring eintritt. Bei der geschützten Vorrichtung sind die Leitungen zum Zuführen der Trübe und der Verdünnungsflüssigkeit an Öffnungen im innern Mantel des Gehäuses des Schleuderrades angeschlossen; die Öffnungen erstrecken sich über die Breite dieses Mantels. Außerdem befinden sich an dem äußern Mantel des Gehäuses Zuführungsleitungen für die Verdünnungsflüssigkeit, durch die Flüssigkeit in tangentialer Richtung im Drehsinn des Schleuderrades auf der ganzen Breite des Gehäuses in dieses eingeführt wird. In dem innern Mantel des Gehäuses ist ferner eine Austragöffnung für das Feine vorgesehen, die sich über die ganze Breite des Gehäuses erstreckt. Das Schleuderrad kann zwei Schaufelkränze haben; in das Gehäuse des Rades kann eine Spülwasserleitung eingeführt werden, die im Drehsinn des Schaufelrades hinter der Eintrittöffnung für die Trübe mündet.

**5b** (20). *671959*, vom 25. 8. 37. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Meutsch, Voigtländer & Co., vormals Gewerkschaft Wallram in Essen. *Mit Hartmetallschneiden versehenes Werkzeug, besonders Gesteinsschlagbohrer.* Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich. Erfinder: Adolf Meutsch in Essen.

Das Werkzeug hat zur Vermeidung von Spannungen einen Schaft aus Stahl mit Schlitzen, in den ein die Schneiden tragender Einsatz aus Hartmetall eingelötet ist. Der Einsatz besteht aus einzelnen Teilen, deren Stoßfugen in der Verlängerung der Schlitze des Schaftes liegen. Die Stoßfugen können durch Zwischenstücke aus einem weichern Metall, z. B. Stahl, ausgefüllt werden. Falls der Einsatz, der die Schneiden trägt, in quer durch den Kopf des Schaftes hindurchgehenden Nuten liegt, werden die Schlitze zum Entspannen des Schaftes und die Stoßfugen der Teile des Einsatzes quer zu den Nuten angeordnet. Die Schlitze können dabei tiefer in den Schaft eingeschnitten sein als die Nuten.

**5b** (26). *671960*, vom 15. 10. 36. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Henry Neuenburg in Essen-Bredeney. *Handgeführtes Schräm- bzw. Kerbgerät mit Kraftantrieb.* Zus. z. Pat. 670827. Das Hauptpatent hat angefangen am 27. 2. 36.

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

Die Schrämzähne, die bei dem durch das Hauptpatent geschützten Gerät in einander gegenüberliegenden, sich kreuzenden, nach Kreisbögen gekrümmten Führungen gegenläufig hin und her bewegt werden, sind in starren Trägern, die den Führungen entsprechend gekrümmt sind, befestigt. Die Führungen für die Träger werden durch Nuten des Gehäuses des Gerätes gebildet, und die Träger sind innen mit einer Verzahnung versehen. Die Verzahnungen beider Träger greifen in ein gemeinsames, zwischen ihnen liegendes Zahnritzel ein. Der eine der Träger wird durch einen Preßluftmotor mit einem hin- und hergehenden Kolben mit Hilfe einer Schubstange oder durch einen umlaufenden Motor mit Hilfe eines Kurbeltriebes in seiner Führung hin- und hergeschoben und erteilt mit Hilfe des Zahnritzels dem andern Träger eine zu seiner Bewegung gegenläufige Bewegung. Die Schrämzähne sind mit ihrem Schaft in Aussparungen der Träger eingesetzt und werden in den Trägern durch Klinken, die unter Federdruck stehen, festgehalten. Die Klinken greifen hinter einen Anschlag auf dem Rücken der Schrämzähne.

**5c** ($10_{01}$). *672059*, vom 28. 10. 36. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Karl Heßmann in Essen. *Eiserner Spleißschuh für hölzerne Grubenstempel.*

Der Spleißschuh besteht aus einem Rohrstück, das aus einem gewalzten Werkstoff hergestellt ist. Teile der Wandung dieses Rohrstückes sind unterhalb von Einschnitten, die quer zur Rohrachse liegen, so nach innen gedrückt, daß in diesem Stück Schneiden und Führungsflächen für die Teile des Stempelfußes entstehen, die durch die Schneiden zerschnitten sind. Letzterer wird durch den oberhalb der Einschnitte liegenden Teil der Rohrwandung geführt. Die Eindrückungen des Rohrstückes können in beliebiger Zahl vorgesehen, über den Umfang des Stückes gleichmäßig verteilt und so bemessen werden, daß die durch sie gebildeten Schneiden nicht in den Kern des Stempels eingreifen. Die Schneiden kann man in mehreren zueinander versetzten Ebenen so anordnen, daß die tieferliegenden Schneiden in den von den höherliegenden nicht zerschnittenen Kern des Stempels eingreifen. Die Führungsflächen des Rohrstückes können ferner mit Querrippen versehen sein und an dem einen Ende des Rohrstückes kann durch Umbördelung der Rohrwandung eine Standfläche gebildet werden.

**5d** ($15_{10}$). *672060*, vom 21. 10. 37. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien in Herne (Westf.). *Blasversatzmaschine mit Zellentrommel.* Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich. Erfinder: Alfred Heidemann in Recklinghausen.

In Aussparungen des Gehäuses der Zellentrommel, die über den Umfang und die Stirnflächen verteilt sind, sind Dichtungsleisten angeordnet. Sie sind unabhängig voneinander gegen die Wandungen der Zellentrommel verschiebbar. Die Mantelfläche der Zellen hat in der Umfangsrichtung der Trommel eine solche Ausdehnung, daß jeweilig mindestens zwei Dichtungsleisten an der Fläche anliegen. Die Trommel kann mit mehreren nebeneinanderliegenden Gruppen von Zellen versehen sein. Die Zellen werden dann so angeordnet, daß diejenigen benachbarter Gruppen in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt sind.

**10a** ($19_{01}$). *671940*, vom 28. 3. 35. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Didier-Werke AG. in Berlin-Wilmersdorf. *Einrichtung zum getrennten Ableiten der bei waagrechten Kammeröfen sich entwickelnden Gase.*

Durch zwei von der Ofendecke in die Beschickung hineinragende Zungen ist in den Kammern ein sich über deren ganze Länge erstreckender Kanal gebildet, der mit einem oberhalb angeordneten Deckenkanal in Verbindung steht. Die außerhalb des durch die Zungen gebildeten Kanals liegenden Räume bilden die Zuführungsschächte für die Beschickung. In diese Schächte münden durch die Ofendecke geführte Füllrohre, die als Gabelrohre mit nach unten offener Gabelung ausgebildet sind.

