GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 31 | 31. Juli 1926 | 62. Jahrg.

Die Standsicherheit von Fördertürmen im Falle des Seilbruches.

Von Dr.-Ing. F. Kögler, Professor an der Bergakademie Freiberg.

Allgemeine Grundlagen.

Erläuterungen.

Bei Fördertürmen und -gerüsten wird mit der Möglichkeit des Seilbruches gerechnet und mit der durch die Größe der Seilbruchlast gegebenen Belastung der Bauwerke. Der Seilbruch kann nur auftreten, wenn die mit großer Geschwindigkeit bewegten Teile (das Seil, die an ihm hängenden Gestelle und ihre Nutzlasten) durch ein Hindernis im Schacht oder im Turm ganz plötzlich aufgehalten werden. In solchem Falle wirken außerordentlich starke, aber nur sehr kurze Zeit dauernde Kippmomente auf das Bauwerk, und es entsteht die wichtige Frage, wie sich diese Momente, die ihrer Größe nach rein statisch imstande wären, das Bauwerk umzuwerfen, bei der kurzen Zeitdauer ihres Angriffes gegenüber der großen trägen Masse des Förderturmes auswirken. Die Frage nach der Beeinflussung der Standsicherheit hat besondere Bedeutung, wenn das Gerüst keine Schrägstreben besitzt und die Fördermaschine dabei trotzdem neben ihm steht, der Seilzug also schräg verläuft. In diesem Falle muß das Turmgewicht und seine Masse allein dem großen Kippmoment der Seilbruchlasten widerstehen.

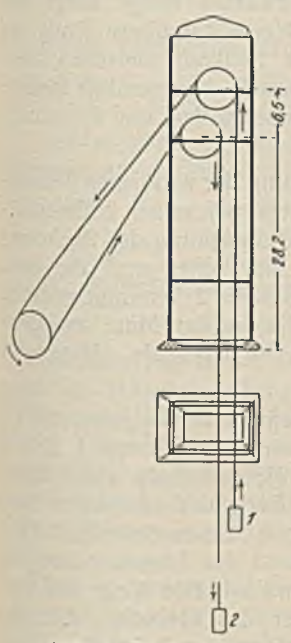


Abb. 1. Förderturm der Grube Vereinigtfeld.

Beim Entwurf und bei der Berechnung des Eisenbeton-Förderturmes für die Grube Vereinigtfeld in Hohndorf (Erzgeb.) entstand ebenfalls die vorstehend gestellte Frage. Der Turm hat hier keine Schrägstrebe, die Maschine und die Koepescheibe stehen neben dem Turm in Höhe der Rasenhängebank (Abb. 1).

Für die Belastung eines Förderturmes durch die Seilbruchlast ist kennzeichnend, daß die Wirkung der Kraft nur sehr kurze Zeit dauern kann. Damit die volle Seilbruchlast auftritt, muß das Hindernis, das sich plötzlich dem aufwärtsgehenden Gestell in den Weg stellt, dessen Geschwindigkeit so erheblich verzögern können, daß die Wucht des Seiles und des abwärtsgehenden Gestelles sowie der zwei Seilscheiben und der Treibscheibe das Seil zerreißt. Bezeichnet man mit P die im Seil oberhalb des aufgehaltenen Gestelles wirkende Kraft, mit s den Weg, auf dem das Gestell aus seiner vollen Geschwindigkeit v zur Ruhe abgebremst wird, und mit m die bewegten Massen, deren Wucht die Kraft P erzeugt, so lautet die Arbeits- und Energiegleichung

$$P \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot v^2,$$

wenn P auf dem Wege s zunächst als unveränderlich angenommen wird. Genaueres darüber folgt später. In dieser Gleichung stellt die rechte Seite als die Wucht der bewegten Massen eine gegebene und feste Größe dar; da P und s im Produkt erscheinen, muß, wenn die Kraft P den hohen Wert der Seilbruchlast erreichen soll, der Weg s klein sein; dementsprechend ist auch die Zeit t, während deren das Gestell zum Stillstand kommt, d. h. während deren sich auch der Seilbruch vollzieht, sehr kurz. Gerade die Annahme der großen Seilbruchkraft P bedingt eine starke Verzögerung und damit eine sehr kurze Zeit für das Abbremsen der Geschwindigkeit v. Also ist auch die Einwirkungsdauer der Seilbruchkräfte auf den Förderturm genau so kurz wie die Bremszeit, denn ihr Einfluß beginnt erst mit dem Augenblicke, in dem das Hindernis das Gestell zu bremsen beginnt, und hört mit dem Augenblicke auf, in dem das Seil gerissen ist. Gerade die kurze Zeitdauer der Einwirkung auch auf den Turm muß aber unbedingt beachtet werden.

Eine längere Zeitdauer als t, d. h. als sie dem Bremsweg s in der obigen Arbeitsgleichung entspricht, kommt für die Seilbruchlast nicht in Frage. Nimmt man s größer an, so erreicht P nicht seinen höchsten Wert, wirkt dafür aber länger. Auch ein solcher Fall kommt weiterhin mit zur Erörterung. Entsprechend diesen Darlegungen sollen drei Fälle untersucht werden:

Fälle A und B. Seilbruchlast tritt auf

A. durch ein Hindernis im Schacht (Abb. 2), das aus einer Fahrgeschwindigkeit von 18 m/sek,

B. durch ein Hindernis im Turm (Abb. 3), das aus einer Fahrgeschwindigkeit von 5 m/sek die bewegten Teile plötzlich zum Halten bringt.

Fall C. Das Gestell 2 wird im Turm beim Übertreiben durch die Zusammenziehung der Spurlatten in normaler Weise aus einer Geschwindigkeit von 5 m/sek aufgehalten.

Der Gedanken- und Rechnungsgang für die Ermittlung der Seilbruchlast und der übrigen Seilkräfte sowie ihrer Einwirkung auf den Förderturm ist folgender:

1. Unter der Annahme, daß das aufwärtsgehende Gestell durch ein Hindernis plötzlich (Fälle A und B) oder durch die Spurlatten in normaler Weise (Fall C) gebremst wird, berechnet man die Kräfte im Seil, den Bremsweg und die Zeitdauer vom Beginn der Bremsung bis zum Seilbruch bzw. Stillstand. 2. Mit den Seil-

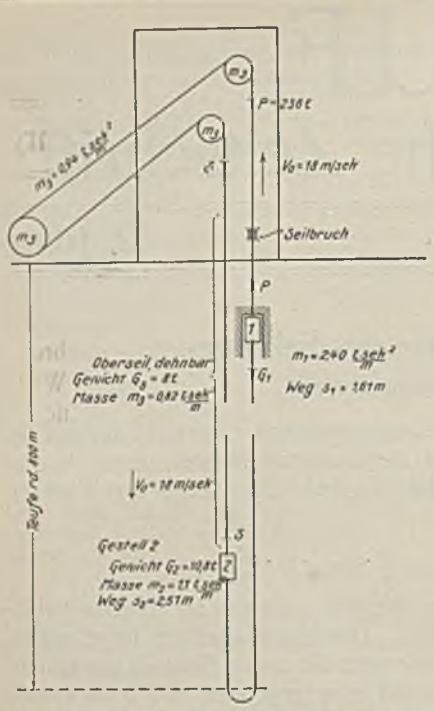


Abb. 2. Seilbruch durch ein Hindernis im Schacht (Fall A).

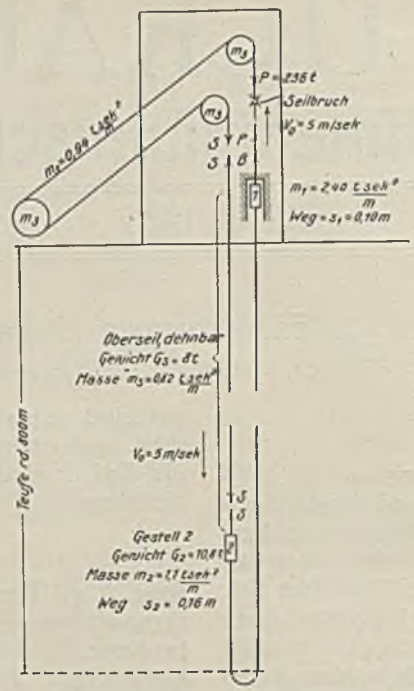


Abb. 3. Seilbruch durch ein Hindernis im Turm (Fall B).

kräften und der Zeitdauer ihrer Einwirkung auf den Turm kennt man den Kraftantrieb, den dieser erfährt und kann daraus die ihm in dieser Zeit erteilte Geschwindigkeit der Kippbewegung berechnen. 3. Aus der Geschwindigkeit ergibt sich die Wucht der in Bewegung gesetzten Turmmasse, der das Gewicht des Bauwerkes bzw. die Baugrundpressung entgegenwirken muß, damit es in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt. Eine Arbeitsgleichung liefert dann die wagrechte Bewegung der Turmspitze.

Zahlenwerte usw.

Die grundlegenden Maße und Gewichte, soweit sie nicht aus Abb. 1 hervorgehen, sind folgende:

Gewicht des aufwärtsgehenden, vollbeladenen Gestells 1 einschließlich 870 m Ober- und Unterseil .	$G_1 = 23{,}6$ t
seine Masse	$m_1 = 2{,}40$ t sek²/m
Gewicht des abwärtsgehenden Gestells mit Wagen ohne Nutzlast, ohne Oberseil	$G_2 = 10{,}8$ t
seine Masse	$m_2 = 1{,}10$ t sek²/m
Gewicht des abwärtsgehenden Seiles von seiner Leitscheibe bis zum abwärtsgehenden Gestell .	$G_s = 8{,}0$ t
seine Masse	$m_s = 0{,}82$ t sek²/m
die Masse der 2 Leitscheiben und der Koepescheibe, auf den Scheibenumfang bezogen, ist bei 5,5 m Scheibendurchmesser zu schätzen auf	0,83 t sek²/m
die Masse des Seiles, die sich gerade im Turm befindet und über die Scheiben läuft	0,11 t sek²/m
zus.	$m_3 = 0{,}94$ t sek²/m

Das Seil selbst hat eine Seilbruchlast von 236 t und einen Stahlquerschnitt F = 15,7 cm²; als Elastizitätszahl wird E = 2000 t/cm² angenommen, obwohl sie in der Nähe der Bruchgrenze sicher geringer ist. Die höhere Zahl entspricht aber einer größern Steifigkeit des Seiles und gibt damit größere Seilkräfte, was für den Turm ungünstiger ist. Der später gebrauchte Wert α, das Kennzeichen für die Dehnbarkeit des Seiles berechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Annahme, also mit der Seillänge L = 600 m, zu

$$\alpha = \frac{EF}{L} = \frac{2000 \cdot 15{,}7}{600} = 52{,}3 \text{ t/m}.$$

Für die Berechnung wird das Seil für die kurze Länge vom Gestell 1 ab über die obere Leitscheibe und die Koepescheibe hinweg bis zur zweiten Leitscheibe als starr angenommen, von da ab bis zum Gestell 2 hin als elastisch nach den frühern Angaben. Das elastische Seilstück unterhalb der untern Leitscheibe bis zum Gestell 2 hin ist in dynamischem Sinne wie folgt zu kennzeichnen: Seine Masse m_s ist auf die ganze Länge von 800 m Teufe gleichmäßig verteilt; an ihm hängt unten die Masse m_2 des Gestells 2. Wenn am obern Ende die Seilkraft S wirkt, so ist die Seilkraft zwischen dem untern Seilende und dem Gestell 2 wesentlich kleiner, da zwischen beiden die Seilmasse m_s liegt und dynamisch mitwirkt.

Eine genaue Berücksichtigung der wirklichen Massenverteilung würde zu äußerst verwickelten Differentialgleichungen führen. Zur Vereinfachung der Rechnung seien deshalb die Masse m_s des Seiles und die etwa gleich große Masse m_2 des Gestells 2 vereinigt gedacht, und zwar an einer Stelle, die in der Mitte zwischen beiden Massen liegt, also in 3/4 der Teufe. Das ergibt eine Seillänge L = 600 m.

Die im Seil wirkenden Kräfte sind folgendermaßen angenommen und bezeichnet: Vom Gestell 1 ab bis zur obern Leitscheibe mit P; unterhalb der untern Leitscheibe, d. h. am obern Ende des elastischen Seilteiles, mit S; am untern Ende dieses Seilteiles, dicht über dem Gestell, entsprechend der Annahme über die Massenverteilung, ebenfalls mit S. Die Wege während des Bremsvorganges sind für das Gestell 1, d. h. für die Kraft P und für den Umfang der 3 Scheiben, also auch für die obere Kraft S, gleich s_1; für das Gestell 2 und die untere Kraft S gleich s_2.

Abhängigkeit zwischen Weg, Geschwindigkeit und Zeit.

Der erste Teil der Rechnung umfaßt die Aufgabe, die Kräfte in den verschiedenen Seilstücken sowie die Bremswege der beiden Gestelle und aus ihnen die Zeitdauer des Bremsvorganges zu ermitteln. Die genaue Rechnung mit Hilfe des Prinzips von d'Alembert führt zu zahlreichen Differentialgleichungen, deren strenge Lösung als unmöglich erscheint. Eine für den vorliegenden Zweck völlig genügende Annäherung läßt sich gewinnen, wenn man die Arbeitsgleichung benutzt. Jedoch muß für diesen Fall bekannt sein, wie sich die Seilzugkräfte mit dem Bremsweg entwickeln und verändern.

Dazu dient als grundlegende Voraussetzung die Annahme, daß sämtliche Seilkräfte verhältnisgleich mit dem zurückgelegten Wege wachsen. Diese Voraussetzung bedingt, daß auch die Bremsverzögerung proportional mit s wächst; es sei gesetzt

$$p = -\beta^2 \cdot s \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1.$$

Über den Proportionalitätsfaktor β^2 folgen weitere Angaben. Aus der Gleichung 1 ergibt sich durch Integration

$$v^2 = v_0^2 - \beta^2 \cdot s^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2.$$

Die weitere Integration liefert

$$\beta t = \arcsin \frac{\beta \cdot s}{v_0} \quad . \quad . \quad . \quad 3.$$

Die Umkehrung gibt

$$s = \frac{v_0}{\beta} \cdot \sin(\beta t) \quad . \quad . \quad . \quad 4.$$

Das Maximum von s tritt ein für

$$\beta \cdot t = \frac{\pi}{2} \text{ usw., und ist } s_m = \frac{v_0}{\beta}.$$

Hieraus folgt:

$$\beta = \frac{v_0}{s_m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5.$$

Damit ergibt sich aus $\beta t = \frac{\pi}{2}$ der Wert

$$t_m = \frac{\pi \cdot s_m}{2\, v_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6.$$

Als größte Bremsverzögerung erhält man

$$p_m = -\beta^2 \cdot s_m = -\frac{v_0^2}{s_m} \quad . \quad . \quad 7.$$

Die Abhängigkeit der Geschwindigkeit und der Beschleunigung von der Zeit läßt sich kennzeichnen durch

$$v = v_0 \cdot \cos(\beta t) \quad . \quad . \quad . \quad 8.$$

$$\text{und } p = -\beta^2 v_0 \sin(\beta t) \quad . \quad . \quad 9.$$

Seilkräfte, Bremswege und Bremszeiten.

Fall A (Abb. 2).

Das aufwärtsgehende Gestell klemmt kurz vor Verlassen des Schachtes, aber noch in voller Fahrgeschwindigkeit. Bei einer normalen Bremsverzögerung von $p = 0{,}9$ m/sek² und einer Fahrgeschwindigkeit von $v = 18$ m/sek wäre das etwa 180 m unter der Hängebank. Der Einfachheit der Rechnung halber soll das Klemmen aber dicht unter der Rasenhängebank angenommen werden.

Einen ersten Anhalt für die Größe des Bremsweges s_1 gewinnt man, wenn man das Seil auf seiner ganzen Länge als vollständig starr annimmt; dann erzeugt die Wucht der sämtlichen Massen die Kraft P über dem Gestell 1, und deren Arbeit auf dem Wege s_1 zehrt die Wucht auf. Da die Kraft P auf dem Wege s_1 von 0 bis zu ihrem höchsten Werte anwächst, ist ihre Arbeit gleich $\frac{1}{2} P \cdot s_1$. Die hier in Frage kommenden Massen sind m_2, m_s und m_3, zusammen also $m = m_3 + m_s + m_2 = 2{,}86$ t·sek²/m. Somit lautet die Arbeitsgleichung:

$$-\frac{1}{2} P s_1 + \frac{1}{2} m\, v_0^2 + (G_s + G_2) \cdot s_1 = 0,$$

$$s_1 = \frac{v_0^2 \cdot m}{P - 2G_s - 2G_2} = \frac{18^2 \cdot 2{,}86}{236 - 2 \cdot 18{,}8} = 4{,}67 \text{ m}.$$

Hierbei ist aber die Dehnbarkeit des Seiles nicht berücksichtigt. Da sich dieses beim Bremsvorgang stark verlängert, wirken die an ihm hängenden Massen m_2 und m_s nicht in voller Größe auf die Kraft P ein. Die durch P abzubremsende Wucht wird also geringer und damit werden auch der Bremsweg s_1 sowie die Zeitdauer der Wirkung der Seilbruchlast kleiner.

Der Bremsvorgang vollzieht sich in Wirklichkeit wie folgt: Das Hindernis hält das Gestell 1 auf und bremst seine Fahrgeschwindigkeit v_0 auf 0 ab; am Ende des Bremsvorganges reißt das Seil. Die Zeitdauer am Gestell 1 sei t_1, der Bremsweg s_1. Gleichzeitig wird auch das Gestell 2 abgebremst; da es mit dem Gestell 1 durch das elastische Seil verbunden ist, wird sein Bremsweg s_2 um die Dehnung des Seiles — diese ist bei der großen Länge des Seiles nicht unerheblich — größer sein als s_1. Nun ist zu beachten, daß beide Gestelle mit der gleichen Anfangsgeschwindigkeit v_0 in den Bremsvorgang eintreten; da die Bremswirkung am Gestell 2 nur so lange anhält, als das Seil noch nicht gerissen ist, also nur während der Zeitdauer t_1, und da die Verzögerung am Gestell 2 natürlich nicht größer sein kann als am Gestell 1, folgt daraus, daß am Gestell 2 in derselben Zeit t_1 die Anfangsgeschwindigkeit v_0 nicht bis auf 0 abgebremst werden kann, sondern nur bis auf den Wert v_2. In der Zeitdauer t_1, die allein hier in Frage kommt, kann also auch nicht die volle Seildehnung zustandekommen, sondern nur ein Teil davon, der eben dem Bremsweg s_2 entspricht. Dieser Weg s_2 wird durch die Anfangsgeschwindigkeit v_0 und durch die Zeit t_1 bestimmt.

Der Vorgang ist in Abb. 4 dargestellt. Die Abnahme der Geschwindigkeit von v_0 auf 0 am Gestell 1 und bis auf v_2 am Gestell 2 in der Zeitdauer t_1 erfolgt nach dem Cosinus-Gesetz, wie es die Formel 8 angibt. Es gelten die Gleichungen:

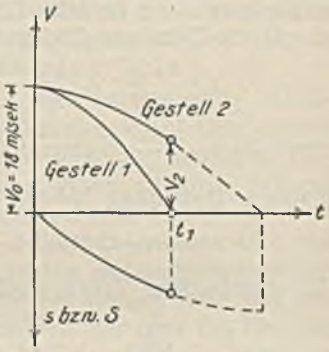


Abb. 4. Bremsvorgang.

$$-\frac{1}{2} P \cdot s_1 + \frac{1}{2} S \cdot s_1 + \frac{1}{2} m_3\, v_0^2 = 0 \quad . \quad 10$$

$$-\frac{1}{2} \cdot S s_2 + G \cdot s_2 + \frac{1}{2} m (v_0^2 - v_2^2) = 0 \quad 11$$

$$s_2 - s_1 = \Delta L = \frac{S}{\alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12$$

$$s_2 = \frac{v_0 + v_2}{2} \cdot t_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13$$

$$t_1 = \frac{\pi \cdot s_1}{2 \cdot v_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14.$$

Dazu ist zu bemerken: Die Gleichung 10 ist die Arbeitsgleichung für das Seilstück, das über die beiden Seilscheiben und über die Koepescheibe läuft und an dessen rechtem Ende die Seilbruchlast P, an dessen linkem Ende die Seilkraft S im abwärtsgehenden Seil wirkt; die Masse des Seilstückes und der drei Seilscheiben ist m_3. Es wird angenommen, daß dieses Seilstück völlig starr sei; von der Geschwindigkeit $v_0 = 18$ m/sek wird auf 0 abgebremst; der Weg dabei ist s_1. Die Gleichung 11 ist die Arbeitsgleichung für das Gestell 2 und die mit diesem vereinigt gedachte Seilmasse. An ihnen wirkt die Seilkraft S nach oben, die Schwere G des Gestelles und des Seiles nach unten,

$G = G_2 + G_s$, und ebenso die Wucht der Masse m nach unten, $m = m_2 + m_s$. Die Gleichung 12 gibt die Verlängerung des Seilstückes von L = 600 m Länge, entsprechend dem Unterschied der Wege seines untern und seines obern Endpunktes als abhängig von der im Seil wirkenden Kraft S. Die Gleichung 13 stellt den Zusammenhang des Weges s_2 des Gestelles 2 mit seiner mittlern Geschwindigkeit und der Zeit t_1 dar, während deren sich die Anfangsgeschwindigkeit v_0 des Gestelles auf v_2 vermindert. Die Gleichung 14 ist schon früher entwickelt worden (s. Gleichung 6).

Die Ausrechnung liefert:

$$s_1 = 1{,}615 \text{ m}$$

und damit

$$v_2 = 17{,}65 \text{ m/sek},$$

$$t_1 = \frac{\pi \cdot 1{,}615}{2 \cdot 18} = 0{,}141 \text{ sek},$$

$$s_2 = \frac{18 + 17{,}65}{2} \cdot 0{,}141 = 2{,}51 \text{ m},$$

$$S = 52{,}3\ (2{,}51 - 1{,}61) = 47{,}1 \text{ t}.$$

Rechnet man zur Nachprüfung den Bremsvorgang als einfachen Schwingungsvorgang so, als ob die Masse m (Gestell 2 und Seil) am elastischen Faden (Seil) aus der Geschwindigkeit v_0 plötzlich durch Festhalten des obern Seilendes in Schwingung gebracht würde (also ohne Berücksichtigung des Bremsweges s_1), so gilt die bekannte Gleichung

$$y = \frac{v_0}{k} \sin k \cdot t + \frac{G}{\alpha} \cdot (1 - \cos k \cdot t).$$

Hierin ist $k = \sqrt{\frac{\alpha}{m}}$, während G und α die schon oben erläuterte Bedeutung haben. Ferner ist:

$$v = v_0 \cdot \cos k \cdot t + \frac{G \cdot k}{\alpha} \cdot \sin k \cdot t.$$

Für verschiedene Zeiten ergibt sich

t sek	y m	v m/sek
0	0	18,00
0,01	0,181	18,09
0,05	0,905	17,89
0,10	1,768	16,54
0,15	2,545	14,13

Man sieht, daß y für $t_1 = 0{,}14$ sek dem Werte $s_2 = 2{,}51$ m sehr gut entspricht; die Geschwindigkeit v wird hier geringer als v_2, weil die Bremsung sehr viel härter erfolgt, da das obere Seilende als plötzlich vollständig festgehalten angenommen wird.

Aus Gleichung 7 folgt noch die größte Verzögerung am Gestell 1:

$$p = -\frac{v_0^2}{s_1} = -\frac{18^2}{1{,}615} = -200{,}0 \text{ m/sek}^2.$$

Die größte Verzögerung am Gestell 2 wird

$$p = -\frac{v_0^2 - v_2^2}{s_2} = -\frac{18^2 - 17{,}65^2}{2{,}51} = -\frac{12{,}6}{2{,}51}$$
$$= -5{,}02 \text{ m/sek}^2.$$

Ergebnis für den Fall A. Das durch ein Hindernis im Schacht plötzlich aufgehaltene Gestell 1 kommt von seiner vollen Fahrgeschwindigkeit $v_0 = 18$ m/sek in $t_1 = 0{,}14$ sek zur Ruhe und legt dabei den Bremsweg $s_1 = 1{,}61$ m zurück. Im Seil über dem Gestell 1 tritt dabei die Seilbruchlast P = 236 t auf. Die Seilkräfte nehmen im übrigen Seil desto mehr ab, je weniger Masse sie aufzuhalten haben. Unterhalb der untern Seilscheibe ist die Seilkraft nur noch S = 47,1 t, über dem Gestell 2 in Wirklichkeit noch kleiner. Der Bremsweg des Gestelles 2 ist $s_2 = 2{,}51$ m, die Dehnung des Seiles bis zum Seilbruch also 0,90 m. Im Verlauf dieses Bremsvorganges wird die Geschwindigkeit des Gestelles 2 von $v_0 = 18$ m/sek nur auf $v_2 = 17{,}65$ m/sek herabgemindert.

Fall B (Abb. 3).

Für den Fall A war vorausgesetzt, daß das Gestell 1 im Schachte klemmt. Zwischen dem Gestell 1 im Schachte und der obern Seilscheibe besteht also während des ganzen Bremsvorganges die Verbindung durch das Seil, d. h. die in diesem wirkende Seilbruchlast P verankert dabei den ganzen Turm gegen den Schachtausbau, erschwert also sein Kippen. Nunmehr sei angenommen, daß das Hindernis, an dem das Gestell 1 so plötzlich festfährt, nicht im Schachte, sondern im Turm selbst sitze (Abb. 3). Dabei übt jetzt die Wucht des Gestelles 1 sogar eine hebende Wirkung auf den Turm aus. Dieser Fall wäre selbstverständlich weit ungünstiger, wenn das Gestell mit der vollen Fahrgeschwindigkeit in den Turm einfahren könnte. Durch eine selbsttätige Bremsvorrichtung ist aber Vorsorge getroffen, daß die Geschwindigkeit des Gestelles beim Einfahren in den Turm höchstens 5 m/sek beträgt.

Nimmt man zunächst wieder das Seil als völlig starr an, so gilt

$$-\frac{1}{2} P s_1 + \frac{1}{2} m\, v_0^2 + G s_1 = 0,$$

$$s_1 = \frac{m\, v_0^2}{P - 2\,G} = \frac{2{,}86 \cdot 5^2}{236 - 37{,}6} = 0{,}36 \text{ m}.$$

Aber auch hier muß wieder die Dehnbarkeit des Seiles berücksichtigt werden, wenn man den Vorgang einigermaßen genau erfassen will. Der Gedanken- und Rechnungsgang ist genau der gleiche wie beim Fall A. Es gelten dieselben Gleichungen; die Ausrechnung ergibt hier

$$s_1 = 0{,}101 \text{ m}, \qquad v_2 = 5{,}27 \text{ m/sek},$$
$$s_2 = 0{,}162 \text{ m}, \qquad t_1 = 0{,}032 \text{ sek},$$
$$S = 3{,}2 \text{ t}.$$

Wird wiederum die Seildehnung als Schwingungsvorgang gerechnet, so erhält man:

t sek	y m	v m/sek
0	0	5,00
0,03	0,156	5,24
0,05	0,260	5,11
0,10	0,526	5,06
0,15	0,782	4,68

Auch hier wird die Größe des Weges s_2 durch den Schwingungsausschlag in der gleichen Zeit bestätigt.

Die Bremsverzögerungen sind:

$$p_1 = -\frac{v_0^2}{s_1} = -\frac{25}{0{,}101} = -248 \text{ m/sek}^2,$$

$$p_2 = -\frac{v_0^2 - v_2^2}{s_2} = -\frac{15 - 5{,}27^2}{s_2} = +\frac{2{,}77}{0{,}16} = +17{,}3 \text{ m/sek}.$$

Die Größe der hebenden Kraft B, die durch die Wucht des Gestelles 1 auf den Turm ausgeübt wird, berechnet sich aus der Gleichung

$$-\frac{1}{2} B \cdot s_1 = \frac{1}{2} m_1\, v_0^2 - G \cdot s_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15$$

$$\text{zu } B = \frac{m_1\, v_0^2}{s_1} - 2\, G_s = \frac{2{,}40 \cdot 25}{0{,}101} - 2 \cdot 23{,}6$$
$$= 594 - 47 = 547 \text{ t}.$$

Ergebnisse für den Fall B. Das durch ein Hindernis im Turm plötzlich aufgehaltene Gestell 1 kommt von seiner Fahrgeschwindigkeit $v_0 = 5$ m/sek in

$t_1 = 0{,}032$ sek zur Ruhe und legt dabei den Bremsweg $s_1 = 0{,}10$ m zurück. Im Seil über dem Gestell 1 tritt die Seilbruchlast $P = 236$ t auf. Die Seilkräfte nehmen im übrigen desto mehr ab, je weniger Masse sie aufzuhalten haben. Unterhalb der untern Seilscheibe ist die Seilkraft S nur noch 47 t, über dem Gestell 2 in Wirklichkeit noch kleiner. Der Bremsweg des Gestelles 2 ist $s_2 = 0{,}16$ m, die Dehnung des Seiles bis zum Seilbruch also 0,06 m. Im Verlaufe dieses Bremsvorganges erhöht sich die Geschwindigkeit des Gestelles 2 durch die Wirkung seiner Schwere und des Seilgewichtes von $v_0 = 5$ m/sek auf $v_2 = 5{,}27$ m/sek.

Schon bei Betrachtung des außerordentlich kleinen Bremsweges s_1, den man nach den Ergebnissen der Rechnung annehmen muß, damit die gewaltige Seilbruchlast von $P = 236$ t zustandekommt, und noch mehr angesichts der gewaltigen Größe der Kraft B von 547 t gewinnt man die Überzeugung, daß eine so plötzliche Bremsung des Gestelles 1 im Turm, wie sie der vorstehenden Überlegung und Rechnung zugrundeliegt, sehr unwahrscheinlich ist und kaum vorkommen dürfte, da sich ein so starres Hindernis schwer ausdenken läßt. Trotzdem soll dieser Bremsfall in seiner Auswirkung auf den Turm noch weiterhin mit berücksichtigt werden.

Fall C.

Gegenüber dem etwas unwahrscheinlichen Fall B sei noch als dritter Fall C derjenige betrachtet, in dem das Gestell 1 im Turme beim Übertreiben durch die Zusammenziehung der Spurlatten angehalten wird, also in einer Weise zur Ruhe kommt, deren Eintreten wesentlich wahrscheinlicher ist als die außerordentlich plötzliche Bremsung durch ein Hindernis nach Fall B.

Auch in dem Förderturm der Grube Vereinigtfeld laufen die Spurlatten nach oben hin zusammen. Der zur Verfügung stehende und wirksame Bremsweg sei dabei mit 4 m angenommen, und auf ihm komme das Gestell 1 aus der Geschwindigkeit $v_0 = 5$ m/sek gerade bis zu $v = 0$. Damit ist also der Bremsweg $s = 4$ m gegeben, und aus ihm berechnet sich nach Gleichung 6

$$t_1 = \frac{\pi \cdot 4}{2 \cdot 5} = 1{,}256 \text{ sek.}$$

Nimmt man wieder das ganze Seil als völlig starr an, so gilt in üblicher Weise

$$-\frac{1}{2} P \cdot s_1 + \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 + G \cdot s_1 = 0,$$

$$P = \frac{m \cdot v_0^2}{s_1} + 2\,G = \frac{2{,}86 \cdot 25}{4} + 2 \cdot 18{,}8 = 55{,}5 \text{ t.}$$

In der langen Zeit t_1 haben das Gestell 2 und das Seil Zeit zum Ausschwingen; es sei zur Vereinfachung zugrundegelegt, daß in der Zeit t_1 auch das Gestell 2 von seiner Anfangsgeschwindigkeit v_0 gerade bis auf 0 abgebremst wird. Vermutlich wird es schon eine rückläufige Bewegung ausführen, wobei sich die Seilkraft wieder vermindert. Die genannte Annahme stellt also die für den Turm ungünstigste dar.

Die Arbeits- und Dehnungsgleichungen lauten diesmal:

$$-\frac{1}{2} P s_1 + \frac{1}{2} S s_1 + \frac{1}{2} m_3 v_0^2 = 0 \quad . \quad 16$$

$$-\frac{1}{2} S s_2 + G s_2 + \frac{1}{2} m\, v_0^2 = 0 \quad . \quad . \quad 17$$

$$s_2 - s_1 = \frac{S}{\alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18.$$

Jetzt ist die Kraft P Unbekannte. Eine einfache Rechnung liefert:

$$s_2 = 4{,}905 \text{ m},$$

$$S = \alpha\,(s_2 - s_1) = 52{,}3 \cdot (4{,}905 - 4{,}00) = 47{,}3 \text{ t},$$

$$P = S + \frac{m_3 \cdot v_0}{s_1} = 47{,}3 + 5{,}9 = 53{,}2 \text{ t.}$$

Die der Wucht des Gestelles 1 entsprechende Kraft B, die auf den Turm eine hebende Wirkung ausübt, berechnet sich aus Gleichung 15

$$-\frac{1}{2} B \cdot s_1 + \frac{1}{2} m_1 \cdot v_0^2 - G_1 \cdot s_1 = 0$$

$$\text{zu } B = \frac{m_1 \cdot v_0^2}{s_1} - 2\,G_1 = \frac{2{,}40 \cdot 25}{4} - 47{,}2 = -32{,}2 \text{ t},$$

wirkt also nach unten. Die Bremsverzögerung ist

$$p = -\frac{v_0^2}{s_1} = -\frac{25}{4} = -6{,}25 \text{ m/sek, also} < 9{,}81 \text{ m/sek.}$$

Ergebnisse für den Fall C. Das durch die Verengung der Spurlatten im Turm beim Übertreiben aufgehaltene Gestell 1 kommt von seiner Fahrgeschwindigkeit $v_0 = 5$ m/sek auf dem Bremswege $s_1 = 4$ m in $t_1 = 1{,}256$ sek zur Ruhe. Im Seil über dem Gestell 1 tritt dabei die Seilkraft $P = 53{,}2$ t auf. Die Seilkräfte im übrigen Seil sind etwas geringer, unterhalb der untern Leitscheibe ist $S = 47{,}3$ t. Der Bremsweg des Gestelles 2 ist $s_2 = 4{,}90$ m, die Seildehnung also nur 0,90 m. Im Verlaufe dieses Bremsvorganges sinkt die Geschwindigkeit des Gestelles 2 von $v_0 = 5$ m/sek auf 0 herab, kehrt vielleicht sogar ihre Richtung schon wieder um, was hier nicht weiter verfolgt wird.

Das Gesamtergebnis der vorstehenden Untersuchungen läßt sich unabhängig von den weitern Betrachtungen in folgenden allgemein gültigen Feststellungen zusammenfassen: Wenn in einer Schachtfördereinrichtung das aufwärtsgehende Gestell durch ein Hindernis so plötzlich und stark aufgehalten wird, daß Seilbruch eintritt, herrscht in dem andern Seiltrumm eine Kraft, die in ihrer Größe bei weitem nicht der Seilbruchlast gleichkommt, sondern nur etwa das Doppelte der normalen Betriebslast erreicht. Das der bisherigen Rechnung zugrundegelegte Verhältnis der Seilbruchlast und der Gewichte der bewegten Teile und damit auch ihrer Massen wird im großen und ganzen ungefähr immer dasselbe sein, da ja diese Teile in rechnerischem Zusammenhang nach den Gesetzen der Festigkeitslehre stehen; daraus folgt, daß sich auch das obige Ergebnis unbedenklich insoweit verallgemeinern läßt, als man sagen kann: Im Falle des Seilbruches wirkt die Seilbruchlast nur in einem Seiltrumm, im andern kommt eine Seilkraft von etwa der doppelten Größe der Betriebslast zustande.

Wirkung der Seilkräfte auf den Turm.

Zur Beurteilung der Frage, wie die Seilkräfte auf den Turm wirken und ob dabei die Gefahr eines Umstürzens besteht, mögen die nachstehenden Erörterungen dienen.

Drehachse *A*.

Unter Benutzung des heute in der Statik üblichen Begriffes der Standsicherheit wird vielfach angenommen, daß der Turm sich um den Punkt *A*, die Mitte des Fußes der linken Eckstützen (Abb. 5), dreht, wobei sich der Schwerpunkt des Turmes heben würde. Der Baugrund gilt hierbei als starr. Die nach einer solchen rein statischen Betrachtungsweise, welche die Kräfte als dauernd wirkend ansieht und keine Rücksicht auf

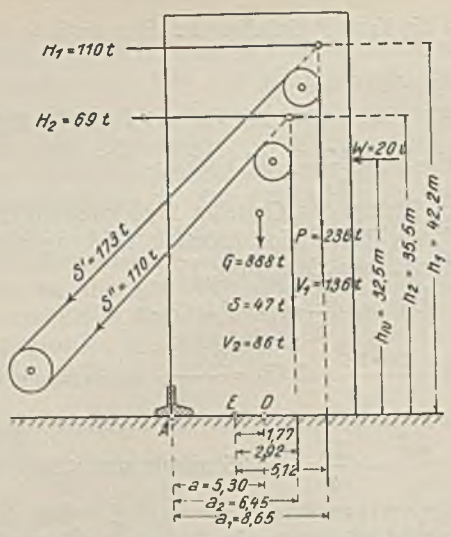


Abb. 5. Seilkräfte beim Klemmen des Gestelles im Schacht, Zeitdauer 0,14 sek (Fall A).

ihre Wirkungsdauer nimmt, berechnete Standsicherheit n, ausgedrückt als das Verhältnis der Momente der lotrechten Kräfte zu denen der wagrechten, ist in der nachstehenden Zahlentafel für die 3 Fälle A, B und C aufgeführt. Die Momente berechnen sich dabei so, wie es später näher dargelegt wird. Neben der Standsicherheit steht auch noch der Abstand e der Resultierenden R aller Kräfte vom Punkte *A*.

Aus beiden Werten ersieht man, daß von diesem Gesichtspunkte der Fall B der ungünstigste und der Fall C der günstigste ist, während der Fall A in der Mitte zwischen beiden steht.

Im Gegensatz zu der Annahme des Punktes *A* als Drehpunkt der Kippbewegung würde sich bei einem Baugrund, der infolge der Pressung beim Kippen des Turmes elastisch stark zusammengedrückt wird, der Turm vielleicht um die Achse durch den Punkt *D*, die Mitte der gesamten Gründungsfläche, drehen, wobei sich der Baugrund links von *D* zusammendrückt, rechts von *D* aber die durch das Eigengewicht des Turmes

Zahlentafel.

	Lotrechte Kräfte ΣV t	Wagrechte Kräfte ΣH t	Gesamtkraft R t	Momente der lotrechten Kräfte M_V mt	Momente der wagrechten Kräfte M_H mt	$\Delta M = M_V - M_H$ mt	$e = \Delta M : R$ m	Standsicherheit n	Momentenantrieb $\int M dt$ mtsek
Fall A . .	1393	197	1407	8788	7740	+ 1048	+ 0,75	1,14	304
Fall B . .	532	169	558	1480	6590	− 5110	− 9,15	0,22	138
Fall C . .	1045	82	1048	5881	3080	+ 2801	+ 2,67	1,91	485
	bezogen auf den Punkt *A*								bezogen auf den Punkt *E*

erzeugte Zusammenpressung des Baugrundes teilweise wieder aufgehoben wird.

Die beiden vorbezeichneten Bewegungsarten sind die äußersten Grenzfälle des Möglichen; die Wirklichkeit liegt sicher zwischen beiden. Der tatsächliche Drehpunkt dürfte zunächst bei Beginn des Kippens nahe bei *D* liegen und in dem Maße, wie sich der Turm nach links bewegt, von *D* weg nach *A* hin wandern. Das Bauwerk wälzt sich auf dem Baugrund ab. Ohne weiteres Eingehen auf diese schwierige Frage soll der Kürze und Einfachheit halber als unveränderlicher Drehpunkt der Punkt *E* angenommen werden, der um 1/3 der Länge *DA* von *D* entfernt liegt.

Drehachse *E*.

Für den Punkt *E* sind zunächst die Drehmomente der angreifenden Kräfte und Gewichte zu berechnen.

Momente für den Fall A.

Während der Zeit t_1 wirken am Turm die von 0 bis zu ihrem größten Werte anwachsenden Kräfte P und S mit den Grenzwerten P = 236 t und S = 44,3 t. In den Seilstücken zwischen P und S werden die Seilzugkräfte durch Zwischenschaltung ermittelt zu S' = 173 t und S'' = 110 t (s. Abb. 5). Diese erzeugen das Kippmoment des Turmes durch ihre wagrechten Komponenten H_1 und H_2, die sich aus der Neigung der schrägen Seilteile zu 0,624 der Seilzugkraft berechnen. $H_1 = 0{,}624 \cdot 173 = 108$ t, $H_2 = 0{,}624 \cdot 110 = 69$ t; deren Hebelarme in bezug auf die Gründungssohle des Bauwerkes sind 42,2 m und 35,5 m. Außer ihnen wirkt noch kippend die Windkraft W = 20 t in einer Höhe von 32,5 m.

Dem Kippmoment wirken außer der Massenträgheit des Turmes noch entgegen das Gewicht des Turmes mit G = 888 t, die Seilkräfte in den lotrechten Seilen P = 236 t und S = 47 t sowie die lotrechten Komponenten der schrägen Seilzüge S' und S'' mit $V_1 = 0{,}786 \cdot 173 = 136$ t und $V_2 = 0{,}786 \cdot 110 = 85$ t in denselben Wirkungslinien wie P und S.

Damit ergeben sich folgende größte Werte der Drehmomente in bezug auf *E*:

1. der wagrechten Kräfte:

Seilzüge	$H_1 \cdot h_1 = 110 \cdot 42{,}2 = 4640$ mt		7090 mt
	$H_2 \cdot h_2 = 69 \cdot 35{,}5 = 2450$ mt		
Wind	$W \cdot h_3 = 20 \cdot 32{,}5 =$		650 mt
			7740 mt

2. der lotrechten Kräfte:

Seilzüge	$(P + V_1) \cdot a_1 = 372 \cdot 5{,}12 = 1907$ mt		2296 mt
	$(S + V_2) \cdot a_2 = 133 \cdot 2{,}92 = 389$ mt		
Turmgewicht	$G \cdot a = 888 \cdot 1{,}77 =$		1574 mt
			3870 mt

Hierbei ist zu beachten, daß die Kippmomente $H_1 \cdot h_1 + H_2 \cdot h_2$ während der Zeit t_1, in der sich das Aufhalten des Gestelles und damit der Bruch des Seiles vollzieht und in der der Anlaß für ein Kippen des Turmes gegeben wird, von 0 bis zum Werte 7090 mt anwachsen, weil die Kräfte H zunehmen, daß aber das Kippmoment des Winddruckes während dieser Zeit konstant bleibt. Für die Standmomente gilt sinngemäß das gleiche, dasjenige des Turmeigengewichtes ist unverändert von Anfang an mit 1574 mt vorhanden, diejenigen der Kräfte P, S und V wachsen ebenfalls erst während der Zeit t_1 von 0 bis zum größten Werte von 2296 mt an. Der Verlauf der Kippmomente ist in Abb. 6 dargestellt; der Übergang von den Anfangs- zu den Endwerten erfolgt dabei nach einer Sinuslinie, da die Kräfte, wie grundlegend angenommen wurde, proportional mit dem Wege s wachsen und dieser sich wieder nach Gleichung 4 mit sin (β t) verändert.

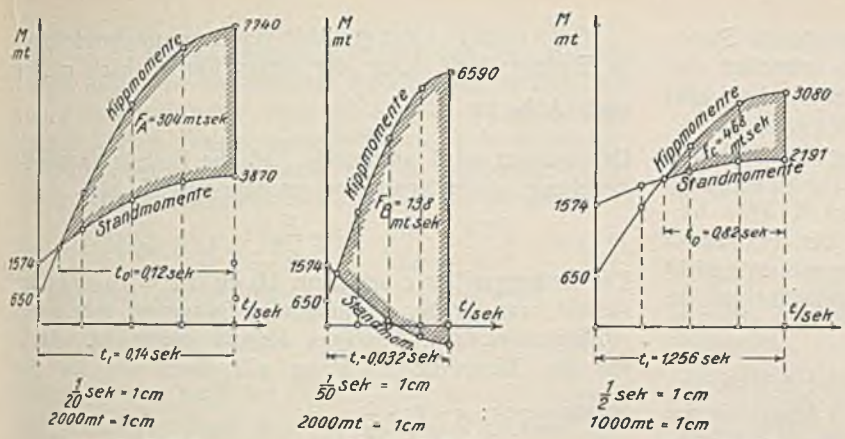


Abb. 6. Fall A. Abb. 7. Fall B. Abb. 8. Fall C.

Abb. 6–8. Verlauf der Kippmomente.

Aus Abb. 6 erkennt man, daß die Kippmomente im Anfang der Zeitdauer t_1 etwas kleiner als die Standmomente sind, daß sie diese aber im letzten Teile dieser Zeitdauer ganz beträchtlich übersteigen. An sich wäre also eine Standsicherheit im vorliegenden

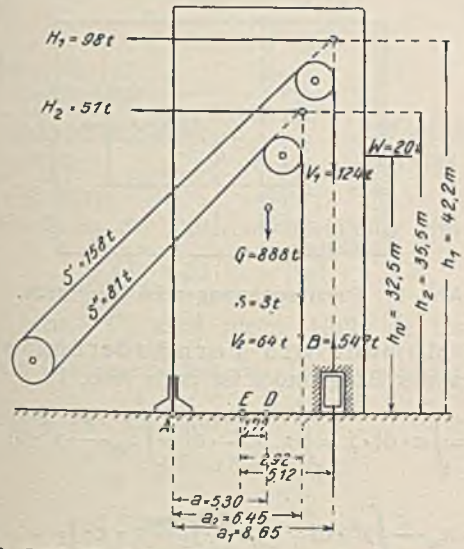


Abb. 9. Seilkräfte beim Klemmen des Gestelles im Turm, Zeitdauer 0,032 sek (Fall B).

Falle nach den gewöhnlichen Begriffen der Statik nicht vorhanden. Nunmehr gilt es zu prüfen, wieweit dies zu Bedenken Anlaß gibt.

Momente für den Fall B.

Nach genau demselben Gedanken- und Rechnungsgang wie beim Fall A ergeben sich hier die in Abb. 9 eingeschriebenen Seilkräfte und damit die Kippmomente in bezug auf den Drehpunkt *E*.

Momente der wagrechten Kräfte:

$$\begin{aligned} 98 \cdot 42{,}2 &= 4130 \\ 51 \cdot 35{,}5 &= 1810 \end{aligned} \Big\} \; 5940 \text{ mt}$$
$$20 \cdot 32{,}5 = \quad 650 \text{ mt}$$
$$6590 \text{ mt}$$

Momente der lotrechten Kräfte:

$$\begin{aligned} -\,423 \cdot 5{,}12 &= -\,2210 \\ +\;\;67 \cdot 2{,}92 &= +\;\;196 \end{aligned} \Big\} \; -\,2014 \text{ mt}$$
$$+\,888 \cdot 1{,}77 = \quad +\,1574 \text{ mt}$$
$$-\;\;440 \text{ mt}$$

Den Verlauf der Momente vom Beginn der Bremsung bis zum Ende stellt Abb. 7 dar. Auch hier verändern sie sich wieder nach dem Sinus-Gesetz; diejenigen der wagrechten Kräfte wachsen von 650 mt bis zu 6590 mt, diejenigen der lotrechten Kräfte nehmen von + 1570 mt auf – 440 mt ab. Dieses negative Vorzeichen bedeutet, daß auch die Standmomente kippend wirken, daß also von einer Standsicherheit hier überhaupt nicht gesprochen werden kann.

Momente für den Fall C.

Die Drehmomente in bezug auf den Punkt *E* sind:

Momente der wagrechten Kräfte (Abb. 10):

$$\begin{aligned} 31{,}8 \cdot 42{,}2 &= 1343 \\ 30{,}6 \cdot 35{,}5 &= 1087 \end{aligned} \Big\} \; 2430 \text{ mt}$$
$$20{,}0 \cdot 32{,}5 = \quad 650 \text{ mt}$$
$$3080 \text{ mt}$$

Momente der lotrechten Kräfte:

$$\begin{aligned} 72 \cdot 5{,}12 &= 369 \\ 85 \cdot 2{,}92 &= 248 \end{aligned} \Big\} \; 617 \text{ mt}$$
$$888 \cdot 1{,}77 = \quad 1574 \text{ mt}$$
$$2191 \text{ mt}$$

Es zeigt sich, daß auch hier die Standmomente noch kleiner sind als die Kippmomente, daß also auch in diesem Falle nach rein statischen Begriffen die Standsicherheit des Turmes bei weitem nicht ausreichend ist (Abb. 8).

Die Reihenfolge der 3 Belastungsfälle A, B und C ergibt sich auch bei Berechnung der Momente in bezug auf den Punkt *E* als die gleiche wie bei Berechnung in bezug auf den Drehpunkt *A*. Aus den folgenden Ausführungen wird aber hervorgehen, daß sich dieses

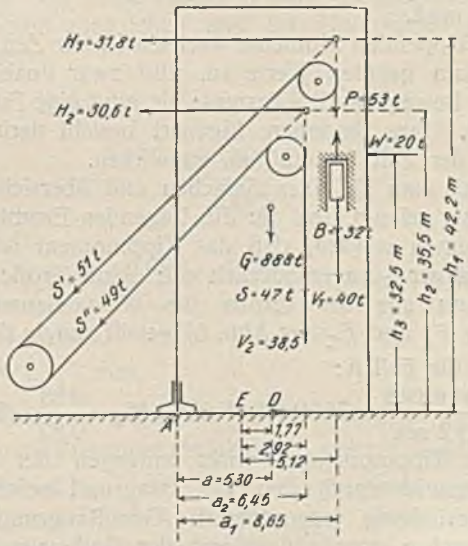


Abb. 10. Seilkräfte für den Fall C.

Verhältnis bei Berücksichtigung der wirklichen Zeitdauer der Kräftewirkung verändert; die rein statische Betrachtung gibt bei diesem eigenartigen Belastungsfalle kein richtiges Bild über den Einfluß der Kräfte auf den Turm.

Wenn die Kippmomente größer sind als die Standmomente, so bedeutet dies, rein statisch betrachtet, daß der Turm keine genügende Standsicherheit hat, also kippen muß. Bei der Kürze der Zeitdauer t_1, während deren sich nach der Rechnung der Seilbruch vollzieht und auf die sich die Entstehung und Wirkung der großen kippenden Kräfte beschränkt, ist aber die Trägheitskraft des Turmes so erheblich, daß der Kraftantrieb der Kippmomente nicht genügt, um den Turm aus seiner Standsicherheit zu rütteln.

Verhalten des Turmes.

Der Turm vollzieht unter dem Einfluß der kippenden Momente eine Drehbewegung, nach Annahme um die Achse *E*. Bekannt ist für diese Bewegung die Größe der angreifenden Momente und die Zeitdauer ihrer Wirkung.

Zur Entscheidung der Frage, welcher der 3 Belastungsfälle A, B und C auf den Turm in Wirklichkeit am ungünstigsten einwirkt, ist der Kraftantrieb maßgebend, d. h. das Produkt aus Kraft und Zeitdauer der Kraftwirkung. Die Kräfte kommen aber hier in ihren Momenten zur Wirkung, deshalb ist das Produkt aus den Momenten mal Zeitdauer zu bilden. Natürlich sind die Überschüsse der Kippmomente über die Standmomente einzusetzen und als Zeit nur diejenige t_0, während deren die Kippmomente über die Standmomente hinausgehen. Der durch den Ausdruck $\int_0^{t_0} M dt$ wiedergegebene Momentenantrieb ist in den Abb. 6, 7 und 8 durch die Flächen F_A, F_B und F_C dargestellt. Die größte der drei Flächen ist F_C; der Fall C ist also der für die Standsicherheit des Turmes ungünstigste, dann folgt der Fall A.

Die beiden ungünstigsten Fälle A und C unterscheiden sich erheblich voneinander in der Zeitdauer der Wirkung der kippenden Momente, was auch bei Untersuchung der Einwirkung auf den Turm beachtet werden muß.

Die kippenden Momente wachsen in der Zeit t_0 von 0 bis zum größten Werte an, und zwar unabhängig von der Bewegung des Turmes; sie sind eine Funktion der Zeit. Ihre besondere Eigenart besteht darin, daß sie mit der Zeit t_0 aufhören, zu wirken.

Damit man zu einer einfachen und übersichtlichen Rechnung gelangt, soll für die folgenden Ermittlungen angenommen werden, daß das Kippmoment während der Zeitdauer t_0 unveränderlich sei; seine Größe ergibt sich dann aus der Größe des Momentenantriebes (Flächen F_A und F_C der Abb. 6) geteilt durch die Zeit t_0, also für Fall A:

$$M_K = \frac{304 \text{ mtsek}}{0{,}12 \text{ sek}} = 2530 \text{ mt}; \quad \text{Fall C: } M_K = \frac{468}{0{,}82} = 570 \text{ mt}.$$

Den Kippmomenten wirkt entgegen der Formänderungswiderstand, den der Baugrund seiner Zusammendrückung entgegensetzt. Der Baugrundwiderstand wachse proportional mit der Bodenzusammendrückung. Da eine Drehbewegung des Turmes um die Achse durch *E* vorausgesetzt ist, erfährt nur der Teil des Baugrundes links von *E* eine Zusammendrückung, während sich der rechte Teil, der unter der Wirkung des Eigengewichtes schon zusammengepreßt ist, wieder etwas ausdehnt. Die Arbeit der Widerstände wird also nur links von *E* geleistet.

Bei Annahme einer geradlinigen Spannungsverteilung, in *E* gleich Null, unter der linken Kante gleich σ_m, ist nach Abb. 11 $\sigma = \sigma_m \cdot \frac{x}{a}$.

Des weitern wird unterstellt, daß die Bodenzusammendrückung z der Spannung verhältnisgleich ist:

$$z = \frac{\sigma}{c}.$$

Die Bettungsziffer c sei dann 10 kg/cm³ = 10 000 t/m³ gesetzt, was für den vorliegenden Baugrund, sehr festes Rotliegendes, den heutigen Regeln entspricht. Auch für die Zusammendrückung gilt dann wie für die Spannungen: $z = z_m \cdot \frac{x}{a}$.

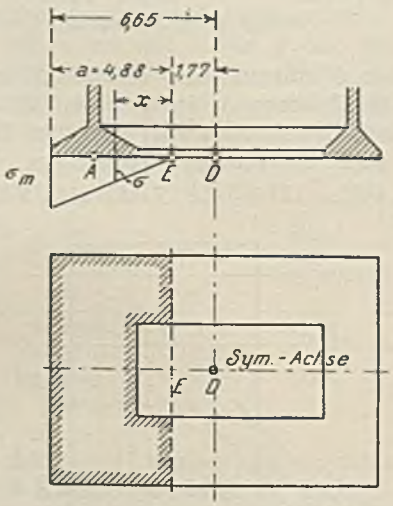


Abb. 11. Zusatzspannungen im Baugrunde.

Das Moment des Formänderungswiderstandes des Baugrundes ist nach Abb. 10

$$M_\sigma = \int_0^a \sigma \cdot df \cdot x = \int_0^a \sigma_m \cdot \frac{x^2}{a} \cdot df = \int_0^a z_m \cdot \frac{c}{a} \cdot x^2 \cdot df$$

$$= z_m \cdot \frac{c}{a} \int_0^a x^2 \cdot df = z_m \cdot \frac{c}{a} \cdot J_E = \varphi \cdot c \cdot J_E \quad . \quad . \quad 19.$$

J_E bedeutet das Trägheitsmoment des Teiles der Grundfläche des Bauwerkes, der links von *E* liegt, in bezug auf eine Achse durch *E*, sein Zahlenwert 750 m⁴ · φ bezeichnet den Drehwinkel des Turmes $\varphi = \frac{z_m}{a}$. Das Moment des Trägheitswiderstandes der Turmmasse in bezug auf die Achse *E* ist:

$$M_T = J_m \cdot \frac{d^2\varphi}{dt^2} \quad . \quad . \quad . \quad 20.$$

Hierbei wird der Turmkörper als starr angesehen, was bei den geringen Spannungen im Eisenbeton als durchaus zulässig gelten kann.

Für die Berechnung des Trägheitsmomentes der Turmmasse ist folgendes zu beachten: Nimmt man die gesamte Masse M auf den Rauminhalt des Prismas von der Höhe h und der Breite b als gleichmäßig verteilt an, so wird das Trägheitsmoment J_1, bezogen auf die Kippkante *D*,

$$J_1 = \frac{M}{12} \cdot (4\,h^2 + b^2) = \frac{M}{12} \cdot (4 \cdot 43^2 + 11^2)$$

$$= \frac{4 \cdot 1849 + 121}{12} \cdot M = 626 \text{ M}.$$

Nun ist aber die Masse zu einem sehr erheblichen Teile, z. B. die Eckstützen und die Streben, die die Wand halten, in die schmale Außenwand verlegt, was das Trägheitsmoment vergrößert. Für einen prismatischen Körper, dessen gesamte Masse M in denjenigen Außenwänden liegt, die parallel zu der Kippachse liegen, ist das Trägheitsmoment in bezug auf die Kippkante D

$$J_2 = {}^1/_{12} \cdot M\,[(h+b)^2 + 3h^2] = M \cdot \left(\frac{54^2}{12} + \frac{43^2}{4}\right) = 705 \cdot M.$$

Nimmt man aus J_1 und J_2 das Mittel, so wird

$$J_M = 666 \cdot M = 666 \cdot \frac{G}{g} = 666 \cdot \frac{888}{9{,}81} = 60\,300 \text{ mtsek}^2.$$

Dieses J_M wird auch bei der Drehung um die Achse E zugrundegelegt. Nach dem Prinzip von d'Alembert gilt:

$$-M_K + M_\sigma + M_T = 0$$

$$-M_K + \varphi \cdot c \cdot J_E + J_m \cdot \frac{d^2\varphi}{dt^2} = 0 \quad . \quad . \quad 21.$$

Hieraus folgt:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{M}{J_m} - \varphi \cdot c \cdot \frac{J_E}{J_m} = \alpha - \beta \cdot \varphi.$$

Somit bedeutet für den Bereich der Gleichungen 21 bis 27:

$$\alpha = \frac{M_K}{J_m};\ \beta = \frac{c \cdot J_E}{J_m} \quad . \quad . \quad . \quad 22.$$

In Zahlen für Fall

$$\text{A: } \alpha = \frac{2530 \text{ mt}}{60\,300 \text{ mtsek}^2} = 0{,}042 \qquad \beta = \frac{10\,000 \cdot 353}{60\,300} = 58{,}5$$

$$\text{B: } \alpha = \frac{570}{60\,300} = 0{,}00945 \qquad \sqrt{\beta} = 7{,}65$$

Die Lösung der Differentialgleichung gibt:

$$\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = 2\alpha \cdot \varphi - \beta\varphi^2 + C_1.$$

Die Konstante C_1 wird gleich Null, da für $\varphi = 0$ auch die Geschwindigkeit der Turmbewegung $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ gleich Null ist. Es folgt:

$$\frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{2 \cdot \alpha \cdot \varphi - \beta \cdot \varphi^2},$$

$$\sqrt{\beta} \cdot dt = \frac{d\varphi}{\sqrt{2 \cdot \frac{\alpha}{\beta} \cdot \varphi - \varphi^2}}.$$

Die Lösung dieser Differentialgleichung lautet:

$$\sqrt{\beta} \cdot t = \arcsin \frac{\alpha - \beta \cdot \varphi}{\alpha} + C.$$

Zur Zeit $t = 0$ ist $\varphi = 0$, also $C_2 = -\frac{\pi}{2}$.

Somit wird

$$\frac{\alpha - \beta \cdot \varphi}{\alpha} = \sin\left(\frac{\pi}{2} + \sqrt{\beta} \cdot t\right) = \cos\left(\sqrt{\beta} \cdot t\right)$$

$$\varphi = \frac{\alpha}{\beta}\left[1 - \cos\left(\sqrt{\beta} \cdot t\right)\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 23.$$

Für diese Gleichung ist zu beachten, daß sie nur Gültigkeit hat für Werte von t, die kleiner sind als t_0, da ja der Momentenantrieb auf den Turm mit der Zeit t_0 aufhört. Den größten Schwingungsausschlag erhält man aus der Bedingung, daß $\omega = \frac{d\varphi}{dt} = 0$ wird. Es ist

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{\alpha}{\beta}\sqrt{\beta} \cdot \sin\left(\sqrt{\beta} \cdot t\right) = \frac{\alpha}{\sqrt{\beta}} \cdot \sin\left(\sqrt{\beta} \cdot t\right) \quad . \quad . \quad 24.$$

$\sin\left(\sqrt{\beta} \cdot t\right)$ wird gleich Null

für $\sqrt{\beta} \cdot t$ =	0	π	2π	3π usw.
also für t =	0	$\frac{\pi}{\sqrt{\beta}}$	$\frac{2 \cdot \pi}{\sqrt{\beta}}$	$\frac{3 \cdot \pi}{\sqrt{\beta}}$
d. h. für t =	0	0,411	0,822	1,233 sek
$1 - \cos\left(\sqrt{\beta} \cdot t\right)$ =	0	2	0	2

Der größte Schwingungsausschlag würde sich berechnen zu

$$\varphi_m = \frac{2\alpha}{\beta}.$$

Fall A: Da in diesem Falle die Zeitdauer t_0 des Kraftangriffes der Kippmomente, soweit sie die Standmomente übersteigen, gleich 0,12 sek ist, liegt diese Zeit innerhalb des ersten Schwingungsausschlages, der ja mit t = 0,411 sek erreicht wird; demnach hören die Kippmomente etwa im ersten Drittel der halben Schwingungsdauer auf, zu wirken. Die Gleichung 23 gilt also nur bis t_0 = 0,12 sek. Dann wird

$$\varphi_0 = \frac{\alpha}{\beta} \cdot (1 - \cos \beta \cdot t_0) = \frac{0{,}042}{58{,}5}[1 - \cos(7{,}65 \cdot 12)]$$

$$= 2{,}82 \cdot 10^{-4}.$$

Die Zusammendrückung des Baugrundes ist

$$z_0 = \varphi_0 \cdot a = 2{,}82 \cdot 10^{-4} \cdot 4880 \text{ mm} = 1{,}376 \text{ mm}.$$

Die Winkelgeschwindigkeit in diesem Augenblick beträgt nach Gleichung 24

$$\omega_0 = \frac{0{,}042}{58{,}5} \cdot \sin 0{,}918 = 5{,}71 \cdot 10^{-4}.$$

Der Turm hat jetzt eine dieser Winkelgeschwindigkeit und seiner Masse entsprechende Wucht E:

$$E = \frac{1}{2} J_m \cdot \omega_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 60\,300 \cdot 5{,}71^2 \cdot 10^{-8} = 0{,}0983 \text{ mt}.$$

Sie wird durch die weitere Arbeit des Widerstandes des Baugrundes aufgezehrt. Diese Arbeit ist allgemein

$$A_\sigma = \int \sigma \cdot df \cdot z = \int c \cdot z^2 \cdot df = \int c \cdot z_m \cdot \frac{x^2}{a^2} \cdot df$$

$$= \frac{c\, z_m^2}{a^2} \cdot J_E \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 25.$$

Die bis zur Zusammendrückung z_0 geleistete Arbeit ist hiervon abzuziehen und der Unterschied gleich E zu setzen:

$$E = 0{,}0983 \text{ mt} = c \cdot J_E \left(\frac{z_m^2 - z_0^2}{a^2}\right)$$

$$= \frac{10\,000 \cdot 60\,300 \cdot z_m^2 - 1{,}376^2}{4880^2}$$

Es folgt:

$$z_m^2 = 1{,}376^2 + \frac{0{,}0983 \cdot 4880^2}{10\,000 \cdot 60\,300} = 1{,}8943 + 0{,}00388$$

$$= 1{,}8973$$

$$z_m = 1{,}377 \text{ mm}.$$

Die Erhöhung gegenüber z_0 ist belanglos.

Die der Zusammendrückung z_m entsprechende Bodenpressung ist $\sigma_m = 10 \cdot 0{,}138 = 1{,}38$ at. Die wagrechte Bewegung des Turmes in Höhe der obern Seilscheibe (35 m über Gründungssohle) beträgt

$$\Delta b = 1{,}38 \cdot \frac{35}{4{,}88} = 9{,}8 \text{ mm}.$$

Es ist nicht zu leugnen, daß dieser Wert als gering bezeichnet werden darf, und daß mit seiner Feststellung die Standsicherheit des Turmes auch bei Seilbruch im ungünstigsten Falle schon klar erwiesen ist.

Zur Schaffung eines zahlenmäßigen Maßstabes für Vergleiche sei folgendes ausgeführt:

a) Für den Fall A beträgt die zusätzliche größte Bodenpressung infolge der Bewegung des Förderturmes nur 1,4 at gegenüber einer Pressung von rd. 1,0 at aus dem reinen Turmeigengewicht. Die Gesamtpressung geht also nur auf 2,4 at, d. h. noch nicht über die zugelassene Bodenpressung von 2,5 at hinaus. Unter dem Eigengewicht und den normalen Betriebslasten, bei denen die Standsicherheit noch 4,6fach ist, erreicht der Bodendruck auch schon einen Wert von 1,56 at.

b) Einen Anhalt gibt auch die Nachrechnung für den Fall C. Da dieser, rein statisch betrachtet, eine völlig genügende, ja sogar reichliche Standsicherheit ($n = 1{,}91$) gegenüber dem Kippen um den Punkt A hat, läge an sich keine Veranlassung vor, ihn noch dynamisch weiter zu verfolgen. Dies geschieht aber nachstehend zum Vergleich mit dem Fall A, der rein statisch keine ausreichende Standsicherheit hat. Die Zeitdauer des Kraftangriffes der Kippmomente, soweit sie die Standmomente übersteigen, ist bei Fall C $t_0 = 0{,}82$ sek (vgl. Abb. 8); sie wirken während der ganzen oben errechneten Dauer des ersten Schwingungsausschlages bis zur Rückkehr des Turmes in seine Ausgangslage. Es genügt also, den größten Schwingungsausschlag zu berechnen; er ist

$$\varphi_m = \frac{2\alpha}{\beta} = \frac{2 \cdot 0{,}00945}{58{,}2} = 3{,}23 \cdot 10^{-4}.$$

Somit beträgt die Zusammendrückung an der linken Kante der Gründungsplatte

$$z_m = \varphi_m \cdot a = 3{,}23 \cdot 10^{-4} \cdot 4{,}88 \text{ m} = 1{,}58 \text{ mm},$$

die zusätzliche Bodenpressung $\sigma_m = 1{,}58$ at, die wagrechte Bewegung des Turmes in Höhe der obern Seilscheibe

$$\Delta b = 1{,}58 \cdot \frac{35}{4{,}88} = 11{,}3 \text{ mm}.$$

Auch diese Zahlen bestätigen noch einmal, daß der Fall C (Auffangen des Gestelles 1 in den zusammenlaufenden Spurlatten auf einem Bremswege von 4 m) in seiner Auswirkung auf den Förderturm ungünstiger ist als der Fall A (plötzliches Aufhalten des Gestelles 1 durch ein sehr starkes Hindernis), obwohl dieser 5 bis 6 mal so große Kräfte aufweist, so daß bei ihm Seilbruch zustandekommt.

Da nun der Belastungsfall C mit einer statischen Standsicherheit von $n = 1{,}91$ nach allgemeiner Auffassung als durchaus unbedenklich gilt, nach vorstehender Rechnung aber trotzdem eine wagrechte Turmbewegung von 11,3 mm ergibt, und da im Vergleich dazu der Belastungsfall A, der statisch keine genügende Standsicherheit bietet, eine kleinere wagrechte Turmbewegung von 9,8 mm liefert, so folgt daraus mit Recht, daß diese wagrechte Bewegung von 9,8 mm als ganz unbedenklich angesehen werden darf, da wir sie im Falle C in noch größerm Maße ohne Einwendung zulassen.

c) Weitere Anhaltspunkte zur Beurteilung der Zulässigkeit der Turmbewegung gibt der Vergleich mit den tatsächlichen Werten der Bewegung von Bauwerken. Die 142 m hohe Esse bei Halsbrücke schwankt im Sturm um 5 cm. Nimmt man ihre Biegelinie als Parabel an, so beträgt die Bewegung in 1/4 der Höhe, also bei 37 m, immer noch 3,2 mm, also 1/3 so viel wie die des gleich hohen Förderturmes bei Seilbruchlast.

Bei normaler Förderung treten im Förderturm Schwankungen auf, die ich in der Höhe der obern Seilscheibe von 35 m nach verschiedenen Verfahren übereinstimmend zu etwa 2 mm gemessen habe, und zwar treten sie sowohl nach der Längsachse als auch nach der Querachse des Bauwerkes auf; sie steigern sich allmählich bis zum Ende der Förderung hin auf dieses Maß und hören sehr bald wieder auf. Die Bewegungen des Turmes gehen also auch im Falle eines Seilbruches dank der gewaltigen Masse des Bauwerkes und dank der kurzen Dauer des Seilbruchvorganges nicht wesentlich über die Größenordnung seiner Schwingungen bei normalem Betrieb hinaus.

d) Errechnet man ferner in gleicher Weise, wie es für den Belastungsfall C geschehen ist, zum Vergleich noch die Belastung durch die reinen Betriebslasten ohne jeden Stoßzuschlag, auch ohne Wind nach, und läßt man für diesen Fall eines geringen Ausschlages sich den Turm zunächst einmal um die Achse D drehen, so ergibt sich:

Das Moment der wagrechten Kräfte zu 1040 mt,
der lotrechten Kräfte zu 180 mt
und der Überschuß $M_K = 860$ mt als dauernd wirkend.

Damit wird $\alpha = \frac{860}{60\,300} = 0{,}0143$. Mit einem Trägheitsmomente der Turmgrundfläche in bezug auf die Achse D von $J_D = 850$ m^4 wird ferner $\beta = \frac{10\,000 \cdot 850}{60\,300} = 141$.

Somit beträgt der größte Schwingungsausschlag $\varphi_m = \frac{2 \cdot \alpha}{\beta} = 2 \cdot \frac{0{,}0143}{141} = 2{,}03 \cdot 10^{-4}$, die Zusammendrückung an der linken Gründungskante $z_m = \varphi_m \cdot a = 6650 \cdot 2{,}03 \cdot 10^{-4} = 1{,}32$ mm, demgemäß die Bodenpressung $\sigma_m = 1{,}32$ at, die wagrechte Bewegung des Turmes in 35 m Höhe $\Delta b = 2{,}03 \cdot 10^{-4} \cdot 35\,000 = 7$ mm.

Zunächst zeigt der Vergleich mit dem Werte für den Fall A, daß die dort gefundene Bewegung von 9,8 mm nicht als zu hoch gelten kann und zu keinen Bedenken Veranlassung gibt.

Weiterhin sei noch auf folgendes hingewiesen: Gemessen sind in der Höhe von 35 m als wirkliche Bewegung des Turmes etwa 2 mm. Der Vergleich mit dem vorstehend unter der ungünstigsten Annahme für die Lage der Drehachse in D errechneten Werte von 7 mm läßt den Schluß zu, daß einmal die Drehachse der Turmbewegung nicht bei D liegen kann, sondern tatsächlich etwas links davon liegt, und daß ferner die Bettungsziffer des Baugrundes vielleicht doch noch einen etwas höhern Wert hat als den eingesetzten $c = 10$ kg/cm^3. Vor allem muß man eine andere Lage der Drehachse stark vermuten.

Die geringe seitliche Bewegung des Turmes trotz des ganz gewaltigen Ruckes, den er bekommt, erklärt sich aus dem Trägheitswiderstand, den die große Masse des Bauwerkes seiner Inbewegungsetzung entgegenstellt. Die große Masse des Eisenbetons bietet hier Vorteile gegenüber dem andern mit ihm bei solchen Bauwerken in Wettbewerb tretenden Baustoff, dem Eisen. Hier macht sich das hohe Eigengewicht des Eisenbetons im günstigen Sinne bemerkbar, während es bekanntlich in vielen Fällen einen Nachteil bedeutet, der die Wettbewerbsfähigkeit des Eisenbetons stark beeinträchtigt oder gar von vornherein ausschließt.

Das Eisen hätte im vorliegenden Fall nur etwa 1/5 so viel Masse wie Eisenbeton. Die entsprechende

Rechnung ergibt eine wagrechte Verschiebung des Turmes in Höhe der obern Seilscheibe von rd. 70 mm gegen 9,8 mm beim Eisenbeton, also 7 mal soviel, und einen zusätzlichen Bodendruck an der linken Kante von rd. 9,8 at gegen 1,4 at bei Eisenbeton. Daß Bewegungen und Drücke solchen Ausmaßes bedenklich sein würden, ist wohl selbstverständlich.

Der angestellte Rechnungsgang und die mitgeteilten Ergebnisse können natürlich keinen Anspruch auf unbedingte Genauigkeit erheben, da die Aufgabe für eine strenge Rechnung viel zu verwickelt ist. Jedenfalls geben aber die Zahlen die Kräfte und die Bewegungen in der richtigen Größenordnung wieder, so daß man sie einer Beurteilung der Standsicherheit verläßlich zugrundelegen kann.

Zusammenfassung.

An einem der Praxis entnommen Zahlenbeispiel wird gezeigt, daß im Falle des Seilbruches die Seilbruchlast nur in einem Seiltrumm wirkt, und daß im andern eine Seilkraft von höchstens etwa der doppelten Betriebslast zustandekommt.

Der übliche Begriff der »Standsicherheit« nach der gewöhnlichen rein statischen Auffassung gibt kein richtiges Bild von dem Widerstand des Bauwerkes gegen Kippen. Mau muß seine Bewegungen nach den Regeln der Dynamik unter Berücksichtigung seiner Massenträgheit berechnen.

Die Untersuchung hat ergeben, daß Seilbruchbelastungen, bei denen das Bauwerk nach der rein statischen Rechnung keine ausreichende Standsicherheit aufweist, es doch nur in geringe Schwingungen versetzen, die man im Vergleich mit andern Bewegungen als unbedenklich ansehen darf. Die große Masse der Eisenbetonbauwerke wirkt sich in solchen Fällen günstig aus.

Die Frischdampfturbinen-Ventilatoranlage auf der Zeche Mont Cenis.

Von Ingenieur K. Weitkamp, Sodingen (Westf.).

Die Gewerkschaft der Steinkohlenzeche Mont Cenis hat auf ihrer Schachtanlage 1/3 kürzlich einen neuen Ventilator für die Hauptgrubenbewetterung in Betrieb genommen (Abb. 1 und 2). Die vorgesehene Ansaugemenge von 12000 m³/min ergab aus baulichen Gründen für den Ventilator eine günstigste Umlaufzahl von 267 je min bei einem Flügelraddurchmesser von 4900 mm. Nach langen Verhandlungen mit den verschiedenen Firmen schien sich die Möglichkeit zu bieten, durch Anwendung eines neuzeitlichen Zahnradvorgeleges die Vorteile der hohen Umlaufzahl,

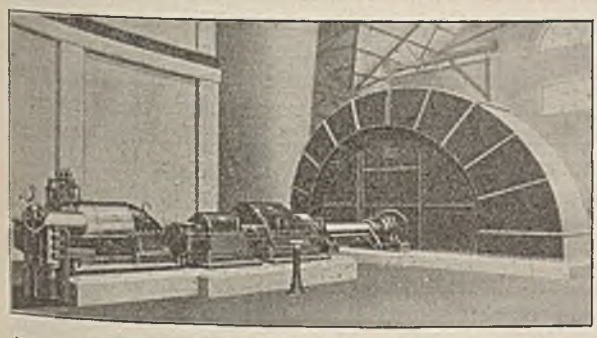


Abb. 1. Ansicht der Frischdampfturbinen-Ventilatoranlage auf der Zeche Mont Cenis.

also der Dampfturbine, so weit auszunutzen, daß man eine bessere Wirtschaftlichkeit erzielte als mit dem Dampfventilator.

Der Ventilator wurde von der Firma Hohenzollern A. G. in Düsseldorf-Grafenberg, die Turbine mit Kondensation und Vorgelege von der Firma Brown, Boveri & Cie. in Mannheim-Käfertal geliefert. Die Luftmenge von 12000 m³/min sollte bei einer gleichwertigen Grubenöffnung von normal 4 m² mit einem Unterdruck von 360 mm angesaugt werden. Bei der dazu benötigten Leistung von 1320 PS und 267 Uml./min war nach Angabe der Lieferfirma mit einem Wirkungsgrad von 73 % zu rechnen. Für andere Betriebsverhältnisse wurden die Werte der nachstehenden Zahlentafel gewährleistet.

Grubenweite m²	Unterdruck mm WS	Uml. je min	PSe an der Ventilatorwelle	Anges. Luft m³/min	Mech. Wirkungsgrad %
2,75	347	267	913	8 262	71,4
3,00	350	267	984	9 027	72,4
3,25	354	267	1081	9 843	72,9
3,50	357	267	1163	10 608	74,0
3,75	360	267	1240	11 250	73,0
4,00	360	267	1320	12 000	73,0
4,25	348	263	1330	12 500	73,0
4,50	335	260	1350	13 000	71,5
4,00	275	235	890	10 500	72,0
4,00	305	245	1020	11 000	73,0
4,50	285	240	1065	12 000	71,0

Diese Zahlen gelten als Mindestwerte einschließlich der zulässigen Abweichung.

Der Ventilator ist einseitig saugend. Von baulichen Einzelheiten sei nur kurz erwähnt, daß das Flügelrad aus Blechen zusammengenietet und ver-

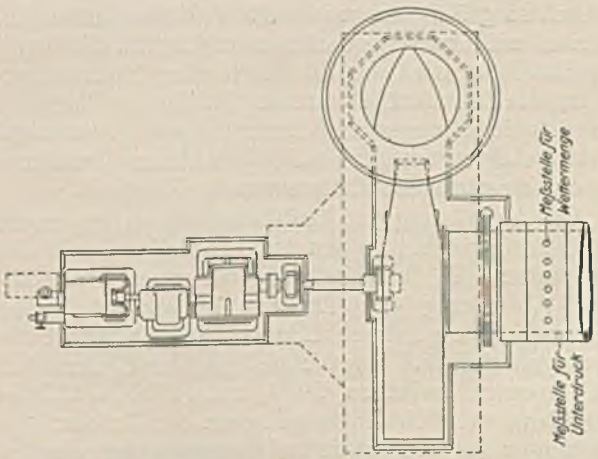


Abb. 2. Grundriß der Ventilatoranlage.

schraubt ist, wobei man zur Erzielung eines ruhigen Ganges auf die sorgfältige Auswuchtung besondern Wert gelegt hat. Form und Anordnung der Schaufeln entsprechen den Anforderungen der neusten aero-

dynamischen Erkenntnisse, so daß ein hoher Wirkungsgrad zu erwarten stand. Das Gehäuse ist aus Eisenblechen angefertigt, die durch Profileisen versteift werden. Der Austrittskanal mit kreisrundem Querschnitt besteht aus Eisenbeton und ist senkrecht nach oben geführt. Er erweitert sich allmählich, wobei die Austrittsgeschwindigkeit der Luft abnimmt.

Der Ventilator ist mit einer Vorrichtung versehen, welche die Einstellung auf verschiedene Grubenweiten ermöglicht. Als der Maschinensatz in Betrieb genommen wurde, war jedoch die Grubenweite von 4 m² schon annähernd erreicht, so daß man von einer Erprobung der veränderlichen Einstellung absehen konnte.

Das Zahnradvorgelege wurde nach der Bauart Brown, Boveri & Cie. als Pfeilradvorgelege ausgebildet; die sorgfältig ausgeführte Verzahnung und die reichliche Schmierung der Räder an der Eingriffsstelle gewährleisten einen sehr hohen Wirkungsgrad, so daß der durch die Einschaltung des Vorgeleges bedingte Energieverlust praktisch kaum eine Rolle spielt. Wie schon erwähnt, wird er dadurch vollständig ausgeglichen, daß das Vorgelege die Turbine mit der wirtschaftlichsten Drehzahl zu betreiben erlaubt. Die Drehzahl der Turbine vermindert sich in der ersten Stufe des Vorgeleges von 4800 auf 1200, in der zweiten auf 267.

Die Turbine ist eine Frischdampfturbine für einen Betriebsdruck von 8 at Ü. bei 200° C; sie arbeitet jedoch auch mit Dampf von 9 at Ü. und 250° C. Da die Möglichkeit besteht, daß später eine Umstellung auf 12 at Ü. und 350° C erfolgt, wurde beim Bau der Turbine auf den zu erwartenden höhern Dampfdruck Rücksicht genommen, so daß man im Bedarfsfalle nur die Düsen auszuwechseln braucht.

Die Leistung der Turbine, die bei der vorläufigen Ventilatorleistung 1320 PSe (gemessen an der Ventilatorwelle) beträgt, läßt sich bei steigendem Luftbedarf infolge entsprechenden Ausbaus der Grube auf 1500 PSe erhöhen. Die Turbine besteht aus einem mit zwei Kränzen ausgestatteten Aktionsrad mit Gleichdruckbeschaufelung und anschließender Überdruckbeschaufelung, die in einer größern Anzahl von Reihen auf einer Trommel untergebracht ist. Der statisch sorgfältig ausgewuchtete Turbinenläufer ruht in zwei mit Drucköl geschmierten Lagern. Während des Betriebes wird das Öl durch eine Ölpumpe geliefert, die ihren Antrieb von der Turbinenwelle erhält und Schmierleitungen und Steuerung mit Öl versorgt. Beim Anfahren tritt eine durch ein kleines Turbinenlaufrad angetriebene Hilfspumpe in Tätigkeit.

Die Abdichtung des Turbinengehäuses gegen die Außenluft bewirken an den Austrittsstellen der Welle Labyrinthe, die in bekannter Weise eine allmähliche Absenkung des Druckes herbeiführen. Die Steuerung erfolgt durch Drucköl, jedoch wurde sie so umgebildet, daß eine Verstellung der Drehzahl in den Grenzen zwischen 3900 und 4800 Uml./min von Hand möglich ist, womit man die Turbine den Leistungen des Ventilators und den dadurch bedingten Drehzahlen anpaßt. Bei Überschreitung der Höchstdrehzahl von 4800 um 10 % tritt die Schnellschlußvorrichtung in Tätigkeit, welche die Dampfzufuhr plötzlich absperrt.

Der Abdampf der Turbine wird in einem mit Wasser von etwa 27° C gekühlten Oberflächenkondensator niedergeschlagen. Die zur Erhaltung des gewährleisteten Vakuums erforderliche Wassermenge entspricht etwa dem 60fachen der niederzuschlagenden Dampfmenge. Das Wasser wird durch den Kondensator von einer Kreiselpumpe getrieben, die mit den Pumpen zum Absaugen des Kondensates und zum Beaufschlagen des Strahlapparates zu einem Satz vereinigt ist. Die Kondensatpumpe arbeitet mit hoher Drehzahl am günstigsten; sie stimmt darin mit der Kleinturbine überein, von der sie unmittelbar angetrieben wird, während den beiden andern Pumpen ein Vorgelege vorgeschaltet ist, das die Drehzahl der Turbine von 4800 herabsetzt.

Der Dampfverbrauch der Hauptturbine wurde bei Betrieb mit Dampf von 8 at Ü. und 200° C zu 5,62 kg/PSe/st angegeben und dabei eine Leistung von 1000 PS an der Ventilatorwelle angenommen. Bei 1500 PS vermindert sich der Verbrauch auf 5,57 kg/PSe/st. Der Dampfverbrauch der Kondensations-Hilfsturbine ist in diesen Werten nicht enthalten; er stellt sich auf etwa 900 kg/st, wenn der Abdampf in den Kondensator geleitet wird, und verringert sich auf 580 kg, wenn man ihn in die Zwischenstufe der Hauptturbine leitet. Die Dampfverbrauchszahlen sind mit einem zulässigen Spielraum von 5 % gewährleistet, wobei jedoch die Kühlwassertemperatur nicht höher als 27° C sein darf.

Auf der Zeche befindet sich noch ein durch Elektromotor angetriebener Ventilator, so daß sich die günstige Gelegenheit zur Anstellung bemerkenswerter Vergleichsversuche bot, die im Auftrage der Zeche vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen durchgeführt wurden (s. die nachstehende Zahlentafel). Ursprünglich war vorgesehen, den Dampfverbrauch der Turbine auf dem Prüfstand der Lieferfirma Brown, Boveri & Cie. in Mannheim-Käfertal zu messen. Infolge des Ruhreinbruches war dies jedoch nicht möglich, und man mußte die Versuche an dem fertiggestellten Maschinensatz vornehmen. Die Vergleichsversuche an dem elektrisch angetriebenen Ventilator fanden am folgenden Tage statt, wobei man sorgfältig darauf achtete, daß sich die Grube in demselben Zustand befand wie bei der ersten Messung.

Der Dampfverbrauch der Turbine wurde, wie üblich, durch Auffangen des Kondensates in geeichten Meßgefäßen bestimmt, wobei man den Dampfzustand mit Hilfe geeichter Meßgeräte feststellte. Der Verbrauch der Kondensations-Hilfsturbine wurde bei stillstehender Hauptturbine gemessen; er stimmte mit den zugesicherten Werten überein.

Die Wettermengenmessung gestaltete sich schwierig, da im Kanal des Ventilators mit Turbinenantrieb eine zu hohe Geschwindigkeit herrschte, als daß sich das übliche Meßverfahren (Netzmessung) hätte anwenden lassen. Man maß daher durch vorher in der Kanaldecke angebrachte Öffnungen mit Uhrwerkanemometern die Geschwindigkeit an verschiedenen Stellen des Querschnittes. Die Vorrichtungen waren jedoch zu empfindlich und wurden schon bald unbrauchbar, so daß nur 3 Messungen ausgeführt werden konnten, und zwar die Versuche 2 und 3 zur Nachprüfung und Versuch 5 als Einzelmessung. Bei Versuch 7 gelang es nach Überwindung einiger Schwierigkeiten, ein brauchbares Ergebnis durch Staurohrmessung zu erhalten. Zum Vergleich nahm man

Versuchsergebnisse.

Versuchsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Versuchsdauer	10^{00} bis 10^{28}	10^{28} bis 11^{06}	11^{06} bis 11^{35}	12^{00} bis 12^{29}	12^{29} bis 12^{58}	4^{15} bis 4^{34}	5^{00} bis 5^{42}	9^{00} bis 9^{30}	9^{30} bis 10^{00}	10^{00} bis 10^{30}
Zeit sek	1710	2270	1655	1740	1745	1090	2540	—	—	—
Antriebsmaschine:	Dampfturbine mit Kondensation							Elektromotor		
Umdrehungszahl der Antriebsmaschine Uml./min	4500	4500	4500	4800	4800	4800	4200	245	245	245
Dampfdruck at Ü.	8,9	8,4	8,6	8,3	8,5	8,9	9,5	Motorspannung		
Dampftemperatur °C	214	213	211	215	213	214	208	Motorspannung		
Barometerstand mm QS	764,3	764,0	764,0	763,7	763,5	763	763	2087,7	2112,5	2047,5
Vakuum in mm QS	729	728	727	723	722	713	728	aufgenommene Stromst.		
Vakuum in at abs.	0,0480	0,0489	0,0503	0,0553	0,0564	0,0680	0,0476			
Vakuum in %	95,4	95,4	95,4	94,7	94,7	93,5	95,6	202,7	201,75	204,5
Dampfendtemperatur °C	29,3	30,4	30,5	32,0	32,7	34,7	26,6	cos.		
Kühlwassereintritt °C	18,5	19,6	20,1	19,7	20,0	21,0	17,9	0,833	0,836	0,843
Kühlwasseraustritt °C	24,9	26,0	26,5	27,2	27,5	29,8	23,1	aufgenommene Leistung		
Kühlwassermenge fach	84,5	84,5	84,5	72	72	61,3	104	610,13	617,20	610,00
Gewogene Kondensatmenge kg	2640	3520	2640	3200	3200	2400	3200	mit Leistungsverlusten		
Kondensatmenge kg/st	5540	5560	5720	6593	6574	7886	4520	617,39	624,42	617,38
Kondensatmenge, umgerechnet auf die Gewährleistungsbedingungen kg/st	5840	5820	5920	6800	6880	8290	4752	bei 7,5 kg Dampf je kWst Dampfverbrauch		
Dampfverbrauch der Kondensation kg/st	—	—	—	900	—	—	—	4630	4670	4630
Ventilator:										
Umdrehungszahl je min	254	254	255	266	265	272	236	245	245	246
Wettermenge m³/min	10 800	10 800	10 820	11 370	11 294	—	10 000	9050	9050	9100
Drepression mmWS	350	350	352	391	390	—	308	255	255	256
Ventilatorleistung PS	840	840	845	988	980	—	685	513	513	518
Ergebnisse:										
Ventilatorleistung bei 73 % Ventilatorwirkungsgrad PSe	1150	1150	1158	1354	1341	—	940	702	702	711
Dampfverbrauch je PS im Versuchszustand	4,80	4,62	4,71	4,87	4,9	—	4,81	—	—	—
Dampfverbrauch, umgerechnet auf die Gewährleistung	5,08	5,06	5,12	5,02	5,12	—	5,06	—	—	—
Dampfverbrauch mit Kondensation kg	5,54	5,52	5,58	5,40	5,51	—	5,46	6,61	6,64	6,50
Unterschreitung gegen 5,6 o. K. rd. %	9,30	9,65	8,55	10,2	8,53	—	9,65	—	—	—
Dem gewährleisteten Dampfverbrauch entsprechende Ventilatorleistung PS	1030	1030	1052	1212	1228	1478	850	—	—	—
Daraus Ventilatorwirkungsgrad %	81,0	81,2	80,3	80,0	80,0	—	80,4	—	—	—

Wettermessungen auf den verschiedenen Sohlen der Grube vor, die befriedigende Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Messung am Ventilator zeigten. Auf dieselbe Weise wurden auch die Unterlagen für die Versuche an dem elektrisch angetriebenen Ventilator gewonnen, bei dem eine Messung an der Maschine nicht möglich war.

Den Versuchen lag eine gleichwertige Grubenöffnung von 3,655 m² zugrunde; eine Ausnahme bildete nur Versuch 7, bei dem man durch Öffnung der Schachtschleusen künstlich eine größere Grubenweite und damit auch eine größere Wettermenge einstellte, um eine volle Belastung der Turbine zu erhalten. Die Wettermenge konnte bei diesem Versuch aus den angegebenen Gründen nicht gemessen werden. Aus den Ergebnissen der Messungen ermittelte man unter Zuhilfenahme der bekannten Ventilatorgesetze brauchbare Zwischenwerte; die Ventilatorleistung ergab sich dann aus der Wettermenge und dem gemessenen Unterdruck.

Da es ebensowenig möglich war, die Einhaltung der zugesicherten Zahlen bei der Turbine allein zu prüfen wie den Wirkungsgrad des Ventilators für sich zu bestimmen, wendete man folgendes Verfahren an. Unter Zugrundelegung des für die Turbine gewährleisteten Wertes wurde der Wirkungsgrad des Ventilators als das Verhältnis der Ventilatorleistung zur aufgenommenen mechanischen Leistung zu rd. 80 % festgestellt, während 73 % zugesichert waren. Nahm man jedoch 73 % für den Ventilator an, so ergab sich ein Dampfverbrauch der Turbine, der um rd. 9 % niedriger als der gewährleistete war. Das berechtigte zu dem Schluß, daß tatsächlich beide Werte günstiger als die zugesicherten waren. Als Mittelwert ergab sich dann eine Unterschreitung des Verbrauchs von etwa 4 % für beide Maschinen.

Bei der anschließenden Untersuchung des Ventilators mit elektrischem Antrieb, die am 23. Dezember 1924 stattfand, sollte das Verhältnis der Wirtschaftlichkeit beider Maschinensätze festgestellt werden. Die Untersuchungsergebnisse ließen sich zwar nur so weit zum Vergleich der Wirtschaftlichkeit heranziehen, als man die abweichenden Verhältnisse der beiden Ventilatoren berücksichtigte; der Vergleich erschien aber doch als zulässig, da die Unterschiede beider Maschinensätze sehr gering waren.

Die dem Antriebsmotor zugeführte elektrische Energie wurde nach dem Zweiwattmeterverfahren für ungleich belastete Phasen unmittelbar am Motor gemessen. Die Verluste im Zuführungskabel, das bei einer Länge von 320 m einen Querschnitt von 3 · 95 mm² hatte, wurden rechnerisch ermittelt und den gemessenen Werten hinzugefügt. In drei verschiedenen Meßzeiten ergaben sich folgende Mittelwerte:

	Leistung kW	cos φ	Spannung Volt	Stromstärke Amp.	Uml. je min	Perioden je sek
1. Messung	617,4	0,83	2088,0	202,7	245	49,6
2. Messung	624,4	0,84	2113,0	201,8	245	49,6
3. Messung	617,4	0,84	2048,0	204,5	245	49,6

Die in der beschriebenen Weise festgestellte Wettermenge betrug im Mittel 9050 m³/min, der mit Hakenrohr an den verschiedenen Stellen der beiden Ansaugquerschnitte kurz vor dem Ventilator gemessene Unterdruck 255 mm. Daraus ließ sich eine Leistung von 513 PS ermitteln, der eine zugeführte elektrische Leistung von 619,6 kW gegenüberstand.

Zum Vergleich mit dem Ventilator mit Dampfturbinenantrieb mußte man die elektrische Leistung in Dampfleistung umrechnen. Nimmt man an, daß 1 kWst 7,5 kg Dampf entspricht, so war die gesamte Leistung einer Dampfmenge von 4640 kg/st gleichzusetzen.

Für den Ventilator mit Turbinenantrieb ergibt sich bei gleicher Leistung, die für die Drehzahl 213 des Ventilators gilt, ein Dampfverbrauch von 3580 kg/st, wozu noch der Verbrauch der Kondensations-Hilfsturbine von 580 kg zu zählen ist. Daher stehen sich als gleichwertige Zahlen 4640 kg/st Dampf des elektrisch angetriebenen Ventilators und 4160 kg/st Dampf des Ventilators mit Turbinenantrieb gegenüber, d. h. der elektrisch angetriebene Maschinensatz braucht 11,6% mehr Dampf.

In der nachstehenden Zahlentafel sind die Einzelzahlen einander gegenübergestellt.

Aus den vorstehenden Angaben ist auch zu ersehen, wie sich die Wirtschaftlichkeit bei verschiedenen Dampfverbrauchszahlen je kWst verhält. Ein Dampfverbrauch von 6,72 kg je kWst müßte bei den vorliegenden Dampfverhältnissen — 8 at Ü. und 200° C — als außergewöhnlich gut bezeichnet werden.

	Turbo-ventilator	Elektrischer Ventilator
Leistung an der Kupplung bei 73% Ventilatorwirkungsgrad PS	702	702
Wettermenge . . . . m³/min	9050	9050
Unterdruck . . . . mm WS	255	255
Dampfverbrauch mit Kondensation . . . . . kg/st	4160	bei 7,50 kg 4640 7,00 „ 4340 6,72 „ 4160

Die Anlage hat sich also nach Auffassung der Zeche durchaus bewährt, was nicht zum mindesten auf die gute Zusammenarbeit der beiden Firmen zurückzuführen ist.

Zusammenfassung.

Nach Kennzeichnung der Bauart und Betriebsweise der Ventilatoranlage werden die Durchführung und das Ergebnis der vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein zu Essen zur Feststellung des Wirkungsgrades vorgenommenen Vergleichsversuche mitgeteilt.

Bericht der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke, Gaskokssyndikat, A. G., über das Geschäftsjahr 1925.

(Im Auszug.)

Die Erwartungen, daß die aus dem Übergang von der Inflation zur festen Währung entstandenen Krisenerscheinungen des Jahres 1924 im Berichtsjahr einer Beruhigung und Festigung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse Raum geben würden, haben sich nicht erfüllt. Erst das Jahr 1925 hat Deutschland die ganze Wucht der Schwierigkeiten seiner wirtschaftlichen Lage empfinden lassen.

Wie stets die Grundstoffe des industriellen Aufbaus — Kohle und Eisen — die Stöße eines Konjunkturumschwunges am stärksten und unvermittelsten auszuhalten haben, so ist auch jetzt der Kohlenbergbau von Anfang des Berichtsjahres an besondern Schwierigkeiten ausgesetzt gewesen. Wenn dem Bergbau auch die außenpolitischen und sozialen Erschütterungen, die ihn in den Nachkriegsjahren bis in die Stabilisierungszeit hinein immer wieder getroffen haben, im Berichtsjahr im wesentlichen erspart blieben, so lastete jetzt im Zusammenhang mit der Weltmarktlage für Kohle ein Absatzmangel auf den deutschen Bergbaurevieren, der auf der einen Seite durch das milde Wetter im Winter 1924/25 und den dadurch verursachten Minderbedarf des Hausbrands, auf der andern Seite durch Umstände verschärft wurde, die dem ausländischen Bergbau zu Hilfe kamen, sei es, daß, wie in Großbritannien, staatliche Zuschüsse den Gruben billige Preisstellung ermöglichten, sei es, daß, wie in Frankreich, infolge fortschreitender Inflation die Gestehungskosten niedriger als bei uns gehalten werden konnten. Fördereinschränkung, Feierschichten und Stillegung von Gruben mußten angeordnet werden, um allzu starkem Anwachsen der Halden zu begegnen. Im Ruhrgebiet betrug der Absatz im Jahresdurchschnitt weniger als 60% der Verkaufsbeteiligung der Gruben. Auch der Zollkrieg mit Polen, der die Unterbindung der Kohleneinfuhr von dort und damit eine beträchtliche Absatzerleichterung für das deutsch-oberschlesische Revier mit sich brachte, vermochte die Gesamtlage nur unerheblich zu bessern, zumal sich der dadurch zu erreichende Mehrabsatz auf Kohle beschränkte. Die Haldenbestände in Kohle, die Ende 1924 in den drei größten Steinkohlenrevieren über 3 Mill. t betrugen und im Laufe des 1. Halbjahres 1925 auf 4 Mill. t anwuchsen, konnten bis Ende des Berichtsjahres auf 2,4 Mill. t herabgemindert werden. Dafür stiegen die Lager in Koks infolge des ständigen Rückganges der Eisenindustrie, des größten Koksverbrauchers, von rd. 2 Mill. t am Anfang des Jahres auf über 3¼ Mill. t am Jahresschluß.

Diese Zahlen kennzeichnen hinreichend die Schwierigkeiten, die sich auch für den Gaskoksabsatz im Berichtsjahr ergaben. Besonders schwer wurde er in den ersten Monaten durch den Minderverbrauch des Hausbrandes infolge des milden Wetters im Winter 1924/25 betroffen. So traten die Gaswerke fast ohne Ausnahme mit großen Vorräten in den Sommer. Die allgemeine Geldknappheit hinderte jede Bevorratungspolitik der Verbraucher. Bei den Gaswerken türmten sich die Koksberge, und auf mehr als einem Werke wurde die Frage der weitern Lagermöglichkeit bedenklich. So stiegen beim Syndikat die Anmeldungen von Fernmengen in Gaskoks von den Gesellschaftswerken um 65% gegenüber 1924. Es liegt auf der Hand, daß es in Zeiten derartiger Absatzschwierigkeiten in den Ortsgebieten, wo der Gaskoks den andern Brennstoffen gegenüber den vollen Vorsprung der Frachtbelastung hat, erst recht unmöglich ist, neue Kunden für Fernmengen zu gewinnen. Werbung für den Gaskoksverbrauch im allgemeinen und besondere Bearbeitung des in Frage kommenden Verbrauchers mußten Hand in Hand gehen.

Die Koksmengen freilich, die sich bei den Gaswerken einzelner Großstädte angesammelt hatten, ließen sich durch noch so weitgehende Einzelbearbeitung der Verbraucher nicht wegschaffen. Um auch hier in den Sommermonaten im Rahmen des Möglichen zu helfen, suchte das Gaskokssyndikat mit Großabnehmern zu Lieferungsverträgen über eine Reihe von Monaten oder das ganze Jahr zu kommen, was auch in einer Reihe von Fällen gelang.

Dort, wo Ortslieferverträge abgeschlossen wurden, suchte man in den Sommermonaten für die überschüssigen Gaskoksmengen Absatz beim ortsansässigen Platzhandel zu schaffen. So konnte auch einer ganzen Reihe von Werken dadurch geholfen werden, daß der Handel den Gaskoks vom Werk auf seine Plätze übernahm und dadurch den Werken sowohl für den Augenblick Raum schaffte als auch bereits im Sommer die Gefahr für den Winterabsatz abnahm, was nach den schlechten Erfahrungen im vorangegangenen Winter nicht gering zu bewerten ist.

Daneben bemühte sich das Syndikat besonders um Erschließung von Abflußmöglichkeiten für die überschüssigen Gaskoksmengen nach dem Ausland. Führten hier auch vielerorts die Bemühungen bei der Weltlage des Brennstoffmarktes nicht zu vollem Erfolg, so gelang es doch, den Auslandsabsatz durch Vermittlung der Gaskoksausfuhrgesellschaft auf 74000 t zu steigern. Daß dabei leider hinsichtlich der Preise nicht immer das den Werken und dem Syndikat Erwünschte erreicht werden konnte, muß der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

Die Zusammenfassung all dieser Bemühungen um Hebung des Gaskoksabsatzes ergab für das Jahr 1925 einen Gesamtverkauf durch die Vermittlung der Vereinigung von 947907 t Gaskoks, eine Zahl, die den bisher höchsten Jahresabsatz um mehr als 40% übertrifft.

Die Entwicklung des Gesamtumsatzes in den einzelnen Monaten des Berichtsjahrs sowie die Verteilung auf die hauptsächlichsten Erzeugnisse ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 1.

Monat	Koks	Teer	schw. Ammoniak	Rohgaswasser	Konzentrat	Gasmasse	Retortenkohle	Sonstige Erzeugnisse	Gesamtumsatz
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar	78 737	9 878	1343	6 280	482	1 822	30	7 104	105 675
Februar	64 840	8 747	561	4 877	527	2 412	30	6 218	88 211
März	77 056	9 878	514	5 798	435	1 865	80	7 100	102 727
April	59 575	8 833	366	5 974	435	1 947	242	7 123	84 496
Mai	45 008	7 978	287	5 941	352	3 080	66	6 200	68 911
Juni	71 949	7 480	347	4 416	470	1 448	33	6 517	92 659
Juli	80 291	7 692	251	4 735	425	1 726	30	7 450	102 599
August	76 710	7 582	252	3 719	509	2 452	33	5 696	96 951
September	83 893	9 104	487	5 287	440	1 608	55	5 960	106 833
Oktober	88 882	9 188	458	4 663	574	2 203	116	6 062	112 146
November	93 293	9 116	587	4 301	501	1 363	78	5 384	114 622
Dezember	134 691	9 999	842	3 828	545	2 071	139	6 910	159 025
Jan.-Dez. 1925	954 925[1]	105 476	6293	59 818	5694	23 997	931	77 723	1 234 856
„ „ 1924	658 071[1]	97 407	7019	52 996	4664	23 459	1050	304 615	1 149 281
± 1925 gegen 1924	+ 296 854	+ 8 069	− 726	+ 6 822	+ 1030	+ 537	− 119	226 892	+ 85 575

[1] Einschl. der Mengen auf Ortsverträge.

Dem Markt für Rohteer und Teererzeugnisse blieben im Berichtsjahr schwere Erschütterungen erspart. Teeröle fanden durchweg gute Aufnahme. Pech konnte im Rahmen der Erzeugung abgesetzt werden, wenn auch die Preise im Zusammenhang mit der Lage des englischen Marktes unbefriedigend lagen und erst gegen Ende der Berichtszeit Anzeichen von Besserung zeigten. Die Nachfrage nach Naphthalin ließ zu wünschen übrig. Eine Stütze erhielt der Teermarkt durch die allmählich zunehmende Nachfrage nach destilliertem Teer zu Straßenbauzwecken, und man erhofft in dieser Richtung eine Belebung des ganzen Teergeschäftes in den kommenden Jahren. Deshalb wurde mit den andern Beteiligten die Gründung einer gemeinschaftlichen Propagandastelle für Teerstraßenbau betrieben. Diese Stelle wird auch mit der Dachpappenindustrie in Fühlung treten, um deren planmäßige Werbung für ihre Erzeugnisse in gewissem Umfang auch finanziell zu unterstützen. War auch in den Sommermonaten diese Industrie gut beschäftigt und aufnahmefähig, so hat sie unter Einstellung der Bautätigkeit in den Wintermonaten, der auch heute noch trüben Aussicht für das Baugewerbe und den Auswirkungen der allgemein ungünstigen finanziellen Entwicklung unserer Wirtschaft so gelitten, daß es erforderlich ist, diesen wichtigen Verbraucher von Teer und Teererzeugnissen durch besondere Maßnahmen lebensfähig zu halten.

In der Berichtszeit hat das Gaskokssyndikat Verhandlungen über Vereinbarungen zwischen den einzelnen Teerproduktenverkaufsstellen eingeleitet, die inzwischen zum Erfolg geführt haben. Diese Vereinbarungen werden sich auch günstig auf die Beruhigung des Rohteermarktes auswirken.

Wenig befriedigend haben sich die Aussichten für die Preisgestaltung der Ammoniakerzeugnisse im Berichtsjahr entwickelt. Fanden diese auch mit Ausnahme von Rohgaswasser, das überhaupt nur im Falle sehr günstiger Frachtlage zur Verarbeitungsstelle abgesetzt werden konnte, durchweg und meist ohne Schwierigkeiten Absatz, so ist doch nicht zu verkennen, daß die Ammoniakverarbeitung gegenüber der in immer größerm Umfang sich entwickelnden synthetischen Herstellung der Ammoniakerzeugnisse erheblich an Boden verloren hat, da die Synthese nicht nur chemisch reine und daher qualitativ höherwertige Ware liefert, sondern auch mit niedrigern Gestehungskosten zu arbeiten in der Lage ist. So wurde der Kreis der Verarbeiter von verdichtetem Ammoniakwasser immer enger; die Preise gingen infolgedessen im Laufe des Jahres zurück. Auch die Salmiakgeistpreise mußten von der deutschen Salmiakgeist-Vereinigung, die den Vertrieb in Händen hat, gesenkt werden, um dem ausländischen Wettbewerb begegnen zu können. Das Stickstoffsyndikat ermäßigte zu Beginn seines neuen Wirtschaftsjahres im Frühsommer die Preise für schwefelsaures Ammoniak erheblich, um dann allerdings im Laufe des Jahres von Monat zu Monat entsprechend der Annäherung an die neue Düngezeit wieder heraufzugehen, ohne jedoch die Preise des vergangenen Wirtschaftsjahres wieder zu erreichen. Trotz dieser niedrigen Sommerpreise und der außerdem gewährten Zahlungserleichterung ließ infolge der schwierigen Lage der landwirtschaftlichen Verbraucher der Absatz zu wünschen übrig. Bis Ende des Jahres gelang es jedoch, die Mitgliedswerke von ihren Lagervorräten im wesentlichen zu befreien. In ausgebrauchter Gasreinigungsmasse konnten alle angelieferten Mengen glatt abgesetzt werden. Die Zellstoffindustrie war für die anfallenden Schwefelmassen voll aufnahmefähig, während allerdings eine Reihe von Gelbkalifabriken die Verarbeitung von blauhaltigen Massen einzustellen sich genötigt sah, da gegenüber dem Wettbewerb der synthetischen Ware auch in diesem Erzeugnis nicht mehr mit Nutzen gearbeitet werden konnte. Die an sich nicht sehr großen Mengen konnten jedoch bei den verbleibenden Verarbeitern im Westen stets untergebracht werden. Das Geschäft in Retortenkohle hat sich im Geschäftsjahr bei allmählich besser werdenden Preisen günstig entwickelt.

Die Gaserzeugung seit 1905/06 sowie den Wert der wichtigsten Nebenerzeugnisse läßt die folgende Zahlentafel 2 erkennen.

Der Gaskoksabsatz hat sich im Berichtsjahr bei 955000 t gegen 1913/14 (486000 t) annähernd verdoppelt bei einer Steigerung des Wertes auf rd. das Zweieinhalbfache; dementsprechend dürfte auch die Gaserzeugung

Zahlentafel 2.

Geschäftsjahr	Zahl der Gesellschaftswerke	Gaserzeugung	Gaskoks		Teer		Ammoniakerzeugnisse		Sonstige Erzeugnisse		Gesamtumsatz	
			Abgesetzte Menge	Wert	Abgesetzte Menge	Wert	Abgesetzte Menge	Wert	Abgesetzte Menge	Wert		Wert
		cbm	t	ℳ	t	ℳ	t	ℳ	t	ℳ	t	ℳ
1905/06	97	395 000 000	200 895	3 102 675	596	14 109	—	—	—	—	201 491	3 116 784
1910/11	163	647 901 514	295 809	4 675 047	71 791	1 589 283	18 155	1 296 944	6 833	117 633	392 588	7 678 907
1913/14	474	1 612 214 248	485 755	8 827 933	104 622	3 296 639	43 709	3 661 741	12 434	374 298	646 520	16 160 611
1914/15	534	1 610 743 031	523 430	9 184 310	124 035	4 020 126	51 637	3 439 168	9 566	254 881	708 668	16 898 485
1915/16	555	1 612 214 606	635 882	12 921 727	158 417	5 328 498	57 094	4 408 480	11 612	355 477	863 005	23 014 182
1916/17	571	1 757 090 109	656 506	15 496 994	176 649	6 175 667	81 164	5 785 476	83 664	2 550 255	997 983	30 008 392
1917/18	594	1 884 451 879	357 586	13 334 327	205 473	11 187 843	83 838	6 043 352	154 176	6 302 045	801 073	36 867 567
1918/19	614	1 928 655 136	690 450	37 103 747	193 067	10 666 009	85 129	5 392 462	142 620	6 583 050	1 111 266	59 745 268
1919/20	563	1 831 272 992	369 759	48 240 168	122 661	26 430 063	89 108	8 984 373	182 528	1 211 787	764 056	94 866 391
1920/21	568	1 768 911 443	488 397	.	129 313	.	103 296	.	33 376	.	754 382	.
1921/22	664	2 352 134 018	655 713	.	131 886	.	95 912	.	61 339	.	944 850	.
1922 [1]	725	2 467 579 418	416 290	.	94 120	.	55 988	.	65 089	.	631 487	.
1923	773	2 397 385 503	518 698 [2]	.	100 102	.	60 513	.	229 009	.	908 322	.
1924	790	2 823 148 474	658 071 [2]	15 624 109	97 407	4 227 119	64 679	2 287 305	329 124	17 879 245	1 149 281	40 017 778
1925	832	.	954 925 [2]	20 302 010	105 476	5 141 418	71 804	2 125 532	102 651	19 152 697	1 234 856	46 721 657

[1] Das Geschäftsjahr 1922 umfaßt 9 Monate. [2] Einschl. der Mengen auf Ortsverträge.

im letzten Jahr — für 1925 liegt noch keine Ermittlung vor — auf das Doppelte gestiegen sein. Auch der Absatz in Ammoniakerzeugnissen hat erheblich zugenommen (von 44000 t in 1913/14 auf 72000 t im Jahre 1925), während ihr Wert in dem gleichen Zeitraum von 3,66 Mill. ℳ auf 2,13 Mill. ℳ zurückging. Der Absatz an Teer hat sich 1925 mit 105000 t im Vergleich mit dem letzten Vorkriegsjahr nicht verändert, der Wert jedoch stieg von 3,30 Mill. ℳ auf 5,14 Mill. ℳ oder um 55,96%. Der Wert des Gesamtumsatzes konnte sich, dem von Gaskoks entsprechend, der an der Summe in den Jahren 1913/14 und 1925 mit rd. 75% beteiligt ist, ebenfalls verdoppeln. Der Gesamtwert beziffert sich auf 46,72 Mill. ℳ gegen 16,16 Mill. ℳ im Geschäftsjahr 1913/14.

UMSCHAU.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 7. Juli. Vorsitzender: Präsident Krusch.

Dr. Heß von Wichdorff berichtete über ein Vorkommen paläolithischer Reste an der Schneidemühle bei Heinsberg unweit von Zeitz. Dort waren Ende 1924 bei der Anlage eines Holzplatzes umfangreiche Erdarbeiten an der Flanke eines sich zum Tale herabziehenden flachen Rückens erforderlich. Bei dieser Gelegenheit wurde ein geologisches Profil erschlossen, das zu oberst aus einem 0,6–1,2 m mächtigen Löß besteht, unter dem ein rotbrauner, zum Teil kalkhaltiger Lehm folgt. Der Löß enthält keinerlei Reste, sondern nur der braune Lehm, in dem sie sich teils in kleinen Linsen von 1–2 cm Stärke nahe seiner Oberfläche, teils in einer durchgehenden, 10 bis 20 cm mächtigen Bank, ½ m unter der Oberfläche finden. Die hier vorkommenden organischen Reste bestehen aus teilweise großen Knochen von Mammut, Wolf und Hirsch sowie einem der Art nach nicht näher bestimmbaren Wildrinde. Zahlreiche angebrannte Knochenstücke zeigen, daß es sich hier um einen Kochplatz der damaligen Bevölkerung handelt. Diese hat an dieser Stelle neben zahlreichen Feuersteinwerkzeugen einen sehr schönen, schon damals zerbrochen gewesenen Hirschhornhammer hinterlassen, dessen beide Teile an verschiedenen Stellen gefunden und erst jetzt wieder zusammengefügt worden sind. Die Unterlage des rotbraunen Lehms wird von Röthmergel gebildet. Das nordische Diluvium überkleidet in Form von echter Grundmoräne die benachbarten Höhen unter dem Löß und hängt mit der Fundschicht zusammen. Das Alter wird bestimmt durch die Überlagerung des Lößes; es muß also höher sein als die letzte Eiszeit.

In der Aussprache bemerkte Geh. Bergrat Keilhack, die geringe Mächtigkeit des Lößes und seine Lagerung im Tal sprächen dafür, daß es sich hier um umgelagerten oder Schwemmlöß handle, der sehr jugendlich sein könne; ferner stelle der rotbraune Lehm mit den organischen Resten unter keinen Umständen eine Grundmoränenfazies dar, weil sich beides zusammen in keiner Weise vertrüge, und endlich sei die Verbreitung des nordischen Diluviums im Tale der Weißen Elster bis in die Gegend zwischen Weida und Greiz schon vor 50 Jahren bekannt gewesen. Professor Götze wies darauf hin, daß die Feuersteingeräte zwar dem Typus des Aurignacien entsprächen, daß aber gerade in Thüringen besondere Vorsicht walten müsse, weil dort ganz eigenartige typologische Verhältnisse im Paläolithikum bestanden hätten, so daß z. B. die Funde von Taubach und Ehringsdorf bei Weimar für fast alle Alterskulturkreise nacheinander in Anspruch genommen worden seien.

Hierauf sprach Professor Gothan über neue Beobachtungen in der Braunkohle. Zunächst erörterte er das Vorkommen von Zellulosehölzern. Auf der Grube Wilhelminens Glück bei Klettwitz fand Direktor Sapper weiße Massen, die sich als reine Zellulose erwiesen. Sie lagen in einer Sandschicht zusammen mit Koniferenzapfen etwas über der Kohle. Weitere derartige Funde machte er neuerdings in der benachbarten Grube Weidmannsheil in der Braunkohle selbst. Hier fanden sich zahlreiche Übergänge zwischen weißer Zellulose und richtigen Braunkohlenhölzern. An der Stelle, an der diese Hölzer vorkommen, wird die Kohle unmittelbar von diluvialen Kiesen überlagert. Sie zeigt auf ihrer Oberfläche Strudellöcher, und nur die über diese unebene Oberfläche hinausragenden Stücke der Stämme und Hölzer sind in Zellulose umgewandelt worden. Wo die Kohle dagegen tertiärer Ton überlagert, fehlen sie durchaus. Daraus geht klar hervor, daß die Tagewasser einen Einfluß auf den Vorgang gehabt haben. Der Vortragende stellt sich diese Einwirkung so vor, daß die sich im Oberflöz massenhaft findenden Schwefelkiese bei ihrer schließlich zur Bildung von Limonit führenden Zersetzung Zwischenstadien durchmachen, in denen gegebenenfalls schwefeligsaure Verbindungen auftreten, die dem künstlichen Sulfitprozeß der Zelluloseerzeugung entsprechende Einwirkungen ausgeübt haben.

Bei den weiterhin erörterten Vorkommen handelt es sich um eigentümlich verharzte, sogenannte Siegellackhölzer, die beim Anbrennen sofort schmelzen und unter Bildung eines aromatischen Geruches abtropfen. Diese Hölzer gleichen ihrem Wesen nach dem sogenannten »verkienten«

Holz unserer harzreichen Koniferen, nur mit dem Unterschiede, daß in den Siegellackhölzern zwei Arten von Harz auftreten; erstens der gewöhnliche Retinit von dunkler Farbe in tönnchenförmigen, eigenartigen Zellen und zweitens ein anders beschaffenes Harz von heller Farbe, das in außerordentlicher Menge das ganze Gewebe erfüllt. Das Vorkommen von solchen Harzhölzern ist seit alters von Volpriehausen bekannt, wo die Hölzer so fest sind, daß sie gesägt und poliert werden können. In neuster Zeit hat man aber auch in der Lausitz solche Funde gemacht, und zwar in der oben schon genannten Grube Wilhelminens Glück bei Klettwitz. Die dort vorkommenden Stücke lassen in der Grube noch ihre Holzstruktur erkennen, zerfallen aber in der Hand zu Pulver. Das zweite bekanntgewordene Vorkommen findet sich in der Grube Helda bei Finsterwalde. Dort liegen die Harzhölzer im obersten Teile des Flözes in einer als Farbkohle verwendeten, stark zersetzten Braunkohle in Form von hellbraunen, ganz weichen, mehligen Massen, von deren Holzsubstanz die Zellulose vollständig zerstört worden und das Harz allein übriggeblieben ist. Die Entstehung solcher Verharzung in den an sich sehr harzarmen Taxodien und Sequoien der Braunkohlenwälder hat sich bisher noch nicht aufklären lