

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang

22. August 1942

Heft 34

Die Förderkorb-Zwischengeschirre.

Von Arnold Müller VDI, Essen.

Die nachstehenden Ausführungen beschränken sich auf die Oberseil-Zwischengeschirre, mit denen die Förderkörbe und Gefäße an den für Schachtförderungen fast nur noch verwendeten runden Drahtseilen befestigt werden.

Die Anforderungen an die Geschirre sind mannigfacher Art. Außer der statischen Last und den dynamischen Zusatzkräften beim Anfahren, Bremsen und Umsetzen, die sie aufzunehmen haben und die, besonders seit der ständig fortschreitenden Betriebszusammenfassung im Bergbau auf wenige Großschächte, sehr stark anstiegen, sind sie vielfach Dauerbeanspruchungen ausgesetzt, die, teils von dem Förderkorb, teils von der Fördermaschine ihren Ausgang nehmend, sich als Quer-, Längs- oder Drehungsschwingungen äußern. Durch den Förderkorb veranlassen hier und da ungenaue Schachtführungen ein fortgesetztes Schlagen des Seiles, während durch die Maschine, namentlich durch solche mit Dampftrieb von mangelhafter Steuerung, oft Unruhen hervorgerufen werden, die sich besonders dann in langanhaltenden Längsschwingungswellen äußern, wenn deren Impulse längere Zeit in Übereinstimmung mit der Eigenschwingungsdauer des Seiles geraten.

Diesen Gegebenheiten ist bei der Konstruktion des Geschirres einerseits durch nicht zu schwere Bauweise, die das Seil unnütz belasten würde, Rechnung zu tragen, andererseits muß das Geschirr eine geeignete Überleitung von dem schlanken Seil zu dem massigen Korb bilden, welche das störungsfreie Abklingen der Schwingungen gewährleistet. Den gleichen Auswirkungen wie das Zwischengeschirr sind naturgemäß auch die mit ihm verbundenen Enden des Förderseiles ausgesetzt, das man vielfach, um ihm eine möglichst geschlossene, mechanische Beschädigungen verhindernde Oberfläche zu geben, in flach- oder dreikantlitziger, selten in patentverschlossener Machart ausführt. Meist erscheint das Seil sogar in noch höherem Maße gefährdet, da die in ihm zugelassenen Sicherheiten durchweg geringer gewählt werden müssen und der hochvergiftete Drahtwerkstoff gegen Dauerbeanspruchungen empfindlicher ist. Die Schonung der Seileinbandstelle ist deshalb einer der bedeutsamsten Faktoren beim Bau der Geschirre, wie denn überhaupt Fehler, die hier gemacht werden, namentlich bei Personenförderung, die schwerwiegendsten Folgen haben können. Die Verordnungen der Bergpolizei sind deshalb für diese wichtigen Tragorgane besonders weitgehend und erstrecken sich nicht nur auf die zu verwendenden Werkstoffe, die zulässigen Beanspruchungen, die Sicherheitsgrade, die Vorschriften für die Berechnung der tragenden Querschnitte und deren Formgebung, sondern sogar auf die Maßnahmen zur Erhaltung der Werkstoffeigenschaften sowie auf die Betriebsüberwachung, womit den ungewöhnlich rauen Verhältnissen, unter denen die Geschirre bei den großen Belastungsstößen, der starken Staubeinwirkung, der Einwirkung der oft sehr aggressiven Grubenwässer arbeiten, weitgehend Rechnung getragen ist.

Mitbestimmend für die Ausbildung der Zwischengeschirre ist der Umstand, daß vielfach das Längen des Förderseiles ohne größere Schwierigkeiten und Zeitverluste durch sie auszugleichen ist, was vor allen Dingen, wenn diese neu aufgelegt sind, häufig zu geschehen hat, besonders bei großen Teufen. Bei dem in Deutschland seltener gewordenen Fördern mit Verstecktrommeln, zumal beim Aufsetzen der Förderkörbe an Hängebank und Füllort, erübrigt sich dieses Einstellen. Auch die Schwingbühnen bringen hier eine gewisse Erleichterung, freilich nur im beschränkten Maße, da ihre Hauptaufgabe der Ausgleich des Seillängens unter der Einwirkung der

wechselnden Belastung, besonders während der Korbbeschickung, ist.

Die Zwischengeschirre, welche zur Zeit für Schachtförderungen benutzt werden, weisen sehr mannigfaltige Bauweisen auf. Hinsichtlich der Verbindung mit dem Seil können zwei Gruppen unterschieden werden: Bei der ersten schlingt sich das Seilende um eine Kausche, bei der zweiten ist das Geschirr an das gerade verlaufende Seilende angeschlossen.

Ursprünglich wurden bei Verwendung einer Kausche Trageisil und Seilende mittels Klammern aus einfachen Flacheisen mit profilierten Seilrillen und durchgesteckten Schrauben zusammengeklemt, deren Zahl und Stärke sich nach der Größe der Belastung richtete. Wegen ihrer Einfachheit wird diese Verbindung zwischen Korb und Förderseil noch jetzt vielfach benutzt, freilich hauptsächlich für Nebenförderungen, denn nicht so einfach wie die Konstruktion ist die Handhabung dieser Seilverbindungen, zumal bei den ständig größer werdenden Belastungen und Teufen der Hauptschächte. Für diese wurde deshalb zwar das Einbinden des Seiles mittels Kausche und Seilklammern beibehalten, jedoch der in mehr oder weniger kurzen Zeitabständen notwendig werdende Ausgleich des Seillängens besonderen, zwischen Einband und der Königstange des Förderkorbes eingeschalteten Versteckvorrichtungen zugewiesen, die man meist als Laschen- oder Spindelgeschirre ausbildete.

Die Versteckelemente der ersteren sind Laschen und Tragbolzen, und zwar entweder einige wenige lange Laschen mit zahlreichen Verstecklöchern, in welche zum Ausgleich die Tragbolzen immer höher eingesteckt werden, oder zahlreiche kürzere Laschen von meist unterschiedlicher Länge, bei denen zum gleichen Zwecke zunächst längere durch kürzere Glieder ersetzt und nach und nach immer mehr derselben entfernt werden. Auch verwendet man lange und kurze Laschen gemeinsam in einem Geschirr; zuweilen auch zur genaueren Einstellung lange Laschenpaare mit Verstecklöchern von unterschiedlicher Teilung, die sogenannte Noniusteilung.

Die Spindelgeschirre besitzen als Versteckorgan eine längere Schraubenspindel mit rechts- und linksgängigem Gewinde, welches zur Vermeidung von Korbspannungen und zur Erhöhung des Widerstandes gegen Rosten als Kordelgewinde ausgeführt wird. Gegenmuttern und Schellen um die Spindelenden, welche die Wangen der Gabelstücke umgreifen, sichern das Geschirr gegen Drehbewegungen infolge des Seildralls und das Herauswinden der Spindel aus den Kopfstücken. Im allgemeinen sind Zugspindeln nicht sehr beliebt, denn obgleich die behördlich vorgeschriebene hohe Sicherheit im Kernquerschnitt und die kräftige Profilierung des Kordelgewindes des Versteckorgans Schutz gegen Spindelbruch und Zerstörung der Schraubengänge bieten, empfehlen doch die Verordnungen, Zugspindeln in nassen Schächten zu vermeiden. Tatsächlich erscheint auch bei Anwendung einer Druckspindel, welche sich unten in dem Spurlager, oben in dem Halslager eines an der Kausche angehängten Gabelstücks dreht, die Zuverlässigkeit des Geschirres erhöht, da das Gabelstück, sofern die erwähnten Gefahrenmomente eintreten, eine zusätzliche Sicherung darstellt, die eine Absturzgefahr ausschließt. Außerdem ist das Gewinde durch die Wangen des Kopfstücks, welche die Mutter am Drehen hindern, und durch die Zuglaschen zwischen Mutter und Korb weitgehend gegen mechanische Beschädigungen geschützt. Meist verbinden Schäkel oder Kreuzgelenkstücke die Versteckvorrichtung mit Einband und Förderkorb. Durch die allseitige Beweglichkeit dieser Zwischenglieder

werden Biegungsbeanspruchungen vermieden, die z. B. bei ungeraden Schächten und unrunder Seilscheiben leicht im Geschirr auftreten.

In den Abb. 1 und 2 sind zwei Geschirre der vorstehend beschriebenen Bauart wiedergegeben, deren man

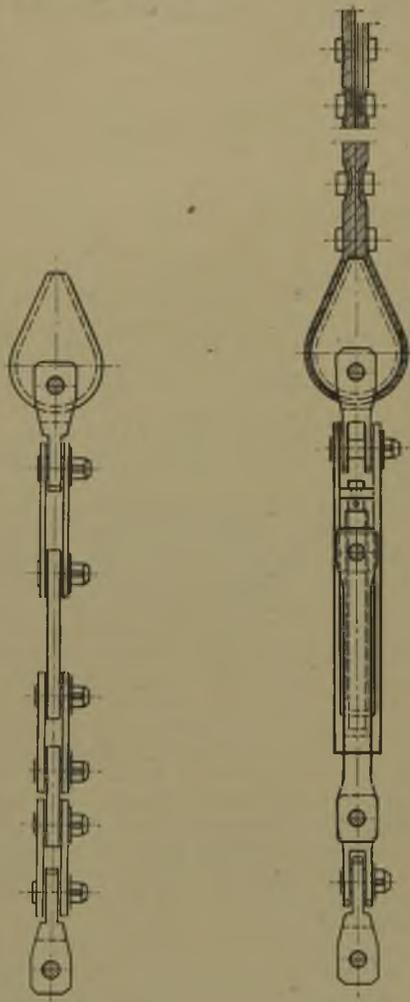


Abb. 1. Laschengeschirr. Abb. 2. Spindelgeschirr.

sich bei der Treibscheibenförderung vielfach gleichzeitig bedient, indem man mit der Spindel die Feineinstellung, mit den Laschen die Grobversteckung vornimmt. Im allgemeinen macht man von der Spindel lieber Gebrauch, denn die Verbindung zwischen Korb und Seil braucht nicht gelöst zu werden; bei nicht allzu schwerem Korb ist man sogar in der Lage, ihn am Seil hangend, also ohne ihn zu unterfangen, hochzuwinden.

Von der zweiten Gruppe, bei der die Geschirre am geraden Seil befestigt sind, war die einfachste die Seilhülse mit nach unten erweiterter Bohrung. Das durchgesteckte Seilende wurde unten aufgedreht, seine Drahtenden sämtlich zu Widerhaken umgebogen und der so zugerichtete Besen mit einer Metall-Legierung ausgegossen. Nur für untergeordnete Förderungen benutzt, erlangten die mit dem Seilende festvergossenen Hülsen keinerlei Bedeutung. Diese blieb erst den Keil- oder Seilklemmen vorbehalten, die, als zweiteilige konische Gehäuse ausgebildet und mit zwei, das Seil umfassenden Keilen versehen, so starke, vorher bestimmbare Anpressungsdrücke auf dasselbe ausübten, daß die dadurch erzeugte Reibung die Förderlast zuverlässig trug, und deren leichte Lösbarkeit es ermöglichte, die Anschlagstelle des Förderkorbes an dem geraden Seilende leicht zu verändern und so ohne weitere Einrichtungen das Längen des Förderseiles auszugleichen. Anlaß, daß man sich bei diesem Tragorgan ausschließlich der Klemmkeile bediente, war deren Eigenschaft, daß verhältnismäßig der steigenden Belastung auch das Haften größer wird, so daß selbst bei eintretender Bruchlast die Sicherheit gegen das Herausziehen des Seiles aus der Klemme immer die gleiche bleibt.

Bei der Münznernschen Seilklemme wird der große Klemmdruck durch die Schlankheit der Keile erreicht, die sich nach erfolgtem Klemmschluß fest in das Gehäuse

hineinziehen. Das Ausgießen ihrer Seilrillen mit Weichmetall verstärkt, das Haften ganz wesentlich, da sich die Seildrähte kräftig in dasselbe eindrücken. Obgleich das Keilsystem Selbstsperrung besitzt und sich die angehängte Last durch dessen Klemmwirkung selbst trägt, wird dieser Kraftschluß noch durch das Anziehen einer Mutter verstärkt, welche die Keile oben mittels eines Gewindekopfes umgreift, so daß die Tragkraft der Seilverbinding auch zuverlässig erhalten bleibt, wenn z. B. bei Verwendung der früher noch häufigen Kaps die sie erzeugende Belastung ganz oder teilweise ausgeschaltet ist. Meist werden die Förderkörbe durch zwei Kettenstränge mit nicht klinkenden kurzen Gliedern — durchweg Stegketten — an die Seilklemme gehängt. Die oberen Strangschäkel greifen an dem Gehäuse derselben, die unteren über eine Traverse an den Königstangenbolzen an. Bei der allseitigen Beweglichkeit sinken die Kettenstränge beim Aufsetzen des Korbes in sich zusammen, so daß ein Stauchen des Seiles vermieden wird.

Die bekannteste Vertreterin dieser Gruppe ist die Demag-Seilklemme geworden, welche in Abb. 3 mit abgehobenem Deckel, in Abb. 4 geschlossen dargestellt ist. Dadurch, daß bei ihr die Last nicht am Gehäuse, sondern über zwei zweiarmlige Traghebel mit Kraftübertragung an den Keilen selbst angreift, erfährt der Klemmdruck P zusätzlich eine beträchtliche Erhöhung. Während er bei der Münznernschen Klemme bei einer Last Q , einem Keilwinkel α und einem Reibungswinkel ρ zwischen Gehäuse und Keilen

$$P = \frac{Q}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

beträgt, würde er bei der Demag-Klemme mit einer Traghebelübersetzung von 1,5 bei den gleichen Werten

$$P = \frac{Q}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho)} \cdot (1 + 1,5),$$

also 2,5 mal so groß sein und dementsprechend auch das Produkt $P \cdot \mu$, mit dem die Klemme an dem Seil haftet, worin μ die Reibungszahl zwischen den Keilen und dem Förderseil ist. Diese starke Kraftwirkung gestattet, die Keile weniger flach auszubilden und das Seil ohne den Keilausguß weit haltbarer in Stahl zu betten. Oben wird die Rille nach einem schlanken Konus erweitert, wodurch ein allmählicher Übergang von der Einführungs- nach der Hauptdruckstelle des Seiles in der mittleren und unteren Klemmenpartie geschaffen wird, der dasselbe sehr schont. Der oben aufgesetzte lange, wie alle Innenräume der Klemme mit Fett vollgefüllte Hals, hält nach Möglichkeit die Querschwingungen von der Einspannstelle des Seiles ab. Geteilt und aufklappbar eingerichtet, ermöglicht er jederzeit eine leichte Überwachung dieser Seilpartie. Beim

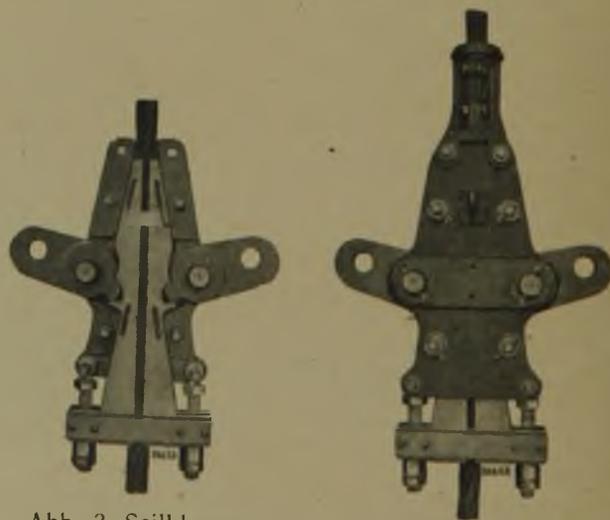


Abb. 3. Seilklemme in Schmiedestahl, mit abgehobenem Deckel.

Abb. 4. Seilklemme in Schmiedestahl, geschlossen.

Verstecken wird der Förderkorb aufgesetzt, die Klemme an ihren Gehäuseösen aufgehängt, durch die beiden Stellschrauben werden die Klemmkeile gelöst und durch zwei unten angebaute gegen die Notklemme angesetzte Versteckspindel bei schweren Klemmen das Seil durchgezogen. Nachdem durch Anziehen der Stellschrauben die Klemme in ihrer neuen Lage an dem Seil angeheftet wurde, lüftet

die Fördermaschine nach Entfernen der Versteckspindel den Korb an, die Klemme zieht sich fest, mit den Stellschrauben wird kräftig nachgefaßt, die Notklemme wird höher gerückt, die Aufsetzeinrichtung für den Korb, die

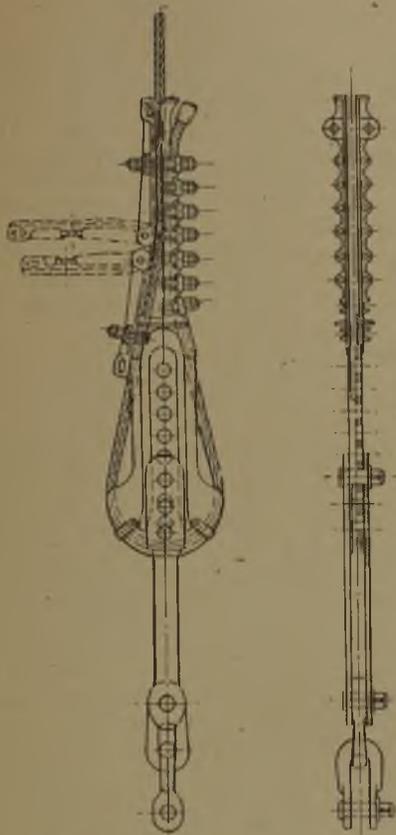


Abb. 5. Lascheinband.

Anhängung für die Klemme entfernt, und das Verstecken ist beendet. Stegkettenstränge sind auch hier die Verbindungsglieder zwischen Klemme und Korb. Wegen ihrer einfachen Handhabung beim Ausgleich des Seillängens und ihrer Zuverlässigkeit führten sich die Seilklemmen schnell ein, und man bediente sich ihr mit steigender Vorliebe, als mit ständig wachsenden Lasten und Teufen die Stärke der Förderseile immer mehr zunahm.

Auch die Kauschen-Zwischengeschrirre erfuhren im Laufe der Jahre manche Verbesserung. Vor allen Dingen erhielten die für deren Betriebsicherheit, für die Schonung des Förderseiles und die Bequemlichkeit des Einbindens wichtigen Seilkammern dadurch eine wesentlich günstigere Ausgestaltung, daß man nicht mehr Flacheisen mit eingearbeiteter Seilrille, sondern im Gesenk geschmiedete Profilstücke mit reichlichen Aufliegeflächen für das Seil, guten Abrundungen und Schrauben mit zylindrischen Unterlegscheiben verwendete. Wegen ihrer besseren Materialverteilung werden diese Klammern erheblich leichter und sind einseitige Beanspruchungen, besonders in den Schrauben, die zu deren Bruch führen können, vermieden. Trotz der Vorzüge dieser und ähnlicher Neukonstruktionen wollten die Klammern, die wegen ihrer Leichtigkeit eine gute Überleitung vom Seil zu Kausche, Geschirr und Förderkorb bildeten und besonders ein gutes Abklingenlassen von Querschwingungen versprachen, bei manchen Förderungen nicht befriedigen. Da das Haften dieser Verbindung durch Anpressen des Seilschwanzes an das Trag- oder Hauptseil erzeugt werden muß, bereitet es selbst einem geschulten Arbeiter Schwierigkeiten, die Klammerschrauben so anzuziehen, daß einerseits der Korb zuverlässig gegen Absturz gesichert ist, auf der anderen Seite aber das Förderseil nicht infolge der zusätzlichen Pressung durch Dauerbeanspruchung Schaden leidet. Diese Schwierigkeit ist umso größer, als nach oben hin, woselbst das Hauptseil mehr und mehr das Tragen allein übernimmt, die Klammerschrauben nach und nach schwächer anzuziehen sind. Das gleiche gilt von den untersten Schrauben, damit die scharfe Abbiegestelle nach der Kausche hin ebenfalls keine zu große zusätzliche Druckbeanspruchung erfährt, gegen welche die Drähte nach neueren Dauerversuchen sehr empfindlich sind. Bei den kräftigen

Schrauben starker Seile, bei deren Handhabung die Feinfühligkeit einigermaßen fehlt, ist diese Abstufung besonders schwer zu treffen, zumal, da beide Schrauben der Klammern gleichzeitig und gleichmäßig angezogen werden müssen. Auch bedingen große Lasten oft eine bedeutende zusätzliche Länge, die das Zwischengeschrir durch die notwendig werdenden zahlreichen Klammern erfährt, welche die oft bei älteren Schachtgerüsten geringe »freie Höhe« unzulässig verkleinert.

Bei Beibehaltung der von zahlreichen Betriebsleuten bevorzugten Förderseilbefestigung durch Umschlingen einer Kausche wurden diese Unzuverlässigkeiten durch die sogenannten Seileinbände beseitigt, deren Ausführung als Lascheinband Abb. 5 und als Spindeleinband Abb. 6 veranschaulicht. Das Seilende ist hierbei nicht an dem Hauptseil, sondern mit Klammern an dem Kauschenkörper befestigt, dessen schlanke Form und großer Kauschenradius den Tragstrang bei den Richtungsänderungen, die er im Einband erfährt, sehr schonen. Da an der Klemmstelle, also hinter dem Umschlingungsbogen, nach der Eytelweinschen Beziehung nur noch ein Bruchteil der Förderlast abzufangen ist, können ohne Schaden für das hier wenig durch Zug beanspruchte Seilende die Klemmschrauben kräftig angezogen werden. Um die gegebenenfalls auftretenden Quer-, Längs- und Torsionschwingungen unschädlich zu machen, ist die Seilrille an der Eintrittsstelle in die Kausche allseitig mit Balatagurt gefüttert. Auch ist dieser wichtige Teil des Seiles, an der alle Beanspruchungen gleichzeitig auftreten können, durch die Klapphebel der Besichtigung und damit einer laufenden Kontrolle leicht zugänglich. Die durch die zweckdienliche Seilführung bedingte schlanke Form des Einbandes ermöglicht es, die Versteckung in den Kauschenkörper selbst zu verlegen, so daß die Geschirre durch sie keine Vergrößerung ihrer Baulänge erfahren. Bei dem Lascheinband ist es ein kräftiger Steg mit zahlreichen Bolzenlöchern zum Anschluß der Traglaschen, bei dem Spindeleinband eine unten in einem Spur-, oben in einem Halslager sich drehende Druckspindel, an deren Mutter mit angedrehten Bolzen die Laschen angräfen. Meist werden auch hier, wie bei den älteren Geschirren, die Einbände mit Spindeln bevorzugt, zumal sie durch ihre geschützte Lage in der Kausche Stößen und dergleichen fast vollständig entzogen sind.

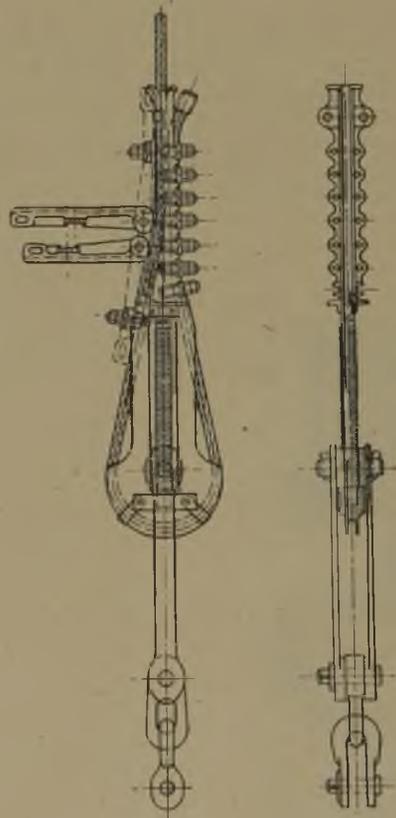


Abb. 6. Spindeleinband.

Bei der bisherigen Besprechung der Zwischengeschrirre ist wiederholt darauf hingewiesen, welcher großer Wert auf die Schonung des Förderseiles an den Einbandstellen zu

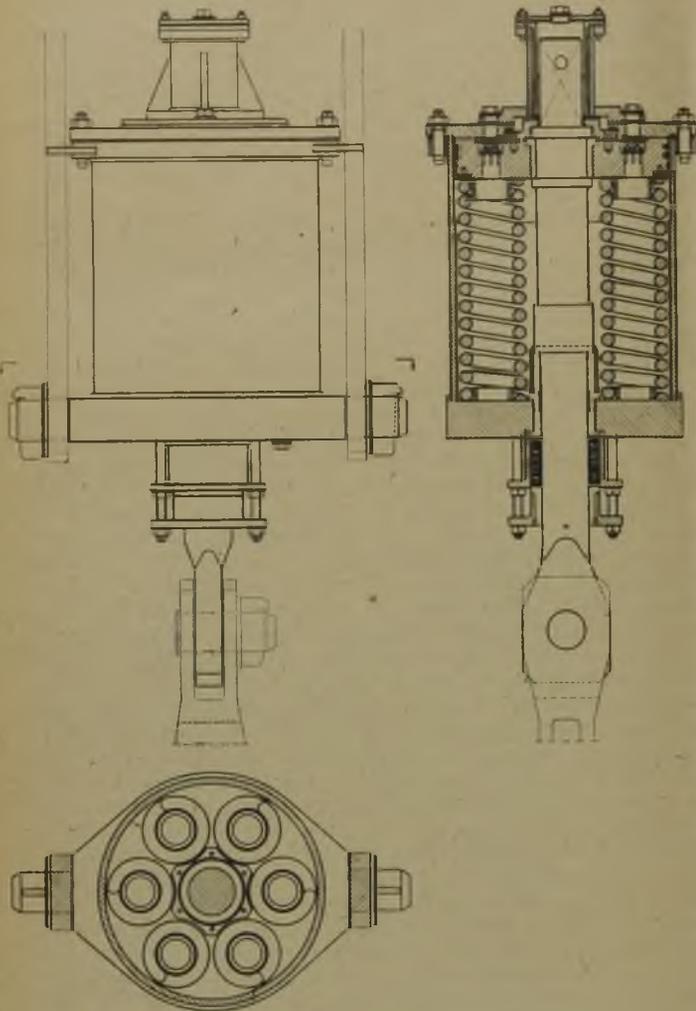


Abb. 7. Stoßdämpfer für Hauptschachtförderung.

legen ist. Dabei sind diese Stellen und das gerade Stück darüber bis hinauf zu den Seilscheiben den mannigfachen Anstrengungen seines Hauptteiles vollständig entzogen, welche dieser durch das Laufen über die Treib- und Seilscheiben bei jedem Förderzug mehrfach erleidet, wobei vor allen Dingen je nach der Machart mehr oder weniger starke Pressungen der Oberflächendrähte in dem harten Rillengrund der Seilscheiben auftreten. Diese Pressungen

pflanzen sich auf die darunter liegenden Litzendrähte fort und erzeugen bei unzureichender Versieilung ein fortgesetztes Arbeiten in dem Geflecht, das zu Verschleiß und durch Dauerbiegungsbeanspruchungen sogar zu Brüchen der Einzeldrähte führen kann. Tatsächlich mußten neuerdings Förderseile, besonders solche alterer Machart, die mit hoher Belastung, großer Fördergeschwindigkeit und schneller Zugfolge liefen, denen also keine Zeit verblieb, sich zwischen den einzelnen Arbeitsgängen zu erholen, wegen derartiger Schäden vorzeitig abgelegt werden. Trotz dieser Benachteiligungen des großen Seilmittelstückes sind aber doch nicht weniger oft für seine Lebensdauer die Beanspruchungen ausschlaggebend, welche die Seilenden unmittelbar erleiden. Es sind dies die zahlreichen Stöße und Erschütterungen, die der Wagenwechsel vor allem an der Hängebank verursacht, der bei Hauptförderungen jetzt wohl stets maschinell erfolgt, und zwar, da nicht mehr aufgesetzt wird, wenn der Korb am Seil hängt.

Um die gefährdeten Seilpartien gegen diese sich bei jedem Förderzug wiederholenden Schlagwirkungen zu schützen, ist zwischen ihnen und dem Förderkorb ein pufferndes Zwischenglied, der Stoßdämpfer, eingeschaltet, dessen seilschonende Eigenschaft auf dem Zusammenwirken von langen, kräftigen Tragfedern und einer Dampfeinrichtung beruht, derart, daß die Federn die dynamischen Zusatzkräfte durch mehr oder weniger starkes Zusammendrücken abfangen und ihre dadurch eingeleiteten Schwingungen durch die Dämpfung schnell zur Ruhe gebracht werden. Die durch seinen Einbau angestrebte Vermeidung von Ermüdungserscheinungen und Drahtbrüchen ist deshalb ganz besonders wichtig, weil die letzteren hier nicht wie im übrigen Teil des Seiles durch das Biegen beim Lauf über die Scheiben sichtbar gemacht werden und deshalb schwer erkennbar und sehr gefährlich sind.

In Abb. 7 ist ein Stoßdämpfer für Hauptschachtförderungen wiedergegeben. Die Tragfedern — sechs zylindrische Schraubenfedern von kreisförmigem Querschnitt —, welche die Förderlast und die dynamischen Zusatzkräfte aufzunehmen haben, sind rund um die Kolbenstange auf einer kräftigen Grundplatte aus Schmiedestahl mit angedrehten Tragzapfen verlagert, an denen die Laschen angreifen, mit welchen der Apparat an der Seilklemme oder an dem Einband angehängt ist. Die Kolbenstange des Dämpfers trägt unter Zwischenschaltung eines Kreuzgelenks den Förderkorb. Oben ist sie mit einer starken Schmiedestahlplatte verschraubt, die sich nach unten auf die Tragfedern abstützt. Die Dämpfung geschieht dadurch, daß diese Platte als Kolben ausgebildet ist, der sich, durch Führungs- und Kolbenringe vollkommen abgedichtet, in einem mit Sonderöl gefüllten Zylinder unter Einwirkung der wechselnden Belastung derart auf und ab bewegt, daß dabei durch mehrere in ihm angeordnete Ventile das Öl wechselweise

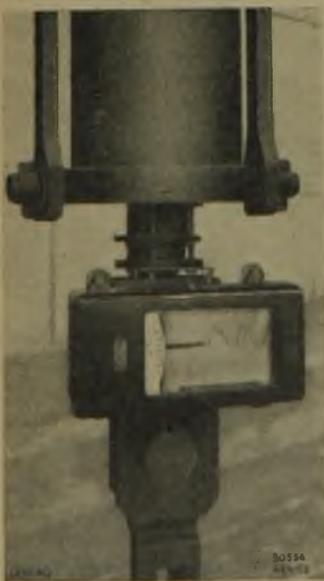


Abb. 8. Hubschreiber für Stoßdämpfer.

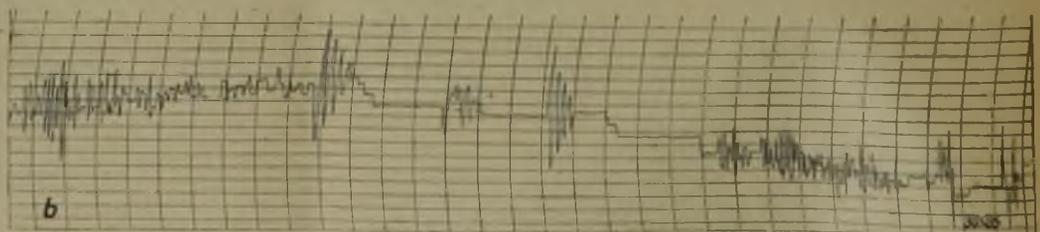
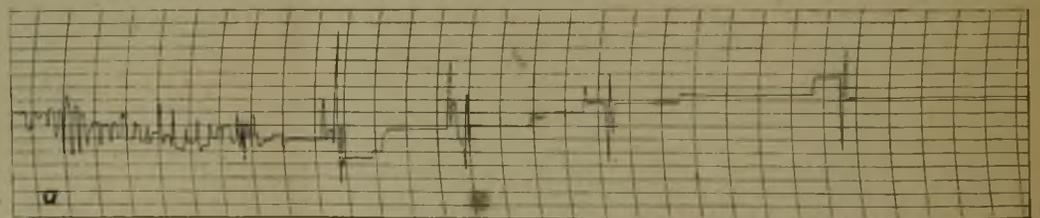


Abb. 9. Diagramme des Hubschreibers. a) beim Beschicken an der Hängebank, b) beim Beschicken am Fullort.

von der einen auf die andere Kolbenseite übertritt. Nimmt die Last zu, so öffnen sich die Ventile und geben einen mehr oder weniger großen Querschnitt zum Öldurchtritt von unten nach oben frei, so daß die Tragfedern einen großen Teil des Belastungsstoßes aufnehmen. Im umgekehrten Falle schließen sie sich, und da die Ventilkörper in diesem Zustand nur kleine Rückflußöffnungen freigeben, werden die sich entlastenden Tragfedern stark abgebremst, so daß Federschwingungen schnell zum Abklingen kommen. Den obersten Teil der Kolbenstangen bildet der Vierkant gegen Seildrall, der sich in einer leicht auswechselbaren Führung des Zylinderdeckels auf und ab bewegt. Von ihrem höchsten Punkt aus erfolgt das Füllen des Dämpfers.

Einen sehr guten Einblick in die Arbeitsweise des Stoßdämpfers gewähren die Diagramme, die der Hubschreiber (Abb. 8) aufzeichnet. In Abb. 9 ist ein solches Kraftespiel während des Beschickens an Hängebank und an Füllort aufgenommen und läßt die zahlreichen Impulse erkennen, denen die Dämpferfedern dabei ausgesetzt sind. Der günstige Einfluß des Stoßdämpfers beschränkt sich nicht auf die vom Korb her stammenden Belastungsstöße, sondern erstreckt sich auch auf die lang anhaltenden Schwingungswellen des Förderseiles von der Maschine her, wie der nachträgliche Einbau dieser Apparate an solchen Stellen dargetan hat, die darunter litten.

Die Einführung des Stoßdämpfers, der als selbständiges Pufferelement den eigentlichen Zwischengeschirren hinzugefügt wurde, hat die Weiterentwicklung der letzteren nicht unterbrochen, und besonders waren es die Einbände, welche in den letzten Jahren eine immer zweckmäßigere Ausgestaltung erfuhren, ein Werdegang, der auch heute noch nicht abgeschlossen ist. Zwei grundsätzliche Gedanken waren es, die diese Weiterbildung hauptsächlich beeinflussten: 1. Die senkrechte Einführung des Seiles in den Einband bis zum Kauschenbogen und damit der Verzicht auf seine symmetrische Bauweise im Hinblick auf die Seilachse, 2. späterhin das zunächst teilweise, dann vollkommen selbsttätige Festklemmen des Seiles an dem Einband unter der Einwirkung der Förderlast.