**10a** ($24_{07}$). *672117*, vom 10. 5. 36. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Vorrichtung zum Erhitzen, besonders zum Schwelen von Brennstoffen mit Hilfe von Spülgasen.* Erfinder: Dr.-Ing. Otto Hubmann in Bad Homburg v. d. Höhe.

Die Vorrichtung hat zwei nebeneinanderliegende Schwelschächte, die mit Einrichtungen für den Ein- und Austritt der Gase in den Brennstoff und zum Austragen des Schwelgutes versehen sind. Zwischen den Schächten ist eine mit beiden Schächten in Verbindung stehende Entstaubungskammer angeordnet. In dieser Kammer sind an den einander gegenüberliegenden Wandungen befestigte Leitbleche vorgesehen, durch die die aus den Schächten in die Kammern tretenden Gase zuerst nach unten bis in die Nähe des Bodens und dann nach oben zur Gasaustrittöffnung geleitet werden. Am Boden der Kammer kann man ein Fördermittel anordnen, welches den aus den Gasen abgeschiedenen, sich auf dem Boden sammelnden Staub zu einer an einem Ende der Kammer vorgesehenen Ausschleusvorrichtung befördert.

81e (10). *671875*, vom 22. 7. 36. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne in Niedersprockhövel. *Gleit- oder Wälzlagerung für Förderbandtragrollen u. dgl. mit feststehender Achse.*

Die Lagerung hat zwei zu einem in den Rollenmantel einsetzbaren Ganzen verbundene, ineinander drehbare und gegen Längsverschiebung gesicherte Büchsen. Diese gleiten bei Ausbildung des Lagers als Gleitlager aufeinander. Bei Ausbildung des Lagers als Wälzlager liegen die Laufringe des Lagers zwischen den Büchsen. Von den letztern ist die äußere mit dem Rollenmantel und die innere mit der ortsfesten Achse der Lagerung fest verbunden. Die Büchsen können an den Enden durch Labyrinthdichtung gegeneinander abgedichtet sein, und eine Büchse kann die andere an ihrem äußern Ende übergreifen.

81e (10). *672099*, vom 7. 11. 37. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Wilhelm Voß in Kleingiesen b. Hildesheim. *Förderbandtragrolle.*

Die Rolle ist mit einem federnden, nachgiebigen Überzug versehen, der so bemessen ist, daß zwischen ihm und der Rolle ein ringförmiger Zwischenraum vorhanden ist, wenn das Förderband nicht auf der Rolle aufliegt. Durch das Förderband wird der Überzug an der Berührungsstelle zwischen diesem und dem Band auf die Rolle gedrückt. Der Überzug ist daher während der Bewegung des Förderbandes dauernd in Bewegung, so daß an dem Band haftendes Gut zum Abfallen gebracht und die Bildung von Ansätzen auf dem Band verhindert wird.

81e (45). *671898*, vom 8. 4. 37. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. Josef Riester in Bochum-Dahlhausen. *Rutschenverbindung für feststehende Rutschen.*

Bei feststehenden Rutschen, die aus ineinander hängbaren Schüssen mit umbördelten Rändern bestehen, sind in einiger Entfernung von dem Einlaufende der Schüsse in deren umbördelte Ränder nach außen offene Aussparungen und am Auslaufende ein Anschlag vorgesehen. An dem Auslaufende der Schüsse sind ferner hakenförmige Anschläge angebracht. Diese Anschläge greifen in die Aussparungen des Einlaufendes der Schüsse ein und legen sich an den Anschlag dieses Endes der Schüsse an.

81e (125). *671878*, vom 5. 8. 36. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 39. J. Pohlig AG. in Köln-Zollstock. *Seilbahn mit einem quer zur Hauptstrecke angeordneten und längs dieser verfahrbaren Abzweig.* Erfinder: Heinrich Schmidt in Köln-Raderthal.

Die Seilbahn hat ortsbewegliche Zwischenunterstützungen. In der Vorschubrichtung, d. h. parallel zur Hauptstrecke, sind in gleichmäßigen Abständen ortsfeste Stützen vorgesehen. Auf jeder Stütze ist ein Träger verschiebbar angeordnet, dessen Länge größer ist als die doppelte Entfernung der Stützen voneinander. Auf den Trägern ist ein den Abzweig der Bahn abstützendes Bockgerüst verschieb- und feststellbar. In jedem Träger ist ein Windwerk eingebaut, dessen Zugseil zum Verschieben des Bockgerüstes auf den Trägern mit diesem Gerüst oder zum Verschieben der Träger auf den ortsfesten Stützen an diesen befestigt werden kann. Die ortsfesten Stützen können mit in der Höhe verstellbaren Stützmitteln für den verschiebbaren Träger z. B. mit heb- und senkbaren Rollen versehen sein.

# BÜCHERSCHAU

**Der deutsche Boden und seine Gesteins- und Mineralschätze.** Von Professor Dr. Hermann Jung, Mineralogisches Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena. 192 S. mit 86 Abb. Jena 1938, Gustav Fischer. Preis geh. 7 ℳ, geb. 8,50 ℳ.

Im Hinblick auf Deutschlands Versorgung mit Rohstoffen aus eigenen, bodenständigen Naturerzeugnissen sind für alle einschlägigen Berufszweige (im besondern für den Bergbau, die Hüttentechnik, Steinbruchbetriebe, Land- und Forstwirtschaft) die Erkenntnisse über die Zusammensetzung des deutschen Bodens, die Art und Verbreitung der Bodenschätze innerhalb des uns zugänglichen Teiles der Erdrinde, das Werden und Vergehen der Gesteins- und Bodenarten von größter Bedeutung und sollten bei jedem Deutschen, der auf dem Gebiete der Bodenausnutzung mitarbeiten will, Beachtung finden. Der Verfasser will mit dem vorliegenden Werke »einen Überblick über den deutschen Boden, seine Beschaffenheit und seine wichtigsten Rohstoffe geben«.

Der erste Hauptteil des Buches beschäftigt sich mit den im deutschen Boden auftretenden Gesteinsarten. Für jede Gesteinsart, mag sie nun den Erstarrungsgesteinen, den Schichtgesteinen oder den metamorphen Gesteinen angehören, werden eine kurze Kennzeichnung, einige Angaben über die technische Verwendbarkeit und die Vorkommen innerhalb der Grenzen des deutschen Reiches gegeben. Als Lagerstätten werden hier diejenigen der Kohlen (Stein- und Braunkohle), des Erdöls und der Kalisalze geschildert. Selbstverständlich ist es für die Erläuterung des zweiten Hauptabschnittes, daß auch auf die Verwitterung und Bodenbildung dieser Gesteinsarten eingegangen wird. Schließlich ist auf wenigen Seiten in den Grundzügen der geologische Aufbau Deutschlands dargelegt worden.

Der zweite Hauptteil erörtert die Bodenbildung, die äußeren Kennzeichen und Eigenschaften der Bodentypen, ihre Zustandsstufen sowie ihre regionale Verbreitung.

