GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

zeitweilig zugleich

DER BERGBAU

Zeitschrift des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. und folgender Verbände:

Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen • Technischer Überwachungs-Verein Essen • Bezirksgruppen Steinkohlenbergbau Ruhr, Aachen, Saar, Oberschlesien, Niederschlesien, Mitteldeutschland und Niedersachsen der Wirtschaftsgruppe Bergbau • Bezirksgruppe Siegen der Wirtschaftsgruppe Bergbau • Schriftwalter: Bergassessor C. POMMER, für den wirtschaftlichen Teil Dr. H. MEIS, Essen; Schriftwaltung für Schlesien: Professor Dr.-Ing. G. SPACKELER, Breslau, für Südosteuropa Dr. I. K. TURYN, Wien

Heft 41/42 | Essen, 16. Oktober 1943 | 79. Jahrgang

Seite

KOBER, Leopold: Zur Geotektonik der Ruhrmolasse 469

TERNES, Joseph: Ein neuartiger Zweikammer-Schmierapparat für Druckluftmaschinen 475

MAERCKS, Josef: Der starre Stahlstempel mit Vorspannung 480

UMSCHAU: Preisausschreiben der Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Westmark der Wirtschaftsgruppe Bergbau in Saarbrücken — Untersuchungen an DEMAG-Klemmkauschen — Sondervortragsveranstaltungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse — Sonderlehrgang der Westfälischen Berggewerkschaftskasse 483

Patentbericht, Zeitschriftenschau 487

Persönliches 488

VDB.-Nachrichten 488

Allgemeine Rohrleitung Aktiengesellschaft
DÜSSELDORF

Gustav Wolf
Ruf: Sammel-Nr. 21 56 . Drahtanschrift: Seilfabrik Wolf .
Code: ABC 5th Edition . Rudolf Mosse Code
Seil- und Drahtwerke

Drahtseile für jeden Verwendungszweck
Sonderheit: Pawo-Seile, spannungsfrei, DRP 508242, 674812 u. Auslandspatente
Stahldraht Seildrähte blank und verzinkt
Federdrähte in jeder Qualität

Schachtabteufen
Schachterweiterungen
Abdichten von Schächten
Gesteinsarbeiten

Veruschacht
VEREINIGTE UNTERTAG- u. SCHACHTBAU G.M.B.H.
ESSEN

Schläger, Schlagplatten, Abstreifersegmente, Becherwerkslaschen und -Bolzen, sowie alle Teile, die **starkem Verschleiß** unterliegen, stellt aus **Panzerstahl** her

Fritz Kreutz K.G.
Maschinenbau, Eisen- und Stahlveredelung
Düsseldorf

Saubere und Ungeziefer-
freie Räume durch Aufwischen mit dem seit 25 Jahren bewährten Lösungs- u. Desinfektionsmittel

Thebedol
D. R. Wz. 358 543
Verhütet Hautpilzerkrankungen
Rud. Then Bergh jr.
Inh.: Willy Herbrechter
Dortmund
Ruf 22492 und 23886 Telegr.-Adr. Thenbergh

GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift
zeitweilig zugleich
DER BERGBAU

Heft 41/42 Essen, 16. Oktober 1943 79. Jahrgang

Zur Geotektonik der Ruhrmolasse.

Von Professor Dr. Leopold Kober, St. Wolfgang (Salzkammergut).

Sehen wir einmal die »Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes« von höherer Schau, allgemeinvergleichend: Geotektonisch. 1938 erscheint das große Werk von P. Kukuk. Mehr als 100 Jahre geologischer Forschung werden zur großangelegten deskriptiven Lokalsynthese gestaltet. So wird der monumentale Schlußstein der ersten Großperiode erdgeschichtlicher Erschließung gelegt, zugleich damit das Fundament für die kommende zweite Phase, die im Zeichen regionalgenetischer Synthese stehen wird. Das natürliche Gestaltungsbild soll und muß werden. Die Forschung wird sich verfeinern, vertiefen, erweitern. Immer mehr Forscher werden zu den Tatsachen und Fragen Stellung nehmen. Vergleiche mit anderen Gebieten werden sich einstellen. So hat auch O. Ampferer von seinem alpinen Erfahrungsbilde aus 1942 seinen Beitrag zur Ruhrtektonik gegeben[1]. Ich folge hiermit, angeregt durch die Arbeiten von H. Böttcher und das Profilbild des Werkes von P. Kukuk.

Ich habe seinerzeit das Werk im Auftrage des Verlages Springer (in Wien) referiert. In meiner neuen »Tektonischen Geologie« ist nach dem Werke von P. Kukuk »Die rhenide Molasse« östlich des Rheines kurz dargelegt (S. 239) und die Verschiedenheit des Bauplanes der »variszischen Molasse« westlich und östlich des Rheins betont. Vom »Molassecharakter« dieser Randzone der »Nordvarisziden« habe ich schon im »Alpinen Europa« 1931 S. 196 gesprochen. In diesem Werke, wie auch im »Bau der Erde«, II. Aufl., 1928, habe ich die erste Großgliederung des Nordstammes der Varisziden, der »Rheniden« gegeben (S. 195) und Externiden, Metamorphiden, Zentraliden unterschieden. Gegen die russische Tafel wurde eine Randzone angenommen. Diese ist 1943 in der »Tektonischen Geologie« zum »Randorogen« umgestaltet. Seit 1911 und dem »Bau der Erde«, 1921, suche ich zu zeigen, daß die »Orogene« der Erde mit den »Kratogenen« — H. Stille hat diesen geotektonischen Grundbegriff später in das Wort »Kraton« umgeformt — Grundformen des kontinentalen Baues darstellen, daß sie plastische Zonen sind, die zwischen den Kratogenen ausgepreßt werden. Dadurch wird der zweiseitige Bau der Orogene — das orogene Grundgesetz: Die Stämme des Orogens fließen immer über ihr Vorland. Sie sind gegen das Vorland bewegt. Jeder Stamm hat seinen gesetzmäßigen Bau (Deckenbau). Im Stamme zeigt sich die Einseitigkeit der Bewegung ganz im Sinne der alten Suess'schen Lehre. Aber das Orogen ist zweiseitig gebaut, mögen auch die Stämme ungleich bewegt sein, in Raum und Zeit.

Sehen wir also von dieser allgemeinen geotektonischen Erfahrung aus die Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes, so ergibt sich: Diese Zone ist als »variszische Molasse« anzusprechen. Sie liegt zwischen dem Vorlande und dem Nordstamme der Varisziden (Rheniden). Dieser ist regional nordbewegt. Deckenbau ist bekannt, aus dem Raume westlich des Rheines von Belgien; aus dem Raume östlich des Rheines vom Harz (F. Kossmat u. a.), vom Erzgebirge (F. Kossmat, F. E. Suess u. a.). Deckenbau hat 1910 schon die Steinmannsche-Schule für das rheinische Schiefergebirge aufzuzeigen versucht, aber es blieb bisher beim Versuche. Hier kann auch erwähnt werden, daß 1928 R. Staub[1] das rheinische Schiefergebirge als große Schubmasse aufgefaßt hat, die an 200 km überschoben ist. Wir können uns dieser Auffassung nicht anschließen, sehen aber trotzdem in den Externiden des rheinischen Schiefergebirges eine allgemein gegen Norden vorrückende Außenzone der Nordvarisziden. Somit sind gewisse Grundfragen geklärt: Aller Tektonismus ist im Rahmen des Gesamtorogens in Raum und Zeit, in Kraft und Stoff zu sehen. Aller Tektonismus ist in gleicher Weise auch als streng kausales gesetzmäßiges Geschehen aufzufassen, als allgemeine kosmisch-geologische Erscheinung der »gravitativen Kontraktion« (Tekt. Geol.) und ihrer »Quantenmechanik«. Aller Tektonismus ist daher zyklisch-quantistisch gegliedert. Das wird immer mehr allgemeine geotektonische Grunderfahrung. Darum versagt jede Art lokaler Erklärung. Die Molasse ist nicht eine Zone für sich, die aus sich heraus allein verstanden werden kann. Vielmehr ist sie eine »orogene Zone« und aus dem »Orogen« heraus zu deuten. Im Orogen spielt aber Schub die Hauptrolle und nicht Gleitung. Im Orogen ist grundsätzliche Bewegung gegen unten und oben und gegen außen, bei Druck von beiden Seiten. So werden immer Schub- und Bewegungsflächen von der Tiefe zur Höhe und umgekehrt. Das sind Grundformen orogenen Tektonismus. Daraus folgt auch, daß die Molasse »orogen« zu sehen ist und nicht »kratogen« oder »germanotyp«, um im Sinne von H. Stille zu sprechen. Gewiß ist die Molasse im großen betrachtet Übergangszone vom orogenen zum kratogenen Tektonismus, in allen ihren Erscheinungen. Das kommt auch in der Ruhrmolasse klar zum Ausdruck, wie in jeder Molasse, die echte Randmolasse ist. Diese ist immer ältere und jüngere Molasse. Ihre Sedimente sind echt orogen, anfangs marin, später kontinental. Die Molasse verlandet. Die »Restgeosynklinale« verschwindet und wird vom Orogen her überschoben. Von der Randmolasse ist die Innenmolasse zu trennen, die Beckenmolasse, die häufig deutlich diskordant liegt. In der orogenen Randmolasse fehlen in der Regel die Diskordanzen.

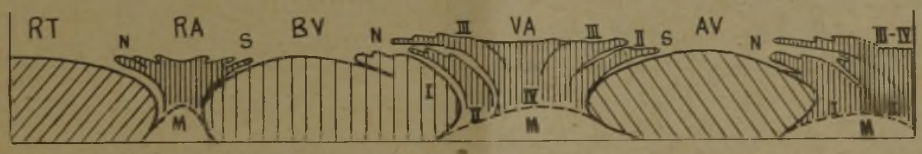


Abb. 1. Der Bauplan des Rand- und des Varisziden-Orogens, L. Kober, 1943.

Das »orogene Geschehen« verdeutlicht Abb. 1. Im Norden die russische Tafel RT, dann das Randorogen RA mit dem Nord- und Südstamme (N, S) und der Magmazone M in der Tiefe. Darauf folgt das »Brabanter Massiv«, dem im Osten die »rheinische Masse« entspricht (BV). I ist die Randzone des variszidenen Orogens VA, N = Nordstamm und S = Südstamm. I = Externiden, II = Metamorphiden, III = Zentraliden und IV = Interniden. AV ist

[1] Z. Dtsch. Geol. Ges. 94 (1942) S. 292.

[1] Bewegungsmechanismus der Gebirge, S. 189.

das alpin-variszische Vorland, dem im Süden der Nordstamm N des alpinen Orogens folgt. Man sieht die allgemeine orogene Fließtektonik aus dem Orogen auf das Vorland.

Abb. 2 veranschaulicht die horizontale Gliederung der Nordvarisziden. Wieder sehen wir: Im Norden die russische Tafel RT, dann das Randorogen R, das nach dem Walle der Polessje zum Donezbecken (DO) wird. Das Brabanter Massiv BR ist gleich der ukrainischen Masse im Osten (U). Die Externiden des Westens E werden im Osten zum Dobrudscha-Kaukasuskanal K. In M umfließen Metamorphiden von der Art des Erzgebirges die Zentraliden Z der böhmischen Masse, des Zentralplateaus. AV = das alpin-variszische Vorland (das vindelizische Gebirge im Sinne von Gümbel). M sind die alpinen Metamorphiden vom Typus der penninischen Alpen. A ist das inneralpine Orogen. Die Pfeile geben die Bewegungsrichtung. Die

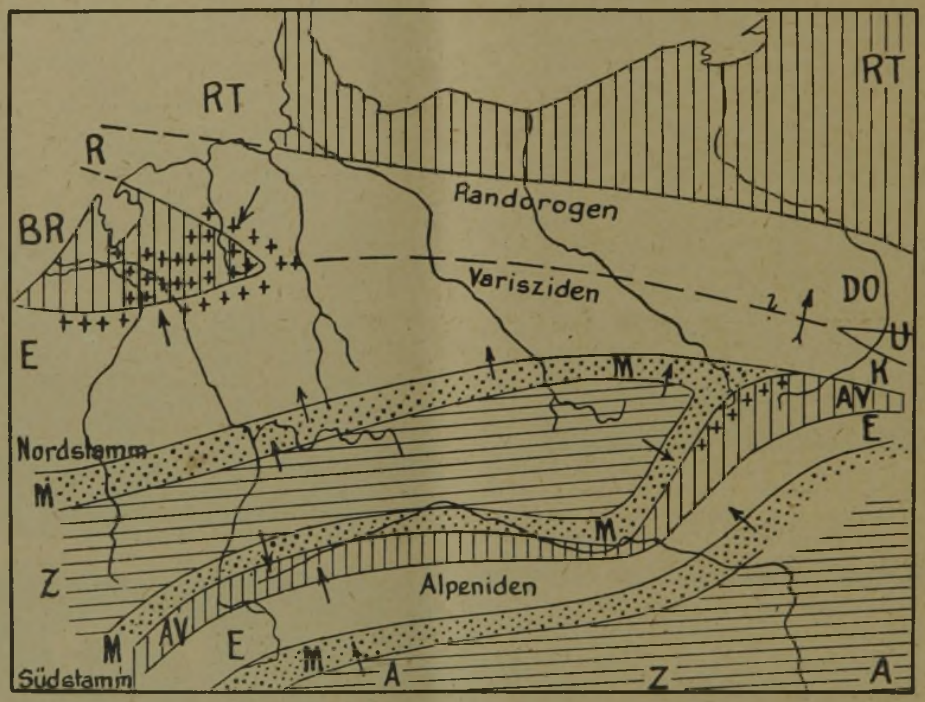


Abb. 2. Gliederung der Nordvarisziden. L. Kober, 1943.

Kreuze zeigen die Molasse an. Man sieht sofort: Die rhenide Molasse hat eine ganz andere tektonische Position als die oberschlesische. Erstere liegt am Außenrande der Nordvarisziden, letztere im Außenraum des Südstammes (der Nordvarisziden). Der gleichen Auffassung ist E. Bederke[1].

Uns interessiert vor allem die geologische Position der rheniden Molasse. Sie liegt am Außenrande des Nordstammes der Nordvarisziden, am Außenrande der Externiden, zugleich auf dem Brabanter Massiv, auf der rheinischen Masse. Sie liegt aber auch über dem Randorogen und hat Verbindung mit den englischen Kohlenfeldern. Sie liegt im Osnabrücker Karbon allem Anscheine nach auf dem Südflügel des Randorogens. Dieses ist wahrscheinlich eine kaledonisch erstarrte Zone, die aber in der Folgezeit noch kratogen (germanotyp) tätig ist.

So würde mit einem Male der Bau des Osnabrücker Karbons verständlich, der Bau der Osningachse, die Tektonik des Teutoburger Waldes, des Münsterländer Abbruches. Hier im Osten geht eben die Vorlandscholle zu Ende. Die Orogene verfließen. Im Bogen vereinigen sich Nord- und Südbewegung. So wird der Bogen des Münsterländer Abbruches, der Bogen der Osningachse, der Pisburger Achse. So wird der Bogen alter und junger orogener und kratogener Tektonik[2]. Wir sehen also als allgemeinen Bau: Axiales Gefälle gegen Osten, Untertauchen der Vorlandmasse; im Norden den Trog des Randorogens, im Süden den der Variszíden. Alle Bewegung geht auf die Vorlandmasse, über der das Molassebecken liegt, wie das immer bei Molassezonen dieser Art der Fall ist. Zwei Hauptmolassetröge bestehen, einer im Norden, einer im Süden. Sie sind durch einen »Mitteltrog« des Niederrheins verbunden. Der Südtrog ist der eigentliche rhenide Molassetrog. Alle zusammen geben die nordvariszische Randmolasse, die nach Westen gegen England zieht und im Osten offenbar in der Kohlenmolasse des Donezbeckens wieder sichtbar wird.

Die geologische Position der rheniden, der variszischen Molasse wäre damit vollends geklärt. Wir verfolgen sie im armorikanischen Bogen von der Küste bis gegen den Teutoburger Wald, 600 km lang. Davon liegen 400 km westlich, 200 km östlich des Rheines. Von der Westmolasse hat F. Kaisin 1936 eine große Zusammenfassung gegeben[1]. Briart und Cornet haben schon 1863 die Überschiebung der Ardennen gegen Norden erkannt. Von hier aus hat M. Bertrand die Glarner Doppelfalte als eine einheitliche Überschiebung angesprochen. So stehen wir im Westen auf klassischem Boden, dessen Bau gut bekannt ist. Das Brabanter Massiv sinkt mit Schuppen von Devon und Unterkarbon in die Tiefe. Dann folgt die Kohlenmulde, die von Süden her überschoben wird, zuerst vom verkehrten Oberdevon der Zone von Condroz, deren Kern oberes Silur ist. Dem liegt die Synklinale von Devon auf. Wir stehen damit im Raume der nappes méridionales.

Wir wissen weiter: Die Kohlenmulde von Dinant wird von Süden her vom Aufbruche von Rocroi (Kambrium und Silur) überschoben. Gehen wir nach Osten, so ist der Hohe-Venn-Sattel die Fortsetzung der Rocroi-Überschiebung. Der Hohe-Venn-Sattel überschiebt die südliche Kohlenmulde von Aachen. Diese Inde-Mulde ist demnach die Fortsetzung der Dinanter Kohlenkalk-Mulde. Ihr nördlicher Sattel ist somit analog dem Stirnsattel von Condroz. So könnte erst die Wurm-Mulde von Aachen mit der Kohlenmulde von Namur verglichen werden.

Verfolgen wir diese Zonen östlich des Rheins. Der Hohe-Venn-Sattel setzt allem Anscheine nach in den Remscheider Sattel fort. Dann ist die Inde-Mulde gleich der Herzkämper Mulde. Die Condrozzone ist analog dem Velberter Sattel. Dieser ist also Stirnregion der rheinischen Schiefergebirgsmasse, wie die Condrozstirne Kopf der Ardennen-Schubmasse ist. Die Bochumer Mulde liegt mithin auf der rheinischen Schubmasse, auf der Stirnzone, so wie die Kohlenkalk-Mulde von Dinant. So liegt die große tektonische Fuge von Vorland und Orogen östlich des Rheins erst nördlich der Bochumer Mulde, bestenfalls in der Essener

[1] Geol. Rdsch. 21 (1930).
[2] Siehe die Tafel II des Werkes von P. Kukuk.

[1] Inst. Geol. Univ. Lausanne 1936.

Mulde. Aber diese zieht noch nicht über den Rhein. Erst die Emscher- und die Lippe-Mulde zeigen Streichen über den Rhein. So kann erst in diesen Mulden die »Synklinale von Namur« vorliegen, also die Grenze von Vorland und Orogen. Ist das der Fall, dann ist nördlich dieser Mulden Vorlandtektonik, südlich davon orogene Tektonik. Damit ist wieder eine neue Klärung in die Tektonik der ostrheniden Molasse gebracht. Daß Vorland- und Orogen-Tektonik grundsätzlich zu trennen sind, ergibt sich aus derem regionalen Bau. Jetzt erkennen wir: Die Grenze vom rheinischen Massiv und dem Orogen, der orogenen Molasse ist im Raume der Emscher-, der Lippe-Mulde zu suchen. Das wird auch im Profile zum Ausdruck kommen müssen.

Wir kommen damit auf das Ruhrprofil selbst zu sprechen. Da liegen mehrere Profile alten und neueren Datums vor. Bekannt sind die alten Profile, die flache Wellentektonik zeigen. Ein Profil dieser Art haben Kukuk und Mintrop noch 1915 gegeben. (Mont. Stat. Deutsch. Reiches). 10 Jahre später veröffentlicht H. Böttcher das »neue Profil«[1]. Er setzt an die Stelle der Alt-, die Neutektonik. Diese baut auf der Erkenntnis: Die Faltung steigt mit der Tiefe. Er führt den Begriff der »Faltungstiefenstufe« ein, gibt sogar für die Faltung der tieferen Horizonte bestimmte Werte und setzt damit die Gleichzeitigkeit von Faltung und Sedimenten. Sein Profil ist ganz eigenartig, revolutionär. Es verwendet in einem Profil verschiedene Schichtlängen, ein Vorgehen, das bisher unbekannt war. Alle Profile setzen gleiche Längen der Schichten voraus, zu mindestens in der »germanotypen Tektonik«. In der alpinen Tektonik kennt man Gleichzeitigkeit von Faltung und Sedimentation, seitdem es eine Deckenlehre gibt. Wir sprechen immer wieder von einem »Wandern der Decken«, von einem Einschütten des Deckenschuttes in die vorliegende Vortiefe. Gleichzeitigkeit der Bewegung und der Sedimentation geht durch die ganze moderne alpine Tektonik. Diese Gleichzeitigkeit von Deckenbildung und Sedimentation kommt zwar in den Profilen nicht unmittelbar in einer Diskordanz, in einer »Winkeldiskordanz« im Sinne der germanotypen Tektonik zum Ausdruck. Die orogene Tektonik ist eben anderer Art. Sie hat ihren Stil. Man darf diesen Stil nicht anderen unmittelbar gleichsetzen. Gleichzeitigkeit von Faltung (Bewegung) und Sedimentation kommt in der orogenen Tektonik am besten in der sog. Wildflyschbildung zum Ausdruck, in den groben Schuttmassen, die in feinere Sedimente »eingebettet« werden[2]. Gleichzeitigkeit von Sedimentation und Tektonik, Gleichzeitigkeit von Orogenese, Epirogenese und Sedimentation kennt die moderne alpine Tektonik also seit den Anfängen der Deckenlehre. Sie kommt auch in der Erkenntnis der Deckenembryonenbildung klar zum Ausdruck. Diese Gleichzeitigkeit von Orogenese und Epirogenese und Sedimentation hat H. Böttcher zum ersten Male in der »germanotypen Tektonik« — wenn man so sagen darf — mit aller Entschiedenheit ausgesprochen[3]. Er hat somit an die Stelle des Stille'schen Prinzips von der scharfen Trennung von Epirogenese und Orogenese das Böttchersche Prinzip gesetzt, d. h. die Gleichzeitigkeit von Epirogenese, Orogenese und Sedimentation. Diese ist übrigens in der geologischen Literatur immer angenommen worden. Nur H. Stille hat die scharfe Scheidung eingeführt, gegen die seinerzeit auch E. Haarmann Stellung genommen hat. Wir können dieser so scharfen Trennung von Orogenese und Epirogenese im Sinne von H. Stille nicht zustimmen[4].

