

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 14

3. April 1920

56. Jahrg.

### Formänderungen an Förderseilen.

Mitteilung der Seilprüfungsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse vom Leiter Dipl.-Ing. H. Herbst, Bochum.

Unter den Formänderungen, die sich gerade in neuerer Zeit an Förderseilen unliebsam bemerkbar machen, ist besonders jene häufig, die durch ein Einziehen oder Hervortreten einzelner Litzen entsteht. Diese Litzen zeichnen sich in Schraubenwindungen an dem Seil ab und verleihen ihm ein korkzieherartiges Aussehen.

Zwei hierfür gegebene Erklärungen<sup>1</sup> führen die Erscheinung auf jeweilig eine einheitliche Ursache zurück. Wahrscheinlich wird sie aber mehrere Gründe haben, die entweder einzeln oder gemeinsam die Ursache bilden können. Man wird deshalb kaum eine für alle Fälle geltende Erklärung geben können, sondern jeden Fall für sich beurteilen müssen.

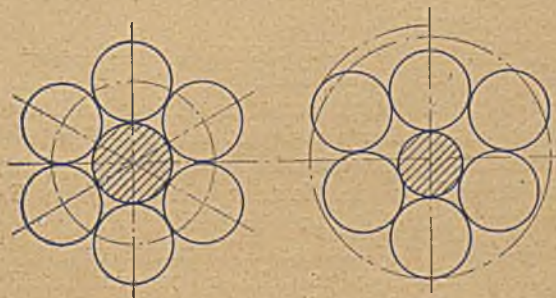


Abb. 1. Querschnitte eines normalen und eines Förderseiles mit eingezogenen Litzen.

Zunächst ist die Frage aufzuwerfen, ob man es mit einem Zurücktreten, d. h. mit einem Einziehen, oder mit einem Heraustreten von Litzen zu tun hat.

Diese Frage ist nach Beobachtungen meistens nicht ganz einfach zu entscheiden. Erkennt man anfänglich das Zurücktreten einer Litze, der dann im Laufe der Zeit andere folgen, so wird zweifellos ein Einziehen vorliegen. Häufig treten aber gleichzeitig mehrere, vielleicht die Hälfte aller Litzen zurück. Dann könnte natürlich auch ein Heraustreten von Litzen den ursprünglichen Grund bilden.

Abb. 1 zeigt schematisch den Querschnitt eines normalen sechslitzigen Seiles und den eines solchen mit der in Rede stehenden Formänderung, und zwar unter der Annahme, daß eine verhältnismäßig zu dünne Seele

die Formänderung verursacht hat. Zweifellos ist hier das Einziehen einer Litze der Grund zu der Veränderung. Man erkennt aber auch, daß dieses Einziehen einer Litze sehr wohl auch ein Heraustreten anderer Litzen zur Folge haben kann.

Das Einziehen von Litzen ist ohne weiteres zu erklären bei einer zu dünnen Seele, indem in diesem Falle die Litzen ihr inneres Widerlager verlieren und so die Möglichkeit haben, nach innen zu rücken.

Im Gegensatz dazu läßt sich für ein Heraustreten von Litzen, soweit es nicht durch ein Einziehen anderer begründet ist, nur schwer eine Erklärung finden. Bergenthun hat eine solche zu geben versucht<sup>1</sup>, jedoch erscheint sie etwas künstlich und auch durch Versuchsunterlagen nicht ausreichend begründet.

Deshalb sei versucht, die Erscheinung auf das einfachere Einziehen von Litzen zurückzuführen.

Zwei Gründe dürften in erster Linie in Frage kommen. Einmal kann die Seele entweder schon bei der Herstellung zu dünn bemessen gewesen oder durch Verschleiß im Betriebe zu dünn geworden sein, oder das Seil kann sich im Betriebe so verändert haben, daß stellenweise die Seele verhältnismäßig zu schwach geworden ist.

Eine unrichtige Bemessung der Seele bei der Herstellung des Seiles liegt zweifellos vor, wenn die Formänderung sehr bald nach dem Auflegen des Seiles auf seiner ganzen Länge eintritt. In einem Falle ließ sich dieser Grund unmittelbar feststellen. Das Seil zeigte auf einem großen Teil eine eingezogene Litze, und beim Öffnen wurde festgestellt, daß bei der Herstellung infolge eines Fehlers die Einlage in diesem Seilteil zu klein ausgefallen war.

Ein ähnlicher Fehler ist aber gerade bei neuern Seilen leicht möglich. Die Bemessung der Faserstoffseele beruht auf Erfahrung und erfordert ein bestimmtes Gefühl des Seilers. Da die Fabriken in der Kriegszeit gezwungen waren, andere Faserstoffe für die Seelen zu verwenden als vor dem Kriege, für welche die notwendige Erfahrung fehlte, so ist es leicht möglich, daß hier die Stärke der Seele nicht immer richtig getroffen wurde. Es kommt hinzu, daß häufig Seile von den Abnehmern unrichtigerweise beanstandet werden, wenn die Seele etwas reichlich bemessen ist, so daß die Litzen klaffen. Der Hersteller wird hierdurch leicht beeinflusst, aus Rücksicht auf ein

<sup>1</sup> a. a. O.

<sup>1</sup> Weber: Stauchungen als Ursache von Förderseilschäden, Glückauf 1919, S. 287; Bergenthun: Beitrag zur Erklärung der korkzieherartigen Formänderungen an Kocpe-Förderseilen, Glückauf 1919, S. 701.



anfänglich gutes Aussehen mit der Einlage an die Grenze des Zulässigen zu gehen. Da das Klaffen der Litzen einen gewissen Überschuß der Seele gegen ein Einschrumpfen im Betriebe bedeutet, so sollte man einem Seil, das im neuen Zustand nicht ganz geschlossen erscheint, deshalb nicht unbedingt mißtrauisch gegenüberstehen.

Auch anfänglich richtig bemessene Seelen können im Betriebe durch Verschleiß zu schwach werden, da bei den Krümmungen des Seiles die Litzen auf der Seele reiben. Besonders wird das bei Seelen der Fall sein, die aus kurzfasrigen oder mehrfach aufbereiteten und daher weniger elastischen Stoffen gefertigt sind.

Endlich ist der Mangel an guten Tränkungsmittele zu erwähnen. Die Seelen trocknen rascher aus. Sie werden hart und brüchig und dürften auch aus diesem Grunde schneller Verschleiß unterliegen.

Man wird also auch häufig die Fälle, in denen sich die Formänderung nach längerer Liegezeit auf der ganzen Länge des Seiles oder doch auf seinem größtem Teil bemerkbar macht, auf einen Schaden an der Einlage zurückführen dürfen.

In den weitaus meisten Fällen zeigt sie sich jedoch nur an gewissen Stellen des Seiles, und zwar vorwiegend in einer Entfernung zwischen 100 und 200 m von den Körben. Wenigstens beginnt sie hier und nimmt hier auch die stärksten Formen an, selbst wenn sie sich im Laufe der Zeit weiter nach der Mitte zu ausdehnen sollte.

Für diese Fälle kann eine Erklärung aus einer Erscheinung hergeleitet werden, die in mehr oder weniger starkem Maße nahezu alle Förderseile nach einiger Betriebszeit zeigen. Es ist die vielen Betriebsbeamten bekannte Erscheinung, daß sich der Drall bei Förderseilen in ihre Korbenden zieht, d. h., die Windungshöhe der Litzen nimmt bei Koepeseilen in der Mitte, bei Trommelseilen am Trommelende zu, während sie bei beiden Seilarten an den Korbenden abnimmt.

Der Grund zu dieser Veränderung liegt in den Belastungsverhältnissen der Förderseile. Man macht sich ihn am besten in folgender Weise klar.

Ein Spiralseil von  $n$  Drähten, die sämtlich mit der Richtung der Seilachse den gleichen Winkel  $\alpha$  bilden, sei senkrecht herabhängend am oberen Ende eingespannt. Es wird sich, wenn man von einer Berücksichtigung des Eigengewichtes absieht und ein Auspringen von Drähten durch lose Bunde verhindert, so lange aufdrehen, bis die elastische Formänderung, welche die Drähte beim Verseilen erlitten haben, verschwunden ist oder doch keine elastischen Kräfte mehr vorhanden sind, die ein Drehmoment ergeben könnten. Der Winkel  $\alpha$  wird hierbei kleiner.

Belastet man jetzt das Seil am untern Ende durch eine Kraft  $P$  in Richtung der Seilachse, so entfällt auf jeden Draht eine Kraft in Richtung der Seilachse von

$$p = \frac{P}{n} \cdot p \text{ kann nach Abb. 2 in eine Kraft } \frac{P}{\cos \alpha}$$



Abb. 2. Zerlegung der Kraft P auf einen Draht (eine Litze) wirkenden Kraft.

Richtung der Drahtachse, die den Draht auf Zug beansprucht, und in eine Kraft senkrecht zur Seilachse von der Größe  $p \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{P}{n} \operatorname{tg} \alpha$  zerlegt werden. Die letztern Kräfte in sämtlichen Drähten ergeben ein Drehmoment um die Seilachse von der Größe:

$$M = \frac{P}{n} \operatorname{tg} \alpha \sum r \dots \dots \dots 1,$$

worin  $r$  die Abstände der Drahtmitten von der Seilachse darstellt.

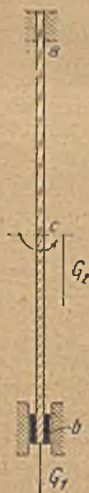


Abb. 3. Drallverschiebung unter dem Einfluß verschiedener Belastung.

Dieses Drehmoment verursacht ein weiteres Aufdrehen des Seiles, bis die durch die neuen Formänderungen bedingten Kräfte, die Drallkräfte, der einzelnen Drähte ein Drehmoment, das Drallmoment, ergeben, das  $M$  das Gleichgewicht zu halten vermag. Dabei ist zu beachten, daß das Aufdrehen eine Verkleinerung von  $\alpha$  bedeutet und  $M$  mit  $\operatorname{tg} \alpha$  abnimmt.

Nunmehr sei ein Drahtseil aus  $n = 6$  Drähten von 2 mm Durchmesser betrachtet, die mit der Richtung der Achse den Flechtwinkel  $\alpha = 15^\circ$  bilden. Das Seil sei bei  $a$  (vgl. Abb. 3) fest eingespannt, sein anderes Ende  $b$  in der Achsrichtung verschiebbar, aber gegen Drehung gesichert. Die freie Länge des Seiles betrage  $H = 3,4$  m, so daß darauf  $Z = 70$  Windungen entfallen.

Das Seil werde bei  $b$  mit  $G_1 = 300$  kg, in der Mitte bei  $c$  mit  $G_2 = 600$  kg belastet. Vernachlässigt seien das Eigengewicht des Seiles und das Drallmoment, das aus der Herstellung des Seiles stammt, also das aus den elastischen Kräften der Drähte herrührende Moment, das in diesem Falle bestrebt ist, das Seil aufzudrehen. Ebenfalls möge der Widerstand der Drähte gegen Formänderung unberücksichtigt bleiben, da es sich nur um grundsätzliche Betrachtungen handeln soll.

Das Seil hat auf der Strecke  $a - c$  unter der stärkern Belastung  $G_1 + G_2$  das Bestreben, sich aufzudrehen, kann dies aber nur, da die Seilenden nicht drehbar sind, indem es die schwächer belastete Strecke  $b - c$  zudreht. Der Querschnitt bei  $c$  wird sich infolgedessen drehen, bis ein Gleichgewichtszustand erreicht ist. Für dieses Gleichgewicht finden sich folgende Bedingungen.

Es bezeichne im Gleichgewichtszustande in der Strecke  $a - c$ :

- $M_1$  das Drehmoment
- $\alpha_1$  den Flechtwinkel
- $l_1$  die Länge einer Drahtwindung
- $h_1$  die Höhe einer Drahtwindung
- $z_1$  die Windungszahl.

Für die Strecke  $b - c$  gelten die entsprechenden Bezeichnungen mit dem Zeiger 2, während sie ohne Zeiger die Größen vor der Belastung darstellen mögen.

Der Halbmesser des Mittenkreises der Drähte kann für diese Rechnung als gleichbleibend angenommen werden und sei mit  $r$  bezeichnet.



Entsprechend Gleichung 1 ist:

$$M_1 = n \cdot r \cdot \frac{G_1 + G_2}{n} \cdot \operatorname{tg} \alpha_1 = r \cdot (G_1 + G_2) \cdot \operatorname{tg} \alpha_1$$

$$M_2 = r \cdot G_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha_2$$

Wegen des Gleichgewichts ist:

$$M_1 = M_2$$

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha_1}{\operatorname{tg} \alpha_2} = \frac{\operatorname{ctg} \alpha_2}{\operatorname{ctg} \alpha_1} = \frac{G_1}{G_1 + G_2}$$

Zur Vereinfachung sei  $\frac{G_1}{G_1 + G_2} = N$  gesetzt.

Da die Drahtlängen der einzelnen Seilhälften vor und nach der Belastung gleich sein müssen, so ist:

$$\frac{Z}{2} \cdot l = z_1 \cdot l_1 = z_2 \cdot l_2$$

Für  $l, l_1$  und  $l_2$  haben wir die Werte:

$$l = \frac{2 r \pi}{\sin \alpha}, l_1 = \frac{2 r \pi}{\sin \alpha_1}, l_2 = \frac{2 r \pi}{\sin \alpha_2}$$

Damit wird:

$$\frac{Z}{2 \sin \alpha} = \frac{z_1}{\sin \alpha_1} = \frac{z_2}{\sin \alpha_2} \dots \dots \dots 2.$$

Endlich ist:

$$Z = z_1 + z_2 \dots \dots \dots 3.$$

Aus Gleichung 2 folgt:

$$2 z_1 \cdot \sin \alpha = Z \sin \alpha_1$$

$$2 z_2 \cdot \sin \alpha = 2 (Z - z_1) \sin \alpha = Z \sin \alpha_2$$

Bildet man die reziproken Werte, quadriert und subtrahiert auf jeder Seite den Wert  $\frac{1}{Z^2}$ , so erhält man:

$$\frac{1}{4 z_1^2 \cdot \sin^2 \alpha} - \frac{1}{Z^2} = \frac{1}{Z^2 \sin^2 \alpha_1} - \frac{1}{Z^2} = \frac{1}{Z^2} \cdot \left( \frac{1}{\sin^2 \alpha_1} - 1 \right) = \frac{1}{Z^2} \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha_1$$

Ebenso:

$$\frac{1}{4 (Z - z_1)^2 \sin^2 \alpha} - \frac{1}{Z^2} = \frac{1}{Z^2} \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha_2 = \frac{1}{Z^2} N^2 \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha_1$$

Nach Elimination von  $\operatorname{ctg}^2 \alpha_1$  erhält man für  $z_1$  die Beziehung:

$$z_1^4 - 2 z_1^3 \cdot Z + z_1^2 \cdot Z^2 \left( 1 - \frac{1}{4 \sin^2 \alpha} \right) - z_1 \cdot \frac{Z^3 \cdot N^2}{2 \sin^2 \alpha (1 - N^2)} + \frac{Z^4 \cdot N^2}{4 \sin^2 \alpha (1 - N^2)} = 0$$

Für das gewählte Zahlenbeispiel ergeben sich dann folgende Werte:

$z_1 = 18,4$	$z_2 = 51,6$
$\alpha_1 = 70^\circ 51'$	$\alpha_2 = 22^\circ 27'$
$h_1 = 94,5 \text{ mm}$	$h_1 = 31,5 \text{ mm}$
$l_1 = 95,7 \text{ mm}$	$l_1 = 34,1 \text{ mm}$

Der Querschnitt  $c$  würde sich unter den gemachten Voraussetzungen also 16,6 mal in der Pfeilrichtung (vgl. Abb. 3) drehen und sich dabei eine Windungszahl im Teil a-c von 18,4, im Teil b-c von 51,6 einstellen. Der Drall hat sich gewissermaßen in das geringer belastete Seilende verschoben.

Bemerkenswert ist auch, daß nach der Belastung die Länge  $H_1$  des Seiles kürzer geworden ist. Es ist nämlich:  $H_1 = z_1 \cdot h_1 + z_2 \cdot h_2 = 3364 \text{ mm}$ , während  $H = 3400 \text{ mm}$  war.

Bei einem Elastizitätsmodul von 21 000 kg/mm<sup>2</sup> für das Drahtmaterial würde die Seilverlängerung infolge der Dehnung 5,3 mm betragen. Bei Berücksichtigung dieser Dehnung würde also immer noch eine Verkürzung um 31 mm eingetreten sein, die bemerkenswerterweise die Folge einer Belastung ist.

Vielleicht sind Verkürzungen von Förderseilen, die gelegentlich beobachtet worden sein sollen und für die keine andere Erklärung gefunden werden konnte, auf entsprechende Vorgänge zurückzuführen.