Im dritten Hauptteil gibt der Verfasser einen Abriß der Erzlagerstätten Deutschlands, geordnet nach den chemischen Elementen. Für jeden dieser Grundstoffe werden die auftretenden Mineralien kurz beschrieben und dann eine Schilderung der einzelnen Lagerstättenbezirke angeschlossen. Auch auf die jeweilige Bedeutung der Vorkommen für Deutschlands Rohstoffversorgung wird hingewiesen. Da erst während der Drucklegung die Angliederung Österreichs an das Deutsche Reich erfolgt ist, haben die entsprechenden Verhältnisse Österreichs nur anhangsweise Berücksichtigung gefunden. Am Ende jedes Hauptabschnittes wird auf das wichtigste Schrifttum zu diesem Kapitel aufmerksam gemacht.

Wenn man bedenkt, daß der Verfasser auf beschränktem Raume ein derartig umfangreiches Gebiet, wie es durch die obige Inhaltsübersicht gekennzeichnet ist, behandelt, so muß man einerseits erwarten, daß der Vollständigkeit halber eine Unmenge von Stoff in kurzen, stichwortartigen Sätzen zusammengetragen ist, anderseits kann man aber nicht verlangen, daß auf irgendwelche, für eine Berufsgruppe vielleicht besonders bedeutsame Einzelheiten im Rahmen der Arbeit näher eingegangen wird. Das vorliegende Buch ist in seiner Ausdrucksweise durch die häufig gegebene Erklärung von Fachausdrücken verständlich geschrieben und kann daher allen, die sich mit Fragen beschäftigen, welche die Ausnutzung des deutschen Bodens betreffen (z. B. Bodenkundlern, Bergbauinteressenten, Steinbruchbesitzern, Volkswirten), zur Einführung und allgemeinen Unterrichtung empfohlen werden.

Professor Buschendorf, Clausthal.

**Deuxième congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, Septembre 1935.** Compte rendu, publié sous la rédaction de W. J. Jongmans. Bd. 2. 638 S. mit Abb. im Text und auf Taf. Bd. 3. 582 S. mit Abb. im Text und auf Taf. Maastricht 1937, Uitgevers-Mij. Gebrs. van Aelst. Subskriptionspreis geh. 17,50 fl. für jeden Bd. des dreibändigen Werkes.

Mit dem Erscheinen des II. und III. Bandes hat das schon beim Vorliegen des I. Teiles näher gewürdigte Werk[1] des zweiten Heerlener Karbonkongresses seinen endgültigen Abschluß gefunden. Wie vorauszusehen war, haben auch die beiden letzten Bände, die neben vergleichenden Betrachtungen über die Kohlenablagerungen aller Länder der Erde zusammenfassende Übersichten über die orogenetischen Verhältnisse Europas und Amerikas während des Paläozoikums sowie paläobotanische und kohlenpetrographische Untersuchungsergebnisse bringen, die hohen Erwartungen der Fachwissenschaft vollauf befriedigt. Da der für die Besprechung zur Verfügung stehende Raum das Eingehen auf die Unzahl wertvoller Einzelheiten und Zusammenhänge verbietet, dürfte die Aufführung der in den beiden Bänden veröffentlichten Abhandlungen das aufschlußreichste Bild des reichen Inhalts geben. So sind in Band II erschienen die Arbeiten von Koopmans, R. G.: Petrographische Profile niederländischer Flöze; Kräusel, R.: Die Verbreitung der Devonfloren; Kühlwein, F. L.: Bedeutung der angewandten Kohlenpetrographie für Kohlengewinnung, Kohlenaufbereitung und Kohlenveredelung; Kukuk, P.: Florenfolge in den Obern Teilen des Westfälischen Karbons; Lessing, R.: The classification of coals; Makowski, A.: Über die faunistischen Horizonte und die Oszillationserscheinungen im Rybniker Karbon; Moore, R. C.: Comparison of the Carboniferous and early Permian rocks of North America and Europe; Moore, R. C., and Elias, M. K.: Paleontologic evidences bearing on correlation of late Paleozoic rocks of Europe and North America; Nemejc, F.: The sequence of the floras in the limnic coal districts of Bohemia and the limits between the Westphalian, Stephanian and Permian; Paeckelmann, W., und Schindewolf, O. H.: Die Devon-Karbon-Grenze; Patteisky, K.: Das Verhältnis der Zonen von *Diplotmema adiantoides* und der Lyginopteris-Arten zu den Goniatiten-Zonen des ostsudetischen Karbons; Paul, H.: Vergleich des Nordwestdeutschen Unterkarbon mit dem Belgischen; Pia, J. v.: Das Wesen der geologischen Chronologie mit besonderer Berücksichtigung des Perms; Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpalaeozoikums und ihre geologische Bedeutung; Pieters, H. A. J., H. Koopmans, and J. Hovers: Some applications of petrography and of petrographic methods; Raistrick, A.: The Microspores of coal and their use in correlation; Reichardt, W.: Die ostalpinen Naßfeldschichten — eine Brücke zwischen Mitteleuropa und Rußland.

Band III enthält die Berichte von Schmidt, H.: Die Grundlagen der Stratigraphie im marinen Karbon; Schwinner, R.: Das Karbongebiet der Stangalpe; Stach, E.: Die karbonischen Durit-Arten; Thomas, H. H.: Pteridosperm evolution and the Angiospermae; Paleobotany and floral morphology; Walkom, A. B.: A brief review of the relationships of the Carboniferous and Permian floras of Australia; Walton, J., J. Weir and D. Leitch: A summary of scottish Carboniferous stratigraphy and paleontology; Waterschoot van der Gracht, W. J. A. M. van: Die jungpalaeozoische Gebirgsbildung in Nord-Amerika; The paleozoic geography and environment in Northwestern Europe as compared to North America; A structural outline of the Variscan front and its foreland from South-Central England to Eastern Westphalia and Hessen; Winterhalter, R. U.: Petrographie der Sandsteine (Konglomerate und Tonschiefer) des holländischen Karbons; Yabe, H.: Carboniferous-permian deposits of the Japanese islands, Tyosen (Korea) and Manchuria; Zalessky, M. D.: Schéma général d'une division des dépots continentaux carboniériens et permiens du Bassin de Kousnetzk d'après leur flore fossile; Sur une division des terrains carbonifère et permien du Donetz d'après leur flore fossile; Zanon, V.: Les diatomées préliasiques; Zerndt, J.: Die Eignung von Megasporen als Leitfossilien; Jongmans, W. J., Koopmans, R. G., and Roos, G.: Nomenclature of coal petrography.