Wir sprechen hier von einem Böttcherschen Prinzip und meinen damit in erster Linie die Eigenartigkeit des Böttcherschen Profiles von 1925. Dessen besonderer Stil ist durch die Verschiedenheit der Schichtlängen sowie die Verschiedenheit der Tektonik des Unter- und des Oberbaues gegeben. In dieser Hinsicht ist das Profil von Böttcher von 1925 ganz einzigartig und erstmalig und insofern der Ausdruck »Böttchersches Prinzip« vollauf gerechtfertigt. Es bringt seine neue Erkenntnis in klarem Profil-Ausdruck in die Wissenschaft, in die Theorie, in die Praxis. Das hat auch Böttcher 1925 ausgesprochen. Eine alte, grundlegende Erkenntnis kommt also im Böttcher-Prinzip zur Darstellung, im Profile, in neuer Form.

Sehen wir nun von dieser Erkenntnis aus das Werk von P. Kukuk von 1938, in bezug auf die Profile. Im Text wird auf die Bedeutung der Böttcherschen Erkenntnisse hingewiesen. Es wird aber auch dagegen Stellung genommen. Die Profile Kukuks aber sind nach dem Böttcherschen Prinzip gebaut. Sie zeigen die Verschiedenartigkeit der Schichtlinien, die Verschiedenartigkeit der Tektonik. Diese »Diskordanz« auf rein disharmonische, besser gesagt, auf Differentialtektonik zurückzuführen, ist nicht angängig, wenngleich dieser auch eine gewisse Bedeutung zukommen mag. Diese Diskordanz der Profile des Werkes von P. Kukuk ist aber gleicher Art wie die des Profiles von Böttcher von 1925. Das ergibt sich aus der Ungleichheit der Längen der Schichten, z. B. im Profile C–D der Lippe-Mulde. Die Länge des Flözes Ägir ist etwa 8 km, die der Unterkante 12–13 km. Es mag sein, daß in diesem Profile die Böttchersche Tiefenstufe nicht unmittelbar verwandt wird und daß man so in diesem Profile ein Originalprofil sehen kann. Es mag sein, daß darum auch auf S. 297 des Werkes das Böttchersche Neuprofil nicht zur Darstellung kommt. Es mag so wieder ein »Neuprofil« entstehen, das also an 3. Stelle stünde. Als 4. Profil sei noch das »neue Profil« erwähnt, das O. Ampferer gegeben hat. Damit wird gezeigt, daß es verschiedene »neue Profile« gibt. Aber, am Anfange der »Neutektonik« steht das Profil von Böttcher von 1925. Er ist der Begründer der »Neutektonik«, wenn dieser Ausdruck gestattet ist. Er hat die »alte Wellentektonik« in Fluß gebracht. Das kommt zweifellos auch in den Profilen des Werkes von P. Kukuk zum Ausdruck, wenigstens in den Profilen der Tafel VII. Das Querprofil der Tafel III ist wieder anderer Art. Es ist mehr im Stile der »Alttektonik« gezeichnet. Es geht auch weniger tief — bloß bis 3000 m Tiefe — während das Profil C–D der Tafel VII in der Lippe-Mulde 6000 m Tiefe erreicht, was auch nach der Lage des Profils möglich sein mag.

Suchen wir nun das »Molasseprofil« des Ruhrgebietes zu »konstruieren«, so werden uns noch folgende allgemeine geotektonische Tatsachen und Erwägungen leiten müssen. Die Schichtfolge von Devon bis zum Karbon ist im großen und ganzen konkordant. Es fehlen also alle die Phasen der Gebirgsbildungen dieser Zeiten, so die bretonische, die sudetische, die Erzgebirgsphase. Erst die asturische Phase des Stefan soll die allgemeine Faltungsphase sein.

Betrachten wir zuerst das Devon des rheinischen Schiefergebirges. Es ist, im großen gesehen, eine »Flyschfazies«. Das entspricht auch ganz und gar der tektonischen Position der Externiden. Sie sind den Helvetiden der Alpen gleich, den »alpinen Flyschzonen«. Diese haben in der Regel eine Breite von 60–70 km. Dagegen ist das rheinische Schiefergebirge fast 3mal so breit. So wird hier eigener variszider Tektonismus. Ist dieser Vergleich gestattet, dann wäre das Devon der Kreide gleichzustellen, damit das Karbon dem Tertiär. Die »alpine Eiszeit« ist demnach das Nachbild der variszischen. So wird allgemeine, große zyklische Gesetzmäßigkeit. Diese läßt sich auch im Einzelnen erkennen. Die Massenkalke des Devon sind Analoga zu den Foraminiferenkalken der oberen Kreide. Der Kohlenkalk ist das Äquivalent der Nummulitenkalke. Der Kulmflysch wird dann gleich dem Alttertiärflysch. Die laramische Faltung entspricht der bretonischen. Die Flyschfazies entsteht somit immer mehr in den Vortiefenzonen, die gegen Norden wandern. Die Kalkfazies ist dagegen die »Schwellenfazies« der Flyschzeit, auf die das »Molassestadium« des Orogens folgt.

In den Alpen liegt zwischen der Flysch- und der Molassephase die große alttertiäre Gebirgsbildung des mittleren Oligozän. Die helvetischen Decken branden auf das »Molassegebirge« (Arn. Heim). Das ist die helvetische Phase (L. Kober), die H. Stille nicht anerkennt, da jede »Winkeldiskordanz« von Flysch und Molasse fehlt. Die Gebirgsbildung gibt sich aber in der ganzen »Umstellung« des Orogens von der Flysch- zur Molassebildung zu erkennen. Darin stimmen alle alpinen Geologen überein.

Die Molassebildung der Variszide beginnt mit der Bildung des Flözleeren. Dieses stellt die Altmolasse dar. Das Flözführende bildet die Jungmolasse. Das Perm ist die Übergangsmolasse zum neuen alpinen Zyklus. Auch in den Variszide erkennt man keine Winkeldiskordanz zwischen der Altmolasse und dem Jungflysch des Kulm. Und doch gab es auch hier gewaltige Umformungen des Orogens, die man bisher Epirogenese genannt hat, die man mit H. Stille räumlich und zeitlich von der Orogenese scharf zu trennen hätte. Wir stimmen dieser so grundsätzlichen Trennung nicht zu. Das wurde schon betont. Wir setzen

[1] Glückauf 61 (1925) S. 1145.
[2] Siehe in diesem Zusammenhange die Tekt. Geol. Abb. 21, S. 89.
[3] Glückauf 61 (1925) S. 1193.
[4] Tektonische Geologie S. 91.

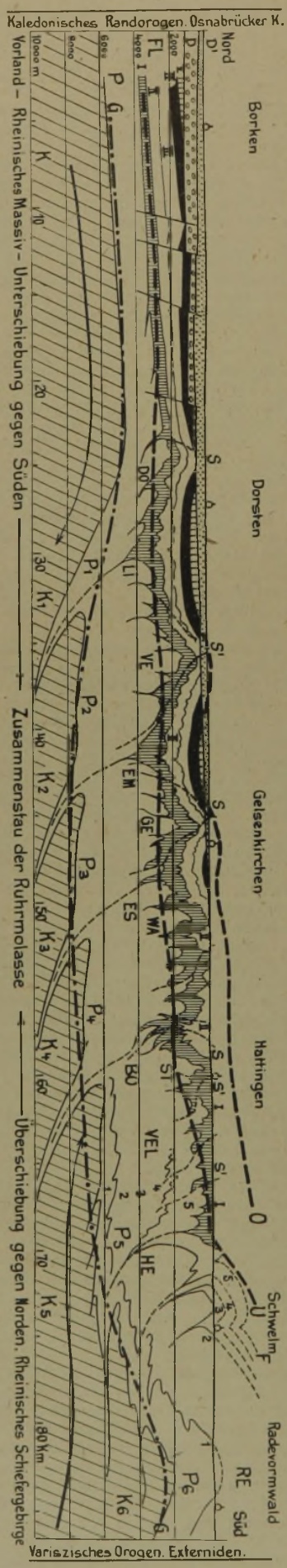


Abb. 3. Das Molasseprofil der Ruhr. L. Kober, 1943. Erklärung im Text.

überhaupt an Stelle dieser Begriffe die Tatsachen des orogenen, des kratogenen Tektonismus, des Gestaltens der Erde, der Erdrinde in Raum und Zeit mit den verschiedenen naturgegebenen Mitteln von Kraft und Stoff. Wir können also ohne weiteres annehmen, daß in der »Umstellung« vom Devon zum Unterkarbon, von da zum Oberkarbon auch Bewegungsvorgänge vorliegen, die als Phasen der »Gebirgsbildung« gesehen werden können. Gewiß ist an der Wende von Devon zum Karbon durch diese »bretonische Phase« kein Gebirge entstanden. Aber die »sudetische Phase« schafft mit der Molassebildung ein Gebirge, auch im morphologischen Sinne. Das rheinische Schiefergebirge steigt entschieden empor. Altmolasse legt sich nicht mehr als Gesamtdecke über die Externiden. Es hat bisher noch niemand an unmittelbare Verbindung der Randmolasse mit der Innenmolasse gedacht, obwohl solche »Verbindungsbecken« möglich sind. Hierher mag das Molassebecken von Dobrilugk, 100 km südlich von Berlin, zu stellen sein[1]. Wir wissen es nicht. Es ist auch nicht so von Belang. Viel bedeutsamer ist, daß die bretonische Umstellung die orogene Tektonik gesetzmäßig fortsetzt, daß der »Übergangsflysch« des »Kulm« wird, der wieder eigener Art ist. Die »Kulmgeosynklinale«, der Kulmflysch wird im Gegensatz zum »Devonflysch«. Die »sudetische Umformung« schafft die ganz neuen Verhältnisse der Altmolasse des Flözleeren. Das rheinische Schiefergebirge steigt in die Höhe. Die rheinische, die externide Flyschgeosynklinale verschwindet. Das externide »Molassegebirge« wird, es beliefert die Molassezone mit Schutt. Die neue Umformung der »Erzgebirgsphase« von der Wende des Namur zum Westfal bringt die neue Zeit der Jungmolasse, des Flözführenden. Die Molasse wandert offenbar immer mehr gegen Norden. Sie verlandet immer mehr. Marine »Einbrüche« werden seltener. Sie geben deutliche »Flözgrenzen«. Die marinen Einbrüche und die verschiedenen Arten der Bildung der Kohle im Westfal geben Fingerzeige, Bewegungsvorgänge zu erkennen. Bewegungen des Westfal falten offenbar schon vorhandene Kohlenlager. Mit dem Stefan endet die Kohlenbildung, die Molassezeit. Die Molasse wird im Stefan nur mehr kratogen deformiert. Auf die echte orogene Längsfaltung folgt die kratogene Quertektonik. Die Abtragung setzt ein. Das »tektonische Molassegebirge«, das niemals morphologisch ein Gebirge im Sinne orogener Tektonik war, wird abgetragen. Die »altpermische Rumpffläche« entsteht, über die der Zechstein später transgrediert.

Das sind die großen Züge der Gestaltung der Molasse im Raume. Sehen wir nun das Bild der Molasse in der Zeit. Das Karbon kann auf 60 Jahrmillionen (minimal) geschätzt werden. Davon entfallen wieder mindestens 30 Jahrmillionen auf das Oberkarbon. Auf jede Stufe (Namur, Westfal, Stefan) entfallen somit je 10 Jahrmillionen, damit auf die Gesamtmolasse der Ruhr mindestens 20 Jahrmillionen. Nimmt man die Gesamtmächtigkeit der Ruhrmolasse mit rd. 4000 m, so ergibt sich eine mittlere Sedimentation von rd. 0,2 mm im Jahr. Somit entstände ein Flöz von rd. 1 m Mächtigkeit in 5000 Jahren. Das wäre ein Minimum an Zeit. Eine Stufe von der Art des Westfal A, B, C, D würde rd. 2,5 Jahrmillionen umfassen. Gibt man dem Jura ein Mindestalter von 60 Jahrmillionen, teilt man den Jura in 20 Biozonen von der Art des Lias α — 18 sind bekannt — dann umfaßt eine solche Biozone rd. 3 Jahrmillionen. Sie ist also 3mal so lang als das Diluvium, dessen mittlere Dauer eine Million von Jahren sein mag. Die Stufe Westfal A ist also ungefähr 3mal so lang als das Diluvium und ungefähr gleich lang wie die Liaszone α — wenigstens der Größenordnung nach. Diese entscheidet hier. Sie gibt eine Vorstellung von Raum und Zeit des Geschehens.

Nimmt man vom Karbon das Stefan weg und gibt dazu das Oberdevon mit rd. 20 Jahrmillionen, so ergibt sich, daß erst nach 70 Jahrmillionen die Gebirgsbildung des Stefan stattfinden soll. In dieser Zeit werden bei einer mittleren Kontraktion der Erde von 0,320 mm im Jahr (siehe Tekt. Geol.) rd. 23 km Erdradius kontrahiert, das sind an 120 km des Umfanges. Diese Kontraktion käme also erst im Stefan zum Ausdruck, westlich des Rheins in einer »Großüberschiebung«, östlich des Rheins in einer »Großfaltung«. Immer aber wäre es »Schubbewegung« und nicht »Gleitung«. Immer wäre dieses Geschehen regional und nicht lokal zu sehen. Dabei erkennt man auch, wie im Westen die

[1] S. 72 des Werkes von P. Kukuk.

Falten sich am Brabanter Massiv stauen. Im Osten aber rollen sie mehr auseinander. Das ist ein Bild, das wir auch aus den Alpen kennen.

Die Faltung soll also — nach der alten Anschauung — am Schlusse des Karbon im Stefan stattfinden. Sie soll ein »Großakt« sein, aus einem Guß. Auch dieses Bild kennt man aus den Alpen. So hat man die Alpen aus dem alttertiären Gebirgsbildungs-Paroxismus erklärt. Heute kennt man viele Phasen. Das ist ganz allgemeine Erfahrung. Ähnlich wird es wohl auch mit der rheniden Molasse sein. Auch sie gilt bisher als einphasig, aber das Bild ist offenbar nicht eindeutig. Es gibt auch in der rheniden Molasse »Bewegungsphasen«. Ja, es gibt eine bretonische, eine namurische, eine Erzgebirgsphase und noch andere. Das lehrt die ganze Geschichte der »Umformung der Flyschphase« in die Molassephase, wie schon gesagt werden konnte. Das lehrt auch die ganze Geotektonik des varisziden Orogens und vor allem auch das Profil von Böttcher von 1925. Das Böttchersche Prinzip steht dem Stilleschen Prinzip von der Ungleichzeitigkeit von Orogenese und Epirogenese diametral entgegen. Es ist aber — im großen gesehen — in voller Übereinstimmung mit der Natur, mit der Erfahrung der modernen alpinen Tektonik.

Versuchen wir nun das »Molasseprofil« der Ruhr zu konstruieren. Wir gehen dabei von der Grunderkenntnis aus, daß alle Randmolassen aus dem Aufsteigen und Vorrücken des Orogens, des Randstammes entstehen. Daß die Randstämme mit der Zeit die Molasse überschieben oder mindestens zusammenpressen, also falten. Orogener und kratogener Tektonismus geht zusammen mit Sedimentation, Senkung und Schub. Die Molasse wird durch das Gewicht des vorrückenden Gebirges in die Tiefe gedrückt. Die Saumtiefe entsteht. Sie ist kein »Graben«. Ein Graben hat gleiche Ränder, die Molasse aber nicht. Ihre Ränder sind: Das Vorland und das Orogen. Sie ist Übergangszone im Großen, in Raum und Zeit. Daher auch ihr Bau — Übergangsbau.

In Abb. 3 habe ich nun versucht, das »Molasseprofil« zu konstruieren. Es ist ein »Sammelprofil«, das die ganze Gestaltungsgeschichte in sich schließen soll, soweit diese durch das Bild zum Ausdruck gebracht werden kann. Das Profil ist im Oberbau nach dem Profil der Tafel III des Werkes von P. Kukuk gezeichnet. Im Tiefbau geht es eigene Wege, die sich aus dem Molassebau des Ruhrgebiets ergeben. Mit dem Begriffe »Molasse« ist also das Molasseprofil grundsätzlich verbunden. Wer nun im Ruhrkohlengebiet keine Molasse, sondern »Karbonflysch« sieht, wird dieses Profil vielleicht grundsätzlich ablehnen.

Das Profil ist 86 km lang, reicht von Borken im Norden bis nach Radevormwald im Süden. Es ist 10000 m tief gezeichnet und bringt somit auch den Grundgebirgsbau zum Ausdruck. Es zeigt im Süden auch das rheinische Schiefergebirge, um die gesetzmäßige Verbindung des Baues der Molasse mit den Externiden zum Ausdruck zu bringen. Im großen gesehen erscheint es auch wie aus einem Gusse, aber das ist nicht der Fall. Das zeigen deutlich die Linien O und F. Sie liegen scharf diskordant. Die O-Linie liegt in den höchsten Flözschichten, die F-Linie an der Basis der tiefsten. Die F-Linie gibt die Unterkante des Flözführenden, die O-Linie die Oberkante wieder. Die Unterkante ist stark gefaltet, die Oberkante dagegen wenig. Die Faltung ist also von unten gegen oben »abgestorben«. Sie war zuerst mehr orogen. Zuletzt ist sie kratogen geworden, genau so, wie es dem Molassetektonismus zukommt. Die Schichtlänge F ist demnach bedeutend länger als die der O-Linie, das Profil also in dieser Hinsicht nach dem Böttcherschen Prinzip gebaut. Dabei ist der Oberbau ganz und gar nach dem Profile der Tafel III gezeichnet. Er ist also geologische Tatsache, Erfahrung, durch den Bergbau erschlossen.

Anders steht es natürlich mit der F-Linie, die die Unterkante des Baues der Flözführenden (F L) gibt. Diese Linienführung weicht von der des Böttcherschen Profiles von 1925 und von der der Profile des Werkes von P. Kukuk grundsätzlich ab. Die Linienführung ergibt sich aus der allgemeinen Molassetektonik, aus der allgemeinen Orogentektonik, aus der »orogenen Fließtektonik«. Sie tritt grundsätzlich an die Stelle der starren, der »Linealtektonik«. Diese Tektonik kennt man im Orogen nicht. Auch die Molasse ist eine orogene Zone. So muß orogene Tektonik ein »orogenes Profil« haben, kein kratogenes, zumindestens nicht im Gesamtbilde. Tatsächlich hat das Molasseprofil oben kratogene, unten deutlich orogene Tektonik, ohne daß eine unmittelbare Winkeldiskordanz zu sehen wäre. Und doch ist die »tektonische Diskordanz« in klarer Weise durch die Linien O und F gegeben. Dazu kommt die Linie U — die Linie der »mittleren Undation«. Die Linie U gibt die mittlere Faltungsmächtigkeit, wenn die Schicht ganz gleichmäßig gefaltet wäre. Nehmen wir an: Die eigentliche Faltung erstreckt sich von Dorsten bis gegen Schwelm, also von km 25 bis km 75. Nehmen wir also rd. 50 km Faltung. Die Zusammenfaltung wird um 25 km sein — mehr jedenfalls nicht. Das Werk von P. Kukuk gibt S. 325 25 % Faltung an (aus den Magerkohlenschichten sogar 40 %). Wir nehmen die ursprüngliche Länge des Profiles mit rd. 75 km. Die Verkürzung ist demnach ein Drittel, also 33 %. Das ist das Maximum der hier möglichen Faltung. Ein größerer Zusammenschub kommt aller Erfahrung nach nicht in Betracht. Nehmen wir das Flözführende mit einer mittleren Mächtigkeit von rd. 2500 m. Verkürzen wir diese Schicht von 75 km Länge auf 50 km, so wird die »gleichmäßige Mächtigkeit« 3700 m. Damit ist also die Lage der U-Linie gegeben. Die Faltungslinie F der Unterkante weicht aber von der U-Linie ab, die Sättel streben in die Höhe, die Mulden in die Tiefe. Was nach oben wandern kann, fließt nach oben, anderes in die Tiefe. Gleichgewicht im großen stellt sich ein. Sättel und Mulden »undieren« um die Undationslinie. Aus der Höhe der Sättel darf man auf die Tiefe der Mulden schließen. Immer gilt die Größenordnung des Geschehens. Dazu kommt der allgemeine Bewegungsstil der Molasse. Nordbewegung ist das Charakterbild. Also werden liegende Falten entstehen, nordgerichtete Überschiebungen. Solche kennt man aus den »Wechseln« verschiedener Art. Die »Sutan-Überschiebung« ist nach der Tafel VI an 100 km lang. Die Überschiebungsbreite ist maximal 2000 m. Das Werk von P. Kukuk spricht von »Fenster- und von Deckenbildung« im kleinen (S. 319). Böttcher gibt in seiner letzten Arbeit[1] Profile, die liegende Falten-Tendenz zeigen. Auch sieht man immer wieder: Die Nordflügel der Sättel sind steiler als die Südflanken. So wird eine gewisse Einseitigkeit der Bewegung, des Baues. Das Profil muß diese »Molassebewegung« zum Ausdruck bringen. Das Mittel dazu gibt die Tiefentektonik, der Bau des unteren Karbons, des Devons. Da zeigen alle Karten und Profile innige Verfaltung. Nordbewegung tritt entschieden hervor, ferner die Tendenz zur Falten-, zur Schuppenbildung. Die Verfaltung des Devons mit dem Karbon zeigt spitze Enden.

In unserem Profile erscheint als Kern des Remscheider Sattels das Unterdevon (1). Darüber folgen Mittel- und Oberdevon und Unterkarbon (2—4). Das Flözleere wäre mit 5 gegeben. Das Devon taucht mit Falten unter das Karbon. Die Ennepestörung ist zweifellos lokal. Die erste Kohlenmulde ist die Herzkämper Mulde. Sie steht relativ steil wie die anderen kleinen Mulden der Magerkohlenschichten des Velberter Sattels. Hier ist in unserem Profile der Sachverhalt des Profiles der Tafel III wiedergegeben, nur ist die Nordbewegung etwas stärker betont. Dieser Faltenbau ist sinngemäß in die Tiefe zu übertragen, in Verbindung mit dem Bau der Tiefe, des Untergrundes.

Wir kommen somit zur eigentlichen Tiefenkonstruktion des Profiles, die im Rahmen des Gegebenen nur ein Versuch sein kann, der soviel Wahrscheinlichkeit für sich hat, als sich eben aus der ganzen Sachlage ergibt. Wir zeichnen im Süden in rd. 2000 m Tiefe das Grundgebirge (K 6). Das kann stimmen. Wir zeichnen weiter unter dem Dorstener Sattel das Grundgebirge in rd. 5000 m Tiefe. Das Flözführende endet im Dorstener Sattel bei 2000 m Tiefe. Unterkarbon und Paläon mit rd. 3000 m Mächtigkeit ergäben also 5000 m Tiefe für das Grundgebirge, das unter Borken in 6000 m Tiefe läge. Damit soll aber nur gesagt werden: Gegen das Randorogen zu wird das Paläon wieder mächtiger. Alle diese Maße gelten nur der Größenordnung nach. Wir kennen nicht die Mächtigkeit des Paläon, das wir maximal auf 3000 m schätzen könnten. Vielleicht ist das zuviel. Die Mächtigkeit des Paläons im Süden geht auf 6000—8000 m. Nach S. 9 des Werkes von P. Kukuk soll das Devon gar an 10000 m mächtig werden.