In ähnlicher Weise wird sich auch bei Förderseilen der Drall verschieben, da hier die Belastung in den verschiedenen Seilteilen dauernd wechselt. Bei Koepe-seilen, bei denen ein Ausgleich zwischen den Drallmomenten beider Trumme über die Treibscheibe erfolgen kann, läßt sich deshalb bei jedem Treiben ein Drehen des Seiles um seine Längsachse beobachten, und diese Drehung bedeutet naturgemäß eine Verschiebung des Dralles. Versuche ergaben, daß sich Längsschlag-Koepe-seile in Schächten von 500 und 560 m Teufe mit Unter-seilförderung während eines Treibens dreimal in einer Richtung und wieder zurück drehen, und zwar drehte sich das im Schacht hängende Ende für einen an der Hängebank stehenden Beobachter zu Beginn des Treibens zu und zum Schluß des Treibens wieder auf. Die Begründung wird sich leicht weiter unten ergeben.

Außer diesen Drallverschiebungen während jedes Treibens finden auch solche entsprechend den durchschnittlichen Belastungen bei mehreren Treiben statt. Beispielsweise wird von der Zeche Emscher-Lippe folgender Fall berichtet. Vorübergehend wurden in dem einen Trumm einer Koepeförderung von der 750 m-Sohle zur 660 m-Sohle Berge gefördert. Der Korb ging mit leeren Wagen zurück. Der Korb des andern Trumms war dauernd mit vollen Wagen als Gegengewicht belastet. Schon nach 5 Förderzügen zeigte sich im ersten Trumm eine Verkürzung um etwa 30 cm. Die durchschnittliche Belastung im Fördertrumm war offenbar geringer als im Gegengewichtstrumm. Das Seil drehte sich hier zu und verkürzte sich, während es sich in dem Gegengewichtstrumm aufdrehte und längte. Wenn auch die Windungshöhe nicht gemessen wurde, so dürfte für diese Erscheinung doch kaum eine andere Erklärung möglich sein. Ein Seilrutschen lag nicht vor.

Um die Belastungsverhältnisse während eines Treibens genau festzulegen, wurden für verschiedene Querschnitte des Seiles die Belastungen während eines Treibens als Ordinaten über den Wegen der Querschnitte als Abszissen aufgetragen. Abb. 4 zeigt einige der so gewonnenen Schaubilder für eine Koepeförderung mit Unterseil aus 800 m Teufe. Das Gewicht des mit vollen Wagen beladenen Korbes, einschließlich des bei der Füllortstellung anhängenden Unterseiles, beträgt 13 000 kg, das Gewicht des mit leeren Wagen besetzten Korbes 9000 kg. Das Seilgewicht für Ober- und Unterseil beläuft sich auf 9 kg/lfd. m. Für die Beschleunigung beim Anfahren und für die Verzögerung beim Auslaufen sind 1 m/sek<sup>2</sup> angenommen. Die größte Fördergeschwindigkeit ist 20 m/sek.



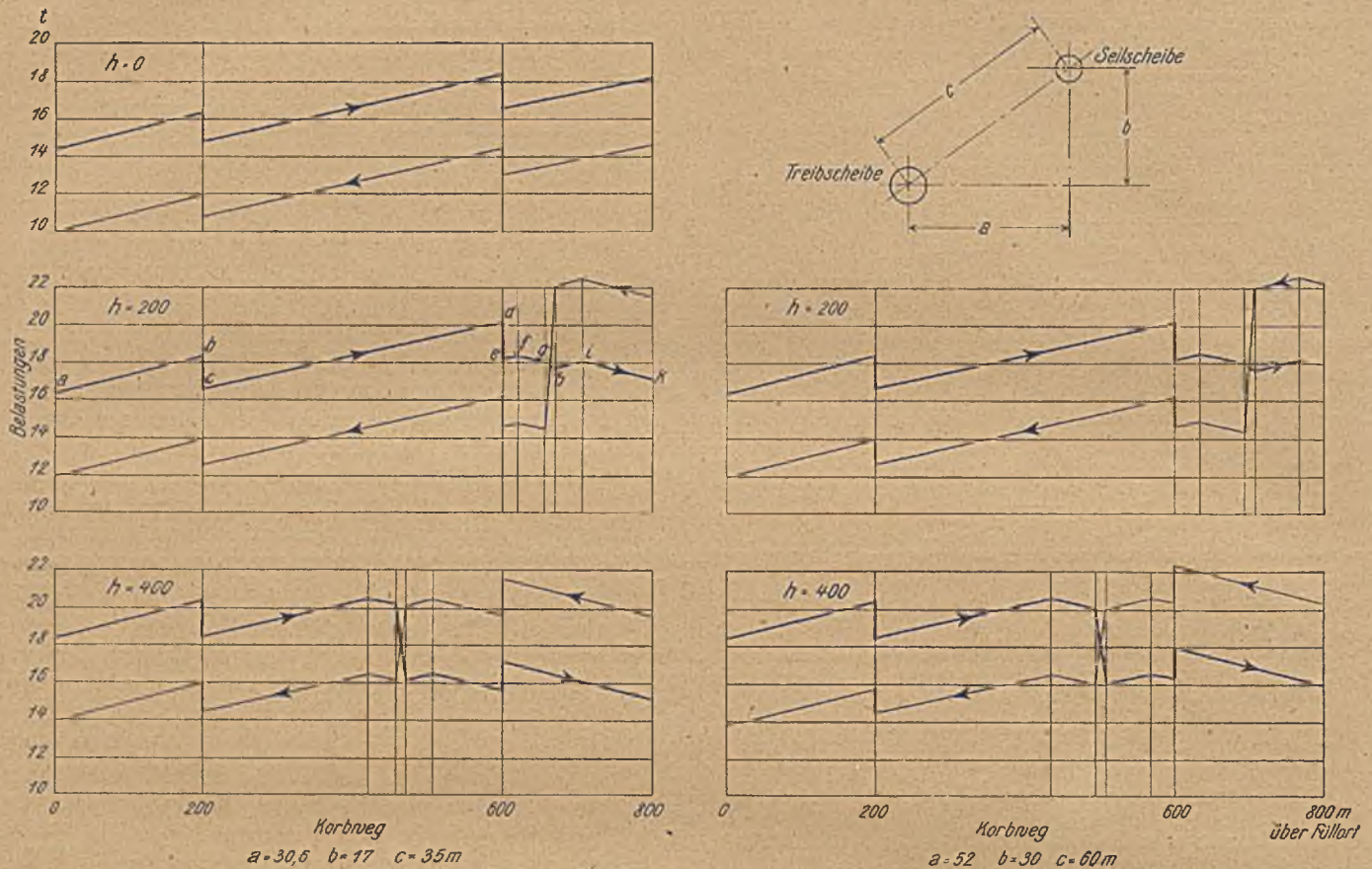


Abb. 4. Belastungsverhältnisse während eines Treibens für Querschnitte eines Koepeseils in verschiedenen Höhen  $h$  über einem Korb.

Zur Erläuterung sei das zweite Schaubild betrachtet, das für einen Querschnitt in 200 m Höhe über einem Korb aufgezeichnet ist.

Zu Beginn des Treibens im Punkt  $a$  hängt an dem Querschnitt der beladene Korb mit 20 m Unterseil und das Gewicht von 200 lfd. m Seil. Dieses Gewicht stellt sich infolge der Anfahrbeschleunigung von 1 m/sek<sup>2</sup> um rd. 10% höher. Damit ist:

$$G = (13\,000 + 9 \cdot 200) \cdot 1,1 = 16\,300 \text{ kg.}$$

Mit dem Höhersteigen des Querschnitts wird er durch das hinzutretende Gewicht des Unterseiles beschwert. Die Belastung wächst bis zum Punkte  $b$ , an dem der Korb 200 m über dem Füllort steht. Hier ist die größte Fördergeschwindigkeit erreicht. Der Maschinenführer legt den Steuerhebel zurück und fährt mit gleichförmiger Geschwindigkeit weiter. Die zusätzliche dynamische Kraft für die Beschleunigung verschwindet, und die Belastung des Querschnittes geht auf die statische zurück, die in  $c$  erreicht wird. In Wirklichkeit wird sich dieser Wechsel wegen des Beharrungsvermögens der Maschine allmählicher vollziehen. Die Belastung steigt dann wieder entsprechend dem hinzutretenden Gewicht des Unterseiles bis zum Punkt  $d$ , wo der Korb 600 m über dem Füllort angekommen ist. Hier stellt der Maschinenführer den Steuerhebel in die Nullage und läßt die Maschine auslaufen. Entsprechend der Verzögerung von 1 m/sek<sup>2</sup> findet eine Entlastung um rd. 10% statt. Die Belastung

sinkt von 20 200 kg bei  $d$  auf 18 200 kg bei  $e$ , um dann wieder zu steigen, bis der höchste Punkt auf der Seilscheibe nach 621 m Korbweg bei  $f$  mit 18 350 kg erreicht ist. Nach Überschreitung der Seilscheibe sinkt die Belastung zunächst wieder um das entsprechend der Verzögerungszeit verringerte Gewicht des Seiles, das die Seilscheibe überschritten hat. Bei dem Punkt  $g$  wird die Treibscheibe erreicht und bei  $h$  verlassen. Der Belastungsabfall auf dieser Strecke ist naturgemäß jetzt sehr gering, da keine Triebkraft mehr vorhanden ist und das entsprechend der Verzögerung verringerte Gewicht im Trumm des aufgehenden beladenen Korbes annähernd gleich dem im andern Trumm niedergehenden Gewicht wird, das sich infolge der Verzögerung vergrößert.

Die Belastung steigt wieder, bis der Querschnitt bei  $i$  abermals die Seilscheibe erreicht, und fällt dann entsprechend dem beim Niedergehen abnehmenden Unterseilgewicht bis auf 17 200 kg im Punkte  $k$  am Ende des Treibens. Mit dem Eintritt der Ruhe würde die Belastung auf die statische von 15 600 kg sinken.

Ein genaueres Eingehen auf das Treiben in umgekehrter Richtung erübrigt sich. Man hat nur zu beachten, daß eine Beschleunigung der niedergehenden Massen eine Gewichtsverringern und eine Verzögerung eine Gewichtsvergrößerung bedeutet.

Der oben erwähnte beobachtete Drehsinn des Seiles um seine Achse erklärt sich dadurch, daß in dem Trumm,



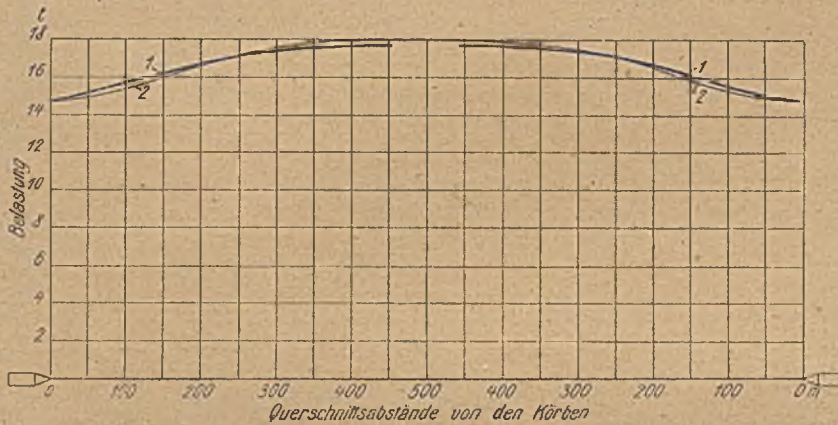


Abb. 5. Mittlere Querschnittsbelastungen zweier Koepe-seile bei Teufen von 800 m.

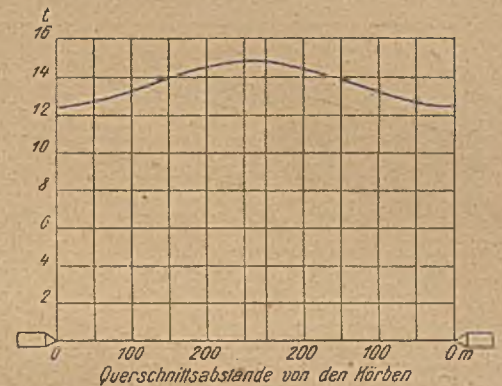


Abb. 6. Mittlere Querschnittsbelastungen eines Koepe-seiles bei 400 m Teufe.

dessen Korb zu Beginn des Treibens am Füllort steht, der untere Teil des Seiles in der Nähe des Korbes eine Belastung unter der Durchschnittslast hat und sich zudrehen will. Im Verlaufe des Treibens rückt dieser Teil höher und belastet sich durch das Unterseil über das Durchschnittsmaß. Er wird sich deshalb gegen Ende des Treibens wieder aufdrehen.

Aus den Schaubildern sind durch Planimetrieren die mittlern Belastungen für die Seilquerschnitte gefunden und diese über der Seillänge aufgetragen worden. Auf diese Weise haben sich die Belastungskurven der Abb. 5 und 6 ergeben. Die Betrachtungen haben sich auf Treibscheibenförderungen beschränkt, weil die in Rede stehenden Formveränderungen ausschließlich an solchen beobachtet worden sind.

Die Kurven 1 und 2 in Abb. 5 gelten für die Lastenförderung der geschilderten Fördereinrichtung. Dabei ist für 1 eine Höhe der Seilscheibe von 17 m und ihre Entfernung von der Treibscheibe mit 35 m, für 2 eine Höhe der Treibscheibe von 30 m und die genannte Entfernung zu 60 m angenommen worden.

Abb. 6 gilt für eine Förderung mit gleichen Korblasten, jedoch einer Teufe von 400 m. Für die Lagerungsverhältnisse der Treibscheibe gelten die Angaben für Kurve 1 (s. Abb. 5). Die Abbildungen zeigen, wie auch eine einfache Überlegung bestätigt, an den Korbenden der Seile geringere durchschnittliche Belastungen als im mittlern Teile. Deshalb ist nach den oben gegebenen Darlegungen leicht einzusehen, daß sich im Laufe der Zeit der Drall von der Mitte nach den Korbenden verschiebt. Das Zudrehen an den Korbenden bedeutet aber eine Verdickung des Seiles, so daß für diese Seilteile die Seele verhältnismäßig zu schwach wird. Hier liegt der Fall vor, daß die Seele ohne eigene Veränderung infolge einer Veränderung des Seiles verhältnismäßig zu schwach geworden ist. Infolgedessen kann, wie eingangs ausgeführt worden ist, ein Einziehen von Litzen stattfinden.

Die Verdickung erscheint zwar rechnungsmäßig recht gering, jedoch ergeben Messungen, daß nur geringe Unterschiede wie von 1 mm zwischen den größten und kleinsten Durchmessern des unrund gewordenen Seiles nötig sind, um eine deutliche Formveränderung an diesem erkennen zu lassen.

Da die Belastungsunterschiede durch das Seilgewicht entstehen, so werden sie und mit ihnen die Verschiebung des Dralles desto stärker sein, je mehr das Seilgewicht im Verhältnis zur Korblast in den Vordergrund tritt. Bei tiefen Schächten wird die Gefahr der Formänderung am größten werden. Tatsächlich haben auch besonders die nördlichen Zechen des Reviers mit großen Teufen darunter zu leiden. Ferner sei an dieser Stelle vor übertrieben starken Seilen gewarnt.

Auch die Anordnung der Fördermaschine zu den Seilscheiben spielt eine Rolle. Wie Abb. 5 zeigt, sind die Belastungsunterschiede bei großen Abständen der Treibscheibe von den Seilscheiben erheblicher. Auch in dieser Beziehung werden die Überlegungen durch die Erfahrung bestätigt, da die neuzeitlichen Anlagen, bei denen man mit Rücksicht auf einen kleinen Ablenkungswinkel den Abstand von Seilscheibe und Treibscheibe sehr groß gewählt hat, die Erscheinung häufiger zeigen.

Außer diesen beiden grundsätzlich verschiedenen Fällen, in denen die Formänderung das eine Mal auf falsche Bemessung oder Verschleiß der Seile, das andere Mal auf eine Verschiebung des Dralles zurückzuführen ist, kommt das Zusammenwirken beider Ursachen in Frage.

Die dauernde Auf- und Zudrehung von Teilen des Seiles bei jedem Förderzuge wird einen erhöhten Verschleiß der Seele mit sich bringen. Er wird in denjenigen Seilteilen am stärksten sein, in denen der Ausgleich des Dralles hauptsächlich vor sich geht, das sind die zwischen der Mitte und den Enden liegenden Seilteile, also bei mittlern Teufen etwa die Strecken von 100–200 m über den Körben. Sehr häufig findet man daher, daß die Formänderung an diesen Stellen beginnt oder am stärksten auftritt.

Es sei noch bemerkt, daß die genannten Seilstellen nicht immer die Erscheinung zeigen. Der jeweilige Förderbetrieb vermag einen Wechsel der am höchsten beanspruchten Teile herbeizuführen. Einen recht kennzeichnenden Fall bietet das angeführte Beispiel von der Zeche Emser-Lippe. Auch können schon Zufälligkeiten, wie Mehrförderung von Bergen in einem Trumm, eine Rolle spielen. Man findet daher auch häufig, daß die Formänderung an einer Stelle des Seiles verschwindet, um an einer andern aufzutreten.



Die Möglichkeit von Abhilfemaßnahmen gegen diese Seilschäden hängt von der jeweiligen Ursache ab.

Soweit das Seelenmaterial dafür in Frage kommt, wird, wenn sich im Laufe der Zeit wieder eine bessere Rohstoffversorgung ermöglichen läßt, von selbst eine Besserung der Verhältnisse eintreten. Es ergibt sich nur die Lehre, daß der Herstellung der Seele die größte Sorgfalt zu widmen ist. Sobald die Möglichkeit dazu vorliegt, greife man wieder auf die vor dem Kriege bewährten Faserstoffe zurück und Sorge für eine gute Tränkung, am besten mit talgartigen Fetten oder auch gutem, säurefreiem schwedischem Laubholzteer. Die stellenweise angewandten Seelen aus weichem Eisen-draht haben keine Abhilfe schaffen können.

Der Drallverschiebung läßt sich einigermaßen dadurch begegnen, daß man dem Seil schon bei der Herstellung möglichst die Form gibt, die es im Betriebe anzunehmen bestrebt ist. Man schlage also das Seil an den Enden mit einer kürzern Windungshöhe der Litzen als in der Mitte und mache dementsprechend auch die Seele an den kürzer geschlagenen Stellen etwas stärker. Diese Verstärkungen brauchen nur gering zu sein. Das Mittel wird zwar nicht immer völlige Abhilfe schaffen, da man die Flechtung nur einem normalen Betriebe annähernd anpassen und eine Änderung im Betriebe eine andere Einstellung des Dralles hervorrufen kann.

Eine andere Möglichkeit wäre, durch ein Unterseil mit ungleichmäßigem Querschnitt die Belastungsschwankungen auszugleichen. Hierdurch läßt sich jedoch nur ein recht unvollkommener Ausgleich erzielen. Außerdem wird die Last vergrößert und die Führung der Maschine erschwert.

Die Möglichkeit, den an den Enden verstärkten Drall durch Aufdrehung der freigegebenen Enden zu beseitigen, soll in einer weitem Mitteilung im Zusammenhang mit der Frage des Auslassens von Drall im allgemeinen besprochen werden.

Endlich könnte es nabeliegen, an Stelle des Längsschlages den Kreuzschlag zu verwenden, da bei diesem die Drallmomente, die durch Belastung hervorgerufen werden, geringer sind. Sie betragen bei diesen Seilen etwa 50% der erstern. Jedoch wird man nur ungern auf die sonstigen Vorzüge des Längsschlages verzichten, besonders da auch Kreuzschlagseile die Formänderung zeigen, wenn auch seltener und im schwächerem Maße.

Sollten sich dagegen die von der Firma Felten & Guillaume, Carlswerk A.G. in Mülheim am Rhein, hergestellten mehrlagig flachlitzigen drallfreien Seile im Betriebe weiterhin bewähren, so dürften sie für Fördereinrichtungen, bei denen die Formänderungen auf Drallverschiebung infolge des Belastungswechsels zurückzuführen sind, erhebliche Vorteile versprechen.

[Es bleibt noch der Einfluß der Formänderung auf die Festigkeit des Seiles zu betrachten. Zunächst sei vorausgeschickt, daß sich die Probeenden, die zu Zerreißenversuchen abgehauen werden, verschieden verhalten. Einige werden, nachdem sie aus dem Verbande des Seiles gelöst sind, wieder völlig glatt. Nur das blanke Äußere der außen gelegenen Litzen läßt die vorher vorhandene Formänderung erkennen. Andere Probeenden behalten die Formänderung.

Während man im letztern Falle die Formänderung wohl auf eine zu schwache Seele zurückführen kann, wird man im erstern lediglich eine Drallverschiebung als Ursache ansprechen dürfen; beim Abtrennen konnte sich das Probeende aufdrehen, der verstärkte Drall verschwand und mit ihm verloren sich seine Wirkungen.

Bemerkenswert ist, daß die Probeenden aus Seilteilen mit der Formänderung beim Zerreißen fast durchweg höhere Bruchlasten aufweisen als die Stücke aus dem glatten Seilteil, gleichviel ob die Veränderung am Probestück noch vorhanden war oder nicht. Beispielsweise hielt ein solches Probeende der Zweckel-Schächte 186 t gegen 160,6 und 162 t von glatten Probeenden.

Die Rechnung läßt allerdings für die Seilteile mit größerem Flechtwinkel der Litzen, also mit kleinerer Windungshöhe, eine geringere Tragfähigkeit erwarten. Bezeichnet  $P_s$  die Tragfähigkeit eines sechslitzigen Seiles,  $P_L$  die einer Litze, so ist für den Flechtwinkel  $\alpha$

$$P_s = 6 \cdot P_L \cdot \cos \alpha.$$

In dem betrachteten Seil der Abb. 5, Kurve 2, würde  $\alpha_1 = 13^\circ 31'$ ,  $\alpha_2 = 16^\circ 4'$ . Dann wird

$$P_{s_1} = 6 \cdot P_L \cdot 0,972$$

$$P_{s_2} = 6 \cdot P_L \cdot 0,961.$$

Der Unterschied ist also außerordentlich gering.

Man hat nun zu beachten, daß der wirkliche Flechtwinkel wohl nur selten in den Probeenden erhalten bleibt, und daß die Zerreißenproben nicht genau dem Betriebszustande des Seiles entsprechen. In dieser Beziehung dürften sie zu günstig ausfallen. Andererseits werden sich aber bei den Formänderungen diejenigen Litzen nach innen ziehen, die ursprünglich eine schärfere Spannung hatten. Sie suchen sich auf diese Weise einen kürzern Weg und entlasten sich zuungunsten der vorher schwächer gespannten Litzen. Auf diese Weise ist ein Spannungsausgleich möglich, der für das Seil eine Erhöhung der Tragkraft bedeutet.

Nach den bisherigen Untersuchungen ist für die in der Form veränderten Seilteile keine nennenswerte Schwächung anzunehmen. Sie tritt jedoch naturgemäß ein, wenn die vorstehenden Litzen durch den stärkern Verschleiß leiden und Drahtbrüche erfahren.

Der Einfluß einer Drallverschiebung auf dem glatten Seilteil soll im Zusammenhang mit dem Einfluß der Auslassung von Drall in einer spätern Mitteilung besprochen werden.

Wenn im vorstehenden lediglich der Einfluß der bisher kaum beachteten Belastungsverhältnisse für die Veränderungen von Seilen betrachtet worden ist, so soll damit nicht gesagt sein, daß nicht auch andere Ursachen hierfür in Frage kommen können. So vermag beispielsweise das einseitige Anlaufen bei Koescheiben infolge mangelhafter Ausrichtung oder eines großen Ablenkungswinkels besonders bei verschlissener Beklotzung eine recht erhebliche Wirkung auszuüben. Ferner wird jede besondere Beanspruchung des Seiles durch unsachgemäß bediente oder mangelhaft in Ordnung gehaltene Fördereinrichtungen nachteilig sein, da sie eine gewissermaßen latente Schwäche der Seileinlage zum äußern Hervortreten bringen kann. Wie eingangs erwähnt wurde, lassen sich eben keine allgemeinen, überall zutreffenden Erklärungen geben. Sicher scheint



jedoch die Bemessung und Beschaffenheit der Seele von größter Wichtigkeit zu sein, da die Erscheinungen sich heute vielfach an Stellen zeigen, wo sie früher nicht beobachtet worden sind.

Zur weiteren Prüfung der Frage sind der Seilprüfungsstelle möglichst zahlreiche Versuchsunterlagen erwünscht, bei deren Einsendung zweckmäßig auf die Formänderung verwiesen wird. Auch sei an dieser Stelle nochmals empfohlen, beim Auflegen von Seilen stets ein ungebrauchtes Stück von einigen Metern zurückzulegen, damit bei auftretenden Schäden auch eine spätere genaue Prüfung des ungebrauchten Seiles erfolgen kann.

### Zusammenfassung.

Die als korkzieherartige Formänderungen bekannten Seilschäden werden einerseits auf Fehler an den Seileinlagen, andererseits auf Verschiebung des Dralls zurückgeführt. Beide Ursachen können auch gleichzeitig zusammenwirken. Der Grund für die Drallverschiebung wird aus den Belastungsschwankungen hergeleitet, die bei verschiedenen Fördereinrichtungen verschieden groß ausfallen. Andere Gründe werden jedoch nicht ausgeschlossen. Die Drallverschiebung vermag unter Umständen eine Verkürzung von Drahtseilen bei Belastung hervorzurufen. Zur Abhilfe in Betracht kommende Mittel werden besprochen.

## Erfahrungen mit Ersatzstoffriemen und -förderbändern im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau während des Krieges.

Von Regierungsbaumeister P. Türck und Ingenieur W. Schultze, Essen.

### Wirtschaftliche Maßnahmen.

Mit dem Ausbruch des Krieges hörte für Deutschland jegliche nennenswerte Einfuhr von Rohstoffen auf. Wenn auch zunächst noch gewaltige Vorräte im Inlande vorhanden waren, so ließ sich doch voraussehen, daß die Industrie bei einer längern Kriegsdauer aus Mangel an solchen Rohstoffen, die überhaupt nicht oder nur in geringem Maße gewonnen werden konnten, in ihrer Erzeugung schwer benachteiligt werden oder gar zum Erliegen kommen mußte, falls nicht besondere Maßnahmen getroffen wurden. Außerdem galt es aber, der durch den gewaltigen Heeresbedarf gesteigerten Erzeugung in verstärktem Umfang gerecht zu werden. So war man gezwungen, mit den vorhandenen Beständen hausälterisch zu wirtschaften und nur da, wo die Notlage es unbedingt erforderte, von dem Vorrat dieser sogenannten Sparstoffe abzugeben. Je länger jedoch der Krieg dauerte, desto größer wurde naturgemäß das Verlangen nach diesen Stoffen und desto kleiner der Vorrat. Die Bedarfseinschränkung genügte allein bald nicht mehr, man mußte sich nach Ersatzstoffen umsehen.

Die Maßnahmen der Ersatzstoffwirtschaft haben schwer auf der Industrie gelastet. Der deutschen Technik gereicht es jedoch zum Ruhme, daß auch auf diesem Gebiete Erfindergeist und Wissenschaft glänzende Erfolge gezeitigt haben, deren praktische Verwertung dem Betriebsfachmann zu danken ist. Manche Frage, deren Schwierigkeiten früher vielleicht für unüberwindlich gegolten hätten, ist nicht allein in der Theorie, sondern vor allen Dingen auch in der praktischen Auswertung gelöst worden. Zahlreiche Gebiete der Technik, mit denen man sich früher im Vollbesitz aller Rohstoffe weniger befaßt hatte, wurden jetzt in der Erkenntnis ihrer Wichtigkeit als Glieder in der Kette der Produktion von andern Gesichtspunkten aus bearbeitet.

Solche Gebiete waren die Kraftübertragung und die Förderung von Massengütern. Als gebräuchlichstes Maschinenelement dient zum erstgenannten Zweck der Treibriemen, während von den Fördermitteln das be-

sonders durch den Mangel an Rohstoffen betroffene elastische Förderband zu nennen ist.

Infolge der Eigenart der im Bergwerksbetriebe verwandten Maschinen und ihrer Antriebe ist es erklärlich, daß dieser Industriezweig anfangs in weit höherem Grade unter der Ersatzstoffwirtschaft zu leiden hatte als andere. So verlangen die meist schweren Triebe der Tagesanlagen schon an sich eine besondere Aufmerksamkeit gegenüber den meist leichtern Trieben der Fabriken. Bedenkt man ferner, daß die Arbeitsmaschine im Zechenbetrieb meist ein unentbehrliches Glied in dem Förderungsgange bildet, mit dessen Ausscheiden zum mindesten eine schwere Betriebsstörung, wenn nicht gar ein Stillstand der Förderung eintritt, so wird begreiflich, in welchem besondern Maße die Ersatzstofffrage bei der Riemen- und Förderbandbeschaffung einer Zechenanlage eine Lebensfrage bedeutete.

Der im Frieden zur Herstellung von Treibriemen gebräuchlichste Stoff war Leder, das in großen Mengen in Gestalt von Häuten aus dem Auslande bezogen wurde und je nach der Gerbungsart als chrom- und lohbares Leder im Inlande in den Handel kam. Bereits im Winter 1917/18 stand nur eine Ledermenge von etwa  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{7}$  des Friedensverbrauches und später natürlich noch weniger zur Verfügung, wobei schätzungsweise angenommen werden kann, daß der Verbrauch damals mindestens doppelt so groß wie im Frieden war. Hieraus gewinnt man leicht ein Bild von der Notlage, in die allein die Unterbindung der Ledereinfuhr Deutschland versetzt hatte. Neben Lederriemen fanden ferner Riemen aus Textilstoffen, wie Haaren (Kamelhaar), Baumwolle und Balata, sowie aus Gummi reichliche Verwendung, Stoffe, aus denen im Frieden meist auch die im Bergwerksbetriebe benutzten Förderbänder hergestellt waren. Daher bedeutete die Absperrung Deutschlands vom Weltmarkt auch für den Bezug dieser Rohstoffe einen schweren Schlag, zumal wenn man bedenkt, daß im letzten Friedensjahre die Einfuhr der in der gesamten deutschen Textilindustrie Deutschlands verarbeiteten



Textilrohstoffe etwa 960 000 t betragen hatte, während auf die Eigenerzeugung nur 1,5% des Bedarfes entfallen waren<sup>1</sup>. Zwar hatte man schon in Friedenszeiten Riemen und Bänder aus Stoffen hergestellt, die sich im Inlande beschaffen ließen. Derartige Kraftübertragungsmittel, wie z. B. die Stahlbänder, hatten jedoch keine große Verbreitung gefunden, weil sie sich nicht für jeden Antrieb eigneten. Auch den sogenannten Drahtgliederbändern, die sich vor dem Kriege auf einzelnen Zechen für nasse und großstückige Kohle sowie zur Preßkohlenverladung in die Eisenbahnwagen im allgemeinen als sehr brauchbar erwiesen hatten, hafteten bei einer ausgedehnteren Anwendung gewisse Nachteile an, welche die Betriebe doch lieber zu Bändern aus Textilstoffen oder Gummi greifen ließen.

So wurde denn auch zur Bewirtschaftung der für die Industrie notwendigen Riemen, Förderbänder und technischen Leder, wie Kupplungs-, Pumpenklappen- und Manschettenleder, Bänderriemen usw. im September 1916 die Riemenfreigabestelle geschaffen, der für die rheinisch-westfälischen Bergwerksbetriebe vom Frühjahr 1917 an eine dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen angegliederte Beratungsstelle zur Seite stand. Die Maßnahmen dieser Stellen mußten von dem Gesichtspunkte ausgehen, daß wegen der mit der Dauer des Krieges immer schneller abnehmenden Rohstoffbestände und der andererseits ständig wachsenden Zahl der zur Bewältigung der Heeresaufträge unmittelbar oder mittelbar arbeitenden Betriebe, deren Riemenbedarf gedeckt werden mußte, eine sparsame Bewirtschaftung allein nicht mehr genügte. Hieraus ergab sich ohne weiteres die Notwendigkeit, die schon früh in Erscheinung tretende Herstellung von Ersatzriemen und -bändern in weitgehendster Weise so zu fördern, daß den Verbrauchern wirklich brauchbare Erzeugnisse dieser Art zur Verfügung standen.

Dieses Ziel ließ sich jedoch nicht von heute auf morgen erreichen. Jetzt, wo auch auf diesem Gebiet ein Mangel an Rohstoffen eintrat, erkannte man, welche wichtige Rolle Riemen und Förderbänder in dem Betriebe einer Anlage spielen. Zunächst machte man bei Verwendung der ersten Ersatzriemen die unangenehme Erfahrung, daß besonders beim Bau der schweren Arbeitsmaschinen die Antriebvorrichtungen viel zu sehr vernachlässigt worden waren. Aus naheliegenden Gründen hatten die Maschinenfabriken der Durchbildung und dem Raumbedarf von Riemenrollen, Ausrückvorrichtungen usw. geringere Aufmerksamkeit geschenkt als den übrigen Maschinenteilen. Hieraus im Betrieb entstehende nachteilige Folgen waren früher im allgemeinen deshalb nicht besonders empfunden worden, weil gutes Riemenmaterial zu verhältnismäßig billigen Preisen hinreichend zur Verfügung stand. Wenn es auch bei der Verwendung von Ersatzriemen meist, zum Teil durch sinnreiche Konstruktionen der Betriebsbeamten, gelang, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden, so ergibt sich daraus doch die Lehre für die Zukunft, bei der Beschaffung von Maschinen und dem Bau von Transmissionsanlagen den Antriebvorrichtungen eine größere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Vor allen Dingen

sollte die Riemenscheibe größer und breiter als früher bemessen und dem ganzen Trieb hinreichend Raum gewährt werden.

#### Ersatzstoffe.

Selbstverständlich kann ein Ersatzstoff nicht ohne weiteres hochwertiges Material ersetzen, wie es im Frieden auch zur Riemenherstellung verwandt wurde. Trotzdem mußte man bemüht sein, Ersatzstoffe von möglichst gleichwertiger Brauchbarkeit zu finden. Hier setzte besonders die junge Papiergarnindustrie ein, indem sie auch für Treibriemen in der Hauptsache den Ersatzstoff lieferte. Sie vergrößerte sich durch Textilfabriken, die ihren Betrieb zu Beginn des Krieges eingestellt hatten und ihn jetzt mit der Verarbeitung von Papiergarn wieder aufnahmen. Auch andere Fabriken ähnlicher Art, wie Leinwebereien, Bandwirkereien, Teppichwebereien usw., stellten ihre Betriebe nach dieser Richtung hin um. So erklärt es sich, daß die Herstellung von Papiergarn und von Gegenständen daraus, wie Riemen und Bändern, im Laufe des Krieges einen gewaltigen Aufschwung nahm.

Der Grundstoff der Papiergarnherzeugung, die unter dem Namen Zellstoff bekannte Holzzellulose, die, je nachdem ihre Gewinnung mit Hilfe von Schwefelsäure oder Natronlauge erfolgt, als Sulfit- oder als Natronzellulose bezeichnet wird, ließ sich aus den in Deutschland zur Verfügung stehenden und aus den besetzten russischen Gebieten eingeführten Hölzern herstellen oder aus Schweden beschaffen. Der Erzeugungsvorgang selbst ist bei den einzelnen Fabriken meist verschieden. Ursprünglich wurde das aus dem Zellstoff hergestellte Papier, das trotz geringer Stärke eine tunlichst hohe Festigkeit besitzen soll, in schmale Streifen zerschnitten und aufgespult. Die Papierstreifen drillte man sodann zu den einzelnen Fäden. Im Laufe der Zeit gelang eine Vervollkommnung des Herstellungsverfahrens durch die Vermeidung des Umweges vom Zellstoff zum Faden über das Papier mit Hilfe des sogenannten Naßspinnverfahrens, nach dem der Zellstoff unmittelbar zu Garn versponnen wird. Der Ausbau weiterer Erfolg versprechender Verfahren ist heute teilweise noch nicht abgeschlossen. Außer diesen künstlichen Ersatzstoffen wurden noch natürliche, weiter unten behandelte Stoffe wie Holz und Eisen zur Herstellung von Ersatzriemen und -bändern herangezogen.

Bei der verhältnismäßig geringen Erfahrung der Papiergarnindustrie und der großen Zahl der Fabrikbetriebe, die sich, teilweise ohne genügende Fachkenntnis, der neuen, aussichtsreich erscheinenden Ersatzriemenherstellung zuwandten, gelangten im Anfang Erzeugnisse in den Handel, die den an sie zu stellenden Anforderungen keineswegs entsprachen und daher bei den Käufern neben Unkosten und Enttäuschung häufig Betriebsstörungen verursachten. Jedoch der größte Schaden dieser Überschwemmung des Marktes mit minderwertigem Gut erwuchs daraus, daß die notwendige Einführung der Ersatzriemen und -bänder in den Betrieb bei den Verbrauchern auf Widerstand stieß, da diese sich mit Recht auf die Unbrauchbarkeit einzelner, allerdings oft wahllos von ihnen aufgelegter Ersatzriemen berufen

<sup>1</sup> vgl. Mendel, Technik u. Wirtschaft 1918, S. 493.



konnten. Durch Verallgemeinerung einzelner Fälle wurde dann leicht das Gute mit dem Schlechten verworfen. Die Beseitigung dieses Widerstandes durch den Nachweis brauchbarer Riemen und Bänder ließen sich die zuständigen Stellen eifrig angelegen sein, wobei noch das im Betriebe vorhandene allgemeine Vorurteil gegen den »Ersatz« überhaupt zu entkräften war. Oft und besonders anfangs trug tatsächlich der Hersteller die Schuld an der Minderwertigkeit gewisser Erzeugnisse, vielfach aber auch die Schwierigkeit der Kriegsverhältnisse. Beispielsweise sind die meisten Zellstoffriemenhersteller von ihrem Garn- oder Gewebelieferer abhängig; der Weber wieder muß sich auf die Güte des Garns verlassen, das ihm der Spinner zuführt. Allen diesen Gruppen fehlte jedoch meistens die Gewißheit, welches Grundmaterial vorlag, das zudem infolge der schlechten Lieferungsverhältnisse in seiner Güte wechselte. Es ist daher auch erklärlich, daß die Hersteller, die das Papiergarn von Grund auf selbst spinnen, verweben und schließlich Riemen oder Bänder herstellen, von vornherein bessere Erzeugnisse zu liefern vermögen, da sie stets Garn von derselben Beschaffenheit nach demselben Verfahren verweben und daraus Riemen fertigen, wobei es auf richtiges Spinnen und Verweben zu einem festen Gefüge besonders ankommt.

#### Wahl der Riemenart.

Für die Verwendung von Ersatzriemen läßt sich nicht allgemein die Behauptung aufstellen: jeder Antrieb kann durch einen Ersatzstoffriemen betrieben werden. Auch hier ist der allgemein für jeden Riemen geltende Grundsatz zu beobachten, daß für den in Frage kommenden Trieb auch die richtige Riemenart und Riemenstärke gewählt werden muß. Vor allen Dingen verlangt die Eigenart des jeweils vorliegenden Antriebes eine eingehende Prüfung der Frage, ob ein Ersatzstoffriemen überhaupt an dieser Stelle verwendbar ist. Selbst unter dem Druck des während des Krieges immer größer werdenden Rohstoffmangels waren die in Betracht kommenden Stellen einsichtig genug, den sogenannten Sparstoffriemen da zu belassen, wo ihn die Verhältnisse unbedingt forderten. Ganz besonders hohe Ansprüche werden an die Riemen der Antriebe solcher Maschinen gestellt, bei denen etwa infolge Anziehens unter großer Belastung, plötzlicher Verstopfung usw. häufig stärkere Stöße auftreten als die normale Zugfestigkeit des Riemens ertragen kann. Als solche kommen beispielsweise die von langen Lesebändern, von Pumpen, Kompressoren, Zerkleinerungsmaschinen, Brikettpressen usw. in Betracht. Hier ist die Verwendung von Sparstoffriemen möglichst beizubehalten, damit lästige Betriebsstörungen und unnütze Kosten vermieden werden. Dasselbe gilt für solche Triebe, von denen die Betriebsicherheit in hohem Grade abhängt. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß sich auch bei Antrieben dieser Art in Fällen der Not ein Ausweg durch entsprechende Maßnahmen finden läßt, indem man z. B. die Riemenstärke entsprechend erhöht oder, falls dies bei zu kleinen Scheiben nicht möglich ist, die zulässige Belastung auf etwa 4–5 kg für 1 cm Riemenbreite herabsetzt. Ferner muß in sehr schmutzigen, staubigen und von feuchten Dämpfen erfüllten

Betriebsräumen, wie sie auf den Zechen zuweilen in den Aufbereitungen, Wäschen, chemischen Betrieben und Ziegeleien vorhanden sind, mit der Auflage von Zellstoffriemen vorsichtiger verfahren werden, weil einerseits der Staub leicht in dem Gewebe festsetzt und den Riemen zerreißt und andererseits die Einwirkung der Dämpfe eine Zermürbung des Riemens herbeiführen kann.

Hier sei auch noch auf einige Merkmale hingewiesen, durch die sich der Ersatzriemen, abgesehen von den Festigkeitsverhältnissen, von dem Lederriemen unterscheidet. Besonders ist das bei vielen Ersatzriemen bald nach der Auflegung infolge ihrer geringen Elastizität

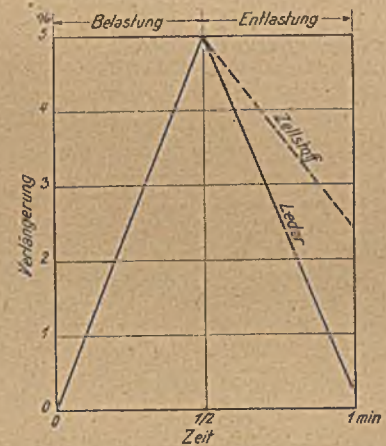


Abb. 1. Elastische Dehnungen von Leder- und Zellstoffriemen bei einmaliger Belastung.

auffretende starke Längen zu erwähnen, das die dauernde Dehnung des Leders weit übertrifft (s. Abb. 1<sup>1</sup>). Diesem Mißstand, der sich namentlich da, wo keine nachstellbaren Lager vorhanden sind, sehr unangenehm bemerkbar macht, sucht die Ersatzstoffriemenindustrie dadurch abzuwehren, daß sie die Riemen vor der Ablieferung vorstreckt. Während diese Maßnahme bei einigen Riemenarten den gewünschten Erfolg hatte, vermochte sie bei andern ein späteres starkes Längen der Riemen im Betriebe nicht zu verhindern, da diese sich, wie z. B. die gestrickten Zellstoffriemen, nach dem Vorstrecken wie ein Gummiband wieder zusammenziehen. Hierauf muß bei der Wahl der Riemenart geachtet werden. Infolge der Eigenart des Ersatzstoffes liegt ferner die Gefahr nahe, daß sich ein Zellstoffriemen an der Lauffläche durchreibt oder unter Umständen sogar verbrennt, falls er nämlich auf der Riemenscheibe gleitet. Der Riemen darf daher nie trocken laufen. Man hilft sich hier nach Säuberung der Scheibe von anhaftendem Schmutz durch richtige Verwendung geeigneter Schmiermittel, die meist für die betreffende Riemenart vom Hersteller erprobt sind und mitgeliefert werden. Ein großer Nachteil der Ersatzriemen gegenüber den Lederriemen zeigte sich namentlich in der ersten Zeit ihrer ausgiebigen Verwendung in dem stärkern Verschleiß an den Kanten, die leicht durchgerieben wurden. Hier rächte sich besonders die erwähnte frühere Vernachlässigung der Antriebe und

<sup>1</sup> Rehling: Die Materialeigenschaften der hauptsächlichsten Treibriemenarten einschl. der Ersatzriemen, Techn. Mittell. 1919, S. 600



Ausrückvorrichtungen, da diese vielfach scharfe Kanten zeigten. Die Ersatzriemenindustrie war daher bald bestrebt, durch Verbesserungen aller Art einen guten Kantenschutz zu schaffen. Vielfach fanden die durch den großen Verschleiß ihrer Riemen auf diesen Übelstand aufmerksam gewordenen Verbraucher auch selbst Abhilfe, indem sie die scharfen Kanten durch Abrundung oder auch durch selbstgebaute Rollenführungen beseitigten. Die im Handel erschienenen Kugellager-Rollenführungen trugen zum Schutze der Riemenkanten bei Gabellauf bei. Erwähnt sei noch, daß beim Auflegen der Ersatzriemen und besonders der Zellstoffriemen größere Vorsicht als bei Lederriemen geboten ist. Da bei einem Aufzwängen des Zellstoffriemens über die Scheibenkante die Papiergarnfäden leicht zerstört werden, empfiehlt sich, namentlich bei größerer Riemenbreite, die Verwendung eines Riemenspanners. Dasselbe gilt für die meisten Ersatzriemen. Überhaupt wird naturgemäß die Lebensdauer jedes Riemens durch sachmäßige Wartung verlängert. Die während des Krieges vornehmlich bei größeren Gesellschaften eingeführte Maßnahme, einen Betriebsbeamten mit der Beaufsichtigung und Wartung sämtlicher Riemen und Förderbänder zu beauftragen, hat sich bewährt, so daß es sich auch für die Zukunft empfehlen wird, diese Einrichtung beizubehalten.

#### Ersatzstoffriemen. Zellstoffriemen.

Von den verschiedenen Ausführungsarten dieser Riemen war zu Anfang der Ersatzriemenwirtschaft der lagenweise hergestellte Zellstoffriemen (s. Abb. 2) in sehr großer Menge auf dem Markt vertreten. Derartige Riemen wurden entweder aus reinem, von den einzelnen Firmen verschieden gefaltetem Papiergarntuch als sogenannte lagenweise gefaltete Zellstoffriemen oder durch



Abb. 2. Lagenweise hergestellter Zellstoffriemen.

Aufeinanderschichten einer je nach der Riemenstärke verschiedenen Zahl von Schläuchen oder Gurten aus Papiergarn hergestellt. Die Verbindung der Lagen untereinander erfolgte bei beiden Arten durch Zusammennähen oder Verleimen, teilweise auch durch beides zugleich. Derart besonders zuerst aus ganz dünnem, mehr oder weniger weitmaschigem, lockerm Papiergarngewebe gefertigten Riemen haftete aber der große Nachteil an, daß die Lagenverbindung bald zerstört wurde, so daß der Riemen abblätterte, was sich

namentlich bei kleinen Scheiben zeigte, weil hier die einzelnen Riemenschichten eine ganz besonders verschiedene Beanspruchung erfuhren. Während sie nämlich an der Lauffläche des Riemens gestaucht werden, erleiden die äußeren Lagen eine Streckung. Einer solchen Beanspruchung ist aber der Riemen nicht gewachsen, so daß die Lagen sehr bald auseinanderplatzen und die Steppnähte, falls der Riemen genäht ist, zerreißen oder das Papiergarntuch durchschneiden, wodurch der Riemen unbrauchbar wird. Wenn sich dieser Übelstand auch bei großem Scheibendurchmesser und geringer Belastung weniger leicht bemerkbar machte, so bewirkten doch die erzielten schlechten Erfahrungen, daß solche Riemen mehr und mehr aus den Betrieben der Zechen verschwanden. Eine Drahteinlage, die namentlich die Zugkraft erhöhen sollte, machte den Riemen nicht haltbarer, sondern beschleunigte noch das Lösen der Lagen infolge der verschiedenartigen Dehnung von Papier und Draht, die eine ungleichmäßige Beanspruchung zur Folge hatte.

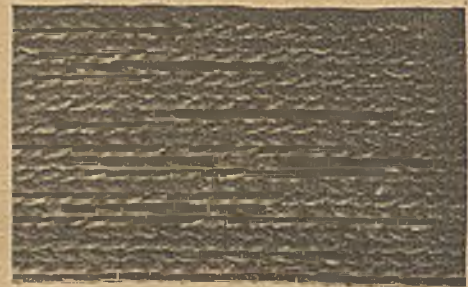


Abb. 3. Gestrickter Riemen.

Eine weitere Gruppe bilden die gestrickten Riemen (s. Abb. 3). Sie bestehen aus Maschen, deren Fäden sich aus mehreren Papiergarnfäden zusammensetzen. Infolge ihrer starken Biegsamkeit sind sie für kleine Scheiben unter der Voraussetzung nicht zu hoher Zugbeanspruchung geeignet. Dem Vorteil einer guten Verbindung, die sich durch Zusammennähen der Maschenköpfchen mit Bindfäden leicht bewirken läßt, stehen die Nachteile einer sehr starken, auch durch Vorstrecken nicht zu beseitigenden Dehnung im Betriebe sowie eines schnellen Verschleißes an den Kanten gegenüber, der die Einzelfäden zerreißt und das Maschengeflecht zerstört. Diese für die fast durchweg schweren Antriebe der Zechen wenig geeigneten Riemen versagten daher dort, wo sie aufgelegt wurden, meist schon nach kurzer Zeit, so daß neue Versuche unterblieben. Auch die Bewehrung der Riemen mit Draht vermochte ihre Brauchbarkeit nicht zu erhöhen. Lautete das Urteil günstig, so lagen, wie zuweilen bei Motorantrieben, meist kleine Scheibendurchmesser, geringe Belastungen und die Möglichkeit vor, den Trieb durch Nachstellen der Scheibe oder des auf Spannschienen laufenden Motors dem Längen der Riemen anzupassen.

Weitgehende Verwendung fanden die geflochtenen Riemen, besonders der sogenannte Epata-Riemen. Sie werden in starken Zöpfen geflochten (s. Abb. 4), so daß die Fäden in der Kettenrichtung nur unter einer



geringen Neigung laufen. Ihre Herstellung, und zwar ausschließlich aus Baumwolle, erfolgte schon vor dem Kriege. Mit dem beginnenden Rohstoffmangel fand jedoch im Jahre 1915 ein Ersatzstoff, mit einem größern Anteil Flachs vermischter Zellstoff, Verwendung. Daneben wurden auch noch Epata-Riemen aus reinem Hanf hergestellt. Je nach der Rohstoffeinfuhr werden künftig nach Möglichkeit nur noch reiner Hanf und Baumwolle, sobald sie wieder erhältlich ist, benutzt werden. Auch der Ersatzriemen besitzt infolge der Zusammensetzung



Abb. 4. Geflochtener Epata-Riemen.

der Grundstoffe eine größere Festigkeit als der gewöhnliche Zellstoffriemen. Die Verbindung der Enden läßt sich bei dem Epata-Riemen auf verschiedene Weise herstellen. Abgesehen von dem vielfach verwandten Schienenverbinder, der jedoch nur da in Frage kommt, wo die Raumverhältnisse dem abstehenden Verbindungsstück einen glatten Durchlauf sichern, lassen sich die Enden auch durch Verspleißen zusammenfügen, wobei die Eignung des Riemen zur Verwendung bei Spannrollen noch stärker hervortritt. Erwähnt sei ferner noch der auch für andere Riemenarten zweckmäßige Wolffsche Gelenkverbinder, der dem Riemen namentlich bei halbgekreuztem und gekreuztem Lauf eine genügende seitliche Gelenkigkeit gestattet. Durch Herausnahme des Zwischenstücks dieses Verbinders kann man bei etwaigem Längen des Riemen bei offenem Lauf leicht eine Verkürzung der Riemenlänge bewerkstelligen. Ein Verschleiß an den Kanten macht sich infolge der Eigenart dieser Riemen nicht so unangenehm bemerkbar, da er einmal infolge des festern Materials weniger schnell als bei Riemen aus reinem Papiergarn auftritt und da ferner durch Zerstörung einzelner Kettenfäden nicht gleich das ganze Riemengeflecht unbrauchbar wird. Infolge der genannten Vorzüge ist der Riemen namentlich zu der Zeit, als die Beschaffung für ihn notwendiger Rohstoffe keine allzu großen Schwierigkeiten bereitete, auf den Zechen in sehr ausgedehntem Maße zur Auflage gekommen. Bei mittelschweren Antrieben hat er sich auch fast durchweg bewährt. Beispielsweise stellte eine Zeche, auf der ein Epata-Ersatzriemen zum Antrieb der Haupttransmission in der Wäsche bei einer Kraftübertragung von 50 PS mit einer Geschwindigkeit von 10 sek/m und 7 m Achsenabstand auf einer treibenden Scheibe von 650 mm Durchmesser lief, dem Riemen nach 5000 Betriebstunden ein sehr gutes Zeugnis aus

und betonte außerdem, daß die Dehnung gering sei. Der hauptsächlich für ballige Scheiben geeignete Rombitariemen aus denselben Grundstoffen ist wegen des geringen Vorkommens solcher Scheiben in den Bergwerkbetrieben nur vereinzelt verwandt worden.

Die oben erwähnten Nachteile der lagenweise hergestellten Riemen scheinen nicht allein von den Verbrauchern, sondern auch von Herstellern dieser Riemen erkannt worden zu sein. Wenigstens läßt der sich im Laufe der Kriegszeit immer stärker bemerkbar machende Übergang von der Anfertigung dieser Riemen zu derjenigen gewebter Riemen hierauf schließen. Solche Riemen bestehen aus einem einheitlichen, vollständig innig zusammenhängenden starken Papiergewebe, und zwar aus einer einzigen Lage, ganz gleich, ob der Riemen dick oder dünn ist. Sie unterscheiden sich in ihrem Aufbau voneinander meist nur dadurch, daß bei einigen das Gewebe nach Art der Baumwollriemen inniger, bei andern infolge der Verwendung dickerer Fäden gröber ausfällt. Man hat also zwischen innig



Abb. 5. Innig durchwebter Zellstoffriemen.

und grob durchwebten Zellstoffriemen zu unterscheiden. Erstere (s. Abb. 5) sind wegen ihrer Bauart besonders für mittlere und kleinere Scheibendurchmesser geeignet, wo sie bei normalem Betriebe und einer Geschwindigkeit von etwa 10–15 m/sek unbedenklich mit ungefähr 8 kg für 1 cm Riemenbreite belastet werden können. Namentlich der nach einem eigenen Verfahren aus wasserbeständigem Natronpapiergarn gesponnene Iwag-Riemen mit festgewebten Kanten hat bei mittelschweren und leichten Antrieben weitgehende Verwendung gefunden. Klagen über zu große Dehnung des Riemen sind nicht laut geworden. Allerdings müssen diese innig durchwebten Riemen, um eine Beschädigung des Gewebes zu vermeiden, besonders bei geringern Breiten möglichst mit Hilfe des Riemenspanners aufgelegt werden. Das Bestreichen der Riemen mit einem Gleitschutzmittel sowie, falls der Riemen etwa in feuchten Betrieben laufen soll, mit einer guten Imprägniermasse trägt zur Erhöhung der Haltbarkeit bei. Neben einer Stoßverbindung nach verschiedenen Ausführungsarten läßt sich sehr leicht eine stoßfreie Verbindung durch Verleimen und nachfolgendes Pressen der schräg zugeschnittenen Riemenenden herstellen. Fast durchweg lobend lauteten auch die Urteile über die von den grob durchwebten Riemen hauptsächlich gebrauchten Marken



»Sieger« und »Gothania«, von denen besonders der letztere (s. Abb. 6) in seinen verschiedenen Ausführungsformen großen Anklang fand. Er wurde ursprünglich als reiner Zellstoffriemen aus Papierrundgarn hergestellt, im Laufe der Zeit aber dadurch verbessert, daß man die Kette und teilweise auch den Schuß mit einem geeigneten



Abb. 6. Grob durchwebter Zellstoffriemen Gothania.

Draht verzwirnte, um eine größere Reißfestigkeit jedes einzelnen Kettenfadens herbeizuführen. Eine weitere durch Vermischung des Papiergarns mit Textilgarn in bestimmtem Verhältnis je nach der Stärke des Riemens erzielte Verbesserung lieferte einen geschmeidigern Mischstoffriemen nach Art der zwei- bis vierfachen Hanf-

riemen, denen er sich je nach dem anteilmäßig eingewebten Textilgarn auch bezüglich der Kraftübertragungsmöglichkeit nähert. Infolge der hohen Preise für Bastfasergarne werden daher derartige Mischstoffriemen jetzt gerne gekauft. Auch die Verbindung dieser Riemen läßt sich, wenn angängig, am zweckmäßigsten durch Verleimen der zugespitzten Riemenenden erreichen. Die Dehnung dieser durchwebten Riemen ist im Vergleich mit derjenigen sonstiger Zellstoffriemen gering und ihr Verwendungsgebiet daher nicht allzu beschränkt.

Jüngern Ursprungs sind die Kordeltreibriemen. Eine Bauart zeigt einzelne, in der Längsrichtung nebeneinander liegende dicke Kordeln aus Papiergarn, die durch hauptsächlich in der Querrichtung verlaufende dünne Stahldrahtseile so zusammengehalten werden, daß der Riemen einem Geflecht ähnelt. Bei einer andern Ausführung, dem nach der Bauart Schroedter gefertigten Kordeltreibriemen, sind die einzelnen dicken nebeneinander liegenden Seile aus mehreren Litzen, die wiederum aus verschiedenen Fäden bestehen, mit Hilfe nicht hervorragender Darmsaiten verbunden. Beide Arten haben auf den Zechen nur geringe Verwendung gefunden, jedoch wird die letztere noch bei den Ersatzförderbändern erwähnt werden.

(Forts. f.)

## Technik.

Ein neuer Schutz gegen die Betätigung elektrischer Zünder durch Streuströme. Die Unfallstatistik der neuern Zeit zeigt ein dauerndes Anwachsen von Unfällen infolge vorzeitiger Zündung von Sprengschüssen bei der elektrischen Schiebarbeit durch Streuströme, die aus der Schienenrückleitung von elektrisch betriebenen Oberleitungsbahnen austreten<sup>1</sup>. Die Fernhaltung dieser Streuströme aus den Grubenbauen ist eine schwierige Aufgabe, da es infolge des Kupfermangels während des Krieges und noch weiterhin an guten Schienenverbindern fehlt, zumal auch nach und nach die noch aus der Vorkriegszeit in der Grube vorhanden gewesen entwendet worden sind.

Einen sichern Schutz gegen die Einwirkung von Streuströmen gewährt die vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund erprobte neue Sicherheitsanordnung von Dipl.-Ing. A. Müller in Essen, die sich inzwischen auch im Betriebe als zweckmäßig und zuverlässig erwiesen hat.

Bei dieser Anordnung werden die beiden Schießdrähte kurz vor ihrem Anschluß an die Zünderdrähte durch ein Wehr (shunt) mit so geringem Widerstand verbunden,



Abb. 1. Anordnung der Schießdrähte.

daß es die Schießleitung kurzschließt. Vor Entfernung dieses Kurzschlusses ist ein Ansprechen des Zünders weder durch eine Zündmaschine noch durch irgendwelche auftretende Ströme möglich.

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1916, S. 925.

Abb. 1 zeigt die Anordnung der beiden Schießdrähte *a* und *b*. Der obere Draht *a* wird in der gewöhnlichen Art mit Nageln an Stempeln befestigt und in 30–40 cm Abstand darunter der Draht *b* mit Hilfe der bekannten Schießleitungsisolatoren von Römmler<sup>1</sup> so verlegt, daß er im Punkte *c* sicher befestigt ist, im übrigen aber lose in den Isolatoren ruht. Beide Drähte, deren Berührung

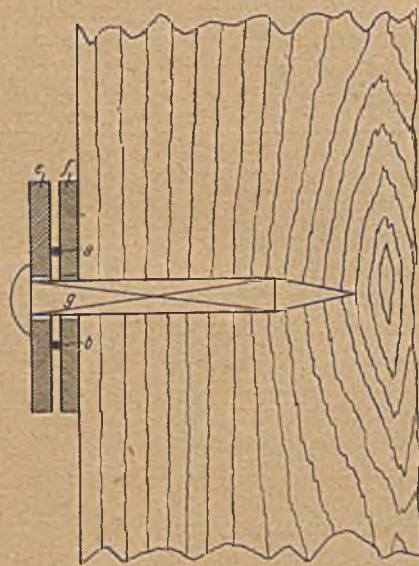


Abb. 2. Befestigung des Wehrs.

auf diese Weise ausgeschlossen ist, werden in das Wehr *d* eingeklemmt und dadurch kurzgeschlossen. Dieses Wehr

<sup>1</sup> s. Glückauf 1918, S. 442, Abb. 1.



besteht (s. Abb. 2) aus den beiden 2 mm starken verzinn- ten Eisenplatten *e* und *f* von etwa 35 mm Durchmesser, die in der Mitte durchbohrt sind und mit Hilfe des durch- gesteckten kräftigen Nagels *g* an einem Stempel befestigt werden. Nach Beendigung der Schießvorbereitungen zieht der Schießmeister, wenn sich die Kameradschaft hinter dem Stand der Zündmaschine in Sicherheit befindet, an dem Draht *b* und reißt ihn mit leichter Mühe aus dem Wehr heraus, wodurch der Kurzschluß aufgehoben und die Schießleitung gebrauchsfertig geworden ist. Beim Vorhandensein von Streuströmen wird der Schuß beim Herausreißen des Drahtes losgehen, ohne daß ein Unfall entstehen kann.

Die Befestigung des Drahtes *b* an der Stelle *c*, die sehr sicher sein muß, damit er beim Abziehen keinen Zug auf den Zünderdraht ausüben kann, erfolgt zweckmäßig mit Hilfe des Klemmfutters von Römmler<sup>1</sup>. Es genügt aber auch, vor dem vordersten Isolator eine kleine Schleife in den Draht zu machen.

<sup>1</sup> a. a. O. Abb. 2.

Mitteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

### Volkswirtschaft und Statistik.

#### Anthrazitgewinnung Großbritanniens im Jahre 1918<sup>1</sup>.

In 1918 betrug die Gewinnung Großbritanniens an Anthrazit, die ganz überwiegend in Süd-Wales erfolgt, 3,81 Mill. l t im Werte von 4,63 Mill. £. Ihre Verteilung auf die verschiedenen Gewinnungsgebiete ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Gewinnungsgebiete	Menge	Wert
	l t	£
Brecon . . . . .	353 271	465 899
Carmarthen . . . . .	1 795 791	2 271 982
Glamorgan . . . . .	1 323 323	1 504 852
Pembroke . . . . .	46 350	56 471
Wales insges. . . . .	3 518 735	4 299 204
Schottland . . . . .	218 762	249 151
Irland . . . . .	74 438	81 047
zus.	3 811 935	4 629 402

<sup>1</sup> Nach Iron and Coal Trades Review 1920, S. 142.

Die Wasserkräfte der wichtigsten Länder<sup>1</sup>. Nach einer vom Ministerium des Innern von Kanada veranstalteten Erhebung betragen die in den wichtigsten Ländern der Welt zur Verfügung stehenden Wasserkräfte mehr als 200 Mill. PS. Ihre Verteilung ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu ersehen.

Land	Verfügbare Pferdekkräfte	Davon nutzbar gemacht		Bodenfläche engl. Quadrat- meilen	Bevölkerung	Verfügbare Nutzbar gemachte		Verfügbare Nutzbar gemachte			
		1000 PS	1000 PS			%	Pferdekkräfte je engl. Quadratmeile	PS	PS	Pferdekkräfte auf den Kopf d. Bevölkerung	PS
Ver. Staaten . . . . .	28 100	7 000	24,9	2 973 890	98 783 300	9,4	2,35	0,28	0,071		
Kanada A <sup>2</sup> . . . . .	18 803	1 735	9,2	2 000 000	8 033 500	9,4	0,87	2,34	0,216		
B <sup>3</sup> . . . . .	8 094	1 725	21,3	927 800	8 000 000	8,7	1,86	1,01	0,216		
Österreich-Ungarn . . . . .	6 460	566	8,8	261 260	51 173 000	24,8	2,17	0,13	0,011		
Frankreich . . . . .	5 587	1 100	11,6	207 500	39 601 500	26,8	3,14	0,14	0,016		
Norwegen . . . . .	5 500	1 120	20,4	124 130	2 391 780	44,3	9,62	2,30	0,468		
Spanien . . . . .	5 000	440	8,8	190 401	19 588 700	26,3	2,31	0,26	0,022		
Schweden . . . . .	4 500	704	15,6	172 960	5 522 400	26,0	4,08	0,81	0,127		
Italien . . . . .	4 000	976	24,4	91 400	28 601 600	43,8	10,7	0,14	0,034		
Schweiz . . . . .	2 000	511	25,5	15 976	3 781 500	125,2	32,0	0,53	0,135		
Deutschland . . . . .	1 425	618	43,4	208 800	64 926 000	6,8	2,96	0,02	0,010		
Großbritannien . . . . .	963	80	8,3	88 729	40 831 400	10,9	0,91	0,02	0,002		

<sup>1</sup> Nach Iron and Coal Trades Review 1920, S. 140. <sup>2</sup> Einschl. des vorläufig nicht ausnutzbaren Nordbezirks und Yukons. <sup>3</sup> Ohne Nordbezirk und ohne Yukon.

Deutschland ist, wie die Zusammenstellung lehrt, einigermaßen stiefmütterlich mit Wasserkraften ausgestattet, die Zahl der verfügbaren Pferdekkräfte beläuft sich in ihm nur auf 1,4 Mill., davon hat es allerdings 618 000 oder 43,4%, d. i. fast doppelt soviel wie die ihm zunächst kommenden Länder, nutzbar gemacht.

### Patentbericht.

#### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 1. März 1920 an:

5d. Gr. 5. A. 32 620. Fritz Axthelm, Charlottenburg, Tegeler Weg 24. Stehender Förderhaspel, der zur Fortbeförderung durch Umlegen in schräge Lage gebracht wird. 1. 12. 19.

12a. Gr. 2. T. 22 214. Trocknungs-Anlagen-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Verfahren zur Wasserentziehung aus Lösungen, Suspensionen u. dgl. 22. 8. 18.

12r. Gr. 1. H. 72 914. Ottokar Heise, Berlin-Schöneberg, Neue Ansbacher Str. 12. Verfahren zur Entfernung von Wasser aus stark wasserhaltigem rohem Generatorsteer. 6. 10. 17.

20c. Gr. 16. Sch. 54 700. Paul Schwarze, Quelle Nr. 116 b, Brackwede (Westf.). Geprüfter Förderwagen. 15. 3. 19.

24c. Gr. 9. Sch. 55 678. Adolf Schondorff, Ratibor (O.-S.). Regenerativflammpfen; Zus. z. Pat. 318 669. 15. 7. 19.

35a. Gr. 9. W. 53 244. Dr.-Ing. Arthur Winkel, Zweibrücken. Schachtfördereinrichtung mit endloser, in Abständen durch Tragräder abgestützter Kette. 21. 8. 19.

47d. Gr. 12. B. 82 292. Franz Belt, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. R. Specht, Pat.-Anw., Hamburg. Knebel zur Verbindung geschlaufter Seile; Zus. z. Anm. B. 80 776. 25. 8. 16.

47d. Gr. 12. D. 35 113. Gustav Dippel, Überlingen (Bodensee). Seilschloß für Seilschleifen. 5. 11. 18.

50c. Gr. 11. B. 82 048. Hermann Bauermeister Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt, G. m. b. H., Altona-Ottensen. Aus Roststäben prismatischen Querschnitts bestehender Rost für Schleudermühlen. 19. 7. 16.

50c. Gr. 11. S. 50 715. Franz Süß, Neunstetten, Amt Boxberg. Zerkleinerungsmaschine mit zwischen gerauhten Flächen sich drehendem Armkreuz, dem das zu zerkleinernde Gut zugeführt wird. 3. 4. 19.

50c. Gr. 4. A. 31 256. Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft Augsburg (Alleininhaber Hugo Sachs) und Albert Kuhr, Augsburg-Göppingen. Entstaubungseinrichtung bei Schleudermühlen mit umlaufender Schlagscheibe. 10. 12. 18.

59b. 1. A. 32 410. Aktieselskapet Cellulosepatenter, Christiania (Norw.); Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harm-



sen, E. Meißner und Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Kreiselpumpenlaufrad. 18. 10. 19.

59b. Gr. 4. G. 49 557. Wilhelm Geue, Berlin-Pankow, Wollankstr. 6. Vereinigte Roh- und Reinwasserkreiselpumpe. 11. 11. 19.

59b. Gr. 4. N. 18 429. Dipl.-Ing. Fritz Neumann, Nürnberg, Schleiermacherstr. 8. Mehrstufige Kreiselpumpe. 17. 12. 19.

81e. Gr. 25. W. 53 069. Carl Wilke, Essen-Bredency, Lilienstr. 35. Einrichtung zum Verladen von Koks auf Koksrampen. 28. 7. 19.

87b. Gr. 2. M. 66 485. John Macdonald & Son Limited und William Waker, Glasgow (Schottland); Vertr.: H. Springmann, E. Herse und Fr. Sparkuhle, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Halter für Druckluftwerkzeuge. 14. 8. 19. England 22. 11. 18.

Vom 4. März 1920 an:

1a. Gr. 21. R. 47 758. Wilhelm Reubold, Charlottenburg, Goslarer Pl. 6. Rohrförmige Siebtrommel mit in ihr liegender Fördereinrichtung. 4. 6. 19.

5d. Gr. 3. H. 75 228. Theodor Hackert, Recklinghausen, Goethestr. 2. Vorrichtung zur Verhinderung der Fortpflanzung von Grubenexplosionen mittels Gesteinstaubverwirbelung; Zus. z. Pat. 319 607. 14. 9. 18.

5d. Gr. 3. H. 76 922. Theodor Hackert, Recklinghausen, Goethestr. 2. Vorrichtung zur Verhinderung der Fortpflanzung von Grubenexplosionen mittels Gesteinstaubverwirbelung; Zus. z. Pat. 319 607. 30. 4. 19.

5d. Gr. 3. H. 77 140. Theodor Hackert, Recklinghausen, Goethestr. 2. Vorrichtung zur Verhinderung der Fortpflanzung von Grubenexplosionen mittels Gesteinstaubverwirbelung; Zus. z. Pat. 319 607. 20. 5. 19.

10c. Gr. 1. W. 54 097. Richard Wens, Pichelsdorf b. Spandau, und Dr.-Ing. Carl Birk, Berlin-Friedenau, Fregestr. 74. Vorrichtung zur Gewinnung von Torf, Ton o. dgl. 11. 12. 19.

27b. Gr. 7. B. 86 571. Ernst Birawer, Berlin, Ansbacher Str. 22, und Hermann Korytowski, Berlin-Friedenau, Fregestr. 21/22. Kolbenverdichter. 10. 6. 18.

27c. Gr. 8. A. 32 129. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Schaufel für Kreiselpumpe nach Pat.-Anm. A. 31 997; Zus. z. Anm. A. 31 997. 5. 8. 19.

35a. Gr. 10. F. 44 245. Alex Flegel, Von der Heydt b. Saarbrücken. Einrichtung an Treibscheiben-Fördermaschinen zur Förderung aus verschiedenen Teufen. 17. 2. 19.

40a. Gr. 17. R. 45 102. Kurt Recke, Antonienhütte, Kr. Kattowitz (O.-S.). Verfahren zur Ausscheidung von Blei aus einem Metaldampfgemisch. 20. 10. 17.

40a. Gr. 34. R. 45 103. Kurt Recke, Antonienhütte, Kr. Kattowitz (O.-S.). Verfahren und Vorrichtung zur Scheidung von Metaldämpfen oder dampfförmigen Verbindungen aus Metallen mit stark verschiedenem spez. Gewicht. 22. 10. 17.

46d. Gr. 5. V. 14 897. Wilhelm Vaupel, Niederstüter, Post Bredenscheid. Schüttelrutschenmotor. 18. 8. 19.

59a. Gr. 1. F. 44 933. Ernst Frederich, Davidshof b. Grammen (Ostpr.). Pumpe mit mehreren Druckleitungen. 21. 7. 19.

59a. Gr. 12. W. 54 220. Dipl.-Ing. Alfred Walter, München, Adelheidstr. 34. Membranpumpe. 5. 1. 20.

59b. Gr. 3. A. 30 822. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Achsialdruckausgleichvorrichtung für Zentrifugalpumpen. 5. 8. 18.

61a. Gr. 19. H. 71 616. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel. Verfahren zum Regeln der Verdampfung des Nahrungsgases bei Atmungsgeräten zur Rettung aus Erstickungsgefahr. 27. 1. 17.

61a. Gr. 19. M. 59 594. C. D. Magirus A.G., Ulm (Donau). Einsatz für Atmungsgeräte zur Rettung aus Erstickungsgefahr. 16. 5. 16.

81c. Gr. 31. B. 83 219. Herm. Löhnert, Bromberger Maschinenbau-Anstalt, Bromberg. Verladeanlage mit Kreiselpumpe. 29. 1. 17.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 1. März 1920.

4g. 733 799. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck, Finkenbergr. Gerät für autogene Metallbearbeitung. 16. 10. 19.

5b. 733 645. Heinrich Torp, Gelsenkirchen, Schulte-straße 16. Staubabsaugvorrichtung beim Gesteinbohren in Bergwerken. 30. 1. 20.

5b. 733 956. Werksbedarf, Industrie- & Handelsgesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. Aus Messern bestehende und an der Bohrstange leicht auswechselbar befestigte Bohrerschneide. 15. 11. 19.

5b. 733 957. Werksbedarf, Industrie- & Handelsgesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. Bohrerschneide aus leicht auswechselbar an der Bohrstange befestigten Messern. 15. 11. 19.

5d. 733 474. Carl Keller, Gelsenkirchen, Grillostr. 39. Bremsberg- und Streckenhaspel. 12. 8. 19.

5d. 733 610. R. W. Dinnendahl A. G., Essen. Anordnung einer durch einen Schieber zu verschließenden Handöffnung am Mantel von Luttenventilatoren. 6. 2. 20.

5d. 733 611. R. W. Dinnendahl A. G., Essen. Anordnung einer durch eine Klappe zu verschließenden Handöffnung am Mantel von Luttenventilatoren. 6. 2. 20.

21b. 733 995. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Polverschraubung für alkalische, besonders Grubenlampen-Sammler. 9. 2. 20.

24c. 733 804. Karl Matthes, Buer-Scholven. Vorrichtung zum selbsttätigen Schließen der Gasleitungen bei Druckänderungen. 19. 12. 19.

24c. 733 834. Siegfried Barth, Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstr. 27. Drehrost für Gaserzeuger. 7. 2. 20.

27b. 733 381. The Westinghouse Brake Company, Limited, London; Vertr.: R. Gail, Pat.-Anw., Hannover. Stopfbüchse für Kolbenmaschinen, z. B. Kompressoren. 19. 3. 14. Italien 21. 3. 13.

35a. 733 353. Josef Romberg, Wellinghofen (Kr. Hörde). Führungsschuh für Fördergestelle mit Schachtführung aus Grubenschienen mit auswechselbarem Schleiseisen. 28. 1. 20.

35a. 733 373. Wilhelm Zindel, Datteln (Westf.). Schachtverschluß. 5. 2. 20.

59c. 733 520. Herm. Schmidt, Feuerbach b. Stuttgart, Bachstr. 46. Exzenterpumpe. 5. 2. 20.

61a. 733 462. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel. Membran aus Ballonstoff für Druckminderventile. 1. 9. 16.

### Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

20a. 658 401. Heinrich Nickolay, Bochum, Pieperstraße 31. Wagenschiebevorrichtung. 12. 12. 19.

27a. 687 534. Fa. Carl A. Tancre, Wiesbaden. Gebläse usw. 12. 12. 19.

27b. 733 381. The Westinghouse Brake Company, Limited, London; Vertr.: R. Gail, Pat.-Anw., Hannover. Stopfbüchse usw. 16. 2. 17.

59c. 658 148. Fa. J. M. Voith, Heidenheim (Brenz). Düse usw. 8. 12. 19.

61a. 733 462. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel. Membran usw. 9. 2. 20.

81c. 659 934. Emil Böhny und A. Brunschweiler & Co., Zürich; Vertr.: E. W. Hopkins und H. Neubart, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Schutzsieb usw. 14. 2. 20.

### Deutsche Patente.

Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Überschrift der Beschreibung eines Patentbesitzes bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgehende Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

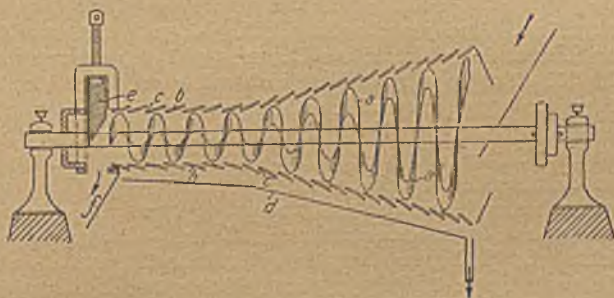
1a (3). 318 798, vom 30. September 1917. Bureau d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy & Louis



Dubois in Brüssel. *Siebsetzmaschine mit selbsttätigem, rohrförmigem Austrag der abzuscheidenden Berge.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Jan. 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Belgien vom 24. September 1917 beansprucht.

In dem rohrförmigen Austrag der Maschine ist ein oben geschlossenes, im Wasser ausbalanzirtes, schwimmendes, senkrecht stehendes Röhrchen angeordnet, das sich im Betriebe infolge der Wasserbewegung hebt und senkt. Dabei gibt das Röhrchen einen größeren Durchtritts-Querschnitt des Austrages frei, wenn bei steigendem Bergegehalt der Wasserdruck zunimmt, während es den Durchtrittsquerschnitt verkleinert, wenn infolge geringern Bergegehalts der Wasserdruck abnimmt. Die Austragung der Berge erfolgt durch die auf sie von dem Waschwasser ausgeübte Saugwirkung. Es können ein Austrag oder mehrere einerseits am vordern Ende des Setzkastens an der Stelle, an der die drei Schichten (Kohle, Gemenge und Berge) sich zu bilden beginnen, andererseits am Ende des Setzkastens angeordnet werden. Die zuerst genannten Austräge dienen dabei zum Austragen der reinen Berge, während die andern Austräge zum Abscheiden der kohlehaltigen Berge dienen. Vor diesen Austrägen kann ein Schieber angeordnet werden, der es gestattet, den Zutritt der kohlehaltigen Berge zu den Austrägen so zu regeln, daß nur ein bestimmter Teil der bergehaltigen Kohle austragen wird, während der übrige der reinen Kohle beigemischt bleibt. Zwischen den beiden verschiedenen Austrägen kann durch zwei unter- und dicht hintereinander liegende Stege ein Raum gebildet werden, der die Bildung kegelförmiger Haufen des Waschgutes herbeiführt und die Abscheidung der verschiedenen Gemenge erleichtert.

1a (9). 318 770, vom 11. Juli 1919. Max Kuhle- mann in Bochum. *Entwässerungsvorrichtung für Feinkohlen, Köhlenschlamm oder ähnliches Gut.*



In die feststehende, durchbrochene, kegelförmige Trommel *b*, deren Austragende *f* an der Kegelspitze liegt, ist die der Trommelform entsprechend ausgebildete Schnecke *a* eingebaut, die zwangsläufig gedreht wird. Der Trommelmantel besteht aus einzelnen Platten oder Ringen, deren in der Förderrichtung nach vorn gelegene Kanten die Hinterkanten der nächsten Platten oder Ringe unter Belassung von Spalten *c* überdecken. Die Flügelgänge der Förder (Preß-)schnecke *a* können alle oder teilweise entgegen der Förderrichtung abgebogen sein. Ferner läßt sich am Austragende der Trommel der einstellbare Regelschieber *e* anordnen. Endlich kann die Trommel *b* nur im untern Teil aus Platten oder Ringen gebildet, im übrigen aber nicht durchbrochen sein.

5e (3). 318 771, vom 13. Juli 1914. Deutsche Maschinenfabrik A.G. in Duisburg. *Selbsttätige Schmier- vorrichtung für Druckluft-Ausbruchbohrmaschinen.*

Zwischen der Bohrmaschine und dem letzten Schuß des als Luftleitung für die Bohrmaschine dienenden Bohrgestanges ist ein Schmiermittelbehälter eingebaut, aus dem das Schmiermittel durch die der Bohrmaschine zuströmende Druckluft entnommen und dem Bohrwerkzeug zugeführt wird.

12e (2). 318 772, vom 11. Februar 1919. Dr. Hermann Püring in Münster (Westf.). *Verfahren zur elektrischen Reinigung staubhaltiger Gase.*

Die Gase sollen ständig oder zeitweise mit solcher Geschwindigkeit durch die Elektrisierungsräume geführt werden, daß sie die Staubteilchen, die sich an den Elektroden abgesetzt haben, losreißen und fortführen.

121 (3). 303 122, vom 20. Februar 1914. Robert Markus in Frankfurt (Main). *Verfahren, um Stoffe in trockene Form zu bringen.* K.

Öle, Harze, Wachse, Balsame und hygroskopische Stoffe werden mit künstlicher kieselsaurer Magnesia gemischt, der noch künstliche Kieselsäure zugesetzt werden kann.

19f (2). 318 704, vom 26. September 1918. Wilhelm Hebsacker in Heilbronn (Neckar). *Erdbohrmaschine für Tunnel-, Stollen- und Kanalbau.* Zus. z. Pat. 318 354. Längste Dauer: 5. Juni 1933.

Außer den zugleich als Träger der Maschine dienenden, das Zurückschaffen der durch den Bohrerkopf gelösten Erde bewirkenden, in Berührung mit der Bohrkanaalsole arbeitenden Schnecken o. dgl. sind im obern Teil des Umfanges in der Längsrichtung verlaufende Schnecken vorgesehen, die durch ihren Eingriff mit der Kanalwand ebenfalls vortreibend wirken und die auf die Maschine niederfallende Erde zurückschaffen. Ferner sind, um einerseits ein Verdrehen der Maschine entgegen der Drehrichtung ihres Kopfes zu verhindern und andererseits eine Änderung der Bohrrichtung zu ermöglichen, die in die Bohrlochwand eingreifenden, in der Längsrichtung der Maschine gelenkig verstellbaren Führungsschienen seitlich verstellbar ausgebildet.

26d (5). 318 670, vom 31. März 1918. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig in München. *Massefördereinrichtung für Reinigungskasten.*

Die Fördereinrichtung, die seitlich verfahrbar und der Höhenlage der Masse entsprechend heb- und senkbar angeordnet ist, besteht aus zwei oder mehr Planier- oder Schabestangen, die auf der Aufhängung fest oder etwas beweglich gelagert sind und die Masse nach innen oder außen fördern und auch planieren. Die Förderung kann auch mittels einer diagonal laufenden Schneckenanordnung oder heb- und senkbarer, radial verschiebbarer Becher oder Kratzhebwerke erfolgen.

26d (5). 318 671, vom 31. März 1918. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig in München. *Schutzbekleidung für schmiedeeiserne Reinigerkasten.*

Die Innenseite des Reinigerkastens ist mit einem mit der Wand verbundenen Drahtnetz überzogen, das als Träger für den dicker als gewöhnlich ausgeführten Anstrich dient.

50e (1). 318 816, vom 5. Dezember 1918. Paula Kreiß in Hamburg-Uhlenhorst. *Zerkleinerungsmaschine.*

Die Maschine, der eine Schüttel- oder ähnliche Bewegung erteilt wird, hat eine Anzahl zum Teil mit Mahlkörpern (Kugeln o. dgl.) gefüllte Mahlkammern, deren Wände so gestaltet, oder in denen Platten, Stäbe o. dgl. so angeordnet sind, daß die Mahlkörper während der Schüttelbewegung nach oben abgelenkt und dadurch in Bewegung zueinander gebracht werden.

78e (3). 302 580, vom 26. Juni 1917. Julius Pintsch Aktiengesellschaft in Berlin. *Elektrische Patronenzünder.* K.

Der Zünddraht besteht aus Wolfram und wird beiderseits an die Zuleitungsdrähte angeschweißt, wodurch hohe Temperatur beim Glühen, explosionsartiges Durchbrennen und gleichmäßiger Widerstand für den Zünder selbst erzielt werden.

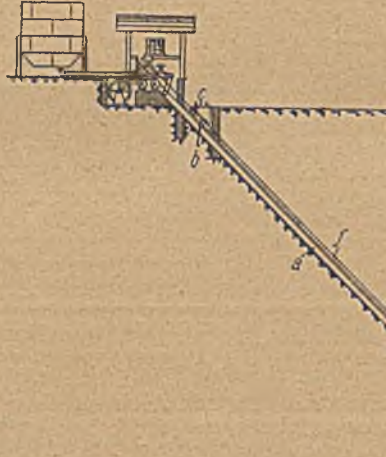
81e (38). 318 830, vom 28. September 1918. Gasmotoren-Fabrik Deutz in Köln-Deutz. *Verfahren zum Entwässern der Abgase von Verbrennungskraftmaschinen.*



Die heißen Abgase, die besonders als Schutzgas für feuergefährliche Flüssigkeiten vorgesehen sind, sollen nacheinander unter mäßiger Vorkühlung auf einen über dem Gebrauchsdruck liegenden Druck verdichtet, gekühlt und auf den Gebrauchsdruck entlastet werden.

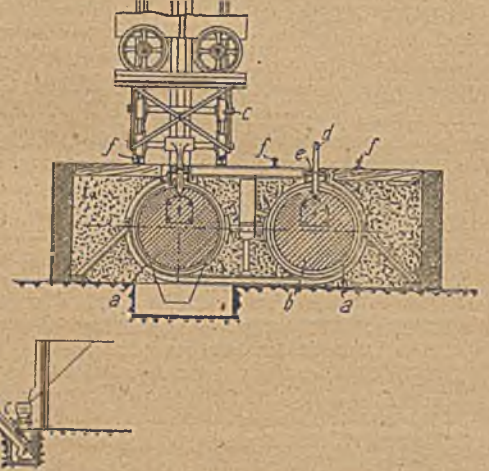
35a (2). 318 855, vom 10. Dezember 1918. W. Weber & Co. Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. *Wasserkraftlaufzug*.

In zwei nebeneinanderliegenden Rohren *a*, die auf der obren Seite einen Längsschlitz besitzen, sind dem Querschnitt der Rohre angepaßte Schieber *b* angeordnet und mit Hilfe der durch den Schlitz der Rohre greifenden Stangen *d* mit je einem Fördergestell *c* verbunden. Die Fördergestelle laufen auf Gleisen *f*, die über den Rohren parallel zu ihnen liegen und werden durch abwechselnd von oben her in die beiden Rohre eingeführtes, auf die Schieber *b* wirkendes Druckwasser auf- und abwärts bewegt. Der Schlitz der Rohre kann durch das Stahlband *e* verdeckt werden, das mit den Schiebern und dem Fördergestell verbunden und zwischen Gleitschienen geführt ist.



81e (38). 318 832, vom 22. August 1916. Hermann Hoffmann in Frankfurt (Main). *Steuerung an Anlagen zum Umföllen von Flüssigkeiten, besonders feuergefährlichen Flüssigkeiten*.

Zwischen den nach dem Lagerbehälter für die Flüssigkeit und nach dem Meßbehälter führenden Preßschutzgasleitungen ist eine dreiwegige Absperrvorrichtung eingeschaltet, die in einer Stellung unter Abschluß der Preßgaszuführung den Meßbehälter mit der Außenluft in Verbindung bringt, wodurch die in dem Lagerbehälter unter Preßgas stehende Flüssigkeit nach dem Meßbehälter überströmt. In einer andern Stellung verbindet die Vorrichtung beide Preßgasleitungen miteinander, wodurch



die zuviel in den Meßbehälter eingetretene Flüssigkeitsmenge aus diesem nach dem Lagerkessel zurückfällt und das Überfüllrohr sich von Flüssigkeit entleert und mit Preßgas füllt.

## Bücherschau.

**Technisches Denken und Schaffen.** Eine gemeinverständliche Einführung in die Technik. Von Dipl.-Ing. Professor G. v. Hanffstengel, Charlottenburg. 220 S. mit 153 Abb. Berlin 1920, Julius Springer. Preis geb. 12  $\text{M}$ , zuzügl. 10% Teuerungszuschlag.

Ein Buch von eigenartigem Zuschnitt, das an gewisse englische Lehrbücher der Mechanik und der Maschinenlehre erinnert. Dem Leser werden mit großer Eindringlichkeit ohne rechnerische Entwicklungen, aber mit kräftigem Appell an seine Auffassungsgabe wichtige Lehren der Technik dargelegt, vor allem aus der Mechanik, in geringerm Ausmaße auch aus der Elektrizitäts- und der Wärmelehre. Dann wird die Ausnutzung der Triebkräfte behandelt (Wasser- und Wärmekraftmaschinen), ferner die Ausnutzung des Materials (sein Festigkeitsverhalten, seine Bearbeitung), und schließlich legt der Verfasser im Abschnitt »Technische Arbeit« seine Ansichten über deren zweckmäßige und nutzbringende Gestaltung an Hand von Beispielen dar.

Der Leser soll darin eingeführt werden, wie der gereifte Ingenieur die betrachteten Probleme ansieht und anfaßt, damit er erkennt, worauf es ankommt, besonders auch, daß in vielen Fällen Art und Gestaltung der Zwischenglieder des Mechanismus oder der Maschinenanlage ohne Einfluß auf das Endergebnis sind. Was von den Ausführungen des Verfassers neu ist, vermag ich nicht zu übersehen. Jedenfalls werden seine technischen Anwendungen des Gesetzes der Erhaltung der Arbeit seit Jahrzehnten gelehrt; allerdings scheint diese vorzügliche, dem jungen Techniker die Augen für Sinn und Wesen des wichtigsten Gesetzes der Mechanik schärfende Darstellung verbreitet zu sein. Die Elektrotechnik wird nur kurz

behandelt. Auch in diesem Buche ist versucht worden, das Wesen des elektrischen Stromes und der elektrischen Kraftübertragung durch Vergleich mit einer Wasserkraftanlage zu veranschaulichen. Gewonnen wird dabei wenig, besonders wenn der Verfasser die Rückleitung des elektrischen Stromes beiseite läßt. Tatsächlich ist übrigens die elektrische Strömung die einfachste von allen, am leichtesten zu berechnen und zu messen und am leichtesten durch den Versuch zu veranschaulichen. Wer zuerst die elektrische Strömung kennen gelernt hat: Parallel- und Hintereinanderschaltung der Widerstände, Parallelschaltung und Hintereinanderschaltung der Stromquellen, Kurzschluß usw., hat eine vorzügliche Grundlage, um andere Strömungen zu verstehen, z. B. die Strömung der Grubenwetter, die in vielen Einzelheiten innerlich der elektrischen Strömung verwandt ist.

Einige Worte mögen folgen, wer das Buch lesen soll. Für den Laien ist es nur zu empfehlen, wenn er starke Neigung für die Technik mitbringt. Der junge Beflissene des Maschinenbaues wird es, während er noch der praktischen Tätigkeit obliegt, mit Erfolg durcharbeiten. Der weniger geschulte Techniker wird sich freuen, die technischen Grundlagen von höherer Warte, aber mit einfachen Mitteln von neuem zu betrachten. Auch wer nicht Maschinenbau und Elektrotechnik betreibt, aber mit ihnen verknüpft ist, wie der Bergmann, der Architekt usw., wird sich mit Nutzen in das Werk hineinlesen.

Dr. Hoffmann.

**Die Lehre von der Knickfestigkeit.** Eine geordnete Darstellung und Untersuchung der Knick- und Kipperscheinungen mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung. 1. Teil: Der gerade, nur an den Enden gestützte und belastete Stab. Von E. Elwitz, beratendem



Ingenieur in Düsseldorf. 442 S. mit 300 Abb. und 1 Taf. Hannover 1919, Kommissionsverlag von Gebr. Jänecke. Preis geh. 36 Mk.

Der vorliegende erste Band des groß angelegten Werkes beschäftigt sich lediglich mit der Knickung des geraden Stabes ohne Zwischenbelastung. Das ist eine Frage, über die schon viel Richtiges und Unrichtiges geschrieben worden ist, aber ein Werk von 442 Seiten darüber erscheint doch etwas sehr reichlich, besonders wenn es für die praktische Verwendung bestimmt ist. In zehn Hauptabschnitten werden behandelt: der gerade Stab mit verschiedenen Endbefestigungen, die genauere elastische Linie, der Knickmodul, außerachsig belastete Stäbe, Stäbe in Rahmen, Wärmeinflüsse, Knicken nach verschiedenen Richtungen, veränderliches Trägheitsmoment, und im letzten und umfangreichsten Abschnitt gegliederte Stäbe, wie Fachwerk- und Rahmenstäbe verschiedener Form.

Dem Leser, der sich mit dem Buche vertraut machen will, stellen sich manche Hindernisse entgegen. Das Werk ist äußerlich sehr unübersichtlich und ohne das Inhaltsverzeichnis nicht zu benutzen. Es fehlen die Überschriften am Kopfe der Seiten, die sofort erkennen lassen, von welchem Gegenstande die Rede ist. Auch die Zwischenüberschriften nutzen nichts, weil sie sich zum großen Teil bei den einzelnen Hauptabschnitten wiederholen. Die Anmerkungen sind so wenig kenntlich, daß der Verfasser jedesmal ausdrücklich bemerken muß: »NB. Schluß der Anmerkung«. Die Abbildungen haben zu kleine Schrift und könnten deutlicher sein. Ein Sach- und Namenverzeichnis fehlt.

Inhaltlich bringt das Werk nicht das, was man erwarten sollte. Anstatt aus der großen Zahl der vorhandenen Untersuchungen über Knickung das Wesentliche darzustellen, gibt der Verfasser fast nur seine eigenen Arbeiten, deren wertvollster Teil in der Hauptsache jedoch Ausarbeitungen der Veröffentlichungen Engeßers sind. Die großen Leistungen von Engeßer werden mit Recht betont, und der Verfasser hat sich zweifellos ein wirkliches Verdienst dadurch erworben, daß er weitere Kreise der Ingenieure auf die Arbeiten dieses großen Statikers aufmerksam macht. Weniger wird man damit einverstanden sein, daß wichtige Arbeiten anderer Forscher kaum erwähnt werden. In einem für die Praxis bestimmten Buche dürfte doch wohl das schöne und einfache Entwurfsverfahren nach Ostenfeld nicht fehlen. Dagegen finden sich mehrfach ziemlich unerquickliche Angriffe auf angesehene Fachleute, die umso weniger berechtigt sind, als der Verfasser durchaus nicht immer einwandfrei gearbeitet hat. Von gelegentlichen Flüchtigkeiten soll hierbei abgesehen werden; bei der großen Breite der Darstellung und der mehrfachen Wiederholung derselben Entwicklungen in anderer Form werden sie wenig schädlich sein. Aber was soll man dazu sagen, wenn der Verfasser in der Ableitung der grundlegenden Formel des ganzen Buches, der Eulerschen Knickformel, die ärgsten Schnitzer macht. Er untersucht (S. 31 und 32) den Stab mit Endgelenken, führt die unrichtige Grenzbedingung ein, daß die Tangente in der Stabmitte der Stabsehne parallel bleibt (was für Biegungslinien mit einem Wendepunkt in der Mitte falsch ist), erkennt nicht die Vieldeutigkeit des  $\arcsin$  und erhält daher nur die unterste Knicklast. Da aber allgemein bekannt ist, daß es noch mehr Knicklasten gibt, so fügt er die Bemerkung an, daß man auch einen ganzen Bruchteil der Stablänge in die Untersuchung einführen dürfe; den Beweis dafür kann er nicht führen und bleibt ihn auch schuldig. Daß die gerade Form des Stabes eine Lösung ist, und welche Bedeutung sie hat, erwähnt er nicht. Unmittelbar auf diese erstaunliche Leistung folgen Angriffe auf zwei verdiente Forscher, von deren Haltlosigkeit sich jeder überzeugen kann, der die in Betracht kommenden Veröffentlichungen weiter liest als der Verfasser.

Übrigens lassen die unvollständige Anführung der Titel der Eulerschen Arbeiten im Vorwort, bei denen die Hauptsache fehlt, und die nachfolgenden Bemerkungen zu den Arbeiten von Grashof und Kriemler keinen Zweifel darüber, daß der Verfasser die Eulersche Arbeit niemals durchgesehen hat, was weiterhin auch aus dem Buche selbst deutlich genug hervorgeht. Die Untersuchungen auf den Seiten 73 bis 85 sind ein Muster dafür, wie eine einfache Sache darzustellen ist, um sie möglichst unklar zu machen. Wie einfach und umfassend hat Euler diese Frage behandelt. Es fehlt an Raum, hier auf weitere Einzelheiten einzugehen. Die spätern Abschnitte scheinen jedenfalls mit mehr Liebe durchgearbeitet zu sein, wenn auch sehr viel Überflüssiges gebracht wird. Der offenbar sehr fleißige Verfasser würde mehr erreichen, wenn er seinen Arbeiten und Außerungen etwas mehr grundlegende Studien vorangehen ließe. Das Buch selbst ist jedenfalls eine bequeme und sehr eingehende Einführung in das Gebiet, muß aber mit Vorsicht gebraucht werden.

Domke.

**Handbuch des neuen Arbeitsrechts.** Die Gesetze und Verordnungen über Tarifverträge, Schlichtungsausschüsse, Einstellung, Entlassung, Entlohnung, Arbeitszeit der Arbeiter und Angestellten, Arbeitsvermittlung, Erwerbslosenfürsorge, Betriebsräte, Reichswirtschaftsrat, Arbeitskammern im Bergbau, Sozialisierung, Kohlen- und Kaliwirtschaft. Mit Erläuterungen und Wörterverzeichnis hrg. von Oberbergrat Dr. jur. Wilhelm Schlüter, rechtskundigem Mitglied des Oberbergamts in Dortmund. 5., verm. und verb. Aufl. 229 S. Dortmund 1920, Hermann Bellmann. Preis geh. 10 Mk.

**Nachtrag zum Betriebsrätegesetz nebst Wahlordnung.** Hrg. von Oberbergrat Dr. jur. Wilhelm Schlüter, rechtskundigem Mitglied des Oberbergamts in Dortmund. 7 S. Dortmund 1920, Hermann Bellmann.

Seit dem Erscheinen der 4. Auflage des Handbuchs im Herbst 1919<sup>1</sup> hat die Fülle der Gesetze, Verordnungen, Bekanntmachungen usw. wiederum nicht unerheblich zugenommen. Dem Bedürfnis seiner Leser, dauernd über den Stand der Gesetzgebung und Rechtsprechung auf dem wichtigen Gebiete des Arbeitsrechts unterrichtet zu sein, hat der Verfasser durch die Herausgabe dieser neuen Auflage Rechnung getragen.

An Neuerungen weist sie vor allem das Betriebsrätegesetz vom 4. Februar 1920 mit der dazu gehörigen Wahlordnung auf, ein Gesetz, das für unser gesamtes Wirtschaftsleben von tief einschneidender Bedeutung werden wird. An weitem Neuerungen seien die jetzt an den Anfang des Buches gestellten, gegenüber der 4. Auflage wesentlich erweiterten Vorschriften des Arbeitsrechts in der Reichsverfassung hervorgehoben, ferner die Verordnung über Einstellung und Entlassung von Arbeitern und Angestellten in der neuen Fassung vom 12. Februar 1920, die preussische Verordnung über Arbeitsnachweis vom 12. September 1919 und die Reichsverordnung über Erwerbslosenfürsorge vom 26. Januar 1920.

Eine wesentliche Änderung hat der Anhang erfahren. Die Grundsätze für die Errichtung von Betriebsräten, die vorläufige Dienstanweisung für den Betriebsrat und die Ausführungsbestimmungen zur vorläufigen Dienstanweisung für Betriebsräte haben infolge der nunmehrigen gesetzlichen Regelung der Betriebsratsfrage ihre Bedeutung verloren und sind hier infolgedessen fortgelassen worden, an ihrer Stelle finden sich die Satzungen für die Zentralarbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer Deutschlands vom 12. Dezember 1919 sowie der Tarifvertrag für das rheinisch-

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1919, S. 846.



westfälische Steinkohlenrevier vom 2. Februar 1920. Die Verordnung über Tarifverträge, Arbeiter- und Angestelltenausschüsse und Schlichtung von Arbeitsstreitigkeiten vom 23. Dezember 1918 ist nur noch in ihren Abschnitten I und III abgedruckt, nachdem das neue Betriebsrätegesetz den Abschnitt II, Arbeiter- und Angestelltenausschüsse, aufgehoben hat. Überhaupt sind sämtliche Gesetze und Verordnungen in ihrer heutigen gültigen Fassung wiedergegeben. Eine in einzelnen Abschnitten vorgenommene Abänderung des Inhaltsverzeichnisses (vgl. namentlich die Zusammenfassung der bisherigen Abschnitte über Arbeitsnachweis, Bedarf an Arbeitskräften und Freimachung von Arbeitsstellen in dem neuen Abschnitt Arbeitsvermittlung) ermöglicht eine leichte und klare Übersicht über den reichhaltigen Stoff. Die erheblich erweiterten, von eingehender Sachkenntnis zeugenden Anmerkungen und kritischen Betrachtungen tragen wesentlich zum Verständnis des oft recht schwierigen Stoffes bei.

Für jeden als Arbeitgeber oder Arbeitnehmer am Wirtschaftsleben Beteiligten ist das Handbuch ein unentbehrliches Hilfsmittel, um sich in den ihn täglich beschäftigenden Fragen des Arbeitsrechts, die infolge der Fülle der auf diesem Gebiet ergangenen Gesetze und Verordnungen von Tag zu Tag verwickelter werden, überhaupt noch zurechtzufinden. Das Buch sei daher auch in seiner neuen Auflage, die dieser Aufgabe in vollstem Maße gerecht wird, aufs wärmste empfohlen.

Die nach Erscheinen des Handbuches erlassenen Ausführungsbestimmungen zum Betriebsrätegesetz, und zwar die Reichsverordnung zur Ausführung des Betriebsrätegesetzes vom 24. Februar 1920, die Preußische Verordnung zur Ausführung des Betriebsrätegesetzes vom 8. März 1920, sowie die Preußischen Ausführungsbestimmungen des Handelsministers zum Betriebsrätegesetz vom 3. März 1920 sind von dem Verfasser in einem Nachtrag vereinigt worden. Auch hier erleichtern knappe, treffende Erläuterungen sowie eine den Inhalt der Ausführungsbestimmungen in gedrängter Kürze zusammenfassende Einleitung ein schnelles Eindringen in die neuen Vorschriften.

Butz.

**Die Verfassung des Deutschen Reiches vom 11. August 1919** (Weimarer Verfassung). Kurz erläutert und mit kritischen Hinweisen versehen von Rechtsanwalt Dr. Georg Zöphel, Mitglied der Nationalversammlung und des Verfassungsausschusses, Leipzig. 178 S. Berlin 1920, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geb. 5,50  $\mathcal{M}$ .

Das gut ausgestattete Buch in der handlichen Form der Taschenausgaben enthält außer dem Wortlaut der Reichsverfassung das Gesetz über die vorläufige Reichsgewalt vom 10. Februar 1919. Die Anmerkungen zu den einzelnen Artikeln der Verfassung wollen nach dem Vorwort nur deren wesentlichen Gehalt andeuten.

**Wiederaufbau und Sozialversicherung.** Vorschläge zur Änderung der Reichsversicherungsordnung. Von Dr. Dr. Paul Kaufmann, Präsidenten des Reichsversicherungsamts. 61 S. Berlin 1920, Georg Stilke. Preis geh. 4  $\mathcal{M}$ .

Die Vorschläge des um den Ausbau unserer Sozialversicherung hochverdienten Verfassers werden bei der bevorstehenden Neuregelung der Reichsversicherungsordnung sicherlich Beachtung finden. Das Buch kann deshalb allen Beteiligten angelegentlich empfohlen werden.

Schl.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Doelter, C.: Handbuch der Mineralchemie. Unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter. 4 Bde. 3. Bd. 7. Lfg. (Bogen 1–10) 160 S. mit Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 10  $\mathcal{M}$ .

Lucas, G.: Der Tunnel. Anlage und Bau. Bd. I: Der Entwurf des Tunnelbauwerkes. 249 S. mit 533 Abb. und 3 Taf. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 30  $\mathcal{M}$ , geb. 35  $\mathcal{M}$ , zuzügl. Sortimenterteuerungszuschlag.

Sachs, Arthur: Repetitorium der Gesteinskunde und Lagerstättenlehre (Salze, Kohlen, Erze). 52 S. Leipzig, Franz Deuticke.

—, —: Repetitorium der allgemeinen und speziellen Geologie. 44 S. Leipzig, Franz Deuticke.

Werft und Reederei. Zeitschrift für Schiffbau und Schifffahrt, Wertindustrie, Strom- und Hafenanbau. Organ der Schiffbautechnischen Gesellschaft und des Handelsschiff-Normen-Ausschusses. Hrsg. von E. Foerster, Hamburg. Erscheint 24 mal jährlich. 1. Jg. H. 1 vom 15. Januar, H. 2 vom 29. Januar 1920. Berlin, Julius Springer. Preis vierteljährlich 8,50  $\mathcal{M}$ .

### Dissertationen.

Erzweiler, Max: Die Grundwasserabsenkungsmethode in ihrer Anwendung auf den Untertunnelbau unter besonderer Berücksichtigung der Groß-Berliner Verhältnisse. (Technische Hochschule Charlottenburg) 55 S. mit Abb. und Taf.

Kröner, Richard: Versuche über Strömungen in stark erweiterten Kanälen. (Technische Hochschule Berlin) 88 S. mit 77 Abb.

Müller, Friedrich: Über die Ermittlung des Temperaturverlaufes von schnellströmenden Gasen oder Dämpfen bei Expansion in einer Laval-Düse. (Technische Hochschule Berlin) 24 S. mit 31 Abb.

Wreden, Richard: Vorläufer und Entstehen der Kammer-schleuse, ihre Würdigung und Weiterentwicklung. Eine kritisch-technisch-historische Theorie des »Wieder Entstehung und Entwicklung der Kammer-schleuse — als Beitrag zur Geschichte der Technik. (Technische Hochschule Hannover) 47 S. mit 24 Abb. Berlin, Julius Springer.

### Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 16–18 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Die Asphalmlagerstätten Dalmatiens. Von Kerner. Bergb. u. Hutte. 1. März. S. 61/3. Die Mannigfaltigkeit dieser Lagerstätten nach dem Alter, der petrographischen Beschaffenheit, der Gestalt, der Struktur und dem chemischen Verhalten. Verbreitungsweise und Entstehung der Lager. Bisher geringe Erfolge des Abbaues, dessen Wiederaufnahme versucht werden sollte.

### Bergbautechnik.

The applications of ferro-concrete in mines. Von Guéritte. Trans. Engl. Inst. Febr. S. 184/205\*. Beschreibung einer größeren Zahl aus Eisenbeton vor-



wiegend über Tage ausgeführter Anlagen auf Steinkohlenzechen unter Hinweis auf die Vorzüge dieser Bauausführungen.

Die Bergtechnik im "Minenkrieg." Von Heyer. Braunk. 13. März. S. 663/70\*. Allgemeine Durchführung des Minenkrieges. Technische Ausführung der Minierarbeiten und der Sprengungen, besonders in lockern Gebirgsschichten.

Die Sprengung mit flüssiger Luft obertags und untertags. Von Feuchtinger. (Forts.) Bergb. u. Hütte. 1. März. S. 65/9\*. Die Ausführung von Sprengungen in Steinbrüchen, und zwar im anstehenden Gestein sowie von frei aufliegenden Blöcken ohne Bohrloch und durch Bohrlochschüsse. (Forts. f.)

Über die Bestimmung der Lade- oder Wartezeit beim Sprengen mit flüssigem Sauerstoff. Von Bergmann. Bergb. u. Hütte. 1. März. S. 63/5\*. Bericht über die bei der Einführung des Sprengluftverfahrens am steirischen Erzberg angestellten Versuche, aus denen sich ergeben hat, wie wichtig die richtige Bemessung der Wartezeit, d. h. der Zwischenzeit von der Entnahme der Sprengluftpatrone aus dem Tauchgefäß bis zur Explosion für deren Wirkung ist.

Eine neue Förderwagenreinigungsmaschine. Techn. Bl. 13. März. S. 77/9\*. Beschreibung der von der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia gebauten Maschine.

Gewinnung und Verwertung minderwertiger Brennstoffe. Von Wirth. Z. d. Ing. 13. März. S. 245/8\*. Beschreibung des Ganges einer Steinkohlaufbereitung unter besonderer Berücksichtigung der dabei gewonnenen minderwertigen Erzeugnisse wie Staub- und Schlammkohlen. (Forts. f.)

Milling plant of the Alaska-Gastineau Mining Co. Von Daveler. Chem. Metall. Eng. 25. Febr. S. 361/6\*. Beschreibung einer Aufbereitungsanlage zur Verarbeitung sehr geringhaltiger Golderze unter Mitteilung der damit erzielten Ergebnisse und der Kosten.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Zur Berechnung gewölbter Boden für Rauchröhrenkessel. Von Reichelt. Dingl. J. 6 März. S. 51/2\*. Besprechung der bisher üblichen Berechnungsweise und hiermit zusammenhängender Fragen.

Ein Kohlensäureschreiber ohne Absorptionsmittel. Von Viehoff. J. Gasbel. 6. März. S. 155/7\*. Beschreibung der auf der Wechselwirkung zwischen Dichte und Zähigkeit beruhenden Vorrichtung von Sommer, die eine Bestimmung der Kohlensäure im Rauchgas ohne Zuhilfenahme einer chemischen Reaktion ermöglicht.

Zur feuertechnischen Überwachung des Dampfkesselbetriebes. Von Seufert. Techn. Bl. 13. März. S. 79\*. Beschreibung einer neuen Vorrichtung zur selbsttätigen Aufzeichnung des Kohlensäuregehalts der Abgase.

Die Verluste durch Undichtheit in Niederdruckleitungen. Von Berlowitz und Jasse. (Schluß.) Z. d. Ing. 13. März. S. 258/60\*. Beispiele zur Erläuterung des Berechnungsverfahrens. Bestimmung der Spaltbreiten.

Wärmeschutz. Bergb. 11. März. S. 205/8. Aufzählung der verschiedenen Wärmeschutzstoffe. Durch sachgemäße Anwendung von Wärmeschutzmitteln zu erzielende Dampfersparnisse. Besprechung der wichtigsten Wärmeschutzmittel.

Verpuffungsmotoren mit Siedekühlung für Schwerölbetrieb. Techn. Bl. 13. März. S. 73/5\*.

Nachteile der Kühlung mit schwach gekühltem Wasser und Vorzüge der Siedekühlung. Beschreibung eines Verfahrens zur Anwendung der Siedekühlung bei jeder Motorbelastung. (Schluß f.)

Über Riemen und Spannrollen. Von Bender. (Schluß.) Z. d. Ing. 13. März. S. 254/7\*. Besprechung einer Reihe von Beispielen für Spannrollengetriebe.

#### Elektrotechnik.

Eine neue Schaltung zur Umformung von Zweiphasen- in Dreiphasen-Wechselstrom und umgekehrt. Von Sachs. El. u. Masch. 7. März. S. 105/9\*. An Hand von Berechnungen durchgeführte Besprechung der neuen Schaltung, bei der die Umformung mit Hilfe eines normalen Dreiphasentransformators mit passender Bewicklung erfolgt.

Eine neue Thomsonsche Brücke für rauhe Betriebe. Von Werner. El. u. Masch. 7. März. S. 109/11\*. Beschreibung der Brücke, die keine Stöpsel- und Schalterkontakte enthält, und der mit ihr ausgeführten Messungen.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Die Aufbereitung von eisenhaltigem Schutt in den Gießereien. Von Hermanns. (Schluß.) Gießerei. 7. März. S. 39/40. Vorteile der Aufbereitung hinsichtlich gleichzeitiger Wiedergewinnung sonstiger Abfallstoffe neben dem Eisen. Angaben über verschiedene die Betriebssicherheit elektromagnetischer Anlagen betreffende Punkte. Betrachtungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Schuttaufbereitungsanlagen.

Zur Geschichte der Kgl. Eisengießerei zu Berlin. Von Martell. (Schluß.) Gießerei. 7. März. S. 40/3. Die künstlerischen Erfolge der Gießerei in der Zeit zwischen 1828 und 1835. Die Entwicklung des Werkes von 1836 ab bis zu seiner im Jahre 1873 verfügten Auflösung.

Zur Torfrage. Von Krumbiegel. Braunk. 13. März. S. 671/2. Kurze allgemeine Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit der Torfgewinnung.

Bertzit. Von Philipp. Bergb. 4. März. S. 181/2. Kurze Besprechung des Bertzitverfahrens, mit dessen Hilfe Abfallholz, Torf, Braunkohle u. dgl. nach Zerteilung in kleine Stücke bei Temperaturen von 250 bis 270° in Brennstoffe verwandelt werden, die mehr als einen doppelt so hohen Heizwert wie die entsprechenden Ausgangsstoffe haben.

Ausbeuteversuch im Großbetrieb von rumänischem Rohöl »Morenik. Von Rosner und Florian. Petroleum. 9. März. S. 725/6. Zusammenstellung von Ergebnissen, die bei der Destillation des Rohöls, der Rektifikation des Rohbenzins, der Destillation des Petroldestillates und den Analysen der Öldestillate erhalten worden sind.

Fabrikation von Öl aus Schiefen. Von Singer. (Schluß.) Petroleum. 9. März. S. 728/31. Angaben über verschiedene aus den Schiefen erhaltene Stoffe und Zusammenfassung der in dem Aufsatz mitgeteilten Ergebnisse.

Die gasförmigen Brennstoffe in den Jahren 1917-1919. Von Bertelsmann. (Forts.) Chem.-Ztg. 13. März. S. 217/9. Zusammenstellung der Veröffentlichungen über Wassergas, Ölgas, Leuchtgas, Gaserzeugungsöfen, Gaskühlung, Staubabscheidung sowie Gaswaschung und -absaugung. (Forts. f.)



An investigation of a deposit of solid paraffin-wax (pentacontane,  $C_{50}H_{102}$ ) found in Lancashire coal. Von Sinnatt und Barash. Trans. Engl. Inst. Febr. S. 163/4. Beschreibung der Untersuchung eines Paraffins aus Steinkohle und Mitteilung der Ergebnisse.

### Gesetzgebung und Verwaltung.

Der Gebrauchsmusterschutz. Von Berger. Techn. Bl. 13. März. S. 80/2. Nachteile des Gebrauchsmusters gegenüber dem Patent in rechtlicher Hinsicht.

### Volkswirtschaft und Statistik.

Die Konjunktur des Benzinmarktes. Von Ostermann. (Forts.) Petroleum. 9. März. S. 726/7\*. Die Benzinpreise in Rumänien, Rußland, Australien und der Südafrikanischen Union. (Forts. f.)

Das Taylorsystem. Von Neumann. Bergb. 11. März. S. 208/9. Betrachtungen über die allgemeinen Vorzüge des Taylorsystems.

### Verkehrs- und Verladewesen.

Waggonkipper beim Entladen von Kohlen, Erzen usw. Von Grempe. Bergb. 4. März. S. 182/4\*. Vorteile der mechanischen Einrichtungen zum Kippen der Eisenbahnwagen. Beschreibung eines Eisenbahnwagenkippers.

### Verschiedenes.

A lecture on miner's nystagmus. Von Llewellyn. Trans. Engl. Inst. Febr. S. 167/75. Beschreibung des Augenzitterns der Bergleute. Häufigkeit der Krankheit und damit verbundene Nachteile. Ursachen des Augenzitterns und Vorbeugungsmittel dagegen.

### Personalien.

Übertragen worden ist:

dem Bergwerksdirektor des Preußischen und Braunschweigischen Gemeinschaftsbergwerkes am Rammelsberg bei Goslar, Oberbergrat Wolff, die Stelle des Direktors der Saline zu Dürrenberg,

dem Bergwerksdirektor Oberbergrat Fahndrich von dem Steinkohlenbergwerk Heinitz bei Saarbrücken die Leitung der neu errichteten Kohlenwirtschaftsstelle Bielefeld,

dem Berginspektor Boehm von demselben Steinkohlenbergwerk die Leitung der Kohlenwirtschaftsstelle Hagen (Westf.).

Der Bergassessor Fuldner, bisher bei dem Steinkohlenbergwerk Gerhard bei Saarbrücken, ist der Kohlenwirtschaftsstelle Bielefeld als Referent überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Berginspektor Bodifée von dem Steinkohlenbergwerk König bei Saarbrücken in den Dienst des Reichskommissars für die Kohlenverteilung,

der Bergassessor Krämer vom 15. März ab an 1½ Jahre zur Übernahme einer Stelle als Bergwerksdirektor der Gewerkschaft Sachsen-Weimar zu Unterbreizbach (Rhön),

der Bergassessor Treis auf 6 Monate zum Reichsschatzministerium,

der Bergassessor Wisselmann vom 15. März ab an 1 Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Gewerkschaft Sachsen in Heeßen (Westf.).

Dem Berginspektor Rossenbeck von dem Steinkohlenbergwerk Reden bei Saarbrücken ist die nachgesuchte Entlassung aus dem preußischen Staatsdienst erteilt worden.

Die Bergreferendare Friedrich Wedding (Bez. Clautal), Hans Hubach (Bez. Bonn), Bruno Schwage, Hans Lohmann und Max Grotowsky (Bez. Halle) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Der Bergassessor Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Gillitzer ist als Bergwerksdirektor und Leiter der Berginspektion III bei der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in Eisleben angestellt worden.

Der Bergingenieur Dr.-Ing. Pieper, bisher wirtschaftlicher und sozialpolitischer Referent des Magdeburger Braunkohlen-Bergbau-Vereins E. V. zu Magdeburg, ist zum Geschäftsführer dieses Vereins bestellt worden.

Angestellt worden sind:

der Diplom-Bergingenieur Bertrand als Direktionsassistent auf dem Steinkohlenbergwerk La Houve zu Kreuzwald (Lothr.),

der Diplom-Bergingenieur Bruno Gebhardt als Betriebsdirektor der Gewerkschaft Silesia-Louis, Braunkohlenwerke zu Priebus (Schles.),

der Diplom-Bergingenieur Grüssner, bisher Ingenieur in der Abteilung Erzaufbereitung des Krupp-Grusonwerkes zu Magdeburg, als Hilfsreferent für Eisenerzwirtschaft im Reichswirtschaftsministerium,

der Diplom-Bergingenieur v. Lehmann als Direktionsassistent der Werksdirektion Marienrube der Anhaltischen Kohlenwerke zu Senftenberg (Lausitz),

der Diplom-Bergingenieur Papencordt als Vorstand der Bonner Chamotte- und Tonwarenfabrik, A.G. zu Hangelar bei Beuel,

der Diplom-Bergingenieur Ricken, bisher Assistent an der Technischen Hochschule Aachen, als Hilfsarbeiter bei der Hauptverwaltung der Bergwerksgesellschaft Heilmann m. b. H. zu Bork (Westf.).

### Gestorben:

am 16. März in Eisleben der Bergrat Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. Karl Vogelsang, Ober-Berg- und Hüttendirektor der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft im Alter von 53 Jahren,

am 24. März in Dortmund der Oberbergamtsmarktscheider a. D. Bergrat Heinrich Bimler im Alter von 78 Jahren.