In dem nach Inhalt und Form weit über den Rahmen der üblichen Kongreßberichte hinausgehenden Werk mit seinen wertvollen Arbeiten der maßgebendsten Kenner des Karbons, unterstützt durch die Beigabe vieler Textabbildungen und prachtvoller Tafeln mit erstmalig veröffentlichten und unretuschiert wiedergegebenen Bildern fossiler Reste des Karbons sowie von Anschliffen und Dünnschliffen liegt eine Zusammenfassung unseres gesamten geologischen Wissens über das Karbon aller Länder, und zwar von Nordamerika, Sibirien, Niederländisch-Indien, Australien, Japan, Korea, Mandschurei, Heraclea, Balkan, Rußland, Frankreich, Deutschland, Belgien, Niederlande, England, ehemaliges Österreich, Schweiz, Polen und Spanien, vor. Damit ist das großangelegte Werk zu einem unersetzbaren und nicht mehr zu missenden Hilfsmittel für alle an der Geologie des Karbons der Erde oder seiner einzelnen Teile interessierten Karbongeologen geworden. Die Vertreter der Karbongeologie einschließlich der der Nachbarwissenschaften, wie u. a. der Paläophytologie, der Botanik und der Petrographie, nicht zum wenigsten aber auch die in irgendeiner Beziehung zur Geologie stehenden, fachlich eingestellten Anstalten des Kohlenbergbaus aller Länder der Erde müssen daher dem verdienstvollen Schriftleiter W. J. Jongmans (Heerlen) für die Herausgabe des die Höhe wissenschaftlicher Erkenntnis widerspiegelnden aufschlußreichen Kongreßberichtes aufrichtigen Dank wissen. Dem einzigartigen Werke, dessen sich jeder seiner Benutzer für seine Sonderarbeiten mit Vorteil bedienen wird, ist daher die weiteste Verbreitung zu wünschen. Kukuk.

[1] Glückauf 75 (1938) S. 557.

**Der Grundbau.** Von Dr.-Ing. eh. L. Brennecke, Marine-Hafenbaudirektor a. D., Geheimer Admiralitätsrat. In 5. Aufl. neubearb. und hrsg. von Dr.-Ing. Erich Lohmeyer, Oberbaudirektor a. D., beratender Ingenieur. 1. Bd., 1. T.: Baugrund. 248 S. mit 163 Abb. Berlin 1938, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 19 ℳ, geb. 21 ℳ.

Von dem bekannten Buche über Grundbau beginnt nunmehr die fünfte Auflage zu erscheinen; es liegt der I. Band, 1. Teil, vor, der den Baugrund behandelt und allein 243 Seiten umfaßt. In der vierten Auflage des gleichen Buches (1927) waren diesem Gegenstande nur 56 Seiten gewidmet. Aus dieser Tatsache geht wie für alle Ingenieure so auch für den Bergmann folgendes hervor: 1. Über das Thema Baugrund ist tatsächlich heute sehr viel zu sagen. 2. Die neuern Erkenntnisse über den Baugrund, die die Baugrundforschung bereitstellt, haben praktische Bedeutung und finden im Betriebe Anwendung. 3. Die Ingenieurwelt schenkt dem Baugrund in neuerer Zeit erhöhte Aufmerksamkeit, die ihm früher vielfach nicht zuteil geworden ist. 4. Die sorgfältige Untersuchung des Baugrundes gibt in allen Fällen einen Anhalt darüber, wie sich das Bauwerk auf dem gegebenen Baugrund verhalten wird. Die zu erwartenden Setzungen kann man im voraus berechnen. 5. Auch der Bergingenieur muß den Einfluß des Baugrundes auf die Bauwerke kennen, da er oft für Bauwerksschäden als vom Bergbau herrührend in Anspruch genommen wird.

Für solche Unterrichtung bietet der vorliegende Band eine Menge brauchbarer Unterlagen; er bringt und behandelt: A. Übersicht über die Bodenarten; B. Aufbau der Böden; C. Das Wasser im Boden; D. Reibung, Spannungen und Setzungen in nicht bindigen Böden; E. Schub- und Druckfestigkeit in bindigen Böden; F. Untersuchung des Baugrundes; G. Beobachtung der Setzung von Bauwerken; H. Zulässige Belastung.

Die Darstellung ist klar und übersichtlich; an einigen Stellen wünschte man eine etwas kritischere Stellungnahme; auch werden manche Gedanken und Geräte wiedergegeben, die nach neuerer Auffassung überholt sind; jedoch mindert das beides nicht den Wert und die Brauchbarkeit des Buches. Kögler.

**General-Register der Jahrgänge 1 bis 30 (1906—1935) der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen** mit der Sonderabteilung »Gasschutz« einschließlich der bisher erschienenen Fachliteratur. Von Dr. August Schrimpff. 448 S. München 1938, Verlag der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Dr. August Schrimpff). Preis geb. 80 ℳ.

Die Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen ist seit ihrem Bestehen bei allen Fachleuten des In- und Auslandes durch ihre wissenschaftliche Gründlichkeit und Sachlichkeit bekannt und hochgeschätzt. Die hervorragenden Fachkenntnisse ihres jetzigen Schriftleiters Dr. August Schrimpff und ihres im Jahre 1924 verstorbenen Gründers Dr. Richard Escales auf dem Gebiete der Sprengstoffkunde haben stets Gewähr für beste Auswahl der Aufsätze und einwandfreie Berichterstattung gegeben. So hat sich denn im Laufe der Jahre

in dieser Zeitschrift eine gewaltige Fülle von Stoff angesammelt, dessen wissenschaftliche oder praktische Ausbeutung allerdings durch seine Verteilung auf 30 Jahrgänge immer schwieriger und zeitraubender wurde. Es muß deshalb als eine besonders dankenswerte Tat bezeichnet werden, daß der Verlag und die Schriftleitung der Zeitschrift sich nunmehr zur Herausgabe eines General-Registers für die Zeit von 1906 bis 1935 entschlossen haben.

Wie nicht anders zu erwarten war, ist ein umfangreiches Werk das Ergebnis dieser mit größtem Fleiß und anerkennenswerter Geschicklichkeit ausgeführten Arbeit. Zum ersten Male ist damit der Versuch gemacht worden, ein lückenloses Verzeichnis des in- und ausländischen Schrifttums über Sprengstoffe, Pulver und Zündmittel zu bringen. Trotz der ein so weites Gebiet umfassenden Stoffmenge ist es gelungen, durch kluge Einteilung und sorgfältige Auswahl der Stichworte klare Übersichtlichkeit zu schaffen und damit das Aufsuchen der gewünschten Abhandlungen usw. ohne Schwierigkeiten zu ermöglichen.