Durch die Verbindung des Nordens mit dem Süden erhalten wir die Grundgebirgslinie G—G mit der »Molassemulde«, die sich mit dem Paläon bis auf 8000 m einsenkt. Diese »Tiefe der Molasse« erhalten wir aus der Faltungsmächtigkeitslinie der Ruhrmolasse. Ihr Mittel ist 3700 m. Dazu kommen etwa rd. 4000 m zusammengefal-

[1] Glückauf 79 (1943) S. 193.

tetes Paläon, dessen primäre Mächtigkeit im Mittel um 3000 m beträgt. Die Linie G — G gibt also den Faltungstrog der Ruhrmolasse. Der Südrand liegt höher als der Nordrand. Der Südrand ist steil, die »Nordrampe« flach. Zwischen beiden liegt der zusammengestaute Untergrund. Diesen bringen wir mit dem höheren Aufbau derart in Beziehung, daß wir jedem Sattel der Höhe einen Sattel der Tiefe entsprechen lassen. So werden die Grundgebirgsschollen (Schuppen) K 2 bis K 5 und K 6. Wir gehen dabei von der Erfahrung aus: In der Großmulde der Molasse entstehen Teilmulden und Teilschwellen. Es sind dies die ersten Anzeichen der Gebirgsbildung. Diese Mulden und Sättel sind die »Embryonen« der späteren Syklinalen und Antiklinalen, also Zonen, die relativ schmal, aber lang sind. Sie sind die ersten Großwellen der Faltung und geben natürliche Differenziierung der Sedimente. Die Mulden füllen sich relativ zu den Sätteln. Das ist bekannt. So werden primäre Teufen- und Faltungsunterschiede, die Faltungstiefenstufen im Sinne von Böttcher. Spätere Tektonik kann natürlich wieder umformen. Tektonische Wanderung des Materiales wird um so stärker werden, je plastischer das Material, je stärker die Faltung, je größer die Wanderungsmöglichkeit ist. So wird die sekundäre Tektonik — die unmittelbare Wirklichkeit. Sie ist aber nicht aus einem Gusse. Sie ist vielphasig entstanden, aus vielen Phasen des Geschehens, der Sedimentation, der Tektonik, der »Epirogenese«, der »Orogenese«. Die Theorie pflegt gerne zu trennen, was in der Natur Einheit ist, Ganzes, Geschlossenes, Organisches. Und doch geht aus dem Gesamtbau der Molasse klar hervor: Die Faltung ist nicht einphasig. Sie ist nicht bloß im Stefan tätig. Es gibt auch ältere Phasen. Das beweist die so starke Faltung der Magerkohlenschichten, der Eßkohlenschichten, die im Profil zusammengefaßt sind (I). Weniger stark gefaltet ist die Fettkohle (II). Die Gaskohlenschichten III geben den Übergang in die kratogene Wellentektonik der Gasflammkohlen- und der Flammkohlenschichten IV und V. Wir sehen im Profile steilstehende und liegende Falten. Ihre Kerne sind kristallin. Der Mantel ist Paläon. Wir sehen Faltenköpfe, Faltenmulden, erkennen drei Einheiten: Vorland, Molasse und Orogen (rheinisches Schiefergebirge). Wir beobachten vor allem den orogenen Zusammenschub, dem Gleitung ganz untergeordnet ist. Wir sehen den Bau der Tiefe, der Höhe, die drei Schollen des Molassekristallins, die natürlich hypothetisch sind. Vielleicht bilden diese drei Schollen nur eine einzige. Dann gibt es eine Hauptschubfläche im Süden, im Norden, und man unterscheidet drei Grundeinheiten.

Den drei Grundschollen der Tiefe (K 2 – K 4) entsprechen drei Schollen des Oberkarbons, die Essenerscholle ES, die Emscherscholle EM, die Lippescholle LI. Diese wäre die eigentliche Grenzscholle der Molasse gegen das Vorland. Die Bochumerscholle BO mit dem Velberter Sattel VEL wäre die Grenzscholle gegen das rheinische Schiefergebirge.

Scherflächen zerschneiden Mulden und Sättel. S-Scherflächen sind vom Typ der Coloniaüberschiebung, S'-Scherflächen von der Art des »Sutanwechsels«. Die S-Scherflächen stammen mehr aus der Stirn der Faltenköpfe und zeigen auch deren Bewegungssinn, der gegen oben und Süden gerichtet ist. Diese S'-Scherflächen stammen aus den flacheren Südflanken der Sättel und haben dementsprechenden Bewegungssinn. Sie sind also flach nordbewegt. Glätten wir das Sammelprofil aus, so erhalten wir den »vororogenen Bau«, ein relativ flaches Relief, in dem die Geosynklinalen werden, die ersten Mulden und Schwellen. So werden die kristallinen, die submarinen Rücken K—K 6, zwischen ihnen bilden sich die submarinen Mulden mit ihrem Paläon P—P 6. Aus ihnen werden die Mulden der Molasse, die Kohlenmulden: Die Lippe-Mulde (LI), die Emscher (EM), die Essener (ES), die Bochumer (BO), die Herzkämper Mulde (HE). Die Sättel sind: Die Faltenköpfe DO = Dorstener Sattel, VE = Vestischer Sattel, GE = Gelsenkirchener Sattel, WA = Wattenscheider Sattel, ST = Stockumer und der »Alte Haase«-Sattel. Die Strichlinien geben bloß die Verbindung der Synklinalen mit der Tiefe wieder. Es sind »theoretische Linien«, wie es auch Theorie ist, daß den Sätteln der Höhe Sättel der Tiefe entsprechen. Aber die Möglichkeit, die Wahrscheinlichkeit besteht. Man könnte die Molasse auch als »Abscherungsdecke« deuten. Dann muß es aber mit dem Paläon der Tiefe abgeschert sein; denn mit diesem ist es verfaltet. Eine Abscherung des Karbons allein kommt daher nicht in Frage — nach unserer Auffassung. Vom Faltenbau der Südzone der Ruhrmolasse scheidet sich die Nordzone, die als Tafel, als Vorland gedeutet ist. Hier herrscht kratogener Tektonismus, der auch in die Tafeldecke D und D' fortsetzt. Die nordvariszische Tafel besteht aus Perm (Zechstein), Trias (D) und Kreide (D').

Überschauen wir noch kurz die Lagerstätte »Kohle« selbst. Sie ist ein orogenes Sediment. Orogener Tektonismus hat weitgehend mitgestaltet. Orogene Tektonik klingt in kratogene aus. So wird der eigenartige Aufbau der Ruhrmolasse. Orogen ist die Faltung, kratogen die Bruchtektonik, die Zerstückelung. Zwischen beiden Grundtypen der Bewegung gibt es Übergänge. Diese werden mehr im Winkel um 45° die aufeinander senkrecht stehende Streich- und Quertektonik verbinden. Eine »Linie« dieser Art wäre die Langendreerer Verschiebung. Schubtektonik klingt aber auch noch in den »Sprüngen« nach. So wird eine natürliche Systematik der Tektonik der Lagerstätte, in der offenbar auch typische Mohrsche Linien aufscheinen.

Grundsätzlich ist aller Tektonismus als Bewegung der Materie in Raum und Zeit zu sehen. Kräfte gestalten in bestimmter Richtung. Ganz allgemein ist diese dem Sinne und der Zeit nach durch die Tendenz gegeben, den orogenen Zyklus zu beenden. Ein ganzes Evolutionssystem schließt, um einem neuen Platz zu machen. Orogene und kratogene Tektonik gestalten in gesetzmäßigem Geschehen die Ruhrmolasse. Natürlich gibt es auch hier Differenziierung in Raum und Zeit. Allgemein drängen die Orogeniden von Süden her auf das Vorland, vom Ende des Devon bis zum Ende des Karbons. Es liegt keine asturische Endtektonik vor, wie man bisher angenommen hat. Das zeigt am besten die Lagerstätte Kohle. Die Magerkohlenschichten haben ihre Tektonik, ihre Bewegung. Das gilt auch für die Fettkohlen und für die andern Kohlenschichten. Aus der Konkordanz der Bewegung mit der Sedimentation wird die Diskordanz der Tektonik und damit das Böttchersche Prinzip. Es ist grundsätzlich richtig. Das erkennt man auch aus der Tafel VI des Werkes von P. Kukuk. Man verfolge da die Ausbisse der Basis, des Flözes Mausegatt, des Flözes Katharina und des Flözes Ägir. Wer Karten zu lesen versteht, wird die Sprache dieser Linienführung verstehen. Wie kompliziert sind die tieferen Linien mit ihrer Mulden- und Sattelführung gestaltet. Wie einfach »beckenförmig« liegt dagegen Flöz Ägir in der Emscher-, in der Lippe-Mulde. Man braucht gar nicht in die Tiefe zu gehen. Man braucht bloß die Karte als Profil zu sehen, und man erkennt die tektonische Diskordanz der unteren »Leitlinien« gegenüber den oberen. Man sieht: Die Karte ist ganz und gar nach Böttcherschem Prinzip gebaut. Aus der Karte der Tafel VI kann man so den Bau lesen. Man sieht die relativ strenge Faltentektonik. Man erkennt den Doppelsattel des Gelsenkirchener Sattels, der Magerkohlenschichten, die nach Süden sich aufbiegenden Doppelsättel des Wattenscheider Sattels der Magerkohlenschichten. Bei Hattingen beobachtet man die Zersplitterung der Magerkohlenschichten im Scheitel und an der Basis. Man sieht im Vestischen Sattel eine Rückwölbung gegen Süden, eine Dreigliederung im Scheitel. Das Ganze ist »diapirartig« gestaltet (Diapirtektonik). Zwei spitze Mulden von Gaskohlenschichten senken sich ein. Aus dieser komplizierten Gesetzmäßigkeit der Mulden und Sättel ist die allgemeine Faltenform des Molasseprofiles abgeleitet. Es bringt von der Tiefe zur Höhe gleichfalls das Böttchersche Prinzip zum Ausdruck: Die allgemeine Diskordanz der Tektonik von der Tiefe bis zur Oberfläche. Gewiß spielt Differentialtektonik eine Rolle. Das Grundgebirge hat genau so seine eigene Tektonik wie das Paläon und das Karbon. Aber gerade die Leitlinien des Karbonprofiles geben ein klares Bild der primären Diskordanz, die auf Faltung beruht. Diese ist im Westfal A offenbar am stärksten. Diese »Westfälische Phase« ist ein Nachläufer der »Erzgebirgsphase«, der die »asturische Phase« folgt. Jedenfalls hat auch die sudetische Phase im Molasseprofil ihre Bedeutung. Das gleiche gilt von älteren Phasen, wie schon ausgeführt werden konnte. Profil und Karte sagen also das Gleiche. Mag das Profil nur ein Schema sein, ein Bauplan, es kommt in ihm doch der Versuch zum Ausdruck, die geologische Wahrheit zu erfassen. Sie liegt in der Erkenntnis, daß dem Ruhrprofil ein Zusammenschub von maximal 30 km zukommt. Auf jede der Hauptschubflächen der Tiefe entfällt also eine Bewegung von 6—7 km. Das ist nicht viel und gibt dem Tiefenprofil den Charakter einer Schuppenzone, die an der Oberfläche zu einer Faltungszone wird. Die Überschiebungszone des

Westens, die gleichfalls 25—30 km beträgt, löst sich in mehr steilstehende Freifaltung aus, in der die Plastizität des Materiales zum Ausdruck kommt. Das »Altprofil« kommt wieder zum Vorschein, in der Großanordnung, aber es ist auf dem Böttcherschen Prinzip aufgebaut. Auch ist unser »Molasse-Profil 1943« orogen gesehen. Es zeigt orogenen Fließ- und nicht starren kratogenen (germanotypen) Bau.

Wir gehen hier nicht auf die Einzelheiten der Tektonik ein. Dazu fehlt der Raum, auch die Kenntnis der Literatur, der Tatsachen im kleinen. Mögen diese auch noch so von Bedeutung werden, hier geht es um das große, allgemeine Baubild, um das Grundsätzliche. Dieses haben wir aufzuzeigen versucht, auf der Grundlage der Autochthonie der Ruhrmolasse, ihrer Bodenständigkeit. Wäre die Ruhrmolasse aber überschoben, also im »Brabanter Stil« gebaut, so ergäbe sich naturgemäß ein anderes Profil. In dem müßte die Emscher Mulde zur tiefeingreifenden Synklinale werden, zur Überschiebungssynklinale.

Wir halten aber an der bisherigen Auffassung der Bodenständigkeit der Ruhrmolasse fest. Wir sehen im »fälischen Baustil« der Ruhrmolasse den ihr aus der Gesamttektonik des variszischen Orogens zukommenden »Eigenbau«, den »heimischen Bauplan«, der seit alter Zeit hier gestaltet, in Verbindung mit dem Randorogen. Es mag auch sein, daß die Emscher- und die Lippe-Mulde gar nicht mit der Namursynklinale des Westens zusammenhängen, sondern südwestlich über den Rhein ziehen, um dann gegen Westen in den niederländischen Kohlenkanal einzubiegen. Das sind Vermutungen. Theorie und Praxis werden sich weiter bemühen müssen, die Wirklichkeit der Natur zu finden, das natürliche Gestaltungsbild.

Dieses zeigt im Westen den armorikanischen Überschiebungsbau, im Osten Faltenbau. In der »Tektonischen Geologie« mußte schon dieser Grundzug der rheniden Molasse festgehalten werden, mit den Worten: »In Belgien überschieben die Externiden der Ardennen die Randmolasse. In Westfalen aber liegt die Randmolasse auf den Externiden des rheinischen Schiefergebirges. Das ist also der fundamentale Unterschied im Bau der Altmolasse des variszischen Orogens« (S. 240). Dieser allgemeine Bauplan wurde von mir zum ersten Male im »Alpinen Europa«, 1931, S. 200, in Abb. 30 festgehalten. Das gleiche große Baubild zeigt auch das »Tektonogramm Deutschlands« in der »Orogentheorie« (1933) S. 85, Abb. 15.

Damals war vom Böttcherschen Prinzip noch nicht die Rede. Es wird erst hier eingeführt — in die Allgemeinheit der Wissenschaft, der Praxis. Es liegt jedem Profil zugrunde, das Ungleichheit der Schichtlängen zeigt, stärkeren Tiefen- und flacheren Oberbau. Damit wird aber auch die »Faltungstiefenstufe«. Böttcher glaubt diese exakt geben zu können. Er würde damit dem Bergbau neue Wege zeigen. Hier entscheidet im letzten die Praxis, die unmittelbare Erfahrung.

Ein neuartiger Zweikammer-Schmierapparat für Druckluftmaschinen.

Von Dipl.-Ing. Joseph Ternes VDI, Essen.

Die schmiertechnisch gleichmäßige Versorgung von Druckluftmotoren mit Schmiermitteln ist heute wichtiger denn je. Ein Schmierapparat, der dieser Grundforderung nicht genügt, sondern zeitweise überölt, ist für die sinnlose Verschwendung eines für die Kriegsindustrie wichtigen Hilfsstoffes ebenso verantwortlich zu machen, wie für den im zweiten Teil der Schmierperiode durch Unterölung eintretenden unnatürlichen, d.h. im Ausmaß unnötig hohen Verschleiß der angeschlossenen Maschinen. Daß ein durch Ölmangel bewirkter erhöhter Verschleiß nicht nur die Wirtschaftlichkeit nachteilig beeinflußt, sondern für die Schadensbehebung zusätzliche Facharbeiterstunden, Ersatzteile und Transportmittel beansprucht, braucht hier nicht näher erörtert zu werden. Zu diesen großen privat- und volkswirtschaftlichen Nachteilen kommen noch zwei weitere nicht minder spürbare hinzu. Erstens muß bei einer unvollkommenen Schmierung mit baldigen Ausfällen der Maschinen und entsprechendem Leistungsabfall oder Förderausfall gerechnet werden und zweitens hat im Laufe der Zeit der früher nötig gewordene Ersatz erneut eine zusätzliche und nicht zu unterschätzende Fabrikations-, Werkstoff- und Transportmittelbelastung zur Folge, z. B. beim endgültigen Umtauch nach 4 statt normal nach 6 Jahren um 50 %.

Während wir es uns früher leisten konnten, uns nur wenig Gedanken über die betrieblich vorteilhafteste Schmierungsart, die bestmögliche Ausnutzung des Öles an der Verwendungsstelle usw., zu machen, so hat die Kriegswirtschaft mit ihren besonderen Gesetzen uns vor andere Aufgaben gestellt. Wenn auch schon im hiesigen Gebiet über die Fachausschüsse des Vereins Deutscher Bergleute, des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute usw. in den letzten Jahren durch mancherlei organisatorische und technische Maßnahmen beachtliche Erfolge in der Frage der qualitativen und quantitativen Beschränkung der Öle und Fette für Schmierzwecke erreicht wurden, so verbleibt doch noch viel in dieser Richtung zu tun. Welchen Gebieten wir uns mit erhöhter Tatkraft zur Lösung von neuen oder zur Zeit nur zum Teil gelösten Problemen zuzuwenden haben, hat die Schmierstofftagung am 25. November 1942 im »Haus der Technik« zu Essen als Gemeinschaftstagung mehrerer Verbände gezeigt. Der freimütige Gedankenaustausch, wie er heute in einigen Fachkreisen gepflegt wird, die ADK-Merkblätter usw., haben ebenfalls recht gute Früchte getragen. Für die Druckluftmotoren-Schmierung, mit der wir uns hier beschäftigen, ist es schwer, einen so hohen schmiertechnischen Entwicklungsstand zu erreichen, wie wir ihn sonst recht häufig vorfinden, und zwar als Folge der Anwendung der mustergültigen Kreislaufschmierung, der dosierbaren Einzelstellenschmierung, der Betriebsmittelentölung u. dgl. mehr. Von dem Schöpfergeist der Konstrukteure und Erfinder können sicher manche weitere Aufgaben gelöst werden. Nachstehend soll gezeigt werden, mit welch einfachen und zuverlässigen Mitteln es gelungen ist, einen großen, allen Druckluftmotoren bisher anhaftenden Mangel zu beseitigen. In Betracht kommen hierbei nicht die Öler von Bohr- und Abbauhämmern, sondern lediglich solche für Großarbeitsmaschinen (Kolben- und Zahnradmotoren, Aufschiebevorrichtungen usw.).

Welche besonderen Anforderungen an diese Schmierapparate gestellt werden, hat Dr.-Ing. Otto Müller in seinem Vortrage auf der erwähnten Schmierstofftagung dargelegt[1]. Er fordert von Schmiervorrichtungen für Untertagemaschinen an erster Stelle, daß die im Dauerbetrieb ermittelten Schmierstoffmengen gleichmäßig abgeben werden. An mehreren Diagrammen weist er nach, daß die handelsüblichen Schmierapparate für Großarbeitsmaschinen diesem Punkte bisher nur unvollkommen gerecht werden. Um die Ursachen dieses Übels recht zu verstehen, muß man sich den Arbeitsgang in einem solchen Schmiergerät klarmachen.

Verwendet werden in erster Linie Differenzdrucköler, bei denen ein im Luftkanal angebrachter Staurand — oder unter Umständen ein Staurohr — den sogenannten Staudruck erzeugt. Der vor dem Staurand herrschende Druck wird in die Ölkammer auf den Spiegel des Öles geleitet, wozu die einfache Anbringung einer Verbindungsöffnung genügt. Der Luftdruck hinter dem Staurand, der den um den Differenzdruck niedrigeren statischen Druck aufweist, ist durch ein Röhrchen mit dem Ölvorrat verbunden. Auf diese Art und Weise wird der Stau- oder Differenzdruck dazu nutzbar gemacht, Schmierstoff aus der Ölkammer durch das Entnahmeröhrchen in den Preßluftstrom herauszuheben bzw. zu fördern. Durch Beeinflussung der Stauwand oder des Luftkanals zwischen Luftleitung und Ölkammer oder auch des Entnahmeröhrchens kann die Einstellung des Ölers auf eine dem Bedarf entsprechende Ölmenge vorgenommen werden.

Neben den meist verwandten Differenzdruckölern sind noch Dochtöler, Düsenöler, Nadelventilöler usw. bekannt, bei denen durch Kapillarwirkung oder durch die Schwerkraft der Schmierstoff aus der Kammer über eine kleine Bohrung in den Luftstrom gefördert wird. Die Abb. 1—4 zeigen die prinzipielle Anordnung je eines Differenzdruck-, Docht-, Düsen- und Nadelventilölers. In allen 4 Darstellungen der Ölersysteme ist der Anfangsstand des gefüllten Ölers und der Ölstand des leergefahrenen Ölers markiert. Danach bleibt bei keinem dieser Öler der Ölspiegel während der auf etwa eine Schicht bemessenen Betriebszeit

[1] O. Müller: Schmiergeräte für die Arbeitsmaschinen untertage, Glückauf 79 (1942) S. 295.

gleich hoch, eine Forderung, die für alle diese einfachen Öler selbstverständlich ist, weil die Förderung des Ölers außer von dem vorgenannten Mittel auch entscheidend von der Höhe des Ölspiegels gegenüber der Auslaufstelle abhängt, aber nicht erfüllt wird. Mit anderen Worten, es muß am Ende einer Schicht der Schmierstoff um ein Vielfaches der Anfangshöhe gehoben werden, was zur Folge hat, daß die Fördermenge in weiterem Verlauf der Schmierperiode sinkt. Für die Öler, die das physikalische Gesetz der Kapillarwirkung, und für die Tropföler, die das Gesetz der Schwerkraft benutzen, tritt derselbe zunehmende Förderausfall in etwa ähnlichem Umfange ein wie beim Differenzdrucköler. Die Gesetzmäßigkeit dieses unerwünschten Abfalls der Ölförderung hat Dr.-Ing. Otto Müller für verschiedene Ölersysteme praktisch untersucht und darüber in seinem Vortrag berichtet. Ergänzend sei noch hinzugefügt, daß die Zuspeisung von Schmieröl zur Druckluft dem nachstehenden Gesetz folgt:

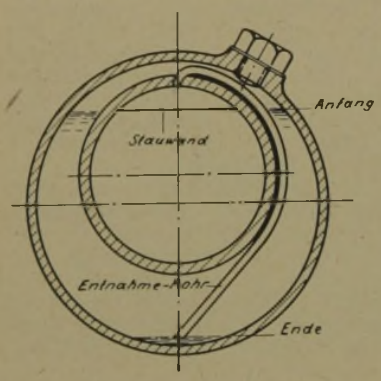


Abb. 1. Differenzdruck-Öler.

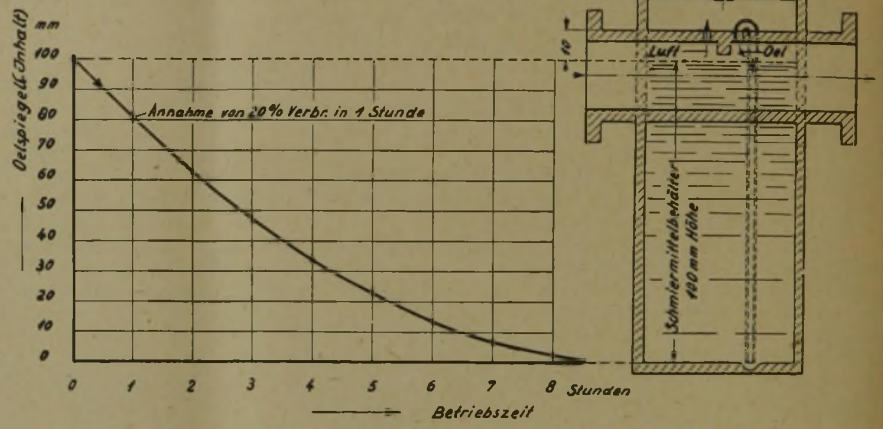


Abb. 5. Ölspiegel in einem zyl. Schmiergerät über der Betriebszeit.

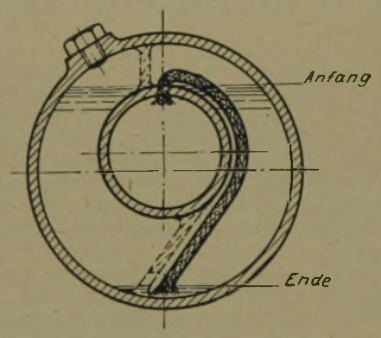


Abb. 2. Docht-Öler.

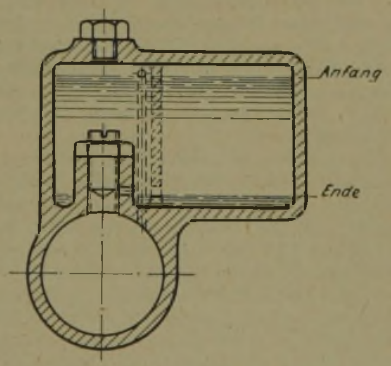


Abb. 3. Düsen-(Tropf-)Öler.

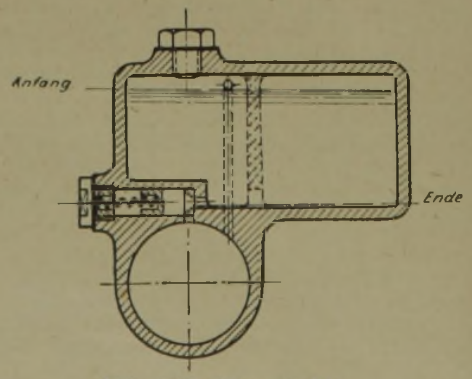


Abb. 4. Nadelventil-Öler.

$$Q = k \cdot f \cdot v = k \cdot f \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{p}{\gamma}}.$$

Darin bedeutet:

Q = Ausflußmenge in m^3/s,
k = Austrittsquerschnitt des Ölers in m^2,
f = Reibungsfaktor,
v = Ausflußgeschwindigkeit in m/s,
g = Erdbeschleunigung m/s^2,
p = Differenzdruck in kg/m^2,
γ = spez. Gewicht des Öles in kg/m^3.

Der Einfluß der Reibung soll der Einfachheit halber zunächst außer Betracht bleiben. Dieser Wert ist schwer in der Rechnung zu berücksichtigen, weil er von mancherlei Einflüssen (Viskosität des Schmierstoffes, Ölerkonstruktion, Luftdruck, Ausmaß der Ölabgabe usw.) abhängig ist, die hier zunächst einmal sämtlich als gleichbleibend angenommen werden sollen. Dann läßt sich der jeweilige Öleinhalt und die Ölabgabe über der Versuchszeit rechnerisch bestimmen. Für den in Abb. 1 gezeigten Öler sind diese beiden Berechnungen gemäß Abb. 5 und 6 durchgeführt worden unter der Annahme, daß der Anfangsspiegel 10 mm unter der Auslauföffnung liegt und der Spiegelabfall für 8 h Betriebszeit 100 mm beträgt. Ein Vergleich mit den von Dr.-Ing. Müller experimentell ermittelten Werten — Abb. 4 des genannten Aufsatzes — läßt die als exakt zu bezeichnende Übereinstimmung beider erkennen.

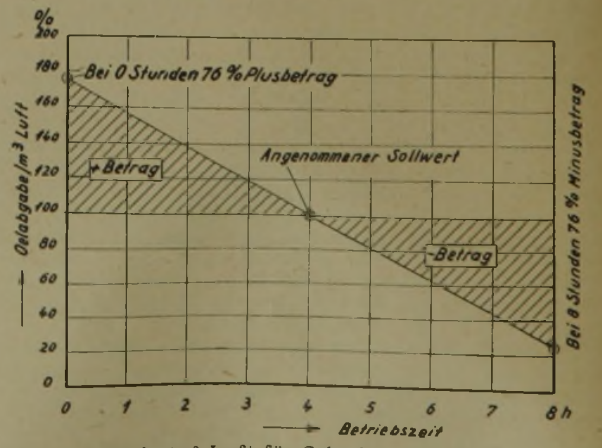


Abb. 6. Ölabgabe/m^3 Luft für Schmiergerät der Abb. 5 über der Betriebszeit.

Die Kardinalfehler der Öler waren bei den Versuchen von Dr.-Ing. Otto Müller mithin nicht irgendwie ein Zufallsergebnis, sondern sie sind qualitativ wie auch quantitativ lediglich die Folgeerscheinung eines Naturgesetzes, solange man die bisher üblichen Ölerkonstruktionen zugrunde legt.

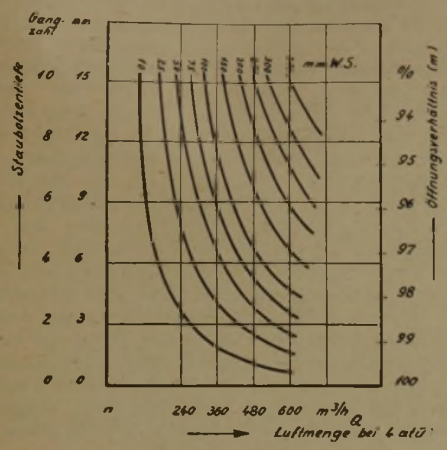


Abb. 7. Theor. Staudruck-(h) Kurven über Q und m in mm WS.

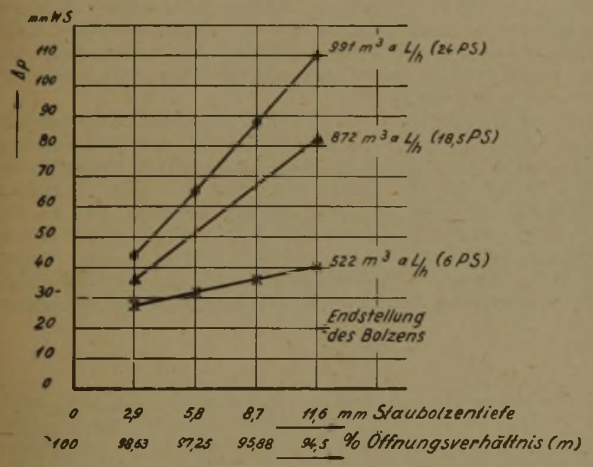


Abb. 8. Gemessener Staudruck (Δ p) bei 4 atü über dem Öffnungsverhältnis.

Bei meinen Untersuchungen trat entgegen der ursprünglichen Absicht, schnell zum Abschluß zu kommen, die Notwendigkeit auf, eingehende Besprechungen und Versuche um den Differenzdruck (Δ p) als das A und O des Differenzdruckölers durchzuführen. So interessierte der Einfluß von Luftmenge und Einengung der Drosselstelle, also das Öffnungsverhältnis (m). Die gewonnenen Ergebnisse werden zweifellos für den einen oder anderen Leser von Interesse sein, weshalb ich sie beiläufig einflechte.

So veranschaulicht Abb. 7 nach meiner Berechnung die Beziehung zwischen Staudruck von 10—350 mm WS einerseits sowie Stauquerschnitt und Luftmenge andererseits für ein Differenzdruckschmiergerät von 50 mm Dmr. und einen Stauzapfen von 9,0 mm Dmr. Daneben zeigt Abb. 8 für den gleichen Öler den Staudruck nach Versuchen aufgetragen über dem Stauquerschnitt für 3 verschiedene Luftmengen. Dem in der Berechnung nicht recht zu erfassenden Einfluß von Wirbelung und Strömungsenergie ist es in erster Linie zuzuschreiben, daß die gemessenen Werte höher liegen als die errechneten; jedenfalls stimmt die Charakteristik beider überein sowohl hinsichtlich des Einflusses der Luftmenge auf den Staudruck als auch bezüglich des Einflusses des Stauquerschnittes, der hier als Öffnungsverhältnis (m) dargestellt ist.

Da die Mängel der Schmierstoffapparate schon lange bekannt waren, hat es nicht an Versuchen gefehlt, hier Wandel zu schaffen. Müller hat bereits über Verbesserungen an einem Düsenstiftöler näher berichtet, wobei die Erhöhung des Reibungsfaktors zur Nivellierung des Einflusses des Ölspiegelunterschiedes ausgenutzt wird. Weiterhin hat in diesem Zusammenhang Müller einen von mir vorgeschlagenen Zweikammeröler erwähnt, der die Aufgabe so löst, daß die Ölkammer in zwei Kammern unterteilt wird, von denen eine, die der Ölentnahme dienende »Entnahmekammer« einen von Schichtanfang bis Schichtende gleichbleibenden Ölspiegel aufweist. Mit dieser Kammer ist die »Vorrats- oder Speisekammer« verbunden, deren Ölspiegel veränderlich ist. Die vorstehenden Ausführungen rechtfertigen die Annahme, daß die Schmierstoffentnahme aus einem solchen Zweikammeröler zeit- und spiegelunabhängig ist. Das Zweikammersystem ist nicht etwa an eine bestimmte Ölerbauart gebunden, sondern kann in gleicher Weise bei jedem der in Abb. 1—4 wiedergegebenen oder anderen Ölern zur Anwendung kommen. Infolge seiner großen Einfachheit wird der Aufbau der Schmiervorrichtung nicht verwickelt, der Aufwand an Bedienung nicht erhöht und die Betriebssicherheit in keiner Weise nachteilig beeinflußt.

Abb. 9 zeigt einen normalen Differenzdrucköler, der nach dem vorstehenden Zweikammersystemvorschlag nachträglich umgebaut wurde. Rechts vom Öler ist ein Gefäß, das so groß bemessen sein muß, daß es den für die Betriebszeit bemessenen Ölvorrat aufnehmen kann, und im übrigen so hoch angeordnet sein muß, daß die ganze Ölmenge durch den Verbindungskanal zum Spiegel der Entnahmekammer hinüberwechseln kann. Der Verbindungskanal muß so beschaffen sein, daß er eine stetige Nachspeisung von der Vorratskammer zur Entnahmekammer gestattet; ein Vorgang, der als Stoffaustausch anzusprechen ist, da gleichzeitig ein gleich großes Volumen Luft in umgekehrter Richtung den Verbindungskanal bzw. die Verbindungsöffnung durchströmt. Der linke Teil der Abb. 9 gibt diesen Schmierapparat im gefüllten Zustand, jedoch außer Betrieb wieder. Der rechte Teil zeigt das Gerät im Betriebszustand, und zwar einmal gefüllt und das andere Mal leergefahren. Beim Umbau vorhandener Öler wäre etwa nach Abb. 9 vorzugehen. Für die Neufertigung eines Zweikammerölers ist jedoch die Konstruktion gemäß Abb. 9 wegen der sperrigen Bauweise nicht geeignet. In Betracht käme hier eine Ausführung nach Abb. 10, die sich äußerlich von der bisherigen Form so gut wie nicht unterscheiden würde. Die linke Seite enthält die Speisekammer, und zwar zeigt sie den Spiegel für den gefüllten sowie für den entleerten Öler. Die Größe der Speisekammer ist entscheidend für das Aufnahmevermögen an Schmierstoff und die Betriebszeit zwischen zwei Nachfüllungen; es darf aber

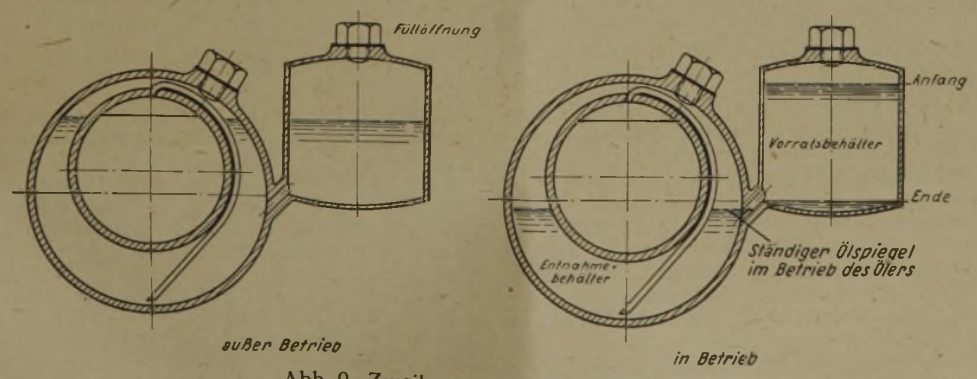


Abb. 9. Zweikammer-Differenzdruck-Öler.

nicht übersehen werden, daß die Vorratskammer um ein bestimmtes Maß größer bemessen werden muß, weil bei Inbetriebnahme der Anlage und dem damit verbundenen Zurückdrängen des Schmierstoffes durch die Überströmöffnung in den Vorratsbehälter die darin enthaltene Luftmenge von 1 ata auf den Betriebsluftdruck von beispielsweise 5 ata — bei Betrieb mit 4 atü Luftdruck — verdichtet und mitgespeichert werden muß. Da diese Luft dabei $^1/_5$ des zuvor innegehaltenen Raumes beansprucht, muß derselbe

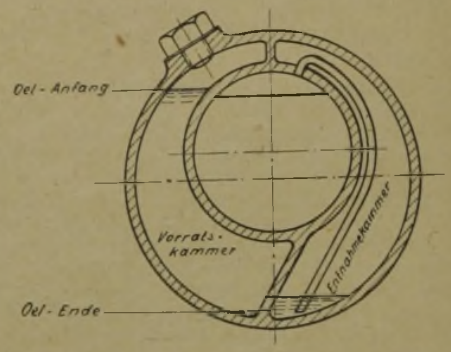


Abb. 10. Zweikammer-Differenzdruck-Öler mit eingebauter Vorratskammer — in Betrieb.

zusätzlich in der Vorratskammer vorgesehen werden. In welch einfacher Weise sich die gezeigten Schmiergeräte auf das Zweikammersystem umbauen lassen, ist in Abb. 2—4 gestrichelt angedeutet.

An einem von der Firma Pleiger zu Versuchszwecken gebauten Differenzdrucköler mit 50 mm Drm. sind inzwischen übertage und untertage zahlreiche Versuche durchgeführt worden; sie haben den Nachweis erbracht, daß bei richtiger Anwendung des Zweikammersystems die erstrebten Vorteile, nämlich die gleichbleibende Zuspeisung von Schmierölen zum Druckluftstrom für die verschiedensten Schmiermittel sichergestellt ist. Abb. 11 enthält eine kleine Auswahl aus den Versuchen übertage, die zum Teil mit Wasser und im übrigen im Raffinat und Destillat von 4,2° Engler bei 50° C angestellt worden sind. Die Betriebszeiten wurden sehr unterschiedlich gewählt, und zwar von 3½ bis 310 min, bezogen auf volle Entleerung der 0,25 l fassenden Vorratskammer. Die nachgewiesene Gleichmäßigkeit der Nachspeisung, die man bei der vorliegenden Ölerkonstruktion durch minutliche Ablesung am Schauglas feststellte, spricht eindeutig dafür, daß in gleichen Zeiten immer gleiche Ölmengen dem Luftstrom beigegeben wurden, daß also mit dem Zweikammersystem die Füllungsabhängigkeit, wie beabsichtigt, aus der Welt geschafft ist.

Auf eine Beobachtung der Spiegelhöhe in der Entnahmekammer konnte verzichtet werden. Die dort auftretenden geringfügigen Schwankungen lassen sich rechnerisch erfassen, wenn man die Oberflächen der beiden Kammern kennt. Im vorliegenden Fall waren beide etwa gleich groß, so daß bei dem über 24 min laufenden Versuch Nr. 8 Spiegelschwankungen von etwa nur 1 mm in der Entnahmekammer auftraten. Derartige kleine periodische Spiegelschwankungen sind praktisch bedeutungslos. Abb. 12 stellt die aus der Abb. 11 rechnerisch ermittelten Ölspeisekurven dar, wobei die praktisch belanglosen periodischen Schwankungen vollständigkeitshalber mitbestimmt worden sind. Schließlich wurde der umgebaute Differenzdrucköler auf der Zeche Prosper 3 im Betrieb mit Destillat an einem Eickhoffmotor SA IV mit 25 PS Leistung erprobt. Der Motor diente zum Antrieb eines Gummiförderbandes von 130 m Länge, das im Mittel mit 5° Steigung verlegt war, mit 1,20 m/s Geschwindigkeit lief und 380 t/Schicht förderte. Der Öler war auf höchste Leistung eingestellt entsprechend 11,6 mm Staubolzentiefe. Die ermittelten Versuchsergebnisse sind teilweise in Abb. 13 wiedergegeben. Die erste Kurve stellt den Ölerinhalt dar, der alle 5 min am Schauglas abgelesen wurde. Aus diesen Werten ließ sich durch Berechnung der jeweilige Verbrauch je h ermitteln. Letzterer ist erwartungsgemäß genau gleichbleibend, abgesehen davon, daß nach 35 min Laufzeit als Folge eines durch stärkere Bandbelastung eingetretenen höheren Luftverbrauches ein Anstieg im Ölverbrauch eintrat.

Meine Versuche haben den Nachweis erbracht, daß das Zweikammerölersystem die gesetzten Erwartungen erfüllt. Da es eine lange bestandene und recht unangenehme Lücke auszufüllen vermag, dürfte mit seiner baldigen Einführung zwecks Einsparung von Schmierstoffen sowie im Interesse der größeren Schonung und Lebensdauer von Druckluftmotoren und Bergwerksantrieben verschiedenster Art zu rechnen sein.

Abschließend möchte ich die Gelegenheit wahrnehmen, darauf hinzuweisen, daß die Hersteller der Zweikammeröler auch noch in der Lage sind, eine weitere Verbesserung einzuführen. Es ist jedermann, der mit dem Einstellen dieser Öler zu tun hat, zur Genüge bekannt, daß es sich dabei um eine schwierige und bisher noch recht unvollkommen gelöste Aufgabe handelt. Der eine oder andere Hersteller hat deswegen sogar gänzlich auf die Möglichkeit einer Einstellung verzichtet. Eine Änderung der Öldosierung läßt sich nun auf eine einfache und übersichtliche Weise in Verbindung mit einer Höher- oder Tieferlegung des jetzt gleichbleibenden Ölspiegels in der Entnahmekammer durchführen. Den Zusammenhang zwischen der geförderten Ölmenge und der Luftmenge sowie Ölviskosität kann man durch einmaligen Versuch leicht ermitteln und daraus eine Einstelltafel o. dgl. ableiten. Dann ist es nur noch erforderlich, einen Öler so zu entwerfen, daß er mit gleichbleibendem, aber von Fall zu Fall verstellbarem Ölspiegel arbeitet. Das Zweikammersystem läßt gemäß Abb. 14 einen solchen Schmierapparat mit Leichtigkeit zu. In der Darstellung ist der Vorratsbehälter wie in Abb. 9 lediglich zur besseren Anschaulichkeit als Nebengefäß ausgebildet.

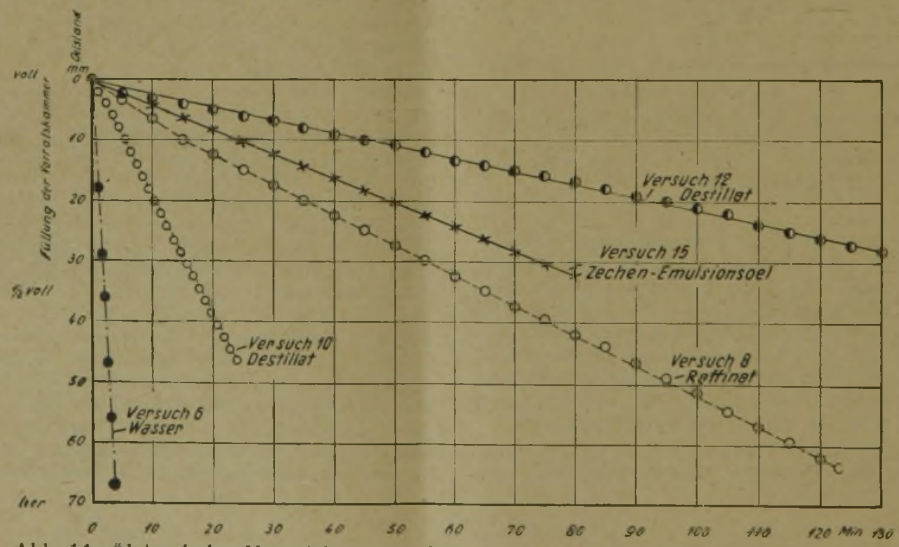


Abb. 11. Ölstand der Vorratskammer eines Zweikammerölers über der Versuchszeit.

Es kommt bei dieser Ausführung einzig und allein darauf an, daß zwischen den beiden Kammern mehrere Verbindungskanäle übereinander bestehen, von denen jeweils bestimmte geschlossen werden können. Wählt man, wie hier vorgeschlagen, ein Kolbensteuerorgan in Verbindung mit einer Regulierspindel, so vermag man ohne weiteres an der Höhe der freien Spindellänge die Höhe des Ölspiegels in der Entnahmekammer einzustellen bzw. abzulesen. In der hier gezeigten Stellung nimmt der Ölspiegel im Entnahmegefäß den höchstmöglichen Stand ein. Wenn nun ein neuer Druckluftmotor, der z. B. nur etwa die halbe Schmiermittelmenge bei der gleichen Luftmenge benötigt, eingebaut wird oder ein wesentlich dünnflüssigeres Öl, das vom Öler schneller verausgabt wird, in Einsatz kommt, so wird die Spindel um verschiedene Umgänge abwärts geschraubt, wobei das Maß der Regulierkolbenverstellung, wie vorbeschrieben, durch einen einmaligen Versuch ermittelt und in Tabellen oder Diagrammen dann festgelegt werden müßte.

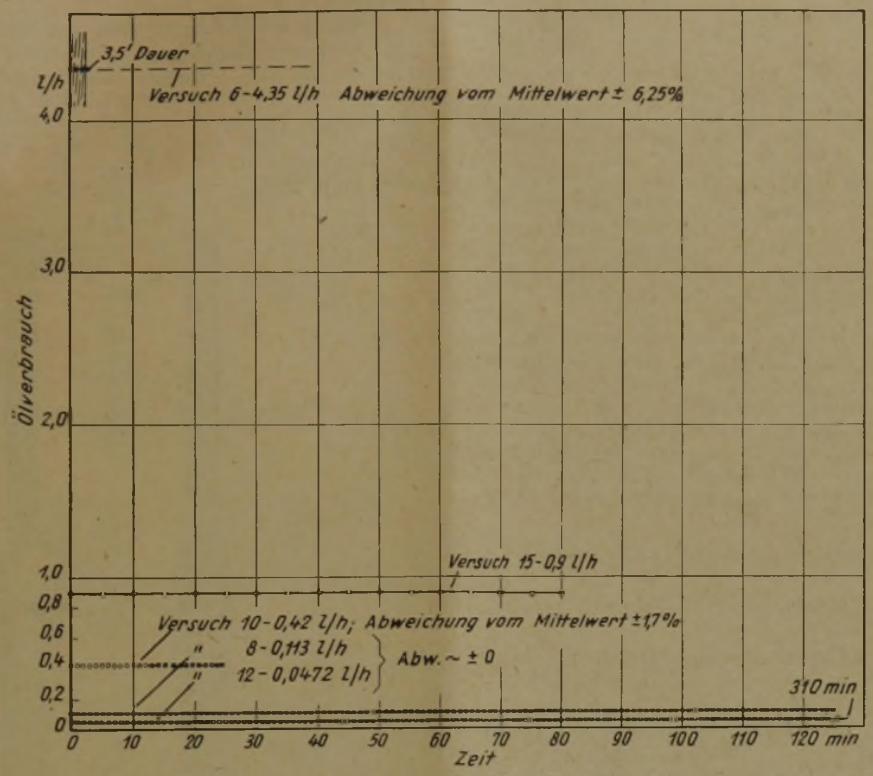


Abb. 12. Ölverbrauch eines Zweikammerölers über der Versuchszeit.

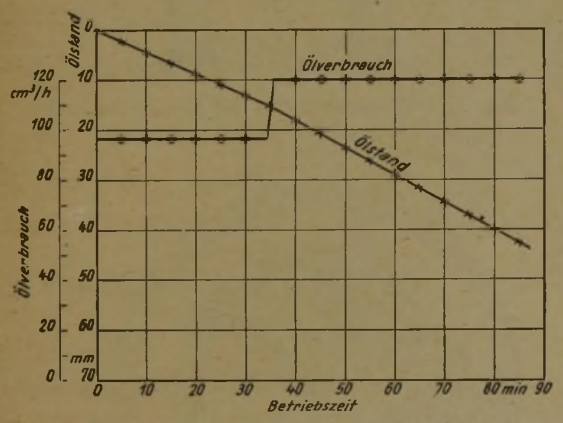


Abb. 13. Ölinhalt und Verbrauch eines Zweikammer-Differenzdruck-Ölers, untertage.

Zusammenfassung.

Durch Berechnung und Versuche werden für einen Differenzdrucköler die Zusammenhänge zwischen stündlicher Luftmenge und Öffnungsverhältnis einerseits und dem die Leistung bestimmenden Differenzdruck andererseits bestimmt. Es wird gezeigt, daß bisher alle Schmiergeräte für Druckluftmaschinen den gestellten Anforderungen bezüglich der Hauptforderung nach einer während des Betriebs gleichbleibenden Öldosierung nur mangelhaft genügen. Ein neuartiger Öler nach dem Zweikammersystem, der diesen Nachteil vermeidet, wird nach Aufbau und Arbeitsweise beschrieben, und die damit erzielten Versuchsergebnisse werden dargelegt. Zum Abschluß wird gezeigt, wie sich mit Hilfe dieses neuartigen Zweikammersystems in übersichtlicher Weise die von Fall zu Fall erforderliche Öldosierung schnell ändern läßt.

Auf andere als Differenzdrucköler ist nicht näher eingegangen worden. Ihre Nachteile, die im Fehlen der für schwankenden Luftdurchsatz erforderlichen automatischen Ölmengenregelung und in dem teilweisen Fehlen jeglicher Einstellungsmöglichkeit zur Anpassung an den Schmiermittelbedarf des Luftverbrauchers sowie an die Schmierstoff-Viskosität, Betriebstemperatur u. dgl. bestehen, können ihren künftigen Einsatz nicht mehr in ihrem bisherigen Umfang rechtfertigen.

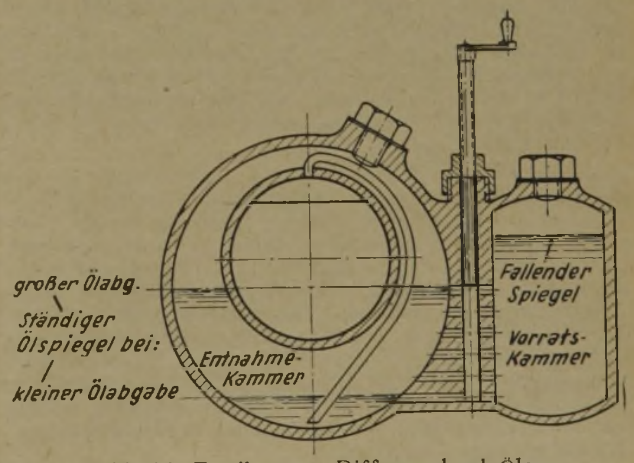


Abb. 14. Zweikammer-Differenzdruck-Öler mit einstellbarem Ölspiegel zur Dosierung.

Der starre Stahlstempel mit Vorspannung.

Von Dipl.-Ing. Josef Maercks, Bergschule Bochum.

Der eiserne Grubenstempel hat im maschinellen Abbau den Holzstempel heute vollständig verdrängt. Seiner Bewährung liegen die technischen Verbesserungen zugrunde, die der schnelle Abbau erfordert. Er verlangt größte Tragfähigkeit bei leichtem Gewicht, möglichste Starrheit, leichte Setzbarkeit und leichtes Rauben, geringen Abgang durch Wegfall der Überlastung, lange Lebensdauer und damit ermäßigten Stahlbedarf der Grube.

Die Tragfähigkeit des Stempels soll möglichst hoch sein. Da die Belastung aber die Querschnittsgrößen bestimmt, soll man dem Stempel nur die Tragfähigkeit geben, die zum zeitlichen Offenhalten der Grubenräume erforderlich ist. Der Gebirgsdruck ist zwar nicht bekannt, bekannt aber ist, daß über dem Strebraum nur das Gewicht der aus dem Verband des Gebirgskörpers losgelösten Schichten drückt. Hieraus ergibt sich als erste Forderung, den Schichtenverband über der Kohle möglichst unversehrt zu lassen, d. h. den Strebraum stets mit Stempeln höchster Tragfähigkeit auszubauen, die auf eine gewisse Zeit trotz hoher Belastung starr bleiben. Das erreicht man bei der neuen Stempelart durch eine starke Vorspannung der den Innenstempel tragende Schloßteile. Ist ein bestimmter, durch die Vorspannung gewollter Stempeldruck erreicht, dann soll der zunehmende Gebirgsdruck bei Sandsteinüberlagerung den Innenstempel ganz gering, entsprechend dem elastischen rißfreien Durchbiegen des Hangenden zum Einsinken bringen. Bei Sandschiefer und Schiefer soll das Nachgeben stärker aber immer noch verhältnismäßig gering sein.

Für den fortschrittlichen Stahlstempel werden die Forderungen zu stellen sein:

1. unbedingte Starrheit bis zu einem gewollten Höchstdruck,

2. geringe Nachgiebigkeit nach Erreichung des gewollten Höchstdrucks.

Die Nachgiebigkeit soll also auch bei stärkstem Gebirgsdruck gering sein, sie soll ein zu starkes Absinken der Gebirgsschichten verhindern, denn damit träte eine höhere Auflockerung der hangenden Schichten ein, was wiederum eine noch höhere Belastung der Stempel zur Folge haben würde. Die Starrheit des Stempels beim Strebbruchbau soll etwa so lange bestehen, bis die Fortnahme der Kohle ihn auf die Mitte zwischen Kohle und Bruchstelle gebracht hat. Dann soll geringes Einsinken vor sich gehen, bis die Bruchkante zum Stempel gerückt und dieser Reihenstempel geworden ist. Das Einsetzen einer stärkeren Nachgiebigkeit würde gerade jetzt von Nachteil sein. Sein geringes Einsinken ist in diesem Augenblick günstig, weil das gute Brechen der Gebirgsschichten an der Bruchkante des Strebs dadurch gefördert wird. Ein Stempel mit großer Nachgiebigkeit müßte erst wieder durch Wanderpfeiler ersetzt werden, die man aber vermeiden will.

Bisher ist es Brauch gewesen, Stahlstempel je nach der Flözmächtigkeit bzw. Stempellänge verschieden tragfähig zu bauen, und zwar steigend tragfähig mit der Flözmächtigkeit. Es liegt aber kein Grund vor zu der Annahme, daß der Gebirgsdruck in dünnen Flözen geringer ist als in mächtigen. Die Stempel haben in allen Fällen den Druck aufzunehmen, der aus dem Hangenden kommt, d. h. von den Schichten, die bis zu einer gewissen Höhe aufgelockert sind und mit ihrem Eigengewicht nach unten in den Hohlraum drücken. Daher ist zu fordern, daß alle Stempel, ob kurz oder lang, ob voll oder teilweise ausgezogen, den auf einer Normalfläche vorkommenden Höchstgebirgsdruck zu tragen vermögen.

Nach den bisherigen Setzarten liegt bei Stahlstempeln die von ihnen zu tragende Gebirgsfläche bei 1 m². Bei einem mittleren spezifischen Gewicht von 2,5 der Gebirgsmasse und einer Auflockerung der Gebirgsschichten bis auf 20 m Höhe ist die Belastung gleich 50 t/m². Der Stahlstempel müßte diese Last mit Sicherheit tragen. Man geht aber mit der sicheren Traglast noch höher, z. B. bis zu 65 t. Wie stark man die Vorspannung zu treiben hat, entscheiden die Gebirgsverhältnisse. Die Vorspannung wird man z. B. auf 25 bis 30 t legen; reicht zeitlich die Starrheit nicht aus, wird man sie höher treiben.

Leichtes Gewicht der Stempel erzielt man

1. durch Wahl eines günstigen Stempelprofils, es soll nach allen Richtungen gleiche Widerstandsfähigkeit gegen Ausknicken haben,

2. durch Verwendung bester Stahlsorten mit hoher Festigkeit,

3. durch leichte Ausführung des Stempelschlosses.

Ein neuer Stahlstempel, der Koepe-Stempel[1], zeigt die in Abb. 1 dargestellte äußere Form und die in Abb. 2 wiedergegebene Querschnittsbildung. Der Außenstempel besteht bei allen ausgeführten Größen aus einem oben und unten glatt abgeschnittenen Stück des von den Röhrenwerken hergestellten nahtlosen oder geschweißten Rohres von 108 mm äußerem Durchmesser aus

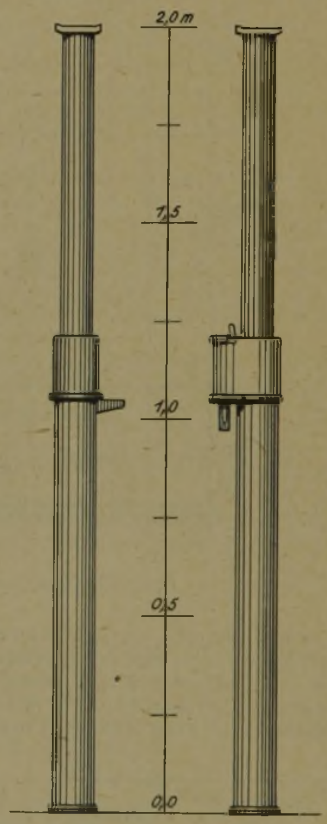


Abb. 1. Die äußere Form des Koepe-Stempels.

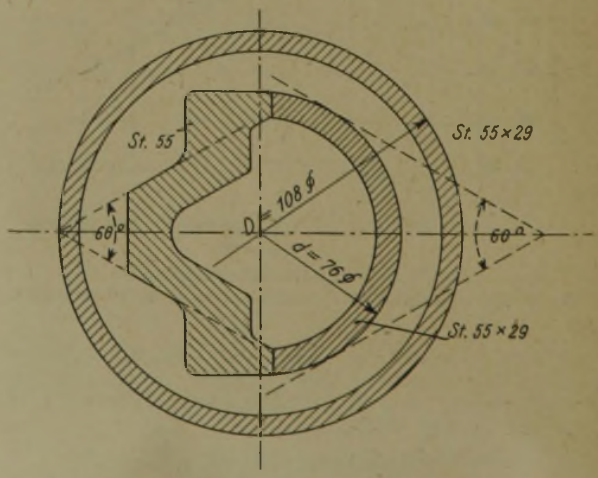


Abb. 2. Querschnittsbildung des Koepe-Stempels.

[1] Hersteller Fa. Theodor Wuppermann GmbH. in Leverkusen-Schlebusch.

St. 55. 29. Damit hat der Stempel die handliche Form des Holzstempels und vermeidet scharfe Kanten.

Der Innenstempel besteht bei allen Größen aus einem Stück des von den Röhrenwerken hergestellten nahtlosen Rohres von 76 mm äußerem Durchmesser und der Qualität St. 55. 29. Es ist der Länge nach halbiert, die abgeschnittenen Flächen werden durch einen starken Verbindungssteg aus St. 55 durch Schweißung verbunden. Dieser hat einen Keilsteg von 60° Keilwinkel und wird als Sonderprofil gewalzt. Die Halbkreisfläche des Innenstempels legt sich im Schloß gegen entsprechende Einlagestücke aus besonderem Werkstoff, sodaß auch auf dieser Seite eine Keilunterlage von 60° Keilwinkel verwirklicht wird.

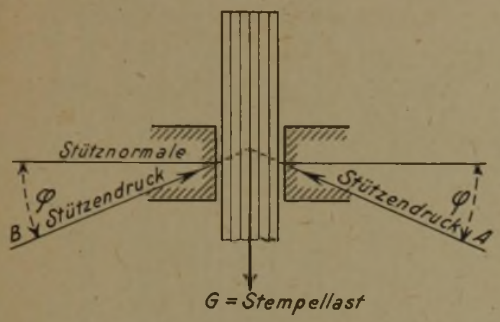


Abb. 3. Prismatischer Oberstempel, durch Klemmbacken gehalten.

Das Stempelschloß hat die größten Kräfte aufzunehmen. Der Innenstempel wird durch Klemmreibung am Absinken gehindert. Diese zu erzeugen, ist eine Horizontalkraft H im Schloß erforderlich, welche als Normaldruck N die Gleitfläche belastet und durch den Reibungswiderstand

$$R = \mu \cdot N$$

auf jeder Gleitseite die halbe Gebirgslast $\frac{1}{2}$ G aufzunehmen hat. Um den Normaldruck N oder die Horizontralkraft H klein halten zu können, ist die Verwendung von Gleitflächen erforderlich, die einen hohen Reibungsbeiwert μ haben. Koepe verwendet aus diesem Grunde die Keilnutenform. Ist μ die Reibungsziffer ebener Platten aus einem bestimmten Werkstoff, dann ist die Reibungsziffer μ_1 der Keilnutenfläche vom halben Keilwinkel $\delta = 30^0$

$$\mu_1 = \frac{\mu}{\sin \delta} = \frac{\mu}{\sin 30^0} = \frac{\mu}{0{,}50} = 2 \cdot \mu.$$

Ist z. B. der Reibungsbeiwert ebener Stahlplatten $\mu = 0{,}35$, dann ist die Reibungsziffer der Stahlkeilnuten $\mu_1 = 2 \cdot 0{,}35 = 0{,}70$.

In Abb. 3 ist der Oberstempel prismatisch begrenzt, er wird durch zwei Klemmbacken gehalten und hat die

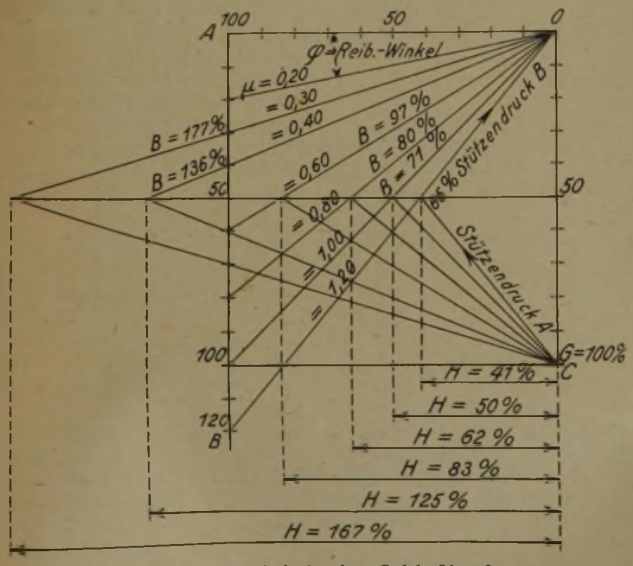


Abb. 4. Die Abhängigkeit der Schloßkräfte von der Reibungsziffer μ.

Last G zu tragen. Auf beiden Seiten stellen sich die Stützendrücke A und B ein, deren Richtung durch die Größe der Reibungsziffer bestimmt wird, denn es ist $\mu = \text{tg}\ \varphi$. Trägt man in Abb. 4 auf der Horizontalen die Strecke OA = 100 ab und auf der Senkrechten die Strecke AB = 120, so bestimmen die Strahlen aus dem Punkt O alle Reibungswinkel von $\mu = 0$ bis $\mu = 1{,}20$.

In Abb. 4 ist durch Punkt O eine Vertikale OC = 100% Gebirgsdruck gezogen. Damit findet man die Größe der Stützendrücke A und B und die Größe der horizontalen Schloßkräfte H für jeden Reibungswert μ.

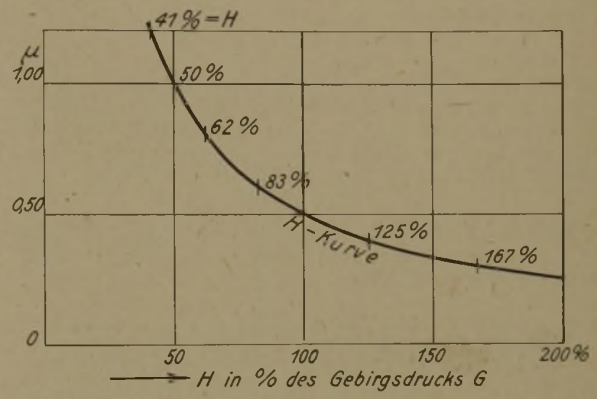


Abb. 5. Die Abhängigkeit der Schloßkraft H von der Reibungsziffer μ.

In Abb. 5 sind die Ergebnisse aus Abb. 4 aufgetragen, auf der Vertikalen die Reibungsbeiwerte $\mu = 0$ bis 1,20, auf der Horizontalen die zugehörigen Horizontalkräfte H im Schloß in % des Gebirgsdrucks. Bei der Reibungsziffer $\mu = 0{,}40$ ist z. B. H = 125 %. Gelingt es, die Gleitflächen mit $\mu = 1{,}20$ auszuführen, dann sinkt der horizontale Schloßdruck auf H = 41 %. Die Verwendung von Holz auf Stahl ist nicht angängig, weil zu große Flächen notwendig werden und der Verschleiß dauernden Ersatz erforderlich macht. Man lernt aber hiervon, zwei Werkstoffe von ungleicher Härte zu nehmen. Der harte Stoff wirkt als Feile in dem weichen Werkstoff; durch den unendlich

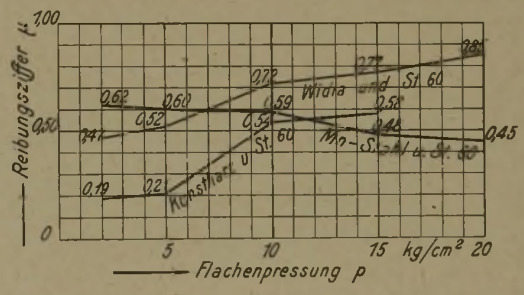


Abb. 6. Die Abhängigkeit der Reibungsziffer μ von der Flächenpressung des Zapfens.

feinen Abrieb wird die Reibung vergrößert, indem sich unendlich feiner Formschluß bildet. Aus dem Schrifttum[1] entnehme ich folgende Ergebnisse, die durch Trockenlaufen eines Wellenzapfens bei v = 0,52 m/s und p = 2 kg/cm² Flächendruck mit Laufwegen von 1000 bis 2000 m erzielt sind und Reibungsziffern μ der Bewegung darstellen.

	Reibungswert μ
St 60 gegen St 60	0,72
St 37 „ St 60	0,76
Walzmessing Ms 58 gegen St 60	0,26
Kupfer weich Cu gegen St 60	0,62—0,80
Zinn (Überzug) gegen St 60	0,35—0,58
Aluminium weich gegen St 60	0,43—0,53
Manganhartstahl gegen St 60	0,68
Nitrierstahl gegen St 60	0,58

[1] Siebel und Kobitzsch: Verschleißerscheinungen bei gleitender trockener Reibung. VDI-Verlag 1941.

Versuche bei verschiedenen Drücken wurden im Trockenlauf noch mit Mn = Hartstahl, Widia und Kunstharz gegen St 60 gemacht.

	Härte H_B 2,5/62,5/30 kg/mm²	γ
12 % Mn = Stahl	250	7,98
Stahl 60	180	7,85
Widia	1800	14,5
Kunstharz (Cerohlit 3) . .	40 60	1,37

Die Ergebnisse sind in Abb. 6 aufgetragen. Bei Mn = Hartstahl sinkt die Reibungsziffer mit zunehmender Flächenpressung von $\mu = 0{,}63$ auf 0,44 bei Widia steigt μ von 0,48 auf 0,85, bei Kunstharz steigt μ von 0,18 auf 0,56, das sind also ganz entgegengesetzte Verhalten. Koepe verwendet zur Erhöhung der Reibungsziffer an den Gleitflächen besondere Werkstoffe von 400 bis 450 Brinellhärte. Diese haben eine ähnliche Reibungseigenschaft wie Widia und arbeiten mit einem μ-Wert von mindestens 0,50. Damit wird bei Verwendung der Keilnutenreibung

$$\mu_1 = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0{,}50 = 1{,}00$$

und nach Abb. 5 die horizontale Schloßkraft nicht größer als 50 % der jeweiligen Gebirgslast, so daß die Schloßkonstruktion leicht wird.

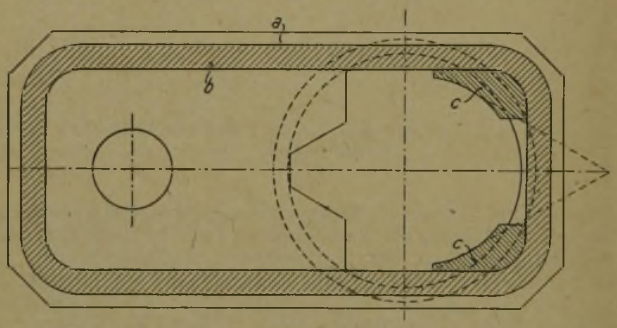


Abb. 7. Horizontalschnitt durch das Schloß.

In Abb. 7 ist ein Horizontalschnitt durch das Schloß gezeigt. b ist das Schloßband, ein Flacheisenstück von 160 mm Höhe und 12 mm Wandstärke aus St 37. 12. Darunter liegt die Grundplatte a, die mit dem Rohrstempel durch Schweißung verbunden wird. In den Ecken sitzen die Einlagestücke c, aus besonderem Werkstoff hergestellt, gegen die sich die Rundung des Innenstempels legt.

Den Aufriß der Schloßausführung gibt Abb. 8 wieder. a ist die Grundplatte, b das Schloßband. Das Rohr e ist mit der Grundplatte verschweißt. Der Innenstempel legt sich mit seinem keilförmigen Längssteg f in die Keilnute des Verschiebekörpers 1, er hat an dieser Seite die Neigung 1 : 50. Der Stützendruck, der auf den Verschiebekörper 1 drückt, wird zum Teil über den Spannkeil 2 auf den Verschiebekörper 3 übertragen, während der andere Teil über die Grundfläche des Verschiebekörpers 1 in die Grundplatte a des Schlosses geht. Der Verschiebekörper 3 ist durch einen Schrägdruck nach unten belastet, dessen Vertikalkomponente durch die Grundplatte a und dessen Horizontalkomponente durch den Keilkörper 4 aufgenommen wird. Dieser hat eine nicht selbsthemmende Keilfläche, so daß er vertikal nach oben ausweichen will. Daran wird er gehindert durch den Bolzen 5, der ihn mit dem Keil 6 festhält.

Die Keilkette im Schloß ist so ausgebildet, daß die Kräfte von Keil zu Keil sich durch Reibung immer mehr aufzehren. Auf den Verschiebekörper 1 wird ein Schrägdruck gesetzt, dessen Horizontalkomponente H = 50 % des Gebirgsdrucks G ist. Hiervon werden durch Reibung auf der Grundplatte a durch den Verschiebekörper 1 bereits 28 % aufgenommen. Der Verschiebekörper 3 nimmt durch Reibung auf der Grundplatte a weitere 9 % auf, so daß das Keilstück 4 nur noch eine Horizontalkraft von 50 % — (28 % + 9 %) = 13 % auf das Schloßband zu setzen hat. Außerdem wird das Keilstück 4 nur noch mit der Vertikalkraft V = 1 % nach oben gedrückt, so daß der Bolzen 5 nur eine geringe Kraft aufzunehmen braucht. Das ist sehr wichtig, weil der Bolzen 5 den Lösekeil 6 belastet, und diese Belastung beträgt bei G = 50 t Gebirgsdruck nur

$$V = 0{,}01 \cdot 50000 = 500 \text{ kg}.$$

Der Lösekeil kann daher mit sehr geringer Neigung ausgeführt und trotzdem spielend leicht gelöst werden.

Die leichte Setzbarkeit des Stempels läßt sich bei dieser Ausführung des Stempels besonders gut ver-

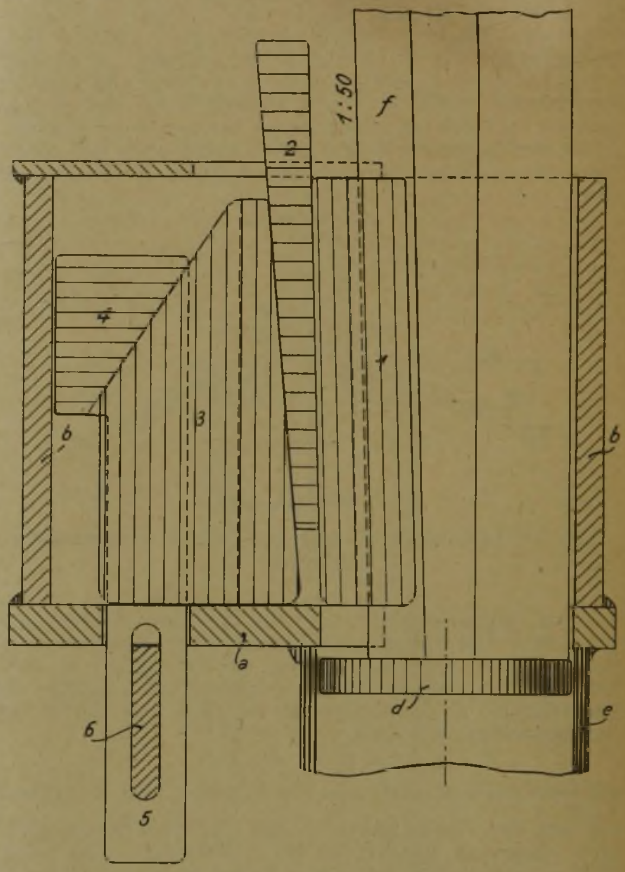


Abb. 8. Aufriß der Schloßausführung.

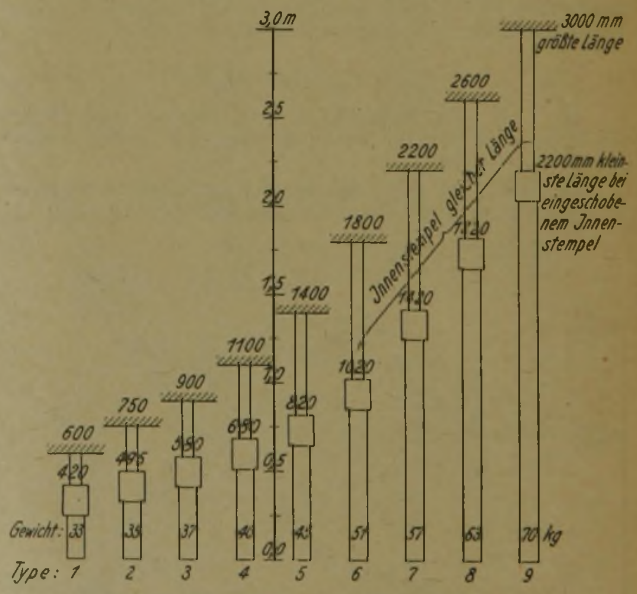


Abb. 9. Baugrößen des Koepe-Stempels.

wirklichen. In Abb. 8 ist der Innenstempel unten mit einer Kreisplatte d abgeschlossen. Das Rohr e bildet den Zylinder. Läßt man von unten Druckluft von 5 atü ein, dann wird die Kreisplatte als Kolben mit der Kraft

$$P = \frac{\pi}{4} \cdot 9{,}6^2 \cdot 5 = 362 \text{ kg}$$

nach oben gedrückt. Der Innenstempel setzt sich mit dieser Kraft gegen das Hangende; dann wird der Setzkeil 6 fest-

geschlagen und durch den Keil 2 die gewünschte Vorspannung gegeben. Das geht außerordentlich schnell und einfach vor sich.

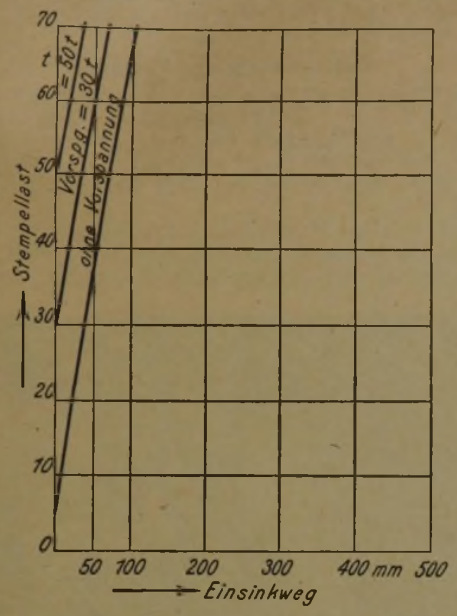


Abb. 10. Belastungsdiagramm eines Koepe-Stempels.

Die Baugrößen des Koepe-Stempels sind in Abb. 9 dargestellt. Die oberen eingeschriebenen Längen sind die größten im ganz ausgezogenen Zustand, die unteren eingetragenen Längen die kleinsten Längen im ganz eingezogenen Zustand. Profile und Stempelschlösser sind für alle 9 Baugrößen gleich; die Größen mit den größten Baulängen 3000 mm bis 1800 mm haben alle einen Innenstempel von der gleichen Länge, nämlich von 980 mm. Dadurch rückt der schwächste Knickquerschnitt, welcher am Übergang zwischen Rohr und Innenstempel liegt, aus der gefährlichen Stabmitte heraus nach oben und erhöht die Knicksicherheit der großen Längen. Die Baugrößen 1 bis 5 haben immer kürzer werdende Innenstempel. Es sind also vom Stempelfabrikanten nur 6 Stempelarten zu bauen. Die jeweilige Stempellänge der Größen 6—9 wird durch die Verwendung eines längeren Rohrstücks hergestellt. Hierin liegt eine wesentliche Vereinfachung für den Fabrikanten, zugleich aber auch für die Bergwerke, da das Ersatzlager billiger wird. Sämtliche Baugrößen haben im vollausgezogenen Zustand eine Tragfähigkeit von 65 t. Die zeichnerische Darstellung gibt auch die Gewichte der Stempel an; die kleinste Bauart wiegt 33 kg, die größte Bauart 70 kg, das sind Gewichte, die sehr niedrig liegen und dem Bergmann das Setzen und Rauben erleichtern.

Das Belastungsdiagramm eines Koepe-Stempels von 2,1 m Traglänge ist in Abb. 10 dargestellt; auf der Horizontalen sind die Einsinkwege in mm, auf der Senkrechten die Belastungen in t aufgetragen. Ohne Vorspannung beginnt bei 5 t Last das Einsinken und nimmt dann proportional zu; bei 50 t Belastung ist der Einsinkweg 70 mm. Wie wirksam die Vorspannung ist, zeigt ebenfalls das Belastungsdiagramm. Bei 30 t Vorspannung bleibt der Stempel bis zu 30 t starr, dann beginnt das Einsinken, bei 50 t Belastung ist der Einsinkweg erst 35 mm, der Stempel gibt ganz gleichmäßig nach, so daß zum weiteren Einsinken immer erst eine Steigerung des Gebirgsdrucks erforderlich ist. Man kann aber annehmen, daß die Dachschichten sich beim starren Tragen in der Höhe nicht weiter auflockern und daher ihr Gewicht nicht vergrößern. Es wird daher zu empfehlen sein, die Vorspannung möglichst weit, unter Umständen bis zur Tragfähigkeit des Stempels zu treiben. Dazu bedarf es natürlich einer besonderen Vorspanneinrichtung, da rechnungsmäßig erhebliche Drücke hierfür erforderlich sind.

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt, welche Eigenschaften in der Entwicklung des Stahlstempels heute der Bergbau verlangt. Starre Stempel, die mit Vorspannung gesetzt sind, ergeben das geringste Einsinken und erfüllen z. Z. am besten die gestellten Bedingungen. Um größte Tragfähigkeit und leichte Bauart zu vereinen, sind Schloßausbildungen mit höchstem Reibungswert erforderlich. Die Abhängigkeit der Schloßkräfte von dem Reibungsbeiwert μ wird gezeigt und für eine Reihe von Werkstoffen der μ-Wert angegeben. Ein neuer Stahlstempel, Bauart Koepe, wird beschrieben und die Verteilung der Schloßkräfte sowie das Belastungsdiagramm gezeigt.

UMSCHAU

Preisausschreiben der Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Westmark der Wirtschaftsgruppe Bergbau in Saarbrücken.

Die Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Westmark der Wirtschaftsgruppe Bergbau (im folgenden kurz »Bezirksgruppe« genannt) ruft alle im Bergbau und für den Bergbau Schaffenden zur Mitarbeit an der Entwicklung neuer leistungsfähiger Strebfördermittel auf.

I. Zu entwickeln und zum vollbetriebsfähigen Zustand durchzubilden sind neuartige Strebfördermittel für flache und mittlere Lagerung von 0—35° Einfallen

a) für den Einsatz von schälenden Gewinnungsmaschinen,

b) für Abbauhammer- oder Schrämbetriebe.

Der Bewährungsnachweis ist bis zum 1. Januar 1945 im Dauerbetrieb zu erbringen. Dabei ist folgendes nachzuweisen:

1. Die Einrichtung muß auf 200 m Nutzlänge, ohne Zwischenantrieb, auch bei ungleichmäßigen Gebirgsverhältnissen, störungsfrei arbeiten und die im praktischen Betrieb anfallenden Fördermengen sicher abfördern können.
2. Das Fördermittel muß eine Schichtenersparnis gegenüber den bisher üblichen Verfahren erbringen. Das gilt insbesondere für die Umlegearbeiten bei den für Abbauhammer- oder Schrämbetrieb vorgesehenen Fördereinrichtungen.
3. Die Unfallsicherheit darf gegenüber dem bisherigen Zustand nicht vermindert werden; eine Erhöhung ist erwünscht.

II. Für jede selbständige Lösung, welche allen diesen Punkten gerecht wird, wird ein Preis von 40000 RM vorgesehen, der zu gleichen Teilen für die nach der Entscheidung der Bezirksgruppe in Betracht kommenden Urheber des Gedankens, für die an der Durchführung beteiligten Gefolgschaftsmitglieder, für die ausführende Grube für die Hersteller bestimmt ist.

Für Teillösungen oder Verbesserungsvorschläge an vorhandenen Einrichtungen wird ein Teil dieses Preises gewährt, worüber die Bezirksgruppe von Fall zu Fall, und zwar ausschließlich und endgültig entscheidet.

III. Die Feststellung darüber, ob die Bewerbung rechtzeitig eingegangen ist, oder welche der Bewerbungen den Voraussetzungen entspricht, bzw. welche der Bewerbungen den Vorzug verdient, trifft ausschließlich die Bezirksgruppe.

Ihre Entscheidung ist bindend und endgültig. Für die Verteilung der 10000 RM für Gefolgschaftsmitglieder entscheidet, und zwar auf Vorschlag des Betriebsführers, endgültig und ausschließlich die Bezirksgruppe. Dasselbe gilt für die Zuweisungen an die Urheber. Daher sind bei den Vorschlägen die Urheber von vornherein mit ihrer Beteiligung namhaft zu machen.

IV. Erfolgversprechende Vorschläge, die der Bezirksgruppe aus den Angestellten- und Arbeiterkreisen des Bergbaues über die Grubenverwaltungen zugehen, ihren Niederschlag aber noch nicht in fertigen Konstruktionsplänen gefunden haben, können mit Preisen anerkannt werden, über deren Höhe die Bezirksgruppe von Fall zu Fall entscheidet und zwar ausschließlich und endgültig.

Untersuchungen an DEMAG-Klemmkauschen.

Von Dr.-Ing. Gottlob Barner, Duisburg.

Die Demag-Klemmkausche ist seit einer Reihe von Jahren im Bergbau eingeführt und hat sich dort ausgezeichnet bewährt. Ihre Bauart ermöglicht eine einfache und bequeme Handhabung und ergibt die denkbar höchste Sicherheit, wie durch mehrjährigen Betrieb erwiesen wurde. Dagegen herrschten bisher über ihre Wirkungsweise Unklarheiten, die Anlaß gaben, nähere Untersuchungen anzustellen über die Vorgänge, welche sich bei der Belastung innerhalb der Kausche abspielen.

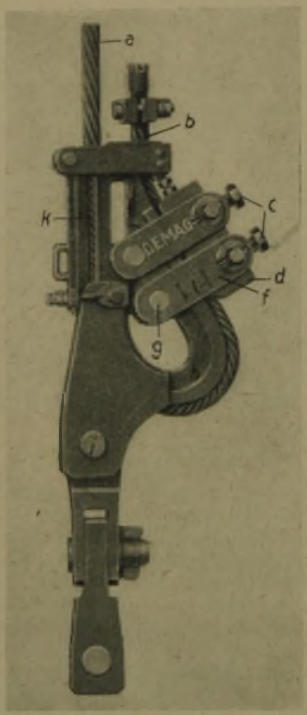


Abb. 1. Bauart der Klemmkausche.

Abb. 1 zeigt die Konstruktion der Klemmkausche. Zwei seitlich am Kauschenkörper *h* angebrachte Schilder nehmen den Tragbolzen *i* auf, an dem der Förderkorb entweder unmittelbar oder unter Zwischenschaltung beweglicher Gelenke, Ketten u. dgl. angehängt ist. Das Tragseil *a* wird ohne Ablenkung senkrecht in die Kausche eingeführt und vor der Kauschenkrümmung durch den Klapphebel *k* leicht geklemmt. Hierdurch werden schädliche Querschwingungen und der Drall des Seiles allmählich zum Abklingen gebracht. Anschließend wird das Seil um etwa 120° umgelenkt. Die Krümmung beginnt mit einem großen Halbmesser und geht mit fortschreitendem Umlenkwinkel in einen kleineren Radius über.

Der eigentliche Klemmvorgang vollzieht sich auf der dem Klapphebel *k* gegenüberliegenden Seite am Seilende mit Hilfe eines Laschensystems, bestehend aus zwei oder drei Laschenpaaren *f* und einem damit verbundenen Klemmstück *d*. Das Laschensystem arbeitet in folgender Weise: Beim Einbinden des Seiles werden die Laschen so gestellt, daß ihre Längsachse mit dem Klemmstück und dem darunter durchlaufenden Seil einen rechten Winkel bildet. Die Druckschrauben *c* werden kräftig angezogen, wodurch das Seil vorab eine Zusammenpressung erhält und gleichzeitig ein Klemmschluß erzielt wird. Nimmt nun das Seil bei der Inbetriebnahme Belastung auf, so rutscht es auf dem Kauschenkörper durch und zieht infolge des erwähnten Klemmschlusses das Klemmstück mit. Dabei drehen sich die Laschen um die Bolzen *g* im Kauschenkörper; die Zapfen am andern Ende beschreiben einen kleinen Kreisbogen und bewegen sich entsprechend der Pfeilhöhe dieses Kreisbogens auf den Kauschenkörper zu, wodurch das Seil noch mehr festgeklemmt wird. Die Auslenkung der Laschen erzielt also ein selbsttätiges Festziehen des Seiles entsprechend der Belastung.

Zur Untersuchung dieses Klemmvorganges wurden die nachstehend beschriebenen Versuche durchgeführt. Vor allem waren die in den Laschen auftretenden Kräfte sowie die Auslenkung der Laschen unter der Seilbelastung bis zur 3fachen Nutzlast festzustellen. Geprüft wurden fünf verschiedene Typen und zwar mit 6 t, 22 t, 30 t, 40 t und 50 t Nutzlast.

Beschreibung der Versuche.

Die Klemmkausche wurde mit dem entsprechenden Seil versehen in eine 250-t-Prüfmaschine gespannt, dann wurden an den Laschen Huggenberger-Tensometer mit 50 bzw. 100 mm Meßlänge angesetzt. Die Meßstrecke lag in der Mitte der Laschen zwischen den beiden Bohrungen (s. Abb. 1).

Jeder einzelne Versuch ging folgendermaßen vor sich: Nachdem die Laschen senkrecht zum Seil gestellt und die Tensometer in Nullstellung gebracht waren, wurden die

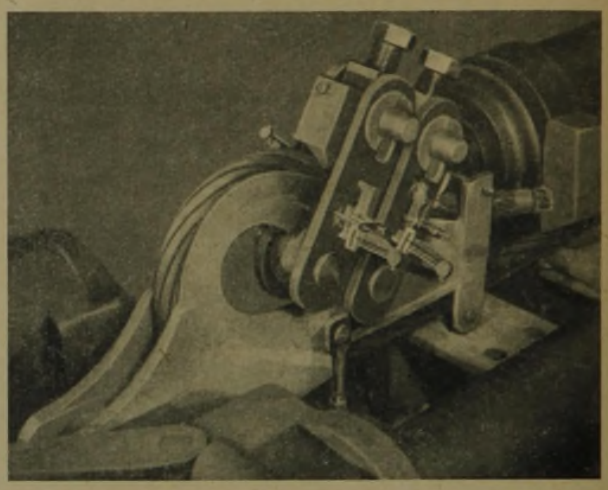


Abb. 2. 22-t-Klemmkausche beim Versuch.

Druckschrauben möglichst gleichmäßig mit dem Schlüssel angezogen. Dies geschah bei der 6-t-Type mittels eines 1 m langen Schlüssels durch einen Mann, bei den übrigen Typen mittels eines 1,3 m langen Schlüssels durch zwei Mann. In diesem Zustand wurden die Tensometer abgelesen und damit die Vorspannung der Laschen festgestellt.

Dann erfolgte eine stufenweise Belastung der Klemmkausche mit jedesmaliger Ablesung der Tensometerausschläge und der Bewegung des Klemmstückes. Um den Verlauf des Klemmvorganges bei niedrigen Belastungen genauer zu verfolgen, wählte man bis zur Nutzlast kleine Stufen, von da an größere Stufen. Bei allen Versuchen war die Höchstlast gleich der 3fachen Nutzlast.

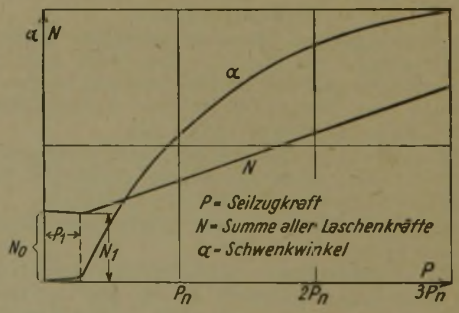


Abb. 3. Verlauf von N und K in Abhängigkeit von der Seilzugkraft.

Nach dem Erreichen der Höchstlast wurde ganz entlastet; die Tensometerausschläge wurden abgelesen und die Druckschrauben vorsichtig gelöst, damit die Tensometerablesungen keine Beeinträchtigung erfuhren. Dies gelang auch in den meisten Fällen; das Zurückgehen der Tensometer auf Null bildete die Kontrolle für die Richtigkeit der Anzeige.

Abb. 2 zeigt die 22-t-Klemmkausche beim Versuch; aus ihr ist besonders die Anordnung der Tensometer zu erkennen.

Bei den Versuchen wurden folgende Werte festgestellt: 1. P = Zugkraft im Seil, 2. N = Summe der in allen Laschen

erzeugten Zugkräfte, berechnet aus den Ausschlägen der Dehnungsmesser. 3. α = Schwenkwinkel der Laschen, berechnet aus der Verschiebung des Druckstückes gegenüber dem Kauschenkörper. 4. b = Relativbewegung zwischen Klemmstück und Seil. Die gefundenen Werte für N und α sind in ihrer Abhängigkeit von der Seilzugkraft P schematisch in Abb. 3 wiedergegeben.

Allgemein sind folgende Ergebnisse festzustellen:

A) Bei den niedrigen Belastungsstufen bleiben die Laschen in ihrer ursprünglichen Lage stehen (Schwenkwinkel $\alpha = 0$). Die durch das Anziehen der Druckschrauben erzeugte Laschenkraft N_0 geht um einen kleinen Betrag zurück und erreicht einen Mindestwert N_1. Die dazu gehörige Seilbelastung sei mit P_1 bezeichnet. P_1 wird umso größer, je stärker die Vorspannung N_0 durch das Anziehen der Schrauben gemacht wurde. Der Rückgang der Laschenkraft ist damit zu erklären, daß durch den Seilzug eine Querkontraktion des Seils erzeugt wird, welche die Spannkraft zu einem geringen Teil wieder aufhebt.

B) Bei weiterer Belastung schwenken die Laschen aus. Der Beginn des Ausschwenkens fällt ziemlich genau mit dem Mindestwert der Laschenkraft (N_1) zusammen. Der Schwenkwinkel nimmt zuerst rasch, dann weniger zu. Die Laschenkraft steigt stetig an, das Seil zieht sich also umsomehr fest, je höher die Belastung wird. Dieser Vorgang bleibt bis zur 3 fachen Nutzlast bestehen.

C) Eine Relativbewegung zwischen Klemmstück und hinterem Seilende wurde nicht beobachtet, d. h. das Seil rutscht nur auf dem Kauschenkörper, das Klemmstück wird durch Reibung mitgenommen. Dieses Festhaften wird dadurch unterstützt, daß die Aufnahmerille im Kauschenkörper glatt, im Klemmstück dagegen mit einigen flachen Absätzen versehen ist.

D) Nach der Entlastung geht der Schwenkwinkel nicht zurück, die Laschenkraft steigt sogar um einen geringen Betrag an: die Klemmwirkung wirkt also selbsthemmend.

E) Die Laschenpaare werden im allgemeinen bei der Belastung nicht gleichmäßig beansprucht; die höchste Beanspruchung erfährt dasjenige Laschenpaar, welches der Krümmung des Kauschenkörpers am nächsten liegt, dann folgt das mittlere und hintere Paar. Die Verteilung der einzelnen Belastungen zeigte bei den verschiedenen Typen und bei Wiederholung der Versuche Streuungen, die auf ein nicht ganz gleichmäßiges Anziehen der Schrauben zurückzuführen sind.

Beschreibung des Klemmvorganges.

Aus den bei den Versuchen gewonnenen Erkenntnissen erhält man ein klares Bild über die Vorgänge bei der Belastung der Demag-Klemmkausche. Zur besseren Übersicht soll zunächst die Seilumlenkung außer Acht gelassen und die Klemmvorrichtung für sich allein betrachtet werden.

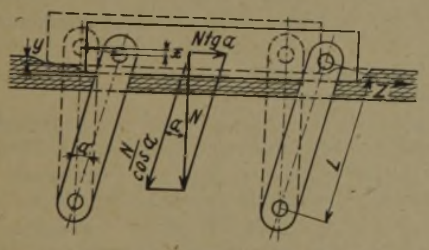


Abb. 4. Schematische Darstellung der Klemmvorrichtung.

Abb. 4 zeigt eine schematische Darstellung derselben. Der Zustand vor Beginn der Seilbelastung ist gestrichelt gezeichnet; durch das Anziehen der Druckschrauben ist das Seil um den Betrag y zusammengepreßt. Dadurch wird in den Laschen eine Kraft N_0 wirksam. Beim Auftreten einer Zugkraft Z im Seil tritt keine Bewegung ein, bis die Reibung zwischen Seil und Kauschenkörper überwunden wird. Wenn die Reibungswiderstände des Laschensystems vernachlässigt werden, ebenso die bei den Versuchen festgestellte geringe Abnahme der Laschenkraft infolge der Querkontraktion des Seiles, so gilt für den

I. Abschnitt des Klemmvorganges: $Z < N_0 \mu$

$$N = \text{const} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$\alpha = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Sobald die Zugkraft so groß wird, daß sie die Reibung überwindet, verschiebt sich das Seil auf dem Kauschenkörper und nimmt das Klemmstück mit. Hierbei schwenken die Laschen um den Winkel α aus.

Der II. Abschnitt des Klemmvorganges: $Z > N_0 \cdot \mu$ ist durch folgende Erscheinungen gekennzeichnet:

a) Die Gelenkpunkte am Klemmstück bewegen sich beim Ausschwenken der Laschen auf einem Kreisbogen; das Seil wird weiter zusammengepreßt und als Reaktion steigt die Laschenkraft an.

Da die Zusammenpressung des Seiles beim Schwenkwinkel der Beziehung $x = L\ (1 - \cos \alpha)$ folgt, nimmt die Laschenkraft bei kleinerem Schwenkwinkel weniger, bei größerem Schwenkwinkel stärker zu. Außerdem wird sich mit Zunahme der Seilzusammenpressung der Widerstand erhöhen. Aus diesen Überlegungen ergibt sich, daß die Laschenkraft einen parabelförmigen Verlauf in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel nimmt. Dies wird durch die Versuche bestätigt (Abb. 5).

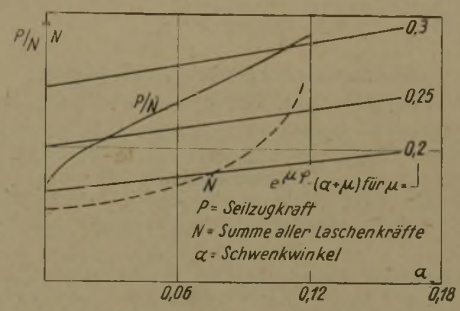


Abb. 5. Verlauf von N und P/N in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel.

b) Um eine Bewegung des Seiles zu erzwingen, muß die Zugkraft Z einmal die Reibung $N \cdot \mu$ zwischen Seil und Kauschenkörper, ferner die Komponente der Anpreßkraft in der Zugrichtung überwinden, so daß man folgende Beziehung erhält:

$$Z = N\mu + N \operatorname{tg}\alpha, \text{ für kleine Winkel } \alpha \text{ (im Bogenmaß)}$$

$$Z = N(\mu + \alpha) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

c) Da die Komponente $N \cdot \operatorname{tg}\alpha$ durch die Reibung zwischen Seil und Klemmstück übertragen wird, muß weiter die Bedingung erfüllt sein $N \cdot \operatorname{tg}\alpha < N \cdot \mu_1$, wobei μ_1 = Reibungswert zwischen Seil und Klemmstück bedeutet,

$$\text{oder } \alpha < \mu_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4),$$

d. h. solange der Schwenkwinkel α (in Bogenmaß gemessen) unter dem Reibungswert μ_1 bleibt, ist die Verbindung des Seiles mit der Kausche einwandfrei. Aus den Versuchen und den langjährigen praktischen Erfahrungen ergibt sich, daß der Schwenkwinkel erheblich unter dem Grenzwert bleibt.

Die vorstehenden Gleichungen gelten für die Klemmvorrichtung allein. Infolge der Umlenkung des Seiles in der Klemmkausche wird von der gesamten Seilzugkraft P nur noch die Teilkraft Z an der Klemmvorrichtung wirksam nach der Gleichung

$$P = Z \cdot e^{\mu_2 \varphi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5),$$

wobei φ den Umlenkwinkel des Seiles und μ_2 den Reibungswert zwischen Seil und Kauschenkörper in der Umlenkungsrille bedeuten. Aus den Gleichungen (4) und (5) ergibt sich

$$P/N = e^{\mu_2 \varphi} \cdot (\alpha + \mu) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6).$$

Sowohl in der Umlenkung als auch unter dem Klemmstück handelt es sich um eine Reibung zwischen Seil und Kauschenkörper, wobei annähernd dieselben Oberflächenverhältnisse vorliegen. Man kann also mit Recht die beiden Reibungswerte gleichsetzen und erhält dann die Beziehung

$$P/N = e^{\mu\varphi} \cdot (\alpha + \mu) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6\,a).$$

Aus dieser Gleichung läßt sich der Reibungswert berechnen. Bei den Versuchen wurden μ-Werte von 0,2 bis 0,3 gefunden (Abb. 5). Im Durchschnitt wurden für höhere Belastungen größere μ-Werte erzielt als bei den niedrigen Belastungen. Dieses Verhalten kann damit erklärt werden, daß sich das Seil unter Belastung immer stärker in die Rille einpreßt und daß die Reibung dadurch vergrößert wird.

Zusammenfassung.

Versuche mit verschiedenen Klemmkauschentypen werden beschrieben; sie geben Aufschlüsse über die in dem Klemmvorgang und die in den Laschen auftretenden Kräfte und Beanspruchungen.

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Der Klemmvorgang teilt sich in zwei Abschnitte,
   a) Im ersten Abschnitt bleiben die Laschen unbeweglich und die Laschenkräfte annähernd konstant.
   b) Im zweiten Abschnitt tritt zuerst ein starkes, dann ein abnehmendes Ausschwenken der Laschen ein, wobei die Laschenkraft ansteigt, die ein Maßstab für die Klemmwirkung und damit für die Betriebssicherheit ist.
2. Nach der Entlastung bleibt das Laschensystem in der äußersten Lage stehen: Die Klemmkausche wirkt selbsthemmend.
3. Der Reibungswert zwischen Seil und Klemmkausche wurde zu $\mu = 0{,}2 - 0{,}3$ gefunden.

Sondervortragsveranstaltungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse.

Im Auftrage des Bezirksverbandes Gau Westfalen-Süd des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. und seiner Untergruppen führt die Westfälische Berggewerkschaftskasse in der Bergschule zu Bochum, Herner Str. 45, im Jahre 1943/44 folgende Sondervortragsveranstaltungen durch:

1. Dr. Pinkerneil, Berlin: Bergwirtschaftliche Zeitfragen. Donnerstag, den 21. Oktober 1943. Einlaß nur gegen Abgabe einer vom Werk oder VDB. ausgestellten namentlichen Teilnahmeberechtigung.

2. Bergwerksdirektor Bergassessor Lange, Bochum-Hordel: Der Einsatz von neuartigen schälenden Gewinnungsmaschinen. Donnerstag, den 4. November 1943. Einlaß nur gegen Abgabe einer vom Werk oder VDB. ausgestellten namentlichen Teilnahmeberechtigung.

3. Dr.-Ing. Kühlwein, Essen: Richtlinien zur Aufstellung einer Flözkartei. Donnerstag, den 25. November 1943.

4. Dr.-Ing. Linsel, Bochum: Stand und Entwicklungsrichtung der Grubenbewetterung im Steinkohlenbergbau. Donnerstag, den 9. Dezember 1943.

5. Dr. Freydank, Halle (Saale): Die Entwicklung der deutschen Bergmannstracht. Donnerstag, den 30. Dezember 1943.

6. Dr.-Ing. Vennewald, Dortmund: Die rationelle Leistung des Bergmannes. Donnerstag, den 13. Januar 1944.

7. Bergassessor Steinbrinck, Essen: Die neuere Gestaltung des Strebausbaues in der flachen Lagerung in Abhängigkeit von der Art des Abbauverfahrens sowie der Hereingewinnung der Kohle. Donnerstag, den 27. Januar 1944.

8. Dipl.-Ing. Abramski, Essen: Steinkohle als fester Kraftstoff. Donnerstag, den 10. Februar 1944.

9. Oberbergrat Hobrecker, Dortmund: Bergbehördliche Vorschriften über die Verwendung elektrischer Anlagen untertage. Donnerstag, den 24. Februar 1944.

10. Dr.-Ing. Ullrich, Essen: Die praktische Ausbildung des bergmännischen Nachwuchses. Donnerstag, den 9. März 1944.

11. Oberingenieur Wenzel, Berlin: Die Grubenelektrifizierung. Donnerstag, den 23. März 1944.

12. Ministerialrat Lüsebrink, Berlin: Grundsätze der bergmännischen Berufsausbildung. Termin wird noch bekanntgegeben. Die für den im Vortragsjahr 1941/42 ausgefallenen Vortrag gelösten Karten behalten ihre Gültigkeit.

Die Teilnehmer werden gebeten, zu allen Vorträgen einen Personalausweis mit sich zu führen.

Die für den im Vorjahr ausgefallenen Vortrag Betriebsdirektor Dipl.-Ing. Seeber gelösten Karten werden umgetauscht. Die Gebühr für den einzelnen Vortrag beträgt 1,50 *RM*. Sämtliche Vorträge werden durch Filme bzw. Lichtbilder unterstützt; sie finden im Hörsaal der Westfälischen Berggewerkschaftskasse statt, beginnen pünktlich um 17 Uhr und sind um 18.30 Uhr zu Ende. Die Hörerkarten werden im voraus vom Schulbüro der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (Anschrift: Fräulein M. Borghans, Bochum, Herner Straße 45) bei schriftlicher Bestellung und Zahlung des Betrages auf Postscheckkonto Fräulein M. Borghans (Bochum), Dortmund Nr. 17939, zugeschickt. Es wird dringend gebeten, die Hörerkarten möglichst zeitig vor den Vorträgen zu beziehen, um die rechtzeitige Feststellung der Teilnehmerzahl zu ermöglichen.

Sonderlehrgang der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum.

Um bereits im Ausbildungswesen der Zechen bewährten Grubenbeamten die Möglichkeit zu geben, sich noch mehr als bisher für die unterrichtliche Betreuung unseres bergmännischen Nachwuchses einsetzen zu können, eröffnete die Westfälische Berggewerkschaftskasse, Bochum, am 8. September 1942 an der Bergschule zu Essen in Gemeinschaft mit dem Reichsinstitut für Handel und Gewerbe, Berlin, einen dritten Sonderlehrgang. Ziel und Zweck dieses 3. Lehrganges war gleich den beiden in den Jahren 1938/39 und 1940/41 voraufgegangenen die Erteilung der Lehrbefähigung als Lehrer an Bergmännischen Berufsschulen.

2 Betriebsführer, 6 Ausbildungsleiter, 3 Ausbildungsfahrsteiger und 21 Ausbildungssteiger besuchten den dreisemestrigen Lehrgang, dessen 1. Semester vom 8. September 1942 bis zum 12. Dezember 1942 dauerte. Das 2. Semester erstreckte sich auf die Zeit vom 15. Dezember 1942 bis zum 3. April 1943, und daran an schloß sich das 3. Semester, das am 17. 7. 1943 zu Ende ging. Durch Vorlesungen in den Lehrfächern: 1. Pädagogik, 2. Reichskundlicher Unterricht, 3. Methodik der Fachkunde, des Fachzeichnens und Fachrechnens, 4. Bergmännisches Brauchtum, 5. Praktische Berufsschulkunde, 6. Volkswirtschaft und Bergwirtschaft und durch Sprechübungen wurden die teilnehmenden Grubenbeamten von den Dozenten: 1. Direktor Schumacher vom Reichsinstitut für Handel und Gewerbe, Berlin, 2. Ministerialrat Böhm, Berlin, 3. Dozent Römer, Berlin, 4. Dozent Leben, Berlin, 5. Bezirksschuldirektoren Dr.-Ing. Döhl, Essen; Haarmann, Witten; Hilberg, Lünen; Senft, Hamborn und Dr.-Ing. A. Kaiser, Bochum in insgesamt 500 Vorlesungs- und Übungsstunden auf ihre neuen unterrichtlichen Aufgaben vorbereitet. Eine besondere Bereicherung und Vertiefung erfuhr die Schulung durch das Einlegen der nachstehend angegebenen Sondervorlesungen:

1. Stellvertretender Bergschuldirektor Bergassessor Vollmar, Bochum: Wissenschaftliche Betriebsführung,
2. Oberbergrat Gaßmann, Dortmund: Über Grubensicherheit und Unfallverhütung im Bergbau,
3. Dr. Ullrich, Essen: Über die Berufsordnung im Bergbau,
4. Diplom-Bergingenieur Kock, Oberhausen: Über Menschenführung,
5. Dr. Wömpener, Essen: Über die praktische Ausbildung über- und untertage und das Lehrlingsheim,
6. Diplom-Bergingenieur Köker, Dortmund: Über die Ausbildung der Zechenwerkstattlehrlinge,
7. Diplom-Bergingenieur Wetzel, Bochum: Über die Einrichtung und Führung eines Lehrreviers im Bergbau,
8. Dr. Vennewald, Dortmund: Ausgewählte Kapitel aus der Arbeitsphysiologie,
9. Berggewerbeoberlehrer Werry, Bottrop: Über den Unterricht in den Klassen Schwachbegabter.

An 9 Unterrichtstagen mit meistens 10 Unterrichtsstunden, die auf den Schachtanlagen Friedrich der Große, Shamrock 1/2, Centrum, Prinz-Regent, Consolidation, Lothringen, Mont-Cenis, Lohberg und Neumühl abgehalten wurden, konnten die Teilnehmer ihre durch die Schulung erworbenen Fähigkeiten und ihr pädagogisches Lehrgeschick unter Beweis stellen.

In der Weserstadt Minden fand am 30. und 31. Juli 1943 die mündliche Abschlußprüfung vor einem Prüfungsausschuß statt, dessen Vorsitz Ministerialrat Lüsebrink als Staatskommissar innehatte. Alle 32 Teilnehmer bestanden die Prüfung, davon 12 mit gut und besser.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. September 1943.

10a. 1535468. Firma Carl Still, Recklinghausen. Einrichtung bei liegenden Koksöfen zur Überführung eines Kokskuchens in den Koksverladewagen. 16. 10. 40. Luxemburg 17. 10. 39.

10b. 1535464. Karl Warzilek, Troppau (Sudetenland). Herstellung von Unterzündern. 22. 9. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

81e. 1535456. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Rollkipper zum Entleeren von mit aufklappbaren Seitenwänden ausgerüsteten Förderwagen. 20. 3. 43. Generalgouvernement.

Deutsche Patente.

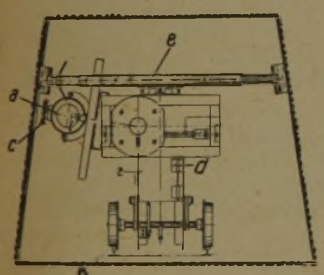
(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

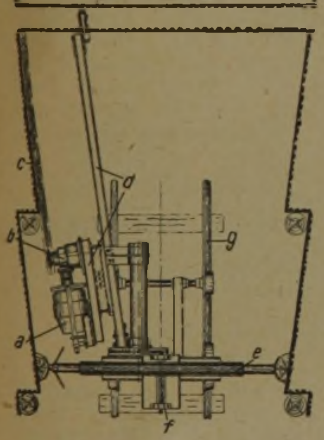
1a (14). *713347*, vom 20. 8. 38. Ilseder Hütte in Peine. *Verfahren zur Läuterung von Erzen mit in Wasser aufschwemmbaren tonigen oder lehmigen Bindemitteln durch einen Aufweichvorgang in Wasser.*

Durch eine mit Wasser gesättigte Säule der zu läuternden Erze, die durch einen Bunker wandert, ohne daß die Erzteile ihre Lage zueinander wesentlich verändern, werden von unten her Druckwasser, Druckluft oder Druckwasser und Druckluft so gepreßt, daß zwischen den Erzteilen Kanäle und Poren gebildet und freigehalten werden. Infolgedessen werden die vom Wasser aufgeweichten Randschichten der Teile ständig vom Wasser abgetragen und nach oben fortgeführt. Die erzhaltigen und ungelösten Bestandteile der Teile sinken hingegen im Bunker nach unten und werden am Boden des Bunkers ausgetragen. Falls die Erze vor ihrer Sättigung mit Wasser, d. h. vor dem Aufweichen ihrer Teile, in Kornklassen zerlegt werden, die im einzelnen geläutert werden, werden die Kornklassen so gewählt, daß die Anfallmenge und die erforderliche Aufweichzeit dem für die Aufweichung der betreffenden Kornklasse zur Verfügung stehenden Bunkerraum entspricht. Dadurch wird erzielt, daß das Gut, das aus den verschiedenen Bunkern ausgetragen wird, in der Zeiteinheit eine korngerechte Mischung hat.

1c (1_{01}). *737009*, vom 21. 2. 39. Klöckner-Humboldt-Deutz AG. in Köln und N. V. Domaniale Mijn-Maatschappij in Kerkrade (Holland). *Verfahren und Vorrichtung zur Schwimm- und Sinkaufbereitung von Kohle mittels Schwerflüssigkeit.*

Die in der Schwerflüssigkeit schwebenden oder schwimmenden Bestandteile der Kohle werden durch eine Strömung aus der Schwerflüssigkeit ausgetragen, die in dem gesamten unteren waagerechten Querschnitt des Schwerflüssigkeitsbades herrscht und senkrecht zu der Strömung verläuft, durch die die schwimmenden Teile der Kohle in der Flüssigkeit bewegt werden. Die Strömung für die in der Flüssigkeit schwimmenden Teile herrscht in einem Teil des waagerechten, oberen Querschnitts des Flüssigkeitsbades. Diese Strömung kann ganz oder zum Teil durch die Förderwirkung einer über der Oberfläche des Flüssigkeitsbades streichenden Kratzerkette o. dgl. ersetzt werden. Die durch das Patent geschützte Vorrichtung hat ein im oberen und mittleren Teil mit Zu- und Ablauföffnungen für die Schwerflüssigkeit und mit Austragvorrichtungen für die schwimmenden und für die schwebenden Teile der Kohle versehenes Gefäß, das durch eine senkrechte, etwas oberhalb und unterhalb der Oberfläche des Bades liegende Wand unterteilt ist. Der Raum, der zwischen der Trennwand und der mit den Eintrittsöffnungen für die Schwerflüssigkeit versehenen Wandung des Gefäßes liegt, enthält die Aufgabevorrichtung für die zu behandelnde Kohle, das Zulaufrohr für die Schwereflüssigkeit und die Vorrichtung, durch die die auf der Schwereflüssigkeit schwimmenden Teile der Kohle aus dem Gefäß ausgetragen werden.



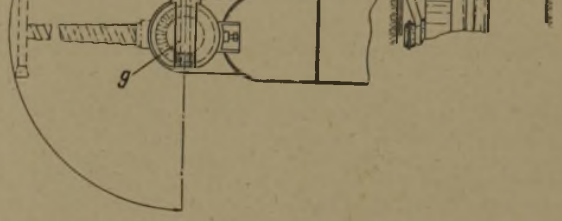


5b (32). *736969*, vom 26. 6. 40. Henry Neuenburg in Essen-Bredeney. *Schräm- und Kerbmaschine.*

Die besonders für den Braunkohlentiefbau bestimmte Maschine besteht, wie bekannt, aus einem Motor *a*, einem Getriebegehäuse *b* und einem Schrämarm *c*, ist an einem trag- und fahrbaren Gestell *d* angeordnet und wird durch eine bekannte rohrförmige Spannsäule *e* in der Arbeitsstellung festgehalten. Die Erfindung besteht darin, daß die Spannsäule waagerecht angeordnet ist, zwischen den Stößen der Strecke verspannt wird und quer zu ihrer Achse mittels einer Schraubenspindel *f* in einem auf dem Gestell *d* befestigten, aus Profileisen hergestellten Rahmen *g* in der Längsrichtung der Strecke verschiebbar ist. Durch Drehen der Schraubenspindel *f* kann daher die Maschine an den Arbeitsstoß herangeschoben und vom Arbeitsstoß zurückgezogen werden, ohne daß die Spannsäule gelöst wird.

5b (36_{10}). *736795*, vom 20. 12. 40. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Kohlengewinnungsmaschine mit einem zum Schrämen am Liegenden eingerichteten schwenkbaren Kettenschrämarm und einer zum Hinterschlitzen dienenden umlaufenden Schrämscheibe.*

Die Schrämscheibe *a* der Maschine ist am freien Ende einer umlaufenden, mit Schrämmeißeln versehenen Schrämstange *b* angeordnet. Diese liegt bezüglich der Vorschub- und Verhiebrichtung so hinter und über dem am hinteren Ende der Maschine befindlichen Kettenschrämarm *c*, daß durch die Maschine gleichzeitig ein Unterschram *d*, ein Mittelschram *e* und ein bis in die Nähe des Unterschrames reichender, dem Mittelschram vorauseilender senkrechter, den Kohlenstoß hinterschlitzender Kerbschnitt hergestellt werden. Die Schrämstange *b* kann in einer an der Schrämmaschine waagerecht und quer gelagerten, an beiden Enden mit kegeligen Bohrungen versehenen hohlen Welle *g* mittels eines kegeligen Zapfens umsteckbar befestigt werden.



5d (5_{01}). *736749*, vom 16. 7. 41. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Verfahren zur Überwachung der Verteilung gasförmiger oder flüssiger Medien in verzweigten Leitungen.*

Die Strom- oder Spannungsverteilung der Medien wird in elektrischen Widerständen gemessen, die entsprechend den einzelnen Leitungszweigen miteinander verbunden sind. Die Leitungszweige sind an eine oder mehreren Druckquellen des Mediums und die Widerstände an eine oder mehrere entsprechend verteilte elektrische Stromerzeuger angeschlossen. Die elektrischen Widerstände sind so beschaffen, daß die jedem Widerstand aufgedrückte Gleichspannung sich entsprechend dem Gesetz über die Strömung von gasförmigen oder flüssigen Medien in Röhren oder sonstigen Leitungen im quadratischen oder nahezu quadratischen Verhältnis des den Widerstand durchfließenden Stromes ändert. Das den elektrischen Strom für die Widerstände erzeugende Mittel (Batterie, Gleichrichter oder Generator) kann durch Vorschaltwiderstände oder durch Einstellung des magnetischen Kreises den Kennlinien der Druckquellen, insbesondere der Lüfter des zu überwachenden Verteilungssystems angeglichen werden.

5d (5_{01}). *736750*, vom 22. 1. 42. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zur Überwachung der Verteilung gasförmiger oder flüssiger Medien in Leitungen.* Zus. z. Pat. 736749. Das Hauptpat. hat angefangen am 16. 7. 41.

Bei der Einrichtung sind die Widerstände, in denen nach dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren die Strom- oder Spannungsverteilung der Medien in den Zweigen der Leitungen gemessen wird, durch der Spannung der Gleichstromerzeuger entsprechende elektrische Beheizung auf den erforderlichen Wert einstellbar. Die Heizströme können durch von der Klemmenspannung der Gleichstromerzeuger gesteuerte Regler beeinflußt werden. Die Widerstände können auf durch eine elektrische Heizwicklung erwärmten keramischen Körpern angeordnet, in einem luftleeren oder gasgefüllten Glaskolben eingeschlossen und mit Anzapfungen versehen werden, die durch Regelvorrichtungen geschaltet werden können. Die keramischen Körper können dabei mit mehreren, den verschiedenen Gleichstromquellen zugeordneten Heizwicklungen versehen sein.

10a (18_{01}). *736971*, vom 20. 4. 39. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Gewinnung von Teer und festem Koks.* Zus. z. Pat. 735726. Das Hauptpat. hat angefangen am 8. 5. 38.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren, nach dem Teer und fester Schwelkoks durch Schwelen eines Gemenges von festen kohlenstoffhaltigen Stoffen, z. B. Kohlen, mit von leichten Ölen freien Druckhydrierungserzeugnissen von Kohlen oder ölhaltigen Rückständen der Druckhydrierung von Kohlen, Teeren oder Mineralölen gewonnen werden, sollen asphalthaltige Druckhydrierungserzeugnisse oder -rückstände verwendet werden, die unter so milden Bedingungen erhalten sind, daß die Stoffe, aus denen die Erzeugnisse oder Rückstände nur teilweise aufgeschlossen werden. Von den Erzeugnissen oder Rückständen sollen weniger als 0,4 Gewichtsteile zweckmäßig 0,05 bis 0,3 Gewichtsteile, auf 1 Gewichtsteil des Gemenges verwendet werden, und das Gemenge soll in krümeliger Form der Schwelung unterworfen werden. Das Gemenge kann bei Temperaturen über 550° einer Trockendestillation unterworfen werden, wobei es vor der Destillation gepreßt werden kann.

35a (10). *736933*, vom 17. 4. 41. Fried. Krupp AG. in Essen. *Mehlseilförderanlage.*

Bei der Anlage, die durch eine Treibscheibe angetrieben wird, wird zwecks Ausgleichungen der Seilspannungen die Mitnahmefähigkeit der Seile, die ohne Ausgleichvorrichtung mit den Förderkörben verbunden sind, gegenüber dem Antrieb der anderen Seile wesentlich herabgesetzt. Dabei muß die Mitnahmefähigkeit des Antriebes so groß bleiben, daß für die normalen statischen und dynamischen Belastungsverhältnisse die rechnungsmäßige Seilrutschgrenze nicht überschritten wird. Die Mitnahmefähigkeit der Treibscheibe für die ohne Ausgleichvorrichtung an die Förderkörbe angreifenden Seile kann durch Änderung des Futters der Rillen der Treibscheibe herabgesetzt werden, in denen diese Seile laufen.

81e (62). *736829*, vom 12. 8. 41. G. Polysius AG. in Dessau. *Einrichtung zur Förderung von pulverförmigem oder feingrießigem Massengut mittels Preßluft, mit an die Förderrohrleitung angeschlossener Mischvorrichtung.*

Der bei der Förderung mittels der Einrichtung entstehende Rückdruck wirkt durch ein Steuermittel auf ein Düsenrohr und damit auf die Menge des zu fördernden Gutes.

ZEITSCHRIFTENSCHAU

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Heft 1 auf den Seiten 13 und 14 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Bergtechnik.

Allgemeines. Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetrieb des Großdeutschen Reiches während des Jahres 1942. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 91 (1942) Nr. 2/3 S. 21/52*. Überblick über die im Betriebe bewährten Neuerungen auf dem Gebiete der Spreng-, Schräm- und Hackarbeit, der Aus- und Vorrichtung, des Abbaues, des Grubenausbaus in Abbaubetrieben, Strecken und Schächten sowie der Wasserhaltung und Förderung. (Fortsetzung folgt.)

Burgholz, Rudolf: Ein für den Bergbau neuartiges elektroakustisches Sprechverständigungsgerät. Glückauf 79 (1943) Nr. 39/40 S. 453/59*. Nach einer kurzen Beschreibung des »Elektrischen Sprachrohres« werden zunächst die im Bergbau nicht geläufigen akustischen Begriffe erläutert. Die Ausführungen sind so gehalten, daß sie gleichzeitig für die Fragen der Lärmbekämpfung im Bergbau von Nutzen sind. Die bei der Schallausbreitung in untertägigen Strecken zu berücksichtigenden Einflußgrößen werden ausführlich besprochen und an Beispielen erläutert. Die Beurteilung der akustischen Eigenschaften der Grubenräume führt zu einem einfachen Meßverfahren, das vergleichbare Werte liefert, die eine Umgrenzung der Einsatzmöglichkeiten des Gerätes zulassen. Die Versuche haben eine 4- bis 6-fache Reichweiten-Erhöhung der Stimme durch das »Elektrische Sprachrohr« ergeben, die aber noch vergrößert werden kann.

Landwehr, M.: Silikosebekämpfung im deutschen Bergbau. Met. u. Erz 40 (1943) Nr. 17/18 S. 241/46*. Nach einem Überblick über die medizinische Seite der Silikoseerkrankung, die Verfahren zur Staubmessung und Beschreibung der betrieblichen Verhältnisse, welche die Erkrankung beeinflussen, werden die verschiedenen Möglichkeiten des Staubschutzes erörtert. Hierbei wird unterschieden zwischen dem persönlichen Schutz und der Staubvernichtung. Als Mittel hierzu dienen heute vorwiegend Einrichtungen mit weitgehender Zwangsläufigkeit.

Anthes, Hans: Elektrischer Antrieb der Großarbeitsmaschinen im Bergbau. Glückauf 79 (1943) Nr. 39/40 S. 459/63*. Die Ausführungen geben einen Auszug aus einem vor der Untergruppe Siegen (Westf.) des Vereins Deutscher Bergleute gehaltenen Vortrage wieder, in dem der Versuch unternommen wurde, für Fördermaschinen, Lüfter, Verdichter und Antriebe der Wasserhaltungen die Vor- und Nachteile eines Dampf- bzw. elektrischen Antriebes gegeneinander abzuwägen.

Verladung. Winkler, Georg: Maßnahmen zur Steigerung der Leistung in Brikettverladeanlagen. Braunkohle 42 (1943)Nr. 38/39 S. 373/77*. An einem Beispiel aus der Praxis wird nachgewiesen, daß durch die Mechanisierung der Verladearbeit, der Stapelung und der Entstapelung beträchtliche Arbeitskräfte eingespart werden können. Es genügt nicht, die Verladung der frischen Briketts in die Waggons zu mechanisieren, sondern es müssen auch die Stapelung und Entstapelung zügig und mit möglichst wenigen Leuten durchgeführt werden, was den Übergang vom gesetzten Stapel zum Schüttstapel bedeutet.

Aufbereitung und Brikettierung.

Brikettierung. Stuchtey, Rudolf: 10 Jahre Brikettlaboratorium Krupp. Glückauf 79 (1943) Nr. 37/38 S. 438/41. Ausgehend von systematischen Untersuchungen der für die Brikettierung maßgeblichen Voraussetzungen rohstofflicher und fertigungstechnischer Natur wird der Aufbau des Brikettlaboratoriums Krupp geschildert, das die Überwachung der Rohstoffe, des Fertigungsvorganges und des Erzeugnisses zur Aufgabe hat. Die aus den Untersuchungen gewonnenen Unterlagen schaffen die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Steuerung des technischen Brikettierungsvorganges. In dem Brikettlaboratorium werden die maßgeblichen Kenngrößen laufend überwacht und zur Führung der Brikettierung sowie der ihr vor- und nachgeschalteten Betriebe verwendet und dabei statistische Unterlagen gesammelt. Die Überwachung erbrachte wirtschaftliche Erfolge insbesondere in Richtung einer Pechersparnis. Neben umfangreicher gutachtlicher Tätigkeit werden wichtige Planungsstücke für eine Betriebserweiterung gewonnen. Darüber hinaus wurden die in dem Brikettlaboratorium und bei der Überwachung der Brikettfabrik gewonnenen Erfahrungen der Allgemeinheit durch Veröffentlichungen von Betriebs- und Forschungsergebnissen sowie durch gutachtliche Beurteilung von Brikettfabriken befreundeter Werke zur Verfügung gestellt. Die Überwachung gestattet, mit den vorhandenen Brikettfabriken ein Leistungshöchstmaß zu erzielen.

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

PERSÖNLICHES

Ernannt worden sind:

der Bergrat Dr.-Ing. Kaemmerer vom Oberbergamt Saarbrücken unter Versetzung an das Bergamt Diedenhofen in Metz zum Ersten Bergrat daselbst,

der beim Bergamt Jaslo kommissarisch beschäftigte Bergrat Dr. Grundmüller vom Bergamt Salzburg unter Versetzung an das erstgenannte Bergamt zum Ersten Bergrat daselbst.

Der beim Oberbergamt München kommissarisch beschäftigte Erste Bergrat Friedl vom Oberbergamt Freiberg (Sa.) ist in eine dort freie Planstelle eines Oberbergrats als Mitglied eines Oberbergamts eingewiesen und gleichzeitig an das Oberbergamt München versetzt worden.

Der Wissenschaftliche Rat Dr.-Ing. Hälbich vom Oberbergamt Freiberg (Sa.) ist in eine daselbst freie Bergratstelle eingewiesen worden.

Der Bergrat Wenger vom Bergamt Klagenfurt ist an das Bergamt Graz versetzt worden.

Den Tod für das Vaterland fand:

im Osten der Bergrat Hans Hugo Nierhoff, Leutnant, im Alter von 33 Jahren.

Gestorben:

am 3. Oktober der Bergassessor Richard Tintelnot, Generaldirektor der Niederschlesischen Bergbau-AG. in Waldenburg, Wehrwirtschaftsführer, im Alter von 54 Jahren.

Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Gau Westmark. Vorträge der Geologischen Arbeitsgemeinschaft. 8. Dezember, 17.15 Uhr, Professor Dr. Wagner »Die Erdölbohrungen im Rheintalgraben« (mit Lichtbildern). 19. Januar, 17.15 Uhr, Dr. Guthörl »Die Vulkanwelt Italiens« (mit Lichtbildern und einem Film). 23. Februar, 17.15 Uhr, SS-Obersturmbannführer Dr. Höhne »Technische Wehrgeologie im Osten« (mit Lichtbildern). 24. März, 17.15 Uhr, Dr. Semmler »Echte und scheinbare Bergschäden, Rutschungen und Gleitungen des Bodens sowie Standfestigkeit des Untergrundes« (mit Lichtbildern). Die Vorträge finden im großen Hörsaal der Bergschule zu Saarbrücken, Trierer Straße 4, II. Stockwerk, statt.

Nachrufe.

Am 13. August verschied unser langjähriges Mitglied Betriebsdirektor der Zeche Westfalen Kurt Wunder. Mit seinem Heimgange beklagen wir den Verlust eines treuen Mitgliedes, dem wir stets ein ehrendes Andenken bewahren werden.

Bezirksverband Gau Westfalen-Süd
Untergruppe Hamm.

Am 24. August verunglückte infolge Betriebsunfalls tödlich unser Mitglied Herr Abteilungssteiger Otto Grünewald von der Schachtanlage »Hans-Heinrich« in Weisstein. Wir verlieren in dem Verstorbenen ein langjähriges treues Mitglied unseres Vereins, dessen Andenken wir stets in Ehren halten werden.

Bezirksverband Gau Niederschlesien
Untergruppe Waldenburg.

Den Tod für das Vaterland fand:

am 1. August im Osten der Grubensteiger Josef Polenz von der Gewerkschaft Langenbrahm, Grenadier.

STELLENANGEBOTE

Bergbau-Vertreter. Bei den Schachtanlagen gut eingeführte Herren wollen ausführl. unt. G 1750 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen, schreiben.

Wir suchen für die Neueinrichtung unserer Markscheiderei mehrere **Vermessungssteiger und Zeichner,** gegebenenfalls auch Vermessungstechniker aus der Katasterverwaltung, bei möglichst baldigem Eintritt. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Probezeichnung oder Schriftproben und Gehaltsansprüchen erbeten unter G 1751 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Mehrere tüchtige **Gesteinsdrittelführer** als Aufsichtshauer nach Oberschlesien gesucht. Bei Bewährung Übernahme ins Angestelltenverhältnis. Angebote erbeten an die Verlag Glückauf GmbH., Essen, unter G 1753.

AN- UND VERKÄUFE

Gut erhaltene **Kranbrücke** für eine Stützweite von etwa 24 m und 5 t Tragkraft oder kompl. **3 Motoren-Laufkran** mit oder ohne Führerkorb zu kaufen gesucht. Angebote an die Verlag Glückauf GmbH., Essen, unter G1754.

Dtn

Wirksame Großraum-Lüftung

durch unseren neuzeitlichen Raumlüfter mit Propellergebläse

Unabhängigkeit von Witterungs- und Betriebsverhältnissen
Große Wirtschaftlichkeit

Fordern Sie Sonderaruckschrift • Unverbindliche Beratung durch Fachingenieure

W. Langbein / Bochum
Bau lufttechnischer Anlagen

Schwellen

für Normal- und Schmalspurgleis in Eiche, Kiefer und Buche liefert

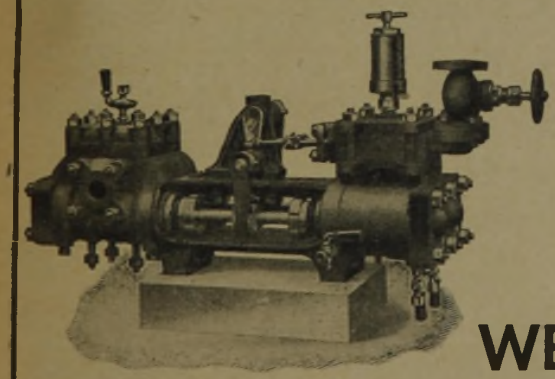
G. HÜLSENBECK
Kommandit-Gesellschaft
Holzhandlung und Sägewerk
ESSEN 36 POSTFACH 492

Hut ab vor jedem Pfennig!

Darum braucht man noch lange kein «Pfennigfuchser» zu sein. Gerade wer den Pfennig achtet und einen zum anderen legt, kann viel eher einmal einen Taler springen lassen. Ein kluger Haushalter weiß, warum er auf jeden Pfennig achtet: Viele Wenig geben ein Viel.

Spargeld will zur Sparkasse!

8



PUMPEN

zur Kesselspeisung, Behälterfüllung, Wasserbeschaffung für Industrie- und Bergbaubetriebe

WEISE & MONSKI / HALLE/S

WERNER & MÄNNCHE
DRESDEN

Ruf 40600 und 40700

Gummi-Balata-Leder Kamelhaar u. Baumwoll-
Treibriemen
Gummi-Keilriemen, offen und endlos

Schriftwalter: Bergassessor C. Pommer, für den wirtschaftlichen Teil: Dr. H. Meis, beide Essen / Anzeigenleiter: Franz Flach, Essen.
Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 6 / Druck: C. W. Haarfeld, Komm.-Ges., Essen / Verlag Glückauf GmbH., Essen, Huyssenallee 100. Fernruf 22203, 20981
Vierteljahres-Bezugspreis 7,— RM. Preis des Einzelheftes 1,25 RM.

Rascher Vortrieb

großer Leistung im Streckenvortrieb

in Kohlen-, Kali- und Erzgruben mit

SK Schrapper-Anlagen

Ein Beispiel:

Das Gleis liegt neben der Schurre, mehrere Wagen werden hintereinander beladen

SPEZIALWERK FÜR SCHRAPPER

SCHMIDT, KRANZ & Co.

NORDHÄUSER MASCHINENFABRIK A. G.

NEUZEITLICHE ENTSCHWEFELUNGS ANLAGEN

für Hoch- und Niederdruck nach Trocken- und Naßverfahren für Industrie und Gaswerke, insbesondere Turmreiniger (DRP. und Auslandspatente), Alkazidwäschen und Aktiv-Kohle-Entschwefelungen.

BAMAG

BAMAG-MEGUIN A.-G. BERLIN

155

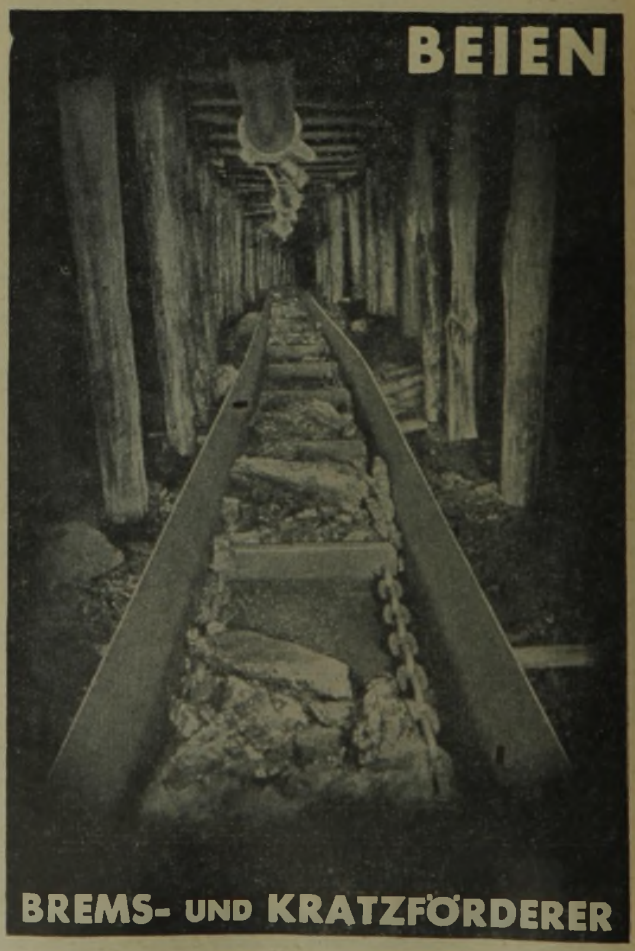
* BECORIT *

Bremsen und Bremsbeläge

Sonderkonstruktionen für den Bergbau

F. Holle

BECORIT-GESELLSCHAFT

MBH · RECKLINGHAUSEN

RUF SA NR. 2947