Bei dem Kauscheneinband nach Abb. 10 wird der tragende Strang durch den mit Balata belegten Klapphebel nach unten hin allmählich leicht an die gleichermaßen ausgefütterte Kausche angeedrückt. Dadurch sind alle Schwin-

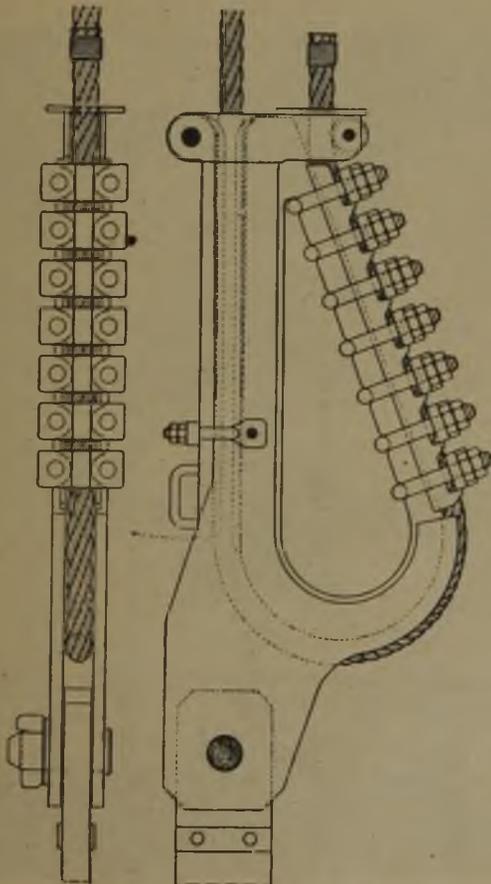


Abb. 10. Kauscheneinband.

gungserscheinungen von der weiter unten beginnenden Kauschenkrümmung ferngehalten, woselbst zusätzliche Biegungsbeanspruchungen und Oberflächenpressungen auf das Seil einwirken. Das Seilende wird dann, ähnlich wie

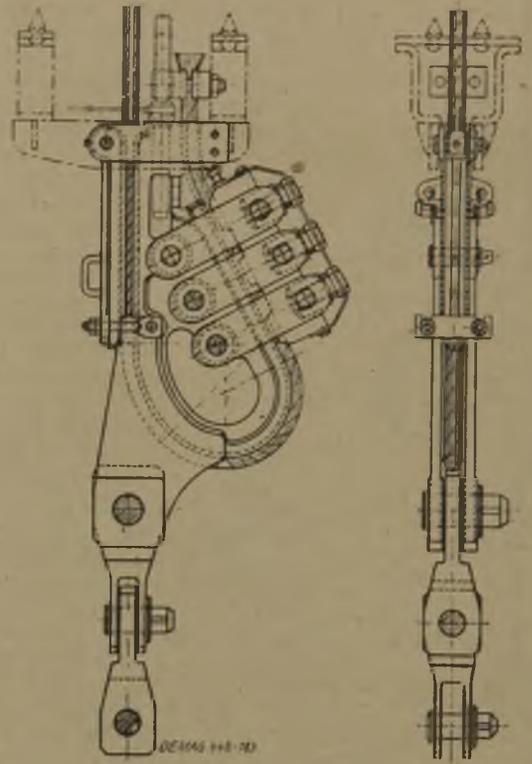


Abb. 11. Klemmkausche.

bei den Einbänden, auf der dem Klapphebel gegenüber liegenden Seite durch Bügelschrauben und Platten fest an den Kauschenkörper angeklemt, in dessen Fortsetzung nach unten, und zwar in der Seilachse, der Bolzen zum Anhängen des Förderkorbes vorgesehen ist.

Die Einbände, bei denen sich die Förderlast selbsttätig an dem Seil festklemmt, zeigen das Bestreben, diesen Vorteil der Seilklemme mit dem der Seilumschlingung der Kausche zu vereinigen. Es sind hier verschiedene Wege beschränkt worden: Bei einer Ausführung hängt die Last in der verlängerten Seilachse an dem einen Arm eines Hebels, der an der Kausche verlagert ist und dessen anderer Arm das Seilende mit einer Kraft gleich der Förderlast x der Hebelübersetzung an die Kausche preßt. Wenn nötig, ergänzen Befestigungen des Seilendes mittels Klammern an Kausche oder Trageil die Hebelwirkung. Bei einer anderen Bauart veranlaßt die Keilform der Kausche, um die sich eine geteilte Anpreßhaube mit Fortsatz auf Seilmitte zum Anhängen des Förderkorbes legt, das Haften des Seiles.

Bei der in Abb. 11 wiedergegebenen Klemmkausche sind die Einführung des Trageiles und die Anhängung des Förderkorbes die gleichen wie bei dem Kauscheneinband in Abb. 10. Dagegen wird das Seilende auf der dem Klapphebel entgegengesetzten Seite durch den Anpressungsdruck eines kniehebelartig wirkenden Laschensystems befestigt, woselbst es durch ein Klemmstück mittels dreier Druckschrauben gegen die Kausche gepreßt wird. Durch den damit erzeugten Klemmschluß bewegt sich beim Belasten der Kausche das Klemmstück mit dem Seilende nach unten, der Kniehebel wird wirksam, die Kausche zieht sich am Seil fest, und zwar um so energischer, je größer die Belastung wird, so daß die Sicherheit gegen Seilrutsch bei steigender Belastung — ja bis zum Seilbruch — die gleiche bleibt. Die oben im Klemmstück angebrachte Druckschraube und der die Sechskante der Druckschrauben umgreifende Bügel sind zusätzliche Sicherungen gegen zufälliges Lösen dieser Spannungsverbindung. Beim Verstecken setzt man den Förderkorb am Füllort auf. Nachdem Hängeseil gegeben und die Druckschrauben des Laschensystems sowie der Klapphebel gelockert sind, wird, bei schwachen Seilen von Hand, bei stärkeren mittels der auf dem Seilschwanz aufgebrauchten Mutter und deren Spindel mit Freilaufknarre, das Seil durchgezogen.

Die Klemmkausche mit Spindelversteckung nach Abb. 12 gestattet ein wiederholtes Verstecken ohne dieses Lösen des Seiles an der Kausche. Auch kann die Kürzung am Füllort vorgenommen werden, wenn der leere Förderkorb am Seil hängt. Dadurch fällt allerdings das für die Seilschonung vorteilhafte ständige Verlegen der Einführungsstelle zum Teil fort. Desgleichen besitzt diese Klemmkausche durch die in die verlängerte Seilachse gelegte Druckspindel eine größere Baulänge. Allseitig bewegliche Zwischenglieder nach dem Förderkorb hin, sind, wo Querschwingungen auftreten können, auch hier, und zwar bei beiden Ausführungen zu empfehlen. Der in Abb. 11 oben strich-punktiert angedeutete Aufbau mit den konischen Stiften dient zum Anheben der Vorschleuse bei Schachtdeckelbetrieb.

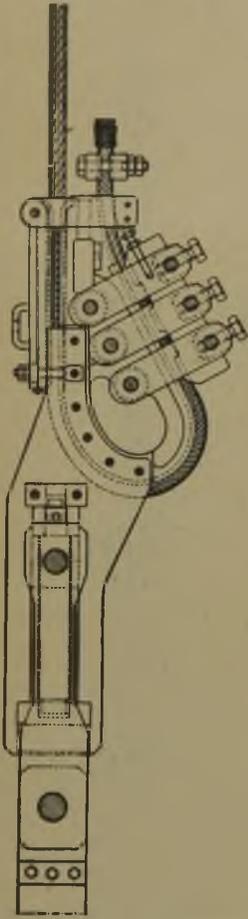


Abb. 12. Klemmkausche mit Spindelversteckung.

Abb. 13 zeigt eine Klemmkausche in Verbindung mit einem Stoßdämpfer für eine schwere Hauptschachtförderung. Die kreuzgelenkartige Anordnung der Bolzen in der Traverse stellt auch hier die allseitige Beweglichkeit zwischen den größeren Massen, Kausche und Dämpfer, her. Alle drei Abbildungen der Klemmkausche lassen erkennen, daß das sie umschlingende Förderseil auf größeren Strecken teilweise sichtbar wird. Da auch die wichtige Einführungsstelle durch Hochschlagen oder Entfernen des Klapphebels bequem zugänglich gemacht werden kann, ist die Überwachungsmöglichkeit sehr gut.

Von einiger Bedeutung für die Weiterentwicklung der Zwischengeschirre wird es sein, wenn sich die schon jetzt stellenweise in Aussicht genommenen Mehrseilförderungen durchsetzen sollten, denn damit treten ganz neue Ansprüche an sie heran, die zu einer grundlegenden Umgestaltung führen dürften. Bis vor kurzem sind alle Anlässe, im Schachtbetrieb, ähnlich wie im Aufzugsbau die Förderung an einem Seil zu verlassen, unwirksam geblieben. Selbst als im Anfang dieses Jahrhunderts bei Einführung der Elektrizität im Bergbau der direkt gekuppelte große Gleichstrommotor der elektrischen Hauptschachtfördermaschinen auf eine Verringerung des Treibmitteldurchmessers und Erhöhung der Umdrehungszahl drängte, ist kaum in Erwägung gezogen worden, dies durch Verwendung von zwei oder mehr Tragseilen zu erreichen, so fest war die Alleinherrschaft der Einseilförderung ihrer großen Einfachheit wegen begründet. Erst als wegen der ständig zunehmenden Teufen und Nutzlasten die Seile immer unhandlicher wurden und ihr Durchmesser bei projektierten Großanlagen bis zu 85 mm anstieg, ging man, da solche Seile schwierig so herzustellen waren, daß die sehr zahlreichen Einzeldrähte alle gleichmäßig trugen, notgedrungen zu einer Unterteilung in zwei oder mehrere dünnere von bewährter Bauart über.

Eine wichtige Aufgabe der neuen Zwischengeschirre wird es sein, die Förderlast gleichmäßig auf die Einzelstränge zu verteilen und diese gleichmäßige Verteilung zu erhalten, denn alle Seile werden kaum je den gleichen Dehnungsfaktor besitzen, und ein gleichmäßiger Verschleiß aller Seilfütter der Einzelkoescheiben ist auch nicht zu erwarten. Es werden deshalb besondere Ausgleichelemente nötig sein, die wegen der meist vorhandenen großen Teufen ein großes Hubbereich besitzen müssen. Eine weitgehende Nachstellmöglichkeit und bequemes Handhaben sind weiterhin von den Einrichtungen zu fordern, die das Seillängen auszugleichen haben. Schließlich wird man, wie bei den Personenaufzügen, bestrebt sein, das Zwischengeschirr so auszubilden, daß bei

Bruch eines Seiles der Förderkorb durch das andere oder die übrigen am Absturz gehindert wird und so die Förderung eine erhöhte Sicherheit erhält.

Man kann wohl erwarten, daß sich für alle diese neuen Anforderungen geeignete Lösungen finden werden. Aber trotzdem und trotz des zweifellos billigeren Antriebs der Fördermaschinen wird man doch von der Mehrseilförderung der Vielzahl ihrer Einzelteile wegen — mehrere Seile, Treibscheibenfütter, Treibscheibenmagazine, Seilscheiben und Zwischengeschirre — nur dann Gebrauch machen, wenn es sich mit Rücksicht auf die Herstellung des Förderseiles als notwendig erweist; ihr Anwendungsgebiet wird sich also wahrscheinlich auf wenige schwerste Förderungen beschränken.

Zusammenfassung.

Die Verbesserungen der Förderkorb-Zwischengeschirre lassen das Bestreben nach immer größerer Betriebssicherheit, nicht zum wenigsten durch ständig sich vervollkommnende Seilschonung erkennen, und die meisten grundlegenden konstruktiven Umgestaltungen gelten diesen Bemühungen. Zum Vorteil der Zuverlässigkeit der Zwischengeschirre gegen Bruchgefahr wirkten sich die eingehenden Vorschriften der Bergpolizeiverordnung sehr günstig aus, während durch die Verwendung der Stoßdämpfer vornehmlich in den Seilenden vorzeitige Ermüdungserscheinungen vermieden wurden. Die neuzeitlichen Zwischengeschirre, die Seilklemmen und die in den letzten Jahren stark in Aufnahme gekommenen Klemmkauschen, vereinigen die Ergebnisse vieljähriger Erfahrung an den Geschirren in sich. Dadurch, daß sich bei ihnen selbsttätig, verhältnismäßig der Belastung, das Haften am Seil einstellt, werden zudem Überanstrengungen der Werkstoffe beim Befestigen vermieden und zuverlässig die Absturzgefahr durch Herausziehen des Seiles gebannt. Durch die Mehrseilförderungen werden z. T. ganz neue Ansprüche an die Geschirre gestellt, z. B. die gleichmäßige Verteilung der Last auf die einzelnen Stränge und deren Erhaltung im Betrieb.

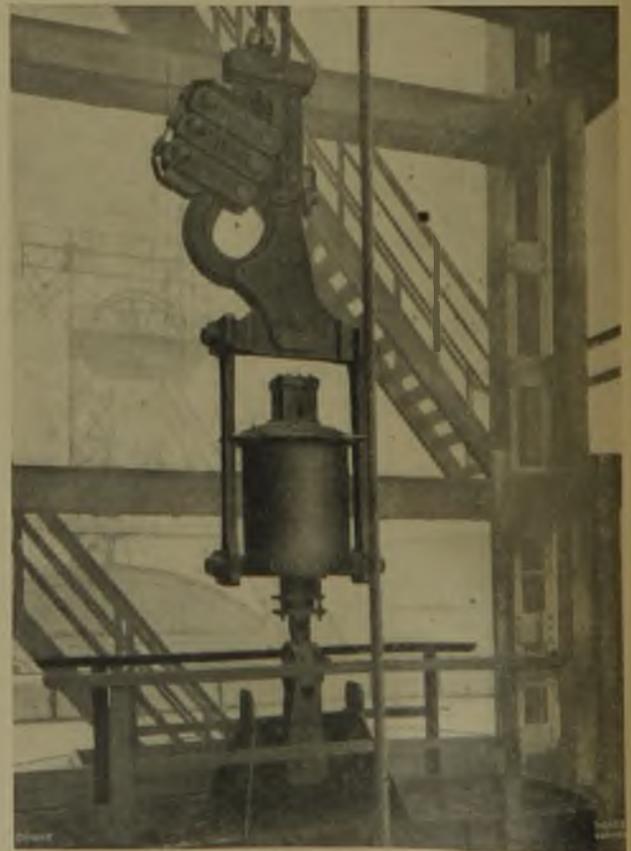


Abb. 13. Klemmkausche mit Stoßdämpfer.

Untersuchungen über die Kalkmilchwäsche von Generatorgas.

Von Chefchemiker Dipl.-Chem. Walther Mantel und Dipl.-Chem. Dr. Walter Schreiber, Dortmund-Lünen.
(Mitteilung aus dem Hauptlaboratorium der Harpener Bergbau-AG.)

In manchen Kokereibetrieben bedient man sich zur Erzeugung zusätzlichen Gases zur Koksofenbeheizung der Generatoren, in denen feste Brennstoffe vergast werden. Das anfallende heiße Gas wird zur Herabsetzung der Temperatur und zur Abscheidung von Flugstaub in einem Wascher im Gegenstrom mit Wasser gekühlt. Durch Oxydation des aus dem Gase ausgewaschenen Schwefelwasserstoffs und der schwefligen Säure erfährt das kreisende Kühlwasser eine Anreicherung an Schwefelsäure, die zu starken Anfrassungen des Metalls führt.

Um der Korrosionsgefahr entgegenzutreten, unterzieht man in der Praxis das anfallende Generatorgas vielfach einer Kalkmilchwäsche. Neben H_2S und SO_2 reagiert die Kalkmilch mit der im Gase enthaltenen CO_2 . Das System Kalkmilch — CO_2 — H_2S — SO_2 ist als 3-Phasensystem (Flüssigkeit, feste Stoffe, Gas) in physikalischer und chemischer Hinsicht naturgemäß äußerst verwickelt und als solches theoretischen Betrachtungen nicht leicht zugänglich.

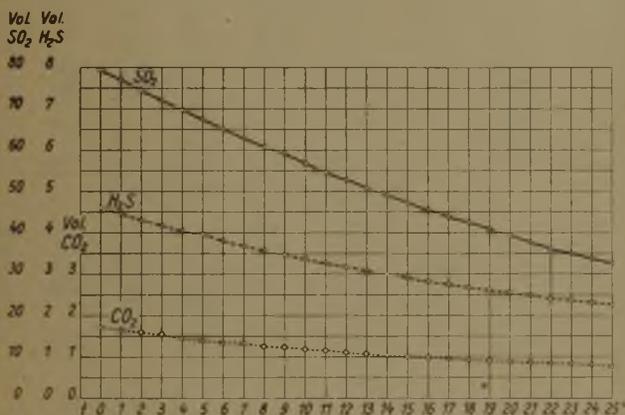


Abb. 1. Löslichkeit von SO_2 , H_2S und CO_2 in Wasser.

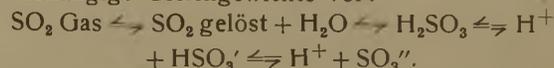
Um dennoch aus der Kalkmilchwäsche von Generatorgas wenigstens größere Zusammenhänge herauszuschälen und im besonderen die Lenkbarkeit der H_2S - und SO_2 -Auswaschung zu erfassen, haben wir an einer unserer Generatorenanlagen durch analytische Bilanzen einzelner Waschversuche »den Weg zum Gleichgewicht« streckenweise verfolgt.

Bevor auf die ausgeführten Versuche eingegangen wird, dürfte es von Interesse sein, die physikalischen Eigenschaften der Gase CO_2 , H_2S und SO_2 kurz zu streifen. In der Zahlentafel 1 und in Abb. 1 sind die Löslichkeitsdaten von CO_2 , H_2S und SO_2 in Wasser, wiedergegeben. Wie aus der Aufstellung und den Löslichkeitskurven hervorgeht, weichen die Löslichkeitskoeffizienten von CO_2 , H_2S und SO_2 stark voneinander ab. 1 Vol. Wasser von 15° löst 1 Vol. CO_2 bzw. 3 Vol. H_2S bzw. 47 Vol. SO_2 .

Zahlentafel 1. Löslichkeit von SO_2 , H_2S und CO_2 in Wasser.
(Von 1 Vol. Wasser bei t° aufgenommenes Gasvolumen (0° 760).
1 Vol. Wasser löst Vol. Gas.

t°	SO_2	H_2S	CO_2
0	79,789	4,621	1,713
1	77,210	4,475	1,646
2	74,691	4,333	1,584
3	72,230	4,196	1,527
4	69,780	4,063	1,473
5	67,485	3,935	1,424
6	65,200	3,811	1,377
7	62,973	3,692	1,331
8	60,805	3,578	1,282
9	58,697	3,468	1,237
10	56,647	3,362	1,194
11	54,655	3,265	1,154
12	52,723	3,172	1,117
13	50,849	3,082	1,083
14	49,033	2,996	1,050
15	47,276	2,913	1,019
16	45,578	2,834	0,985
17	43,91	2,759	0,956
18	42,39	2,687	0,928
19	40,78	2,619	0,902
20	39,37	2,554	0,878
21	37,98	2,491	0,854
22	36,59	2,429	0,829
23	35,30	2,370	0,804
24	33,94	2,312	0,781
25	32,76	2,257	0,759

Schwefeldioxyd ist zum Teil physikalisch in Wasser gelöst, zum Teil ist es mit Wasser zu schwefliger Säure verbunden. Als schwache zweibasische Säure ist sie in H^+ - und HSO_3^- -Ionen neben nur wenigen SO_3^{2-} -Ionen gespalten. Bei normalen Temperaturen gehorcht eine wässrige Lösung von SO_2 nicht dem Henryschen Gesetz, bei höheren Temperaturen besteht diese Abweichung jedoch nicht mehr. Dadurch ist auch erklärlich, daß beim Kochen alles SO_2 aus der Lösung ausgetrieben werden kann, da die Verbindung mit Wasser und SO_2 dann vollends zerlegt ist. In wässriger Lösung liegen folgende von einander abhängige Gleichgewichte vor:

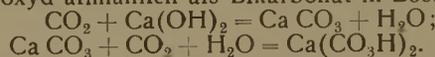


Beim Erwärmen der Lösung entweicht SO_2 . Es findet ein Durchlaufen vorstehender Gleichungen von rechts nach links bis zum vollständigen Austreiben des SO_2 statt. Das Einbringen von Hydroxylionen in die Lösung bewirkt ein Durchlaufen der Gleichungen von links nach rechts. Die gebildeten Sulfite werden aber ebenso leicht oxydiert wie die Säure selbst. Ein Zusatz von Zucker, Glycerin, 0,1% Alkohol, Spuren von Stannochlorid setzen die Oxydationsgeschwindigkeit eines Sulfites durch freien Sauerstoff sehr bedeutend herab (Inhibitoren). Spuren von Kupfersulfat und Selen beschleunigen die Oxydation ganz wesentlich.

Eine Lösung von Schwefelwasserstoff in Wasser reagiert gegen Lackmuspapier schwach sauer. Die Säurestärke ist geringer als die der Kohlensäure, so daß Kohlensäure den Schwefelwasserstoff z. B. aus Alkalisalzen teilweise verdrängt. Beim Kochen kann der ganze H_2S -Gehalt aus dem Schwefelwasserstoffwasser wieder ausgetrieben werden.

Beim Auflösen in Wasser bildet Kohlendioxyd eine unbeständige Säure, $H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3$, wobei das Hydrat sehr unbeständig ist, das Gleichgewicht also überwiegend auf der linken Seite der Gleichung liegt.

Die Gleichgewichtsbedingungen zwischen Gas und Lösung entsprechen den für schweflige Säure angegebenen. In Kalkwasser eingeleitetes Kohlendioxyd bedingt eine Ausscheidung von $CaCO_3$, das durch einen Überschuß von Kohlendioxyd allmählich als Bikarbonat in Lösung geht.



Eigene Versuche.

Verlauf der Kalkmilchabsättigung: Die Sättigungsversuche zur Erfassung der Gleichgewichte fanden mit Generatorgas auf einer unserer Anlagen statt. Die üblichen Waschflaschen wurden mit je 200 cm³ Kalkmilch besetzt und nach je 50 l Gasdurchgang — mit fortschreitender Sättigung in kürzeren Intervallen — sowohl das gewaschene Gas als auch die bis zu diesem Intervall abgesättigte Kalkmilch auf die interessierenden Bestandteile vollständig analysiert. Die Abhängigkeit des Sättigungsverlaufes von der Kalkmilchkonzentration, Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit bzw. Waschzeit wurde in einigen Parallelversuchen größenordnungs- und richtungsmäßig bestimmt. Die einzelnen Versuchsergebnisse sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt und in den Abb. 2–10 ausgewertet und näher veranschaulicht.

Auswertung.

Gesamtüberblick.

Bei der Wäsche des Generatorgases verläuft die Absättigung der Kalkmilch mit CO_2 unbeschadet der im Gas vorhandenen S-Verbindungen ($H_2S + SO_2$) unter allmählicher Verringerung des Auswaschungsgrades kontinuierlich bis zum vollständigen Verbrauch des freien Kalkes zur Bildung von $CaCO_3$ und darüber hinaus bis zur Bildung von $Ca(HCO_3)_2$. Die Absättigung der Kalkmilch mit H_2S und SO_2 verläuft ebenfalls unter allmählicher Verringerung des Auswaschungsgrades bis zu dem Punkt kontinuierlich, wo die Kalkmilch zu etwa 65% mit CO_2 abgesättigt ist.

Von dieser Zusammensetzung an treibt die darüber hinaus aufgenommene CO_2 den in Form von Sulfid, Hydrosulfid, Sulfid, Hydrosulfid gebundenen Schwefel vollständig

Zahlentafel 2. Kalkmilchwäsche von Generatorgas.

Angewandt: 200 cm³ Kalkmilch = 8,45 g CaO

Waschtemperatur 13°

Strömungsgeschwindigkeit: 270 l/h

Gas- durchgang		Beschaffenheit des Gases nach den einzelnen Washstufen									Absättigung der Kalkmilch in Abhängigkeit vom gesamten Gasdurchgang									
Ges. l	Diff. l	g/Differenz-Liter			g/m ³			Auswaschungs- grad in %			Von 200 cm ³ Kalkmilch absorb. Gas				Verteil. d. CaO Äquiv. auf die absorb. Gase bez. auf 100% CaO i. d. urspr. Kalkmilch					
		CO ₂	H ₂ S	SO ₂	CO ₂	H ₂ S	SO ₂	CO ₂	H ₂ S	SO ₂	g CO ₂	g H ₂ S	g SO ₂	Rest g S SO ₃	CO ₂ als % CaO	H ₂ S als % CaO	SO ₂ als % CaO	Rest S, SO ₃ als % CaO	Ca (OH) ₂ als % CaO	
0	0				126,5 ¹	2,572 ¹	0,218 ¹								4,64 ²	0 ²	0 ²	0 ²	100 ²	
50	50	5,076	0,0028	0,0010	101,5	0,056	0,020	19,8	97,8	90,8	1,254	0,1254	0,0092	Spur	18,91	2,44	0,10	0	73,4	
100	50	5,487	0,0038	0,0014	109,7	0,076	0,028	13,3	97,0	87,1	2,097	0,2480	0,0174	Spur	31,62	4,83	0,18	0	61,6	
150	50	5,577	0,0044	0,0020	111,5	0,088	0,040	11,8	96,6	81,6	2,950	0,3640	0,0250	0,0020	44,49	7,09	0,26	0,04	46,2	
200	50	5,658	0,0063	0,0028	113,2	0,126	0,056	10,5	95,1	74,3	3,322	0,4875	0,0330	0,0020	50,10	9,49	0,34	0,04	38,6	
250	50		0,0078	0,0040	117,9	0,156	0,080		93,9	63,3		0,6010	0,0380	0,0034		11,70	0,39	0,07	28,0	
300	50	11,788	0,0320	0,0080		0,640	0,160	6,8		16,6	4,394	0,6890	0,0400	0,0060	66,26	13,41	0,41	0,12	19,7	
350	50		0,1551	0,0142		3,102	0,284					0,6580	0,0322	0,0240		12,81	0,33	0,50	17,6	
375	25		0,1222	0,0098		4,888	0,392					0,5950	0,0248			11,58	0,26		16,0	
400	25	14,812	0,1747	0,0124	118,5	6,988	0,496	6,3	H ₂ S-Durchschlag	SO ₂ -Durchschlag		0,4690	0,0148	0,0398		9,13	0,15	0,82	15,5	
412,5	12,5		0,0934	0,0048		7,472	0,384					0,4070	0,0078			7,92	0,08		15,0	
425	12,5		0,0886	0,0030		7,088	0,240				5,112	0,3350		Spur	0,0480	77,09	6,52	0	0,99	14,5

Angewandt: 200 cm³ Kalkmilch = 5,97 g CaO

Waschtemperatur 30°

Strömungsgeschwindigkeit: 270 l/h

Ges. l	Diff. l	g/Differenz-Liter			g/m ³			Auswaschungs- grad in %			Von 200 cm ³ Kalkmilch absorb. Gas				Verteil. d. CaO Äquiv. auf die absorb. Gase bez. auf 100% CaO i. d. urspr. Kalkmilch					
		CO ₂	H ₂ S	SO ₂	CO ₂	H ₂ S	SO ₂	CO ₂	H ₂ S	SO ₂	g CO ₂	g H ₂ S	g SO ₂	Rest g S SO ₃	CO ₂ als % CaO	H ₂ S als % CaO	SO ₂ als % CaO	Rest S, SO ₃ als % CaO	Ca (OH) ₂ als % CaO	
0	0				124,5 ¹	2,471 ¹	0,203 ¹								3,75 ²	0 ²	0 ²	0 ²	100 ²	
50	50	4,741	0,0036	0,0014	94,8	0,072	0,028	23,9	97,1	86,2	1,484	0,1180	0,0086	Spur	31,68	3,25	0,12	0	63,8	
100	50	5,183	0,0044	0,0018	103,7	0,088	0,036	16,7	96,4	82,2	2,526	0,2370	0,0160	Spur	53,92	6,53	0,24	0	37,6	
150	50	5,280	0,0128	0,0024	105,6	0,256	0,048	15,2	89,6	76,3	3,580	0,3318	0,0236	Spur	76,42	9,14	0,39	0	14,0	
190	40	4,440	0,1780	0,0170	111,1	4,450	0,425	10,8			4,244	0,2576	0,0146	0,0020	90,6	7,10	0,22	0,06	1,8	
215	25		0,1900	0,0180		7,600	0,720					0,1226	0,0016	0,0102		3,38	0,02	0,30	1,2	
230	15	5,702	0,1067	0,0042	114,0	7,114	0,336	8,4	H ₂ S-Durchschlag	SO ₂ -Durchschlag		0,0486				1,34	0		0,4	
240	10		0,0435	0,0024		4,350	0,240				4,560	0,0226	0	0,0310	97,3	0,62	0	0,91	0,35	
250	10		0,0360	0,0022		3,600	0,220					0,0100	0			0,28	0		0,2	
260	10	2,310	0,0310	0,0020	115,5	3,100	0,200	7,2			4,800	0,0030	0	0,0330	100	0,08	0	0,97	0	

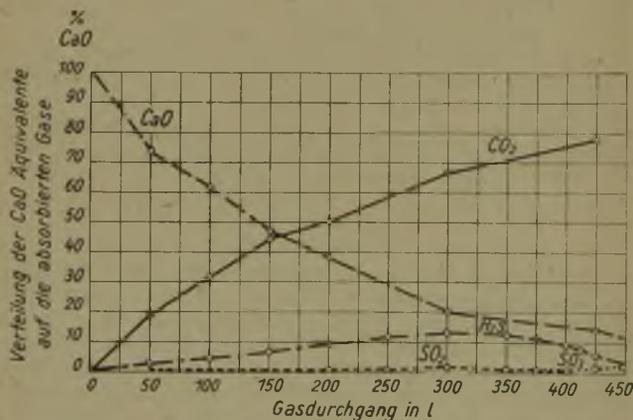
Angewandt: 200 cm³ Kalkmilch = 5,97 g CaO

Waschtemperatur 13°

Strömungsgeschwindigkeit: 80 l/h

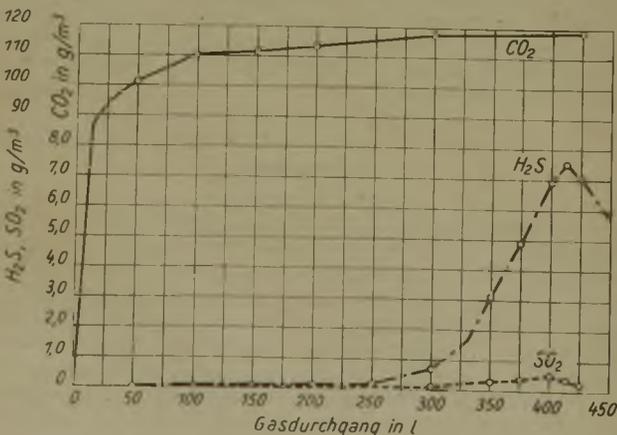
Ges. l	Diff. l	g/Differenz-Liter			g/m ³			Auswaschungs- grad in %			Von 200 cm ³ Kalkmilch absorb. Gas				Verteil. d. CaO Äquiv. auf die absorb. Gase bez. auf 100% CaO i. d. urspr. Kalkmilch					
		CO ₂	H ₂ S	SO ₂	CO ₂	H ₂ S	SO ₂	CO ₂	H ₂ S	SO ₂	g CO ₂	g H ₂ S	g SO ₂	Rest g S SO ₃	CO ₂ als % CaO	H ₂ S als % CaO	SO ₂ als % CaO	Rest S, SO ₃ als % CaO	Ca (OH) ₂ als % CaO	
0	0				124,5 ¹	2,471 ¹	0,203 ¹								3,75 ²	0 ²	0 ²	0 ²	100 ²	
50	50	4,602	0,0007	0	92,0	0,014	0	26,9	99,4	100,0	1,623	0,1230	0,0096	Spur	34,64	3,39	0,14	0	61,1	
100	50	4,804	0,0013	0	96,1	0,026	0	22,8	99,0	100,0	3,044	0,2430	0,0184	Spur	64,97	6,70	0,27	0	26,8	
144	44	4,488	0,1353	0,0106	102,0	3,078	0,241	18,0			4,188	0,2110	0,0160	0,0120	89,40	5,81	0,24	0,35	3,4	
168	24		0,2159	0,0182		9,000	0,758					0,0900	0,0030			2,48	0,04		1,0	
188	20	4,708	0,1047	0,0044	107,0	5,230	0,220	14,0	H ₂ S-Durchschlag	SO ₂ -Durchschlag	4,600	0,0330	0		98,19	0,91	0		0,18	
200	12	1,320	0,0402	0,0094	110,0	3,350	0,201	11,6			4,722	0,0190	0	0,0240	100	0,52	0	0,70	0	

1 Versuchsgas. — 2 in urspr. Kalkmilch.



Waschtemperatur: 13°, Strömungsgeschwindigkeit: 270 l/h.

Abb. 2. Absättigung von Kalkmilch in Abhängigkeit vom Gasdurchgang.



Waschtemperatur: 13°, Strömungsgeschwindigkeit: 270 l/h.

Abb. 3. Gehalt des gewaschenen Generatorgases an CO₂, H₂S und SO₂ in Abhängigkeit vom Gasdurchgang.

wieder aus. Bei dem hohen CO₂-Gehalt des Generatorgases sind trotz des gegenüber H₂S niedrigen CO₂-Auswaschungsgrades die von der Kalkmilch aufgenommenen Gase CO₂ und H₂S in ihrem Molverhältnis so ungünstig, daß der Schwefel in viel kürzerer Zeit wieder ausgetrieben wird, als er vorher gebunden worden ist. Auf diese Weise entstehen hinter dem Wascher gleichsam wie nach dem Öffnen einer Stauschleuse plötzlich große Konzentrationsspitzen von H₂S und SO₂, die das Mehrfache des S-Gehaltes im Rohgas ausmachen. Während dieser Durchbrüche finden innerhalb der Kalkmilch bevorzugt Nebenreaktionen und Umsetzungen zwischen H₂S und SO₂ zu S, Thiosulfaten, Polysulfiden, Rhodaniden usw. statt, wie das Ansteigen des als SO₃ bezeichneten Restschwefels in den Zahlentafeln anzeigt.

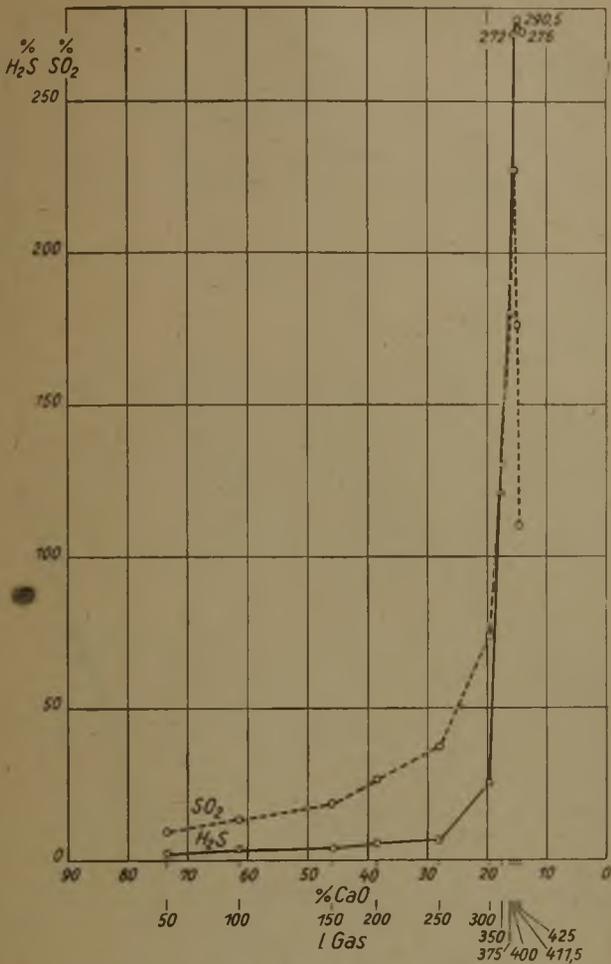
Auswirkung im Betrieb.

Die in den Generatoranlagen vielfach eingeführte Kalkmilchwäsche sollte eine Verringerung des S-Gehaltes und damit eine Herabsetzung der Korrosionsneigung bezwecken. Dabei war es oft üblich, die Waschfähigkeit der Kalkmilch durch Reaktion auf »noch alkalisch« zu prüfen. Trotz dieser Überprüfung trat vielfach der Effekt ein, daß der H₂S-Gehalt des Rohgases sich von dem des mit Kalkmilch gewaschenen Gases kaum unterschied, mithin die Waschwirkung praktisch = 0 war. Das Versagen der Kalkmilchwäsche in Bezug auf S-Auswaschung ist besonders bei stoßweiser Beschickung mit CaO und infolge Fehlens eines die Gefahr von S-Durchbrüchen anzeigenden Indikators darauf zurückzuführen, daß die Kalkmilch solange mit dem Gase in Berührung blieb, bis die allmählich aufgenommenen S-Verbindungen schließlich wieder ausgetrieben wurden.

Physikalisch-chemische Auswertung der Versuche.

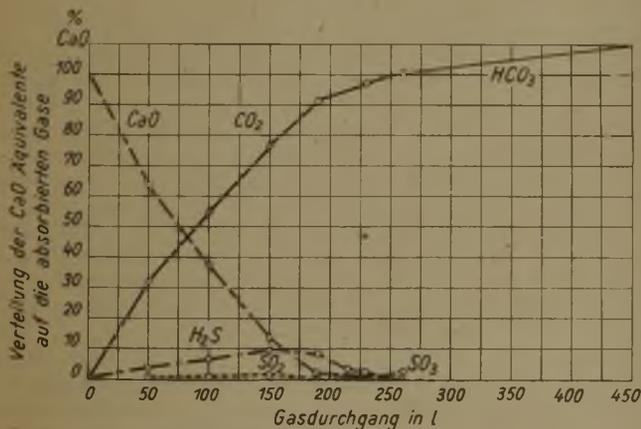
Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit.

Bei einer Waschtemperatur von 13° und einer Strömungsgeschwindigkeit von 270 l/h erfolgte der S-Durchschlag nach etwa 300 l, wobei die Kalkmilch zu etwa 66% mit CO₂ und zu etwa 14% mit S abgesättigt war. Bei gleicher Strömungsgeschwindigkeit und einer Waschtemperatur von 30° erfolgte der S-Durchschlag schon nach etwa 150 l bei einer Absättigung von etwa 9,5% mit S und etwa 76% mit CO₂. Da bei diesem Versuch die Kalkmilch um



Ordinate: H₂S und SO₂-Gehalt des Gases in % des ursprünglichen Gehaltes. Abszisse: Freier Kalkgehalt der Waschflüssigkeit in % des Anfangsgehaltes und durchgeleitete Gasmenge in l.

Abb. 4. Strömungsgeschwindigkeit des Gases: 270 l/h. Durchgeleitete Gasmenge: 425 l (t = 13°). Angewandte Waschflüssigkeit: 200 cm³ Kalkmilch mit 8,45 g CaO = 100 gesetzt.



Verteilung der CaO Äquivalente auf die absorbierten Gase. Waschetemperatur: 30°, Strömungsgeschwindigkeit: 270 l/h. Abb. 5. Absättigung von Kalkmilch in Abhängigkeit vom Gasdurchgang.

1° Bei schwächer war, ist der Versuch nach zwei Richtungen auszuweisen:

1. Mit steigender Temperatur wird CO₂ von Kalkmilch rascher absorbiert, was auf eine Beschleunigung der Neutralisationsvorgänge und auf raschere CaCO₃-Ausscheidung unter Verschiebung des Gleichgewichtes

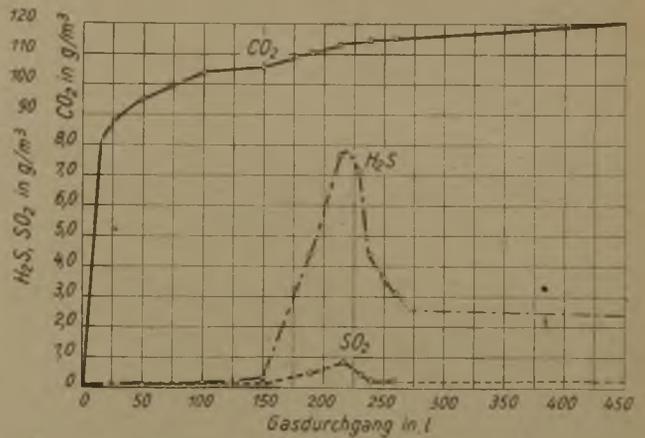


nach links zurückzuführen ist. H₂S und SO₂ werden mit steigender Temperatur langsamer von Kalkmilch absorbiert, da keine Ausscheidung unlöslicher S-Verbindungen erfolgt und ihre Partialdrucke entsprechend ansteigen.

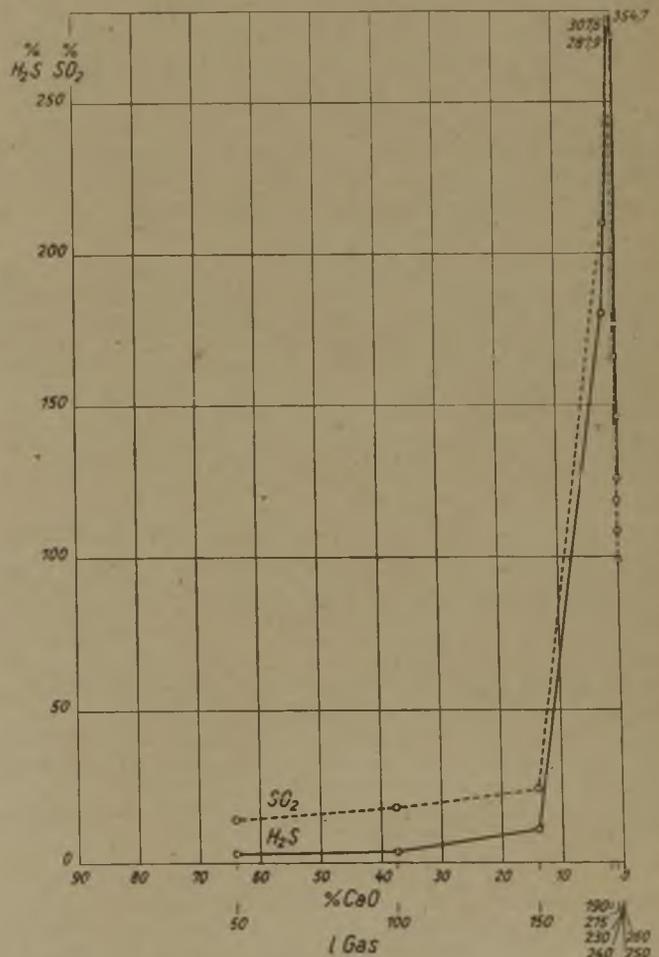
2. Dünnere Kalkmilch wäscht anfangs mit dem gleichen Erfolg, sättigt sich aber früher ab.

Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit bzw. Waschzeit.

Bei einer Waschetemperatur von 13° und einer Strömungsgeschwindigkeit von 80 l/h erfolgte der S-Durchschlag bereits nach Durchgang von 100 l, wobei die Kalkmilch nur zu 7% mit S und schon zu 65% mit CO₂ abgesättigt war. Hier war der S-Durchschlag besonders auffällig, da er nach einem anfänglichen Auswaschungsgrad

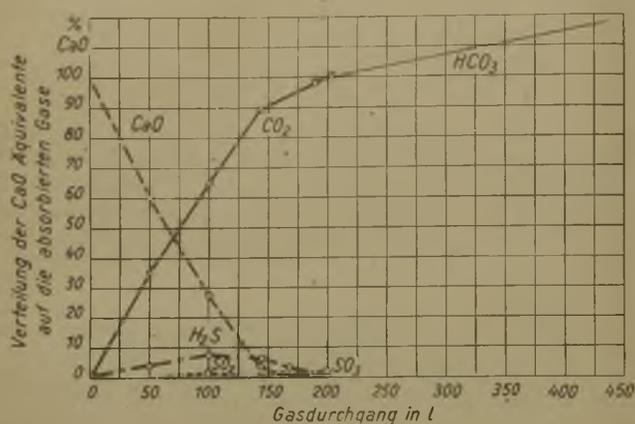


Waschetemperatur: 30°, Strömungsgeschwindigkeit: 270 l/h. Abb. 6. CO₂, H₂S und SO₂-Gehalt des gewaschenen Gases in Abhängigkeit vom Gasdurchgang.

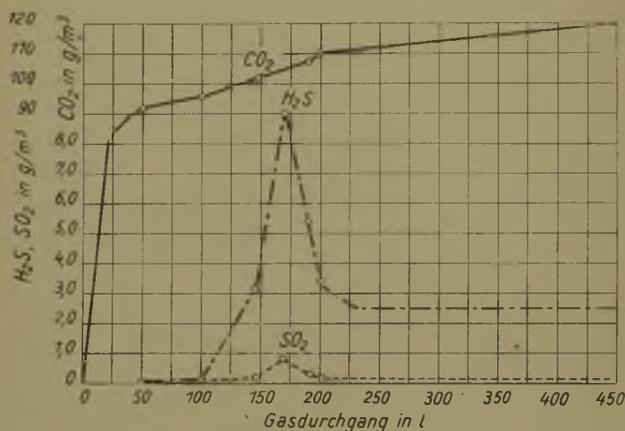


Ordinate: H₂S und SO₂-Gehalt des Gases in % des ursprünglichen Gehaltes. Abszisse: Freier Kalkgehalt der Waschflüssigkeit in % des Anfangsgehaltes und durchgeleitete Gasmenge in l.

Abb. 7. Strömungsgeschwindigkeit des Gases: 270 l/h. Durchgeleitete Gasmenge bei t = 30°: 260 l. Angewandte Waschflüssigkeit: 200 cm³ Kalkmilch mit 5,97 g CaO = 100 gesetzt.



Waschtemperatur: 13°, Strömungsgeschwindigkeit: 80 l/h.
Abb. 8. Absättigung von Kalkmilch in Abhängigkeit vom Gasdurchgang.



Waschtemperatur: 13°, Strömungsgeschwindigkeit: 80 l/h.
Abb. 9. CO₂, H₂S und SO₂-Gehalt des gewaschenen Gases in Abhängigkeit vom Gasdurchgang.

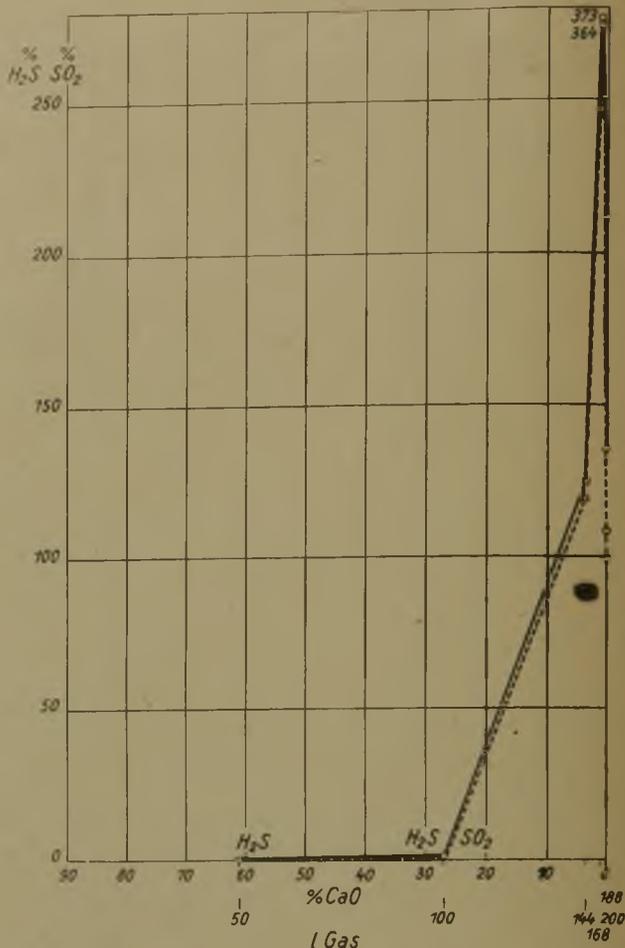
von über 99% für H₂S und SO₂ beinahe spontan auf die dreifache Konzentration des S-Gehaltes im Rohgas anstieg. Trotz der Unterschiede in den Absorptionsgeschwindigkeiten ist das Konzentrationsverhältnis mit über 120 g/m³ CO₂ und etwa 2,5 g/m³ S im Generatorgas so ungünstig, daß mit höherer Waschzeit weit mehr Kalkmilch zur CO₂-Bindung verbraucht wird, wobei dann sehr rasch der Zeitpunkt eintritt, wo die neu aufgenommene CO₂ den eben erst absorbierten S umso rascher wieder freimacht.

Unmöglichkeit einer selektiven S-Auswaschung mit Kalkmilch.

Die Sättigungsversuche lassen erkennen, daß es kaum möglich sein wird, mit Kalkmilch eine selektive S-Wäsche zu betreiben. Selbst bei niedrigen für die S-Auswaschung günstigen Temperaturen und höchsten Strömungsgeschwindigkeiten wird wegen der hohen CO₂-Konzentration stets weit mehr CO₂ als H₂S bzw. SO₂ ausgewaschen. Bei hohen Waschgeschwindigkeiten (270 l/h, t = 13°) dienen zum starken Durchbruch des S rd. 65% CaO zur CO₂-Absättigung und nur rd. 14% CaO zur S-Bindung. SO₂ wird, wie aus den Versuchen hervorgeht, von Kalkmilch ebenso schnell wie H₂S aufgenommen, aber fast noch rascher wieder abgegeben.

Kalkbedarf.

Zur Auswaschung von CO₂ wäre Kalkmilch auch in S-reichen Gasen geeignet, da sie sich mit CO₂ vollkommen absättigen läßt. Soll jedoch mit Kalkmilch aus CO₂-haltigen Gasen S ausgewaschen werden, so ist die Lauge nur solange verwendbar, als der gebundene S durch die aufgenommene CO₂ noch nicht wieder verdrängt wird. Nach den Versuchen ist bei etwa 65% iger Absättigung der Kalkmilch mit CO₂ mit diesem Effekt zu rechnen. Je höher der S ausgewaschen werden soll, desto länger muß die Waschzeit gewählt werden, jedoch umso rascher wird die 65% ige CO₂-Absättigung erreicht. Da hierdurch der Nutzeffekt der Lauge zur S-Bindung immer mehr sinkt, wird der CaO-



Ordinate: H₂S und SO₂-Gehalt des Gases in % des ursprünglichen Gehaltes. Abszisse: Freier Kalkgehalt der Waschflüssigkeit in % des Anfangsgehaltes und durchgeleitete Gasmenge in l.

Abb. 10. Strömungsgeschwindigkeit des Gases: 80 l/h. Durchgeleitete Gasmenge: 200 l (t = 13°). Angewandte Waschflüssigkeit: 200 cm³ Kalkmilch mit 5,97 g CaO = 100 gesetzt.

Bedarf entsprechend höher. Soll der S im Mittel auf etwa 90% ausgewaschen werden, so kann nach den Versuchen die Lauge sich nur zu 10 bis höchstens 15% mit S absättigen, da sie dann schon wieder zu etwa 65% für die CO₂-Absättigung verbraucht ist und von diesem Punkt an kein weiterer S mehr aus dem Gas aufgenommen, sondern der bereits aufgenommene S wieder abgegeben wird.

Will man die Kalkmilch über 15% zur S-Absättigung ausnutzen, so kann dies durch kürzeste Waschzeiten erreicht werden, aber dann nur auf Kosten eines verringerten S-Auswaschungsgrades und dadurch bedingten erhöhten S-Gehaltes im gewaschenen Gas.

Aus der Zahlentafel 3 geht hervor, daß eine einigermaßen wirtschaftliche Wäsche einen erheblichen Kalkbedarf mit sich bringt. So verlockend auch eine Auswaschung mit Kalkmilch auf den ersten Blick erscheinen mag, so sehr sprechen doch die Versuche und deren Auswertung dafür, daß der Endeffekt gering, ja sogar bei fehlender Überwachung gleich 0 ist.

Zahlentafel 3.

Rohgas: 6 Vol % CO₂; 2,5 g S/m³, Erzeugung 200 000 m³/24 h

Kalkbedarf bezogen auf S		Kalkbedarf bezogen auf Gasmenge			
S-Ausnutzung der Kalkmilch Nutzeffekt	1 t S erfordert t CaO (90%ig)	S-Auswaschung in % des S-Gehaltes d. Rohgases	S-Gehalt im gewaschenen Gas	1 m ³ Gas erfordert CaO (90%ig)	200 000 m ³ Gas erfordern CaO (90%ig)
%	t	%	g/m ³	g	t
10	20	90	0,25	45	9
		80	0,50	40	8
15	13	70	0,75	22,8	4,6
		50	1,25	16,3	3,3

Ohne die geldliche Seite zu berühren, wäre theoretisch und praktisch die Möglichkeit gegeben, den in der ausgebrauchten Kalkmilch aufgespeicherten Schwefel durch Einleiten von CO_2 oder CO_2 -haltigem Gas sehr leicht in Form von H_2S und SO_2 wiederzugewinnen und einer Lurgi-anlage oder einem Klausofen zuzuführen. Die Aufbereitung des anfallenden Calciumcarbonatschlammes und des mit Hydrocarbonat angereicherten Wassers würde dagegen sehr kostspielig sein.

Zusammenfassung.

Die nach der Kalkmilchwäsche von Generatorgas entstehenden starken Korrosionen veranlaßten uns, durch Aufstellen von Sättigungsbilanzen Einblicke in die physikalisch-chemischen Vorgänge bei der Kalkmilchwäsche zu erlangen und hieraus ihr bisheriges Versagen aufzuklären. Die gefundenen Ergebnisse gestatten außerdem, gewisse Voraussagen zur Lenkung der Auswaschung zu machen und auf die Gefahren einer nicht überwachten Wäsche hinzuweisen.

UMSCHAU

Möglichkeiten der Verminderung des Förderseilgewichtes.

Eine zusammenfassende Behandlung der verschiedenen für das Eigengewicht der Förderseile maßgebenden Faktoren von dem schwedischen Bergingenieur Rothelius¹ verdient auch in Deutschland Beachtung, da sie die Auffassungen in verschiedenen bergbautreibenden Ländern zu den einzelnen Fragen wiedergibt. In Betracht kommen die Einflüsse der Drahtfestigkeit, der Sicherheitszahl und der Totlast.

Der rechnerische Vorteil hoher Drahtfestigkeit ist bereits von Fr. Herbst² verfolgt worden. Nach neueren Forschungen, u. a. der Seilprüfstelle der Westfälischen Bergwerkschaftskasse, kommt dieser Vorteil aber praktisch nicht voll zur Geltung, da Seile aus Drähten hoher Festigkeit, wenn sie mit gleicher Sicherheit, also ihrer höheren Festigkeit entsprechend höher belastet werden, eine geringere Lebensdauer besitzen als solche mittlerer oder niedriger Festigkeit. In Schweden, wo die Förderteufen allerdings 400 m kaum übersteigen, stellte Markmann³ für das Jahr 1921 fest, daß nur bei 3 von 51 Fördereinrichtungen Seile mit Zugfestigkeiten zwischen 160 und 170 kg/mm² vorkamen. In allen anderen Fällen waren die Festigkeiten geringer, bis herab zu 120 kg/mm².

Beim Vergleich von Sicherheitszahlen muß berücksichtigt werden, in welcher Weise einerseits die Tragkraft des Seiles, andererseits die Belastung ermittelt wird. Bekanntlich gilt nach der deutschen Bergpolizeiverordnung als Tragkraft die Summe der Bruchbelastungen der einzelnen Drähte, soweit diese den Gütevorschriften genügen. Praktisch ist sie in der Regel beim neuen Seil gleich der Summe der Drahtbruchbelastungen. In Schweden wird dabei ein Verseilverlust in Abrechnung gebracht, der 10% beträgt, wenn die Bruchbelastung der einzelnen Drähte, und 5%, wenn diejenige der einzelnen Litzen zugrunde gelegt wird. In den Vereinigten Staaten und in Südafrika gelten die von den Seilfabriken in ihren Verzeichnissen angeführten Tragkräfte, die Verseilverluste in verschiedener Höhe berücksichtigen.

Als Seilbelastung gilt allgemein nur die statische Zugbelastung des ganzen Seiles. Die Vernachlässigung der dynamischen Beanspruchungen begründet man in Schweden mit der durch die verschiedensten Verhältnisse bedingten Unsicherheit ihrer Größe. Man hält es deshalb für richtiger, einfach eine entsprechend höhere Sicherheit zu wählen. Von einer Berücksichtigung der Biegungsspannungen sieht man ab, weil diese nur in einigen Teilen der verschiedenen Drähte ihr Höchstmaß erreichen. Wenn dieses auch die Elastizitätsgrenze überschreitet und daher zu vorzeitigen Drahtbrüchen führt, so sind die Drahtbrüche erkennbar. Durch eine Überwachung des Seiles auf Drahtbrüche ist also der Einfluß der Biegungsspannungen am besten zu verfolgen. Außerdem trägt man ihnen zweckmäßig durch angemessenen großen Scheibendurchmesser Rechnung.

Als Sicherheitszahlen werden in den Vereinigten Staaten wie in Südafrika in neuerer Zeit mit zunehmender Teufe geringere Werte zugelassen. Man begründet dies damit, daß die dynamischen Beanspruchungen in langen Seilen kleiner ausfallen als in kurzen. Außerdem ergibt sich mit Rücksicht auf die ungeheuren Abmessungen der hier angewandten Trommeln eine zwingende Notwendigkeit, bei sehr großer Teufe mit geringerer Sicherheit vorlieb zu nehmen. Für die größten Teufen rechnet man an der Trommel in den Vereinigten Staaten mit vier-, in Südafrika mit

fünffacher Sicherheit bei neuen Seilen. In England ist eine genaue Sicherheitszahl nicht vorgeschrieben, doch wird von der Befestigung des Seiles eine siebenfache Sicherheit gefordert. In Schweden wird bei den hier vorkommenden verhältnismäßig geringen Teufen bei Vorhandensein von Fangvorrichtungen für neue Seile in seigern Schächten eine acht-, und in tonnlägigen eine zehnfache Sicherheit gefordert. Ohne Fangvorrichtungen sind die entsprechenden Werte 10 und 12. Die Seile müssen abgelegt werden, wenn ihre Sicherheit auf $\frac{3}{4}$ der obigen Werte gesunken ist, wobei die Sicherheit anscheinend auf Grund von Drahtprüfungen an abgeschnittenen Einbandstücken ermittelt wird. Auch Seile, die mit größerer Sicherheit aufgelegt werden, sollen trotzdem früher abgelegt werden, besonders bei beträchtlichem Rostangriff oder Verschleiß. Der Ausdruck »früher« ist nicht genauer umrissen, wahrscheinlich weil die beiden genannten schwächenden Einflüsse gerade in der Nähe der Einbände in der Regel nicht in vollem Maße zur Geltung kommen.

Die geringsten Totlasten sind bei der Gefäßförderung zu erzielen, die deshalb in den Vereinigten Staaten und in Südafrika wegen der dortigen großen Teufen am weitesten verbreitet ist. Man wendet hier auch vielfach Gefäße aus Leichtmetall an, wodurch man die Totlast ausschließlich des Seilgewichtes auf 90 bis 75% der Nutzlast vermindert. Allerdings fällt auch die Sicherheit der Gefäße und damit ihre Haltbarkeit kleiner aus als in anderen Ländern. Für die in Schweden vorkommenden Verhältnisse der Tot- zu den Nutzlasten gibt Rothelius folgende Zahlentafel:

Tot- Nutzlast	Zahl der Förderungen	Verhältniszahl %
2,0 - 1,5	10	18
1,5 - 1,25	9	16
1,20 - 1,0	22	38
1,0 - 0,75	11	19
0,75 - 0,5	5	9
	57	100

Bei 28% der Förderungen liegt also das Verhältnis unter 1,0, darunter befinden sich 4 Gefäßförderungen. Bei Erzförderungen ist die Tot- im Verhältnis zur Nutzlast noch kleiner. Das Verhältnis beträgt im Durchschnitt 1,04 und liegt bei 36% der Förderungen unter 1,0. Bei Kohlenförderungen ist der Durchschnitt 1,54, und von den für verschiedene Teufenstufen angeführten Mittelwerten liegt keiner unter 1,38.

H. Herbst.

Wiederinbetriebsetzung eines ukrainischen Salzbergwerks durch die Armee.

Der weite, oft so monoton wirkende östliche Raum wird im Bereiche des südlichen Teiles der Ostfront häufig von kleinen reizvolleren Partien unterbrochen. Hügel bilden Täler, deren Wiesen mit dem weidenden Vieh, Baumgruppen und Gehöften im Sommer fast den lieblichen Eindruck einer deutschen Landschaft vorspiegeln. An einem solchen Flecken, dessen Harmonie durch einige Industriegebäude kaum beeinträchtigt wird, sprach Oberst B. von der Wirtschaftsstelle eines Korps mit knappen militärischen Worten seinen Dank für die emsige Aufbauarbeit in den letzten Wochen aus. Der Oberst hatte soeben das wieder in Gang gebrachte Salzbergwerk eingehend über- und untertage besichtigt und war offenbar sehr befriedigt von dem, was er sehen konnte. In knapp vier Wochen war aus den ungedeckten Hallen und dem Gewirr eingerosteter Maschinenteile wieder ein Betrieb entstanden, der über hundert fleißigen ukrainischen Arbeitern und Arbeiterinnen Lohn und Brot gibt und der den Bedarf der Armee an Salz

¹ Undersökning av möjligheterna för minskning av linvikten vid malmpördring, Jernkontorets Annaler 125 (1942) Nr. 11, S. 615.

² Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 63 (1915) S. 103.

³ Tekn. Tidskr. 52 (1922) S. 730.

ausreichend zu decken vermag. Aus diesem Grunde hatte auch der Oberst den Befehl zur kurzfristigen Wiedereingangssetzung erteilt. Die Frontsoldaten, die ihn trotz vieler Schwierigkeiten pünktlich ausführten, hatten Tag und Nacht gearbeitet und die ausgesprochene Anerkennung vollauf verdient. Wenn man die Angehörigen der Ortskommandantur abzieht, waren es nur drei Mann: Ein Hauptmann, ein Unteroffizier und ein Gefreiter. Die beiden Letzgenannten brachten von ähnlichen Aufgaben ihrer Einheit, des Technischen Bataillons Bergbau (TBB) in Frankreich, Jugoslawien, Griechenland und in der westlichen Ukraine schon einige Erfahrungen mit; aber mit Salz hatten sie doch nie etwas zu tun gehabt. Gewiß, das Kommando war nur eins von vielen in dieser Gegend, die in gleicher Weise Betriebe der eisenschaffenden, der eisenverarbeitenden, der chemischen, der lederverarbeitenden, der Glas-, Bürsten-, Seifen- und der keramischen Industrie wieder aus dem Chaos bolschewistischen Zerstörungswahns er stehen ließen. Mit dem Salz hatte es aber eine besondere Bewandnis. Wenn man es der Fischindustrie am Schwarzen Meer zur Verfügung stellt, kann ein großer Teil unserer Truppen seinen täglichen Speisezettel durch nahrhafte Fischspeisen bereichern. Außerdem brauchen die Schlachtereikompanien viel Salz, um z. B. die anfallenden Häute, einen wichtigen Rohstoff für die Herstellung von Pferdegeschirren und Fußbekleidung, sachgemäß zu behandeln. Ferner ist die Landwirtschaft, deren Bemühungen zur Nahrungssicherung auf das kräftigste zu fördern sind, an diesem Rohstoff stark interessiert, und nicht zuletzt gehört das Speisesalz zu der Nahrung der ukrainischen Bevölkerung.

Trotz ihrer märchenhaften Rohstofffülle hatte die Sowjetunion doch nur wenige Salzvorkommen. Sie wird daher die jetzt für uns arbeitende Anlage schmerzlich entbehren. Ging doch von hier aus nicht nur ein reger Export nach den nordischen Staaten Europas und nach der Schweiz, sondern auch jenseits des Urals zu den Völkern Sibiriens. Drei langgestreckte Flöze, deren Vorhandensein vor 30 oder 40 Jahren von Italienern entdeckt worden sein soll, liegen in bester Beschaffenheit und — wie die gewaltigen leeren, abgebauten Kammern untertage deutlich erkennen lassen — in beachtlicher Mächtigkeit übereinander.

Hier, wie auch anderswo, hatten die Sowjetarbeiter nicht viel von den natürlichen Schätzen ihrer Heimat. Auf 320 Rubel monatlich schätzt der Buchhalter des Werkes den Durchschnittslohn der drei- bis vierhundert Arbeiter an diesem Ort. Arbeiterinnen, welche die Wagen aus dem Förderkorb abziehen und etwa 20 m entfernt in die Zerkleinerungsanlagen entleeren, verdienen sogar nur 150 Rubel im Monat. Sie mußten schon sehr genugsam sein oder sich nach schwerem Tagewerk durch landwirtschaftliche Nebenarbeit zu helfen wissen, wenn sie damit auskommen wollten, denn die Preise waren in der Sowjetunion unvorstellbar hoch geschraubt. Außerdem verminderten die Abgaben — besonders die Zwangsanleihe für den Fünfjahresplan — den Nominallohn außerordentlich.

Als die Wirtschaftsstelle des Korps ihre ersten Erkundigungen nach dem Salzvorkommen anstellte, fand sie keinen einzigen betriebsfähigen Motor, nur noch wenige dort ansässige Arbeiter, schwerbeschädigte Maschinen. Mühsam wurden zunächst die Facharbeiter in den umliegenden Dörfern ausfindig gemacht, mit deren Hilfe dann Ordnung geschaffen und die Förderanlage, die Abraummaschinen, die Zerkleinerungsmühlen, die Sortiermaschine usw. instandgesetzt wurden. Viele Teile mußten in anderen Betrieben erkundet, ausgebaut und herangeschafft werden. Ein Gleisanschluß von beachtlicher Länge war umzuspüren und zu erstellen, um die mit sechs Eisenbahnwagen täglich einsetzende Produktion abzufahren. Oft war das Gelingen durch das Fehlen eines einzigen kleinen Teiles in Frage gestellt, das dann in letzter Minute doch noch irgendwie beschafft werden konnte. Auch Pferde für die Fortbewegung der Wagen untertage gehörten zu dem neu erworbenen Inventar. Besonders heiß ging es in den letzten elf Tagen vor der Förderung der ersten Tonne Salz her: man wollte den befohlenen Termin unter allen Umständen einhalten, und die ukrainischen Arbeiter und Arbeiterinnen halfen mit Feuereifer. Die nächsten Ziele der »Betriebsleitung« sind darauf gerichtet, die Verpflegung durchgreifend zu verbessern, ein Bad einzurichten sowie der noch geplanten Vergrößerung der Belegschaft Rechnung zu tragen.

Bald werden mehrere Eisenbahnwagen besten Salzes die Verladerrampe täglich verlassen. Die zähe Energie des kleinen Kommandos, die in toten Gemäuern wieder neues Leben erweckte, trägt reiche Früchte.

WIRTSCHAFTLICHES

Diamantengewinnung der Welt 1938 bis 1940.

Land	1938		1939	1940	Anteil 1938 in %	
	1000 Karat	Wert 1000 £			Gewicht	Wert
Südafrika	1237	3496	1250	523	11	46
Dt.-Südwestafrika . .	155	767	36	30	1	10
Angola	651	880	690	785	6	11
Belg.-Kongo	7206	860	8345	10900	63	11
Dt.-Ostafrika	4	4	3	2	0	0
Franz.-Westafrika . .	62	4	56	75	1	0
Sierra Leone	690	820	600	600	6	11
Goldküste	1297	548	1088	825	11	7
Frz.-Äquatorial-Afrika	20		16	16	0	—
zus. Afrika	11322	7400	12000	13800	99	96
Venezuela	34	36	19	30	0	1
Brit.-Guayana	33	74	32	27	0	1
Brasilien	111	170	350	325	1	2
Sonstige Länder . . .				2		
Welt	11500	7680	12486	14200	100	100

Die Verwendung des Diamanten für Schmuckzwecke ist naturgemäß ohne jede kriegswirtschaftliche Bedeutung, obwohl die Nachfrage gerade auch im Kriege in manchen Ländern durch das Streben gesteigert worden ist, sich möglichst wertbeständige sowie leicht transportierbare und veräußerbare Waren zu beschaffen. Umso größeren kriegswirtschaftlichen Wert besitzt der Industriediamant, nachdem die Verwendung von Diamanten für hochleistungsfähige Verarbeitungsmaschinen in der Maschinenteknik und für Tiefbohrungen eine gerade auch durch die Kriegsverhältnisse bedingte Ausweitung erfahren hat. Der Weltdiamantenmarkt bietet im übrigen unter den gegenwärtigen Kriegsverhältnissen ein eigenartiges Bild, da die großen Produktionsländer, also fast ausschließlich Afrika und Brasilien, von den in Kontinental-Europa gelegenen Hauptverarbeitungsändern, insbesondere Belgien, Holland und Deutschland, getrennt worden sind.

An sich besteht bereits seit Jahrzehnten Überproduktion. Schon die Förderung der gewaltigen Lagerstätten Südafrikas und Südwestafrikas konnte nur durch straffe Förder- und Absatzregelung mit den Marktverhältnissen in Einklang gebracht werden. Seit der Entdeckung der noch größeren Vorkommen in Mittelfrika, namentlich in Belg.-Kongo und Angola, mit ihren massenhaften, wenn auch meistens geringwertigen Steinen, befindet sich die Weltdiamantenwirtschaft unter einem schweren Druck, dem die alten Produktionsländer nur durch scharfe Fördereinschränkung begegnen konnten. Südafrika ist infolgedessen von seiner alten beherrschenden Stellung weit zurückgesunken, während in Belg.-Kongo allein zwei Drittel der Weltdiamantengewinnung geleistet werden. Bei den außerordentlichen Wertunterschieden liegen die Anteilverhältnisse, nach dem Wert berechnet, allerdings nahezu umgekehrt. Hiernach entfällt auf die Südafrikanische Union einschließlich Deutsch-Südwestafrika immer noch reichlich die Hälfte der Weltproduktion. Besonders bezeichnend ist das Beispiel Deutsch-Südwestafrikas selbst, das 1938 mengenmäßig nur 1%, wertmäßig aber 10% zur Weltproduktion beitrug.

Die jüngste Entwicklung wird durch die Schwierigkeiten gekennzeichnet, die der Verarbeitung der gewaltigen Produktion entgegenstehen, wobei namentlich die Ver. Staaten von Amerika große Anstrengungen machen, um sich ausreichende Mengen von Industriediamanten zu sichern. Schleifereien haben sich in Südafrika, in England und in den Ver. Staaten entwickelt, lassen sich aber angesichts des Mangels an geschulten Arbeitern und geeigneten Maschinen, die nicht in kurzer Zeit improvisiert werden können, nur langsam vermehren. Der verringerte Schmuckdiamantenbedarf wird in der Hauptsache aus den vorhandenen Beständen befriedigt, während der Anfall an neuen Rohdiamanten überwiegend für die Herstellung von Industriediamanten Verwendung findet.

Der Bergbau in Belgisch-Kongo.

Im Juli 1942 ist eine gemischte Kommission von britischen und nordamerikanischen Sachverständigen nach Belg.-Kongo entsandt worden, um zu prüfen, in welchem Umfang die dortigen Rohstoffe für die Versorgung der



● Kohle Au Gold Cu Kupfer Co Kobalt Di Diamant Mn Mangan Sn Zinn

Die Bergbaureviere in Belg.-Kongo.

angelsächsischen Mächte nutzbar gemacht werden können. Außer Kautschuk, der nur in recht geringen Mengen zur Verfügung stehen wird, handelt es sich im wesentlichen

um Mineralrohstoffe. Belg.-Kongo ist nächst Südafrika das bedeutendste Bergbauland des afrikanischen Erdteils und nimmt in einer Reihe auch kriegswichtiger Rohstoffe eine führende Stellung oder jedenfalls eine hervorragende Stellung im Weltbergbau ein. In Kobalt, Uran, Radium und Diamanten steht Belg.-Kongo an der Spitze aller Produktionsländer; vor allem kann aber die Gewinnung von Kupfer und Zinn, in denen das Land ebenfalls einen bedeutenden Anteil zur Weltförderung beiträgt, für die Versorgung der Alliierten von großer Wichtigkeit werden. In Zinn erwartet man für 1942 und 1943 eine Gewinnung von 20000 bis 30000 t Metall. Ausreichende Verschiffungs- und Verhüttungsmöglichkeit vorausgesetzt, würde diese Menge etwa ein Viertel des Bedarfs der Alliierten in dem durch den Verlust von Südostasien für sie so knapp gewordenen Metall darstellen.

Seit Kriegsbruch sind genaue Produktionsangaben für den Bergbau Belg.-Kongos nur noch in Ausnahmefällen veröffentlicht worden.

Die bergbauliche Gewinnung Belg.-Kongos.

Mineral	Einheit	1913	1929	1938	1939	1940	Anteil an der Weltförderung 1938 %
Steinkohle	1000 t	—	114	41			0
Gold ¹	kg	1359	5377	14300	15396	16328	1,2
Platin ¹	"	—	—	49			0
Palladium ¹	"	—	—	7			0
Silber ¹	"	—	—	97100	64815		1,1
Kupfer ¹	t	5400	137000	123940	122649		6
Zinn ¹	"	13	850	8820	9663	7600 ³	5
Blei ¹	"	—	—	4800			0,3
Zink ¹	"	—	—	4000			0,2
Kobalt ¹	"	—	697	1320			34
Eisenerz	1000 t	—	—	3			0
Manganerz	"	—	—	8			0
Tantalit und Kolumbit	t	—	—	120			
Uranerz	"	—	929	1052 ²			etwa 60 ²
Radium	g	—	100	etwa 100			etwa 60
Diamant	1000 Karat	16	1908	7206	8345	10900	63

¹ Metallinhalt der Erzförderung. — ² 1937. — ³ 1941: 17000 t.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 6. August 1942.

10b. 1520788. Firma Harry Allendorf, Göbnitz (Kr. Altenburg). Vorrichtung zum Tauchen von Platten und Einzelstückchen für die Herstellung von Feueranzündern. 17. 11. 41.

35a. 1520655. Carl Baumler, Dorsten. Sicherungsvorrichtung für Förderkörbe, besonders für Seilfahrt-Stapelkörbe. 15. 1. 42.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 6. August 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1c. 5. G. 104122. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Werner Gründer und Dr. phil. Otto Neunhoeffer, Breslau. Vorrichtung zum Schutz der Durchführungsstelle von Rührwellen in Rührwerksschwimmmaschinen. 24. 9. 41.

5a. 31/20. G. 100119. Erfinder: Dr. Reinhold Weber, Kassel. Anmelder: Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH., Berlin. Verfahren zum Erforschen von Bitumenlagerstätten. 24. 5. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

5b. 9/04. K. 151722. Erfinder: Peter Padberg und Karl Mertens, Essen. Anmelder: Fried. Krupp AG., Essen. Für Preßluftwerkzeuge, besonders Preßluftbohrhammer, mit Spülmittelzufuhr bestimmtes Ventil. 30. 8. 38.

5c. 11. B. 191639. Erfinder: Diplom-Bergingenieur Wilhelm Crone, Dortmund. Anmelder: Bergtechnik GmbH., Lünen (Lippe). Verfahren und Einrichtung zum Vorfanden. 28. 8. 40.

10a. 24/01. K. 159362. Erfinder: Dr.-Ing. Otto Diettrich, Köln-Braunsfeld. Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Verfahren zum Schmelzen von Brennstoffen. 25. 11. 40.

10a. 36/03. G. 96691. Erfinder: Fritz Brühmann, Essen und Dipl.-Ing. Friedrich Meyer, Frankfurt (Main). Anmelder: Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Füllbehälter zum Füllen von in Gruppen angeordneten senkrechten, schmalen Schmelzkammern. 18. 11. 37. Österreich.

10a. 36/03. M. 145322. Erfinder: Dipl.-Ing. Friedrich Meyer, und Heinz Hartmann, Frankfurt (Main). Anmelder: Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Füllbehälter zum Füllen von in Gruppen angeordneten, senkrechten schmalen Schmelzkammern; Zus. z. Anm. G. 96691. 14. 6. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

35a. 9/08. Sch. 117309. Erfinder: Georg Schönfeld und Rudolf Stein †. Berlin-Zehlendorf. Anmelder: Georg Schönfeld, Berlin-Zehlendorf. Federier-Seileinband. 23. 12. 38.

81e. 22. H. 160530. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Hans Joachim v. Hippel, Lünen. Förderkette aus Rundeisen für Kratz- oder Stauscheibenträger. 4. 9. 39.

81e. 143. D. 78223. Erfinder: Dr. Günter Clemens und Dipl.-Ing. Werner Naumann, Hamburg. Anmelder: Deutsch-Amerikanische Petroleum-

¹ In den Patentanmeldungen, die mit dem Zusatz "Österreich" und "Protektorat Böhmen und Mähren" versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich bzw. das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

Gesellschaft, Hamburg. Behälter für flüchtige brennbare Flüssigkeiten. 16. 6. 38.

Deutsche Patente.

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

1a (40). 722887, vom 10. 1. 40. Erteilung bekanntgemacht am 4. 6. 42. Kai Petersen in Søborg bei Kopenhagen. *Verfahren und Vorrichtung zur Vermahlung von Müll und ähnlichen Abfällen.* Priorität vom 19. 1. 39 ist in Anspruch genommen. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

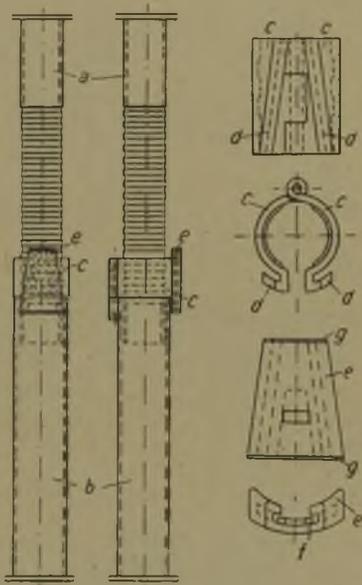
Bei dem Vermahlen von schwer vermahlbare oder nicht vermahlbare Bestandteile enthaltenden Abfällen in einer umlaufenden Trommel, deren Mantel als Rost (oder Grobsieb) ausgebildet und von einem feineren Rost (oder Sieb) umgeben ist, sind in dem Mantel der Trommel außer den normalen Rostspalten (Sieböffnungen) breitere Spalten (größere Öffnungen) vorgesehen. Durch diese Spalten (Öffnungen) treten die gröberen, von den normalen Öffnungen des Rostes oder Grobsiebes zurückgehaltenen schwierig vermahlbaren und unvermahlbaren Bestandteile des Mahlgutes aus der Mahltrommel. Die schwierig vermahlbaren und nicht vermahlbaren Bestandteile des Mahlgutes können auch zusammen mit den übrigen nicht absiebbaren Bestandteilen des Gutes einer mit der Mahltrommel umlaufenden, mit einstellbaren Mitteln versehenen Hebeanordnung zugeführt und durch diese in die Trommel zurückgeführt werden. Dieses Zurückführen wird dabei so lange vorgenommen, bis das nicht absiebbare Gut nur aus schwierig vermahlbaren und nicht vermahlbaren Bestandteilen besteht. Die letzteren werden alsdann nach Umstellen der einstellbaren Mittel der Hebeanordnung durch diese aus der Trommel entfernt. Die durch das Patent geschützte Vorrichtung besteht, wie bekannt, aus einer liegenden, drehbar gelagerten Trommel, die eine oder mehrere Mahlkammern haben kann, und deren als Rost oder Grobsieb ausgebildete Mahlfäche von einem oder mehreren feineren Sieben umgeben ist. Diese befördern die nicht absiebbaren Bestandteile des Gutes in der Längsrichtung der Trommel und stehen mit Mitteln in Verbindung, durch welche die nicht absiebbaren Bestandteile des Gutes entweder der weiteren Vermahlung zugeleitet oder weggelieft werden. Gemäß der Erfindung hat die Trommel außer in der Überzahl befindlichen normalen Öffnungen für das genügend feine Mahlgut und Teile des ungenügend vermahlbaren Gutes, sowie für die feineren Teile der schwierig vermahlbaren und nicht vermahlbaren Bestandteile des Gutes Durchtrittsöffnungen von einer so großen Abmessung, daß die gröberen Teile der erwähnten Bestandteile des Gutes durch sie hindurchtreten können. Die größeren Durchtrittsöffnungen können eine verschiedene Größe haben, im Abstand voneinander und in Gruppen angeordnet sowie einstellbar sein.

5b (19). 722763, vom 6. 4. 40. Erteilung bekanntgemacht am 4. 6. 42. Wallram Hartmetallwerk und Hartmetallwerkzeugfabrik Meutsch, Voigtländer & Co. in Essen. *Bohrrohr für Gesteinsbohrer mit einer größeren als für den Durchgang der Spülung erforderlichen inneren Langsbohrung.* Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

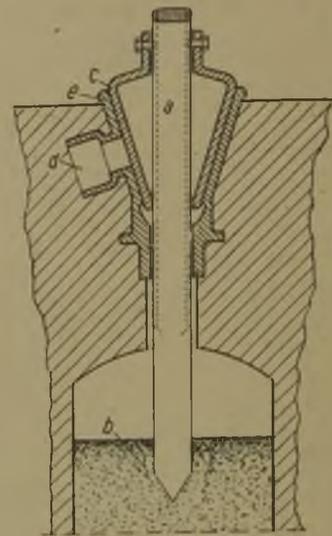
Um das Gewicht des Bohrrohres zu verringern, ohne dessen Lebensdauer zu kürzen, wird das Rohr aus handelsüblichen Baustählen mit einer Wandstärke von weniger als 8 mm hergestellt. An den Enden des Rohres wird dessen innere Langsbohrung durch Schmieden so kegelförmig erweitert, daß die lösbaren Teile in das Rohr eingesteckt werden können. Die Erweiterungen an den Enden des Rohres können durch gleichzeitiges Schmieden der inneren und äußeren Wandung des Rohres gebildet werden.

5c (1001). 722 807, vom 18. 7. 40. Erteilung bekanntgemacht am 4. 6. 42. Hinselmann & Co. Nachf. Diplom-Bergingenieur Otto Vedder in Essen-Kupferdreh. *Eiserner Grubenstempel*. Erfinder: Diplom-Bergingenieur Otto Vedder in Essen-Kupferdreh. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Der innere obere Teil *a* des rohrförmigen, ausziehbaren Stempels wird gegen dessen äußeren unteren Teil *b* durch eine aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehende Schelle *c* festgelegt, die innen mit in Aussparungen des inneren Stempelteils eingreifenden Vorsprüngen versehen ist. Das freie Ende der beiden Teile der Schelle ist mit einer rinnenförmigen, zur Längsachse des Stempels keilförmig verlaufenden Umbiegung *d* versehen. Über diese Umbiegungen greift von außen ein mit klauenartigen, keilförmig verlaufenden Umbiegungen versehener Keil *e*. Ein mit diesem Keil ein Stück bildender zweiter Keil *f* greift zwischen die Umbiegungen der Schellen. Infolgedessen wird die letztere beim Verschieben des Doppelkeiles *f* *g* in senkrechter Richtung durch den Keil zwangsläufig geöffnet bzw. geschlossen. Die die Anlageflächen für den Keil bildenden Umbiegungen beider Teile der Schelle, der Doppelkeile *e* *f* und dessen klauenartige Umbiegungen können der Rundung des Stempels angepaßt sein. Auf die Stirnflächen des Doppelkeiles können ferner eiserne Platten *g* geschweißt sein, die den Keil kastenartig schließen und verstärken.



10a (1901). 722 853, vom 4. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 4. 6. 42. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Vorrichtung zur Herstellung einer Gasabsaugvorrichtung bei Kammeröfen*. Das Hauptpat. hat angefangen am 15. 1. 30.



Gemäß dem Hauptpatent werden mittels Formstangen *a*, die durch Öffnungen der Decke der Ofen in die in deren Kammern befindliche Kohlenfüllung *b* eingeführt werden, in dieser Füllung offene Absaugkanäle hergestellt. In diese Kanäle werden Gasabfuhrrohre gasdicht eingeführt. Die Erfindung besteht darin, daß auf den Formstangen ein deckelartiger Körper *c* gleitbar angeordnet ist. Dieser Körper setzt sich beim Einführen der Stangen in die Kammerfüllung auf die Deckenöffnung gasdicht auf und bleibt beim Hochziehen der Formstangen an deren unteren Teil hängen. Der Körper *c* kann als Drehkörper ausgebildet werden und beim Senken der Stangen in ein ihm entsprechendes, der Öffnung der Ofendecke und dem Gasabfuhrstützen *d* angepaßtes Gehäuse *e* eintreten. Der Körper *c* schließt die Öffnung der Ofendecke bereits gasdicht ab, bevor die Stangen *a* in die Kohlenfüllung eintreten. Dadurch wird das Entweichen von frisch erzeugten wertvollen Destillationsgasen, im besonderen von solchen Gasen, die sich in dem Kohlenkanal entwickeln, nach außen fast völlig vermieden, weil sofort nach dem Entfernen der Stangen aus den Kammern und dem Abheben des Körpers *c* von der Ofendecke deren Öffnungen endgültig verschlossen werden können.

81e (8302). 722 848, vom 19. 10. 38. Erteilung bekanntgemacht am 4. 6. 42. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Steuer-einrichtung mit Rückmeldung für elektrisch gesteuerte Antriebsmotoren, besonders in zusammengesetzten Förderanlagen*. Erfinder: Dipl.-Ing. Albert Kübel in Berlin-Wilmersdorf. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Einrichtung ist für elektrisch gesteuerte Antriebsmotoren bestimmt, die durch einen oder mehrere Wahlschalter zu einer durch Betätigung besonderer Kommandoeinrichtungen in Gang zu setzenden Staffel zusammengehalten werden. Zur gemeinsamen Rückmeldung des Betriebszustandes mehrerer, mittels eines Wahlschalters oder mehrerer Wahlschalter ausgewählter Antriebsmotoren dient eine einzige Anzeigevorrichtung. Diese Vorrichtung ist jeweils dem zuletzt anlaufenden Antriebsmotor der gewählten Motorenstaffel zugeordnet. Die Anzeigevorrichtung kann ein in den Wahlschalter eingebautes Leuchtzeichen (z. B. Birne, Lampe) sein. Die Kommandovorrichtungen, die durch den oder die Wahlschalter betätigt werden, sind mit dem Wahlschalter zusammengebaut und werden durch die Wahlschalter verschoben. An den Wahlschaltern kann ein zweites Leuchtzeichen (Lampe o. dgl.) vorgesehen werden, das zum Anzeigen der Übereinstimmung der Stellung durch die Schalter zu den verstellenden, in den Förderweg eingebauten, zum Führen des Fördergutes dienenden Mittel (z. B. Klappen) dient.

BÜCHERSCHAU

Wasser, Kohle, Öl. Ausgewählte Untersuchungsvorschriften zur Kontrolle technischer Betriebe. Hilfsbuch für den Laboratoriumsgebrauch. Von Dipl.-Chem. Dipl.-Ing. Werner Krutzsch. 3., erw. Aufl. 219 S. Berlin 1942, Herausgeber: Schering AG.

Die neue Auflage des 1937 erschienenen Buches, das W. Krutzsch im Auftrage der Firma Schering AG., Berlin, zusammengestellt hat, ist in der Beschreibung des Handwerkslichen weitergehend ausgestaltet worden. Damit kommt der Verfasser vor allem den in der Ausbildung stehenden Fachkräften entgegen, an die sich das Werk in erster Linie wendet. Aber auch der erfahrene Labor- und Betriebsanalytiker findet manchen guten Rat. Das Buch verhilft ihm zur schnellen Orientierung, namentlich dann, wenn außerhalb des eigenen Sondergebietes liegende Aufgaben an ihn herantreten.

Es sind verschiedenste technische Gebiete berücksichtigt. Der Vorschriften-Teil erstreckt sich auf Untersuchungen von Trink- und Gebrauchswasser (u. a. pH-Ermittlung, Kesselwasser, Kohlen, Silikaten, Ölen, Fetten, Heiz- und Rauchgasen; außerdem haben einige ausgewählte Vorschriften spezieller Art Aufnahme gefunden. Ein Verfahren beschreibt der Verfasser stets ausführlich (nach diesem das zurzeit geeigneteste), auf andere wird meist

unter Angabe des Originalschrifttums hingewiesen. Ebenso finden Normen Berücksichtigung; auf Skizzen und Zeichnungen wird verzichtet.

Die Abschnitte über Kohle- und Öl-Untersuchungen interessieren an dieser Stelle besonders. Das Kapitel Kohle enthält die Ermittlung technischer Daten, wie Festigkeit, Körnung, Abrieb-, Schütt- und Raumgewicht, sowie analytischer Werte: Wasser, Asche, Brennbares, Heizwert, flüchtige Anteile, Koksrückstand, Schwefel, Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff. (Das hier angegebene Kjeldahl-Verfahren ist zur Stickstoffbestimmung in Kohle und Koks ungeeignet.) Ein weiterer Abschnitt ist der Umrechnungsmethodik gewidmet. Die im Ruhrrevier gebräuchlichen Methoden sind auch, von einigen wesentlichen Schnellverfahren abgesehen, angedeutet oder beschrieben.

Im gleichen Rahmen bewegt sich der Abschnitt über Öl- und Fettuntersuchungen, der vor allem für die Kokereien nützlich sein könnte.

Lange.

Technisches Russisch. Lehr- und Nachschlagebuch der russischen Sprache auf technischem Gebiet. Von Ingenieur Alexej Stychnoff. In 2 Teilen. Teil 1: Lehr- und Übungsbuch. 93 S. mit 28 Abb. Teil 2: Fachwörterbuch. 111 S. Essen 1942, W. Girardet. Preis jedes Bds. in Pappbd. 6 R.M.

Die beiden in der Reihe der technisch-fremdsprachlichen Werke des Girardet-Verlages erschienenen Bücher des als russischer Ingenieur seit Jahren in der deutschen Industrie praktisch tätigen Verfassers gehören zusammen und ergänzen einander. Der erste Teil will als Lehr- und Übungsbuch dem deutschen Techniker, der die elementaren Begriffe der russischen Sprache beherrscht, ermöglichen, sich die Kenntnis des technischen Russisch anzueignen, wieder aufzufrischen oder zu erweitern. Darüber hinaus will er als Nachschlagewerk dienen, wofür die Abschnitte »Zum Nachschlagen« sowie zahlreiche Angaben über die richtige Anwendung der Wörter und weiterhin das russisch-deutsche und deutsch-russische Wörterverzeichnis des zweiten Teils in Betracht kommen. Die Gliederung des Stoffes in neun Kapitel ist in Anlehnung an das im gleichen Verlag erschienene Buch von Henry G. Freeman »Technisches Englisch« vorgenommen. Die russischen Texte wurden entweder vom Verfasser selbst ausgearbeitet oder dem neuesten technischen Schrifttum entnommen.

Das in Deutschland vorhandene russische technische Schrifttum stammt fast ausschließlich aus der Zeit vor dem Weltkrieg. Inzwischen ist in Rußland eine neue technische Terminologie entstanden. Noch bis vor kurzem enthielt die Sprache des russischen Technikers nur wenige Ausdrücke, die der hochstehenden Terminologie der deutschen Technik auch nur annähernd gleichwertig waren, und man war auf ein lästiges Umschreiben der Vorgänge und Gegenstände durch mehrere russische Worte angewiesen. Erst in den letzten Jahren wurden neue kurze und treffende, oft durch

starke Abkürzungen und Zusammenfassungen entstandene Wörter geprägt, die zumeist noch in keinem Wörterbuch zu finden sind. Diese Entwicklung hat der Verfasser weitgehend berücksichtigt. Die deutsche Rechtschreibung ist nach Duden, die russische nach den OST-Norm-Veröffentlichungen und nach der großen Staatlichen Sowjet-technischen Enzyklopädie, also nach dem neuesten Stand, vorgenommen. Der Schwierigkeit einer richtigen Betonung des Russischen wird durch entsprechende Akzent-angabe Rechnung getragen.

Die Kapitel des Lehr- und Übungsbuches und das Wörterverzeichnis sind vorzugsweise aus den dem Verfasser wohl naheliegenden Gebieten des Maschinenbaues einschließlich der Metallbearbeitung und der Elektrotechnik entnommen. Wichtige andere Gebiete der Technik, wie z. B. Bergbau, Hüttenwesen und Chemie sollten bei einer etwaigen Neuauflage etwas mehr berücksichtigt werden, auch wenn das Wörterbuch nach Angabe des Verfassers keinen Anspruch darauf erheben will, ein vollständiges technisches Lexikon zu sein. Beide Teile werden trotzdem ausreichen, um dem weiterzuhelfen, der sich die notwendigen Grundkenntnisse der Fachsprache der russischen Technik aneignen will. In diesem Sinne kann das Werk den vielen deutschen Angehörigen technischer Berufe, die in dem gegenwärtigen Krieg mit der russischen Technik in Berührung kommen und darauf angewiesen sind, sich schnell und zuverlässig über die einschlägigen russischen Grundbegriffe zu unterrichten, recht nützliche Dienste leisten.

Dr.-Ing. W. de la Sauce.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14–16 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Bergtechnik.

Allgemeines. Konrath: Die Entwicklung der Untertage-Elektrifizierung im Saarkohlenbergbau von 1935 bis 1941. (Schluß.) Bergbau 55 (1942) Nr. 16 S. 165/68*. Elektrisch betriebene Bandanlagen. Die Lokomotivförderung. Beleuchtungs- und Signalanlagen. Schutzmaßnahmen. Entwicklungsmöglichkeiten der weiteren Elektrifizierung.

Abbau. Lange, Fritz: Vor- und Nachteile des Vorbaues der unteren und oberen Streben in steiler Lagerung. Glückauf 78 (1942) Nr. 32 S. 453/56*. Scheibenbau und Tannenbaum-Bauart genügen in technischer und sicherheitlicher Hinsicht nicht den heutigen Anforderungen. Empfohlen wird, an ihrer Stelle in steiler Lagerung den Treppenbau einzuführen, wobei die Streben gegeneinander um etwa 10–15 m versetzt werden. Diese Bauart gestattet eine starke Zusammenfassung der Förderung und Wetterführung. Als weitere Vorteile sind hervorzuheben die kurze Standdauer der Strecken im Alten Mann und die fast ohne Unterbrechung von Sohle zu Sohle durchgehende Bruchkante in den Streben, wodurch die Kohलगewinnung erleichtert und infolge geringer Beeinflussung der hangenden Schichten die Sicherheit des Betriebes erhöht wird.

Förderung. Tettamanti, E.: Seilrutschverhältnisse der Treibscheibeförderungen bei freiem Auslauf und freier Anfahrt. Mitt. Hochschule Sopron 13 (1941) S. 83/135*. Nach einem Hinweis auf die bereits früher behandelten Grundsätze der Seilrutschverhältnisse werden eingehend die Bedingungen für den freien Auslauf und die freie Anfahrt, d. h. für das Einhängen von Lasten untersucht. Eine Reihe von Diagrammen veranschaulichen die auftretenden Kräfte und Sicherheiten. Durchrechnung von Beispielen unter Berücksichtigung verschiedener Schachtwirkungsgrade.

Grubensicherheit. Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1940. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 89 (1941) Nr. 11/12 S. 246/314*. I. Beschreibung bemerkenswerter Unglücksfälle und sonstiger Vorkommnisse, wie Gebirgsschläge, Wassereintrüche, Zubruchgehen von Grubenräumen, Schachtstörungen, Schlagwetterexplosionen und Grubenbränden. II. Statistik: Unfälle nach Ländern, Bergbauzweigen und Bezirken. Unfälle durch Gase und Kohlenstaub. Unfälle durch elektrischen Strom. Statistik der Schachtförderseile. Rettungswesen und Erste Hilfe.

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.

Aufbereitung und Brikettierung.

Braunkohle. Kayser, H. G.: Über Sicherheitseinrichtungen der Mahltrocknungs- und Ringpressenanlage der Deutschen Erdöl AG. Braunkohle 41 (1942) Nr. 31 S. 349/54*. Beschreibung der Sicherheitseinrichtungen an Hand von Beispielen aus dem praktischen Betrieb. Die Sicherheitstechnik in einer Dea-Ringbrikettanlage.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Kraftwerke. Halle, K. und K. Volk: Der gegenwärtige Stand des deutschen Kraftwerkbaues. Elektr.-Wirtsch. 41 (1942) Nr. 14 S. 336/40*. Um sich ein Bild von dem gegenwärtigen Stand zu machen, muß man sich vor allem folgende Fragen stellen: 1. Welche Faktoren haben das deutsche Kraftwerk geformt und beeinflussen es noch weiterhin? 2. Welche Wege wurden beschritten und zu welchen Ergebnissen und Folgerungen hat die Entwicklung geführt? Erörterung der Verhältnisse für den Bau von Dampfkraftwerken und Wasserkraftwerken.

Feuerungen. Schöning, W.: Entaschung von Großkesselanlagen. Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 6 S. 121/25*. Die Grundlagen der Entaschungseinrichtungen. Entaschung für Rost- und Staubfeuerungen. Die pneumatische Entaschung. Die Entwicklung der Flugaschenförderung. Schrifttum.

Dampfkessel. Schroeder, B. W.: Betriebsüberwachung von kleinen und mittleren Dampfkesselanlagen. Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 6 S. 133/36*. Überblick über Geräte und Verfahren zum Messen von Drücken, Temperaturen und Mengen.

Brennkraftmaschinen. Krüger, R.: Ventile für Brennkraftmaschinen. Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 24 (1942) Nr. 7 S. 117/21*. Herstellung und Baustoffe. Ventilführung und Sitz. Besondere Bauarten.

Rohrleitungen. Friedrich, W.: Werkstoffe und Verbindungen für Hochdruck-Rohrleitungen. Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 6 S. 127/30*. Auswahl der Werkstoffe. Flanschverbindungen und ihre Abdichtungsarten. Gesichtspunkte für das Einschweißen von Armaturen.

Chemische Technologie.

Gaserzeugung. Stanisavljevic, Louis: Entfernung der organischen Schwefelverbindungen aus dem Stadtgas mittels Holzkohle. Gas- u. Wasserfach 85 (1942) Nr. 31/32 S. 353/59*. Das Verfahren ermöglicht, im laufenden Betrieb einen bestimmten Höchstgehalt an Schwefel im abzugebenden Gas einzuhalten. Laboratoriumsversuche stellten die einzuhaltenden Arbeitsbedingungen

fest und Versuche mit einer halbtechnischen Anlage lieferten zufriedenstellende Ergebnisse.

Koppitz, O.: Strom als Kuppelerzeugnis der Gaserzeugung. Arch. Warmewirtsch. 23 (1942) Nr. 6 S. 139/42*. Beschreibung der energiewirtschaftlichen Verhältnisse einer Arbeitsweise, bei der die im Gaswerksbetrieb eingesetzte Kohle restlos zu Wertstoffen (Teer und Benzol) und Edelenergie (Gas und Strom) verarbeitet wird.

Wirtschaft und Statistik.

Finanzwirtschaft. Schwarz, O.: Das Weltfinanzjahr 1941 im Zeichen des neuen Weltkrieges. Bankarch. 1942 Nr. 13 S. 257/61. Der Verfasser stellt dar, wie in den kriegführenden Ländern die Kriegsaufgaben immer größere Teile des Volkseinkommens und Vermögens in Anspruch nehmen und bei hoher und steigender Steuerbelastung die Staatsschulden ständig stark steigen. In diesem Zusammenhang erörtert er die Methoden der Kriegsfinanzierung und die Entwicklung der Kriegsfinanzen bei den Großmächten. In den von den Achsenmächten und von Japan besetzten Ländern erfordern trotz Wegfalls der Kriegskosten die Beseitigung der Kriegsschäden, die Demobilisierung und die Umstellung von der Kriegs- auf die Friedenswirtschaft sowie die Erstattung der Besatzungskosten so hohe Finanzmittel, daß auch in diesen Ländern noch nicht von normalen Finanzverhältnissen gesprochen werden könne. In den neutralen Ländern seien für Vorratsbeschaffungen, staatliche Subventionen und sonstige wirtschaftliche Stützungs- und Umstellungsmaßnahmen so erhebliche Mehrausgaben notwendig, daß auch diese Länder ohne Steuererhöhungen und Schuldenaufnahmen nicht auskommen könnten.

Zinspolitik. Huppert, W.: Der Zins im Preisgefüge. Bankarch. 1942 Nr. 13 S. 261/63. Zur Diskussion über die Zinstheorie weist der Verfasser nach, daß der Zins sich heute nicht mehr in der freien Marktwirtschaft aus Angebot und Nachfrage am Kapitalmarkt bildet, sondern vom Staat entweder als kalkulatorischer Zins bei öffentlichen Aufträgen oder als Darlehnszins bei der Kapitalmarktlenkung bestimmt wird. Der Zins hat damit die zentrale Bedeutung für die Regelung der gesamten Wirtschaft verloren.

Marktordnung. v. Hasselbach, W.: Marktordnung als europäisches Problem. Wirtschafts-Ring 15 (1942) Nr. 28 S. 608/09. Der Verfasser schildert die Entwicklung und Bewahrung der deutschen landwirtschaftlichen Marktordnung, die zum Vorbild einer Gesundung der europäischen Agrarwirtschaft geworden ist. Entscheidend sei, daß Marktordnung nicht Zwangswirtschaft bedeute, d. h. nicht etwa Bekämpfung der Persönlichkeitswerte, wohl aber Umlenkung dieser Werte für den Einsatz im Dienste der Gemeinschaft. Auf dem Gebiete der Ernährungswirtschaft steht nach Auffassung Hasselbachs Europa heute vor der gleichen Aufgabe, vor der Deutschland 1933 stand. Für die Dauer des Krieges Ausschöpfung der eigenen Versorgungsmöglichkeiten bis zum äußersten, aber darüber hinaus auch zur Existenzhaltung grundsätzliche Sicherung der Versorgungsmöglichkeiten aus dem eigenen Raum. Auf der Grundlage fester, durch eine klare Marktordnung unterbauter Preise werden die Bauern und Landwirte Europas ihre Kräfte zur vollen Entfaltung bringen können. Auf der gleichen Grundlage wird sich auch ein planmäßiger Austausch von Land zu Land innerhalb Europas entwickeln, der zu einer allgemeinen Hebung der Lebenshaltung im europäischen Raum führen muß.

Verschiedenes.

Ernährungswirtschaft. Mielck, O.: Zur Frage der Nahrungskapazität der Länder. Dtsch. Volkswirtsch. 11 (1942) Nr. 20 S. 663/65. Der Verfasser untersucht nicht nur die im Thema angeschnittene Frage nach der grundsätzlichen Seite, er zeigt auch am Beispiel Deutschlands, welche ernährungspolitischen Umstellungen erforderlich wären, wenn Deutschland sich ohne Einfuhr ernähren sollte. Nach seiner Meinung sind für die Nahrungskapazität eines Landes zwei Momente von besonderer Bedeutung: Einmal der Leistungsstand der Landwirtschaft und zum anderen die Art des Nahrungsverbrauchs der Bevölkerung. Beide Elemente werden eingehend untersucht und an Beispielen erläutert. Die Berechnung darüber, wie weit ein Übergang von tierischer zu pflanzlicher Nahrung erfolgen müßte, wenn Deutschland sich aus eigenem Boden ernähren sollte, ergibt, daß die tierische Nahrung je Kopf

um mehr als $\frac{1}{3}$ gesenkt und die pflanzliche Nahrung um etwa 17 Prozent erhöht werden müßte.

Verkehrswesen. Goldstein, E. W.: Verkehrsdiagonale Nordsee—Schwarzes Meer. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 41 S. 1320/21. Infolge der staatlichen Zersplitterung im Süden und Südosten hat die Donau bisher verkehrspolitisch nicht die Bedeutung erlangen können, die ihr zukommt. Der Verfasser erörtert die Gegebenheiten und Möglichkeiten der Donauschiffahrt, von deren Ausbau die wirtschaftliche Erstarkung des europäischen Südostens weitgehend abhängt. Mit dem Rhein-Donau-Großschiffahrtsweg werde das starke Wirtschaftsgefälle zwischen den montanindustriellen Gebieten Westeuropas und dem agrarwirtschaftlich orientierten Südosten einen naturhaften und dauerhaften Ablauf nehmen. Die zukünftige Verkehrsdiagonale Nordsee (Atlantik)—Schwarzes Meer (Ägäis/Mittelmeer) wird, wie der Verfasser abschließend durchaus richtig feststellt, wahrscheinlich ebenso revolutionär wirken wie seinerzeit auf einer anderen Ebene der Suez- oder der Panamakanal.

Welthandel im Kriege. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 41 S. 1309/10. Die Zeitschrift untersucht in diesem Beitrag die Frage, ob es noch einen Welthandel gibt. Durchaus zutreffend wird festgestellt, daß der Welthandel in drei Sektoren aufgespalten ist: in den Europa-Handel, in den Handel der Empire-Länder mit dem amerikanischen Kontinent und Sowjetrußland sowie in den Ostasienhandel. Der zweite Sektor verteile sich auf mehrere Weltteile. Im einzelnen wird dann näher gezeigt, wie dieser Teil des Welthandels durch den Krieg beeinträchtigt wird. Diesem aufgespaltenen Welthandel stehe das wirtschaftlich zu einer Einheit zusammengefaßte Europa gegenüber. Der ostasiatische Wirtschaftsraum sei im Begriff, sich zu einer selbstgenügsamen Wirtschaft auf breitester Grundlage zu entwickeln.

Bankwesen. Keiser, G.: Das zweite Kriegsjahr der Banken. Bankarch. 1942 Nr. 12 S. 239/44. Ausgehend von der Feststellung, daß die Bilanz- und Ertragsentwicklung der Banken sich 1941 in den Grundlinien gegenüber den Tendenzen des Vorjahrs nicht wesentlich geändert hat, weist der Verfasser im einzelnen nach, wie die Kreditwirtschaft nach wie vor der große Saugapparat für die durch die staatliche Kreditausweitung und die Geldfreisetzung im Konsum- wie Produktionssektor entstehende Kaufkraft war. Dabei zeigt er auch die Verschiebungen, die sich im letzten Jahr in der Art der zufließenden Gelder und im Anteil der verschiedenen Gruppen der Kreditwirtschaft an dem Aufsaugprozeß durchgesetzt haben und den Wandel, der sich insofern in der Anlage der Gelder eingestellt hat, als neben dem Staat als dem nach wie vor völlig beherrschenden Kreditnehmer auch bestimmte Sektoren der Wirtschaft als Schuldner neu in Erscheinung treten. Das neue Jahr stelle die Banken vor eine wesentlich veränderte Sachlage.

Oesch, A.: Die kriegswirtschaftliche Bedeutung der Banken. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 40 S. 1284/86. Am Beispiel Frankreichs, Sowjetrußlands und Deutschlands zeigt der Verfasser, wie die Banken durch die offizielle Politik der einzelnen Länder zur Erreichung kriegswichtiger Ziele eingesetzt worden sind. Bei der Beurteilung des Kriegspotentials eines Landes dürfe die Wirtschaftskraft der Banken nicht unberücksichtigt bleiben. Ihre größte kriegswirtschaftliche Aufgabe sei es in Deutschland, Betriebsüberschüsse der Wirtschaftsbetriebe zu verwalten, den Sparwillen überall in der Wirtschaft zu fördern und die Kapitalneubildung weitgehend zu erfassen. Durch Beseitigung von Währungs- und Kreditrisiken aller Art habe der Staat die Voraussetzung dafür geschaffen, daß die deutschen Banken bei ihrer mehr passiv orientierten Bankpolitik bisher größte Erfolge erzielt habe.

PERSÖNLICHES

Der Bergrat Dr.-Ing. B e s t e l vom Oberbergamt Dortmund ist unter Versetzung an das Bergrevier Essen II zum Ersten Bergrat daselbst ernannt worden.

Gestorben:

am 23. Juli in Freiberg (Sa.) der Oberbergat als Abteilungsleiter Dr. W a c h t e r vom Oberbergamt Freiberg (Sa.) im Alter von 66 Jahren,

am 14. August in Sibyllenort der Erste Bergrat i. R. Bernhard M o e s e r im Alter von 75 Jahren.