Auf 23 Kapitel, von denen die umfangreichern (I. Allgemeines, II. Pulver, Explosivstoffe und Sprengstoffgemische im einzelnen, III. Nitrierungen und XIV. Sprengarbeiten und alle damit zusammenhängenden Fragen) nochmals gegliedert sind, hat der Verfasser alles verteilt, was mit Explosivstoffen, Spreng- und Treibmitteln in nur irgendwelchen Beziehungen steht. Nicht allein die wissenschaftlichen Aufsätze oder technischen Mitteilungen sind erfaßt, auch Gesetze und Verordnungen, Gerichtsentscheidungen und einschlägige Rechtsfragen, Vorschriften der Gewerbeaufsichtsbehörden und sonstige amtliche Bekanntmachungen haben in dem General-Register einen Platz gefunden. Besondere Abschnitte enthalten Personalien, Buchbesprechungen und Abhandlungen aus andern Fachgebieten.

Die in 10 Kapitel gegliederte Sonderabteilung »Gasschutz« umfaßt neben dem Schrifttum über industriellen und militärischen Gas- und Luftschutz auch Veröffentlichungen über gewerbliche Atemgifte und chemische Kampfstoffe sowie über alles, was mit dem Gaskrieg und den gastechnischen Rüstungen zusammenhängt.

Mit der Herausgabe des stattlichen Buches, dessen Wert durch den sorgfältigen, klaren Druck noch gewinnt, wird nicht nur den engern Fachangehörigen und der Sprengstoffindustrie ein willkommenes Nachschlagewerk geboten. Auch für die Verbraucherkreise im Bergbau- und Steinbruchbetrieb bedeutet das Buch eine wichtige Fundgrube wertvoller Anregungen zur weitern Vervollkommnung der Schießarbeit. Der Zweck, durch die Herausgabe des neuen General-Registers eine seit langem empfundene Lücke zu schließen, ist erreicht. Das Buch wird dauernd seinen Wert behalten. Wilke.

**Untersuchungen über die Schweißbarkeit niedrig legierter Kesselwerkstoffe.** Von Dr.-Ing. Georg Czternasty, Frankfurt (Oder). (Veröffentlichungen des Zentral-Verbandes der Preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine e.V., Bd. 11.) 95 S. mit 122 Abb. Berlin 1938, Technischer Verlag der Buch- und Tiefdruck GmbH. Preis in Pappbd. 8 ℳ, geb. 10 ℳ.

Der umfangreichen Arbeit liegt die Klärung folgender Fragen zugrunde: 1. Auf welche Verfahren erstreckt sich die Schweißbarkeit der Werkstoffe, und welche Güteeigenschaften sind bei den einzelnen Verfahren zu erwarten? 2. Besteht die Möglichkeit oder unter bestimmten Voraussetzungen die Notwendigkeit zur Verbesserung der Güteeigenschaften gewisser Schweißverbindungen oder Änderung des Verfahrens oder der Glühbehandlung?

Nach den Ausführungen über die legierten Stähle als Kesselwerkstoffe wird der Einfluß der Legierungselemente auf die chemischen Eigenschaften und die Schweißbarkeit von Mangan-Silizium-Stahl und Molybdänstahl als Blechwerkstoff sowie von Kupfer-Molybdän-Stahl und Chrom-Molybdän-Stahl als Rohrwerkstoff besprochen. In einer gedrängten Zusammenfassung wird ein guter Einblick in die Auswirkung der Legierungselemente gegeben.

Für die Versuchsschweißungen wurden zylindrische Probekörper von 800 mm Dmr. und 1800 mm Länge hergestellt. Diese enthalten 4 Längsschweißnähte, bei denen folgende Schweißverfahren angewandt werden: 1. Maschinelle Wassergas-Rollenschweißung, 2. Maschinelle Wassergas-Hammerschweißung, 3. Elektro-Schmelzschweißung, 4. Gas-Schmelzschweißung.

Zur Untersuchung der Schweißverbindungen wurden angewendet: Zerstörungsfreie Prüfung (Röntgen- und magnetische Prüfung), Untersuchung der Werkstoffzusammensetzung, Zerreißversuch bei Raumtemperatur, Zerreißversuch bei höheren Temperaturen, Schwellzugversuch, Biegeversuch, Abschreckbiegeversuch, Kerbschlagversuch und Gefügeprüfung. Als Schweißverfahren für die Verbindungsschweißungen an Rohren dienten die elektrische Widerstands-Abschmelzschweißung und die Gas-Schmelzschweißung. Die Prüfung der Schweißverbindung erstreckte sich auf den Zerreißversuch, Biegeversuch, Dauerstandversuch bei höhern Temperaturen und Gefügeuntersuchung.

Als Probestabform für die Untersuchungen an Kesselblechen benutzt man die Stabformen, die nach den Richtlinien des RTÜV für die Durchführung von Verfahrungsprüfungen aufgestellt sind, während die Prüfung der geschweißten Rohre nicht an einzelnen aus den Rundnähten herausgearbeiteten Probestäben, sondern an zusammengeschweißten Rohrabschnitten erfolgte.

Die Besprechung der Versuchsergebnisse nimmt einen weiteren Raum der gesamten Schrift ein. Die bei der Prüfung erhaltenen Werte für sämtliche Schweißverfahren und Werkstoffe sind in übersichtlichen Tafeln angeordnet, so daß ein Vergleich der einzelnen Verfahren und Werkstoffe untereinander gut möglich ist. Die Gefügebilder sind sorgfältig ausgesucht und gewähren einen anschaulichen Einblick in den Gefügezustand der einzelnen Schweißverbindungen. Im besondern lassen sich die verschiedenen Wärmebehandlungen und deren Einfluß gut erkennen.

Die Schrift stellt einen wesentlichen Beitrag zur Frage der Schweißbarkeit niedrig legierter Kesselwerkstoffe dar und sollte sowohl dem Kesselhersteller, dem Kesselbetreiber sowie den Stellen, die sich mit Prüfungen von Schweißungen zu befassen haben, sowie dem Schweißfachmann wertvolle Anregungen geben. Die Ausstattung des Buches und die Übersichtlichkeit der einzelnen Tafeln kann als mustergültig bezeichnet werden. Späh.

**Bedarf und Versorgung des skandinavischen Kohle- und Koksmarktes.** Von Dr. Herbert Brückner, Institut für Weltwirtschaft, Kiel. (Probleme der Weltwirtschaft, Bd. 61.) 137 S. mit 20 Abb. Jena 1938, Gustav Fischer. Preis geh. 7,50 ℳ.

Der Verfasser gibt einleitend eine kurze Darstellung der Entwicklung der Weltkohlenwirtschaft und der Wettbewerbslage auf den internationalen Kohlenmärkten. Die skandinavischen Staaten haben als reine Brennstoffempfangsländer für die Kohlenausfuhrländer zunehmende Bedeutung gewonnen, denn die Eigenversorgung des Nordens mit Brennstoffen ist gering. Schweden hat im Süden des Landes in der Provinz Schonen ein kleines Kohlenvorkommen, dessen Förderung 6–7% des Bedarfs deckt. Die Kohle ist geringwertig und enthält nur etwa 2700–5600 WE. Die Förderung erfolgt in Verbindung mit dem Abbau von Tonvorkommen für Ziegeleien und Werke zur Herstellung feuerfester Tonwaren. In Norwegen selbst kommen Kohlen nicht vor, dagegen werden auf Spitzbergen und den Bäreninseln Kohlen gewonnen, die viel besser sind als die schwedischen. Die Förderung bereitet jedoch große Schwierigkeiten. Im Jahre 1936 sind rd. 700000 t nach Norwegen verschifft worden. Finnland hat keine Kohlenlager und ist ganz auf die Einfuhr angewiesen, soweit nicht die riesigen Holzvorräte einen Ersatz bieten. In Dänemark sind Braunkohlenvorkommen auf Jütland und Bornholm bekannt, die aber nicht abgebaut werden, weil die Kohle zu geringwertig ist. Somit stellt die Kohlen- und Kokseinfuhr wertmäßig einen der größten Posten in dem Außenhandel der nordischen Länder dar.

Der Verfasser untersucht im einzelnen die Gründe für die Entwicklung der Brennstoffeinfuhr der vier genannten Länder seit der Jahrhundertwende, wodurch gleichzeitig ein knappgefaßtes, aber übersichtliches Bild der Wirtschaftsentwicklung jener Staaten entsteht. Die Ursachen für die verhältnismäßige Wachstumsverlangsamung des Kohlenbedarfs in Skandinavien seit 1924 sind ähnlich denjenigen in den andern Ländern; die Frage des mehr und mehr eingeschränkten Holzverbrauchs für Feuerungszwecke spielt aber in der Energiewirtschaft der nordischen Länder eine große Rolle. Die Entwicklung des Koksbedarfs findet eine besondere Würdigung.

Vor dem Kriege besaß Großbritannien eine unbeschränkte Vormachtstellung in der Versorgung Skandinaviens mit Kohle. Auch beim Koks war sein Anteil größer als derjenige Deutschlands; etwa die Hälfte seiner Koksausfuhr ging in den Jahren 1909–1913 nach Skandinavien. Noch im Jahre 1925 betrug der Anteil der englischen Kohle rd. 95% am gesamten Absatz in jenen Ländern. Seit dem Streikjahr 1926 ist jedoch die englische Monopolstellung erschüttert, da neben Deutschland im besondern Polen am Markt erschienen ist und seine dort gewonnene Stellung, wenn auch unter großen geldlichen Opfern, mit Zähigkeit behauptet hat. Der Verfasser behandelt eingehend den Preiskampf um jene Märkte, der durch die für Großbritannien günstigen handelsvertraglichen Abmachungen der nordischen Staaten eine gewisse Beständigkeit erfahren hat. Auch für Polen sind bestimmte Quoten bei der Deckung des Kohlenbedarfs festgesetzt worden.

Im Schlußabschnitt wird in großen Zügen die Wettbewerbslage an den skandinavischen Märkten in den letzten Jahren erörtert. Alles in allem ein aufschlußreiches Buch über die Entwicklung an einigen der bemerkenswertesten europäischen Kohlenmärkte. Dr. H. Lückel.

**Betriebs- und gesamtwirtschaftliche Probleme der chemischen Produktion.** Ein wirtschaftschemischer Versuch. Von Professor Dr.-Ing. Albert Sulfrian, Dozent für Chemie-Wirtschaftslehre an der Technischen Hochschule Aachen, und Dr.-Ing. Josef Peltzer, Kreischemiker in Kaldenkirchen. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, Neue Folge, H. 39.) 130 S. Stuttgart 1938, Ferdinand Enke. Preis geh. 8,60 ℳ.

Das vorliegende Buch aus der von F. B. Ahrens begründeten und von Professor Dr. R. Pummerer, Erlangen, herausgegebenen Sammlung hat in erster Linie die Verbilligung des Wirkungsgrades der industriellen Arbeit zum Ziel, wobei letzten Endes die Steigerung der Gesamterzeugung des »Sozialproduktes« für den Wohlstand einer Volkswirtschaft maßgebend ist. Als Wege zur vernünftigen Gestaltung der chemisch-technischen Erzeugung werden folgende Richtlinien besprochen: 1. Sparsamster Rohstoffverbrauch als betriebs- und gesamtwirtschaftliche Forderung. 2. Betriebs- und gesamtwirtschaftlich richtige Wahl des Erzeugungsumfanges (Kapazitätsproblem). 3. Beweglichkeit der Erzeugung in der Anpassung an wechselnde Rohstoff- und Absatzlage als betriebs- und gesamtwirtschaftliche Notwendigkeit (Elastizitätsproblem). 4. Der Standort der chemischen Industrie (Standortproblem). 5. Die Notwendigkeit einer vorausschauenden Berücksichtigung des Zusammentreffens günstiger Umstände für die Weiterentwicklung der chemischen Gütererzeugung (Konjunkturproblem). 6. Die Bedeutung von Vorzugstellungen auf dem Rohstoff- und Erzeugungsgebiet (Monopolproblem). 7. Die Rolle des Wettbewerbs in der chemischen Gütererzeugung (Konkurrenzproblem). Der Versuch der beiden Verfasser, diese Probleme zu durchdenken und planmäßig darzustellen, kann nur begrüßt werden und bietet zweifellos Anregungen. Das Buch ist warm zu empfehlen.

Winter.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU[1]

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31—34 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

## Geologie und Lagerstättenkunde.

*Steinkohle.* Fiege, Kurt: Über Bitumina im Rheinisch-Westfälischen Karbon. (Schluß.) Kali 33 (1939) Nr. 5, S. 43/46. Die Bedeutungslosigkeit der zu erwartenden Erdölmuttergesteine. Die Vorkommen von Kohlenwasserstoffen in der Niederrheinischen Bucht und der Münsterschen Scholle. Schrifttum.

*Braunkohle.* Diehl, H.: Über die Stubbenhorizonte der Grube Freigericht bei Kahl am Main. Braunkohle 38 (1939) Nr. 9, S. 132/36*. Untersuchungen über das Vorhandensein von Stubbenresten auf abgeräumten Feldern und an Kohlenhalden. Die Tektonik der Ablagerung. Schrifttum.

*Salz.* Morton, Friedrich: Der vorgeschichtliche Salzbergbau in den deutschen Ostalpen. Kali 33 (1939) Nr. 5, S. 41/43*. Fundstellen für Geräte aus der Bronzezeit, die auf Salzbergbau schließen lassen. Beschreibung der gefundenen Gerätschaften. (Forts. f.)

## Bergtechnik.

*Allgemeines.* Lang, F.: Über eine Kohlenrutschung im Tagebau Leonhardt. Braunkohle 38 (1939) Nr. 9, S. 129/32*. Schilderung der im Dezember 1937 auf der Grube Leonhardt im Geiseltal erfolgten Kohlenrutschung. Erläuterungen der daraufhin durchgeführten Änderungen im Abraum- und Grubenbetrieb.

Bituminous mines drive for efficiency on many fronts. Coal Age 44 (1939) Nr. 2, S. 46/50*. Technische Verbesserungen in amerikanischen Weichkohlengruben zur Erhöhung der Leistung. Der Einsatz von Lademaschinen, Großraum-Förderwagen, elektrischen Lokomotiven usw. Beschreibung der Neuerungen an Pumpenanlagen.

Bituminous mechanization continues advance in 1938. Coal Age 44 (1939) Nr. 2, S. 50/55*. Die weitere Mechanisierung des amerikanischen Weichkohlenbergbaus im Jahre 1938. Einsatz der neusten Schräm- und Lademaschinen; Verbesserung der Fördermittel.

Rowe, R. C.: Gold mining in British Columbia. Compr. Air 44 (1939) Nr. 2, S. 5808/13*. Überblick über die Entwicklung des Goldbergbaus in den einzelnen Gebieten Britisch-Columbiens in den Jahren 1887—1935. Gewinnungsgeräte und Abbauverfahren. Fördermaschinen und Bewetterungsanlagen.

Mining in 1938 — Review and forecast. Von Charles F. Jackson u. a. Min. Congr. J. 25 (1939) Nr. 2, S. 16/50*. Der Bergbau in den Vereinigten Staaten im Jahre 1938. Technische Neuerungen im Goldbergbau. Wirtschaftliche Betrachtungen über den Erzbergbau am Oberen See; die Entwicklung der Förderung von 1920—1938. Rückblick über den amerikanischen Kupfermarkt: Förderung, Verbrauch und Preisentwicklung. Die Förderung von Bleierzen in den letzten fünf Jahren; Bleibedarf und Preise. Der Gold-, Silber- und Zinkmarkt. Die Nichteisenmetalle und die seltenen Metalle. Der Schrottmarkt im Jahre 1938. Die Entwicklung des Weichkohlen- und Anthrazitkohlenbergbaus. Einsatz von mechanischen Ladeeinrichtungen. Die Schwefel- und Kalisalzgewinnung. Unfallstatistik und Maßnahmen auf dem Gebiete der Grubensicherheit. Rückblick über die internationale Lage des Bergbaus unter besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Länder.

*Gewinnung.* Loading-machine sales curve dips less than outpout. Von L. N. Plein u. a. Coal Age 44 (1939) Nr. 2, S. 56/58*. Der Einsatz von Lademaschinen, Ladewagen und Schrappern im amerikanischen Kohlenbergbau.

Chuthbert, W. R.: Time studies on mobile loading machines. Min. Congr. J. 25 (1939) Nr. 2, S. 61/63*. Angaben über die Durchführung von Zeitstudien an Lademaschinen.

*Förderung.* Saville, W.: Haulage and shaft signalling. Min. Electr. Engr. 19 (1939) Nr. 221, S. 260/68*. Beschreibung der wichtigsten elektrischen Signaleinrichtungen für Strecken- und Schachtförderungen. Schaltpläne. (Forts. f.)

*Grubensicherheit.* Mine security registration and recommendations for improving procedure. Min. Congr. J. 25 (1939) Nr. 2, S. 51/60 und 85. Bericht über die Arbeiten verschiedener amerikanischer Ausschüsse auf dem Gebiete der Grubensicherheit.

*Bergschäden.* Lehmann, K.: Kostenverteilung gemeinsam verursachter Bergschäden. Glückauf 75 (1939) Nr. 10, S. 219/23*. Beschreibung eines neuartigen Verfahrens zur Berechnung gemeinsamer Bergschäden auf Grund der Forschungsergebnisse der letzten Jahrzehnte. Muster eines Vertrages.

## Aufbereitung und Brikettierung.

*Steinkohle.* Riebeck, W.: Ein weiterer Vorschlag für die Beurteilung von Aufbereitungsvorgängen der Steinkohle. Glückauf 75 (1939) Nr. 10, S. 213/19*.

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

Ermittlung und zeichnerische Wiedergabe des Zusammenhanges zwischen Trenndichte, Streuung und Korngröße beim Setzvorgang nach Laboratoriums- und Betriebsuntersuchungen.

Anthracite mines made modest technical gains in 1938. Coal Age 44 (1939) Nr. 2, S. 42/45*. Verbesserung der Aufbereitungsanlagen nach den neusten technischen Gesichtspunkten im amerikanischen Anthrazitkohlenbergbau.

*Braunkohle.* Fritzsche, K.: Der Turbinentrockner in der Braunkohlen-Aufbereitung. Z. VDI 83 (1939) Nr. 9, S. 277/80*. Ursachen der Quellerscheinungen von Braunkohlenbriketts. Beschreibungen des Aufbaus und der Wirkungsweise von Turbinentrocknern. Betriebsergebnisse.

»Sustained progress« tells story of 1938 preparation. Coal Age 44 (1939) Nr. 2, S. 60/64*. Verbesserungen in amerikanischen Weichkohlen-Aufbereitungsanlagen im Jahre 1938.

*Salz.* Kreller: Über die Schwimmaufbereitung von Kalisalzen. (Forts.) Kali 33 (1939) Nr. 5, S. 46/47. Versuche mit verschiedenen Netzmitteln an künstlichen Gemischen von reinem KCl und NaCl. (Forts. f.)

### Chemische Technologie.

*Kokerei.* Tobler, W.: Koksqualität und Koksfestigkeit. Monatsbull. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 19 (1939) Nr. 2, S. 32/36*. Beschreibung einer Vorrichtung zur Durchführung von Sturzproben. Ausführung der Versuche. Ergebnisse und wirtschaftliche Auswirkung.

Janneson, James, und W. J. Skilling: The deterrioration of coal in storage. Gas J. 225 (1939) Nr. 3954, S. 577/82*. Untersuchungen über die wertmindernden Einflüsse auf lagernde Kohlen, die später verkokt werden sollen. Die Durchführung der Verkokungs-Großversuche. Der Einfluß der Lagerung auf Koks- und Gaseigenschaften.

*Cumaronharz.* Hilpert, Siegfried, und Siegfried Osberg: Zusammensetzung und Entstehung der technischen Cumaronharze. Brennstoff-Chem. 20 (1939) Nr. 5, S. 81/83. Untersuchungen über die Zusammensetzung von Cumaronharzen aus dem Ruhrgebiet und Oberschlesien. Cumaron und Schwefelsäure. Versuche über die Beteiligung des Indens an der Bildung der Cumaronharze. Vergleichende Destillationsversuche über die chemische Verschiedenheit der Cumaronharze aus beiden Kohlengebieten.

### Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

*Dampf.* Ellrich, W.: Betriebsführung von Dampfkraftwerken. Elektr.-Wirtsch. 38 (1939) Nr. 6, S. 127/29*. Betriebstechnische und wirtschaftliche Pflichten des Betriebsleiters von Dampfkraftwerken. Betriebsplan, Dienstbereitschaftsplan, Haushaltsplan, Betriebsvorschriften und Betriebsstatistik.

Reiche, Rudolf: Das feuerungstechnische Verhalten der oberschlesischen Steinkohle. Arch. Wärmewirtsch. 20 (1939) Nr. 3, S. 79/81. Betriebserfahrungen und Winke für die Sortenwahl. Die Zusammensetzung oberschlesischer Steinkohle. Das Verhalten während der Entgasung. Der Einfluß der Korngröße. Die Kohle in mechanisch beschickten und in rostlosen Feuerungen.

Otte, Wilhelm: Leistungssteigerung bei Rohbraunkohlen-Rostfeuerungen. Arch. Wärmewirtsch. 20 (1939) Nr. 3, S. 65/67*. Verbesserungen des Trocknungs- und Zündungsvorganges an einem Muldenrost. Bauweise der Seitschrägrost-Feuerung. Betriebsergebnisse.

Jordan, H.: Neuerungen auf dem Gebiete der Feuerungen mit festen, flüssigen und staubförmigen Brennstoffen. Zement 28 (1939) Nr. 9, S. 119/22*. Beschreibung von Kohlenstaubfeuerungen an Hand der neuern Patente. Der Mahlraum in Verbindung mit der Brennkammer. Die Rückführung des Flugkokses in den Feuerraum. Kohlenstaubfeuerung in Verbindung mit andern Feuerungen. Brennerbauarten.

Böhm, Josef: Die Rauchgasabkühlung in Wasserrohrkesseln. Arch. Wärmewirtsch. 20 (1939) Nr. 3, S. 75/78*. Arbeitshilfen zur vereinfachten Ermittlung der Rauchgastemperatur. Die Bestimmung der Temperatur hinter Kesselheizflächen.

Goerke, H.: Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf in Kondensationskraftwerken. Arch. Wärmewirtsch. 20 (1939) Nr. 3, S. 59/63*. Die wärmetechnischen Grundlagen. Zahl der Anzapfstellen, Vorwärmendtemperatur. Die günstigste Stufeneinteilung. Schaltungsmöglichkeiten. Entgaser, Speicher und Speisepumpe. Vorwärmer. Einschaltung von Hilfsturbinen.

Kaißling: Eisensparende Bauweisen im Kraftwerksbetrieb. Elektr.-Wirtsch. 38 (1939) Nr. 6, S. 129/32*. Bau eines Kessels und einer Kesselbatterie, bei dem sich Dach und Seitenwände auf das Kesselgerüst stützen. Beispiele für die Grundrißanordnung von Maschinenhäusern. Raumbedarf neuzeitlicher Hochdruckkessel. Kostenangaben.

*Preßluft.* Presser, H., und J. Ternes: Neuerungen im Kompressorenbau. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 32 (1939) Nr. 5, S. 134/48*. Verbesserungen an Kreisel- und Kolbenverdichtern seit dem Jahre 1930. Verbesserungen des Antriebes. Gewichtsverminderung, Lebensdauer, Reglung und Kühlung. Abnahmeversuche.

### Hüttenwesen.

*Eisen.* Goerens, Paul: Fortschritte der Eisenhüttentechnik. Vierjahresplan 3 (1939) Nr. 4, S. 365/69*. Schilderung der in den letzten Jahren geleisteten Arbeiten. Die Erfüllung der noch zu meisternden Fragen. Umstellung in der Eisenerzeugung. Wege zur Einsparung von Eisen. Gewinnung und Einsparung an Legierungsmetallen.

Brassert, H. A.: Erfahrungen in amerikanischen und europäischen Hüttenwerken. Vierjahresplan 3 (1939) Nr. 4, S. 370/75*. Die Grundbedingungen der Entwicklung der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie. Nutzbarmachung der Lake-Superior-Erze. Hochofenbetrieb mit Feinerzen und Erhöhung der Ofenleistung. Kokereien, Stahl- und Walzwerke.

### Wirtschaft und Statistik.

*Kohle.* Coal industry tightens lines in the battle of fuels. Coal Age 44 (1939) Nr. 2, S. 37/42*. Überblick über die Weich- und Anthrazitkohlenförderung im Jahre 1938 im Vergleich zur Förderung in frühern Jahren. Der Bedarf der einzelnen Industriezweige.

Great Britain's coal export problem. Min. J. 204 (1939) Nr. 4501, S. 133/34. Übersicht über die Entwicklung des britischen Kohlenaußenhandels in den Nachkriegsjahren und heute.

*Erdöl.* Die Fortschritte der Erdölwirtschaft 1938. Öl u. Kohle 15 (1939) Nr. 9, S. 183/86. Entwicklungsdaten aus den einzelnen Erdölgewinnungs- und Verbrauchsländern: Peru, Venezuela, Großbritannien, Niederländisch-Ostindien, Mexiko u. a. Neuerrichtung von Raffinerieanlagen.

*Verkehr.* Stein- und Braunkohlenteer und -derivate im deutschen Güterverkehr 1937. Teer u. Bitumen 37 (1939) Nr. 7, S. 76/78. Der Versand obiger Erzeugnisse auf Eisenbahnen und Wasserstraßen seit 1935. Der Empfang der Verkehrsbezirke der Eisenbahn und Wasserstraßen an Teer, Benzol und andern Derivaten.

### Verschiedenes.

*Leistungssteigerung.* Seebauer, Gg.: Warum Leistungssteigerung? Dtsch. Techn. 7 (1939) Nr. 3, S. 116/18. Die Aufgaben des Ausschusses für Leistungssteigerung. Die Träger der Leistungssteigerung. Ansätze und Verwirklichung einer hemmenden Leistungssteigerung.

---

## PERSÖNLICHES

Der beim Badischen Oberbergamt Karlsruhe kommissarisch beschäftigte Bergassessor Spannagel ist zum Bergrat ernannt worden.

Versetzt worden sind:

der Erste Bergrat Rudolph vom Bergrevier Herne an das Oberbergamt Breslau unter Einweisung in eine Planstelle eines Oberbergrats als Mitglied eines Oberbergamtes daselbst,

der Bergassessor Latten vom Bergrevier Bochum I an das Bergrevier Gleiwitz-Süd.

Der Bergrat Buddenhorn vom Bergrevier Herne ist mit der kommissarischen Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Ersten Bergrats daselbst beauftragt worden.

Dem Oberbergamt Freiberg (Sa.) sind zur kommissarischen Beschäftigung überwiesen worden:

der Bergrat Dr. Wachter vom Bergamt Brüx,

der Assessor Engelhard vom Oberbergamt Dortmund.

Dem Bergassessor Nicolas vom Bergrevier Bochum II ist die nachgesuchte Entlassung erteilt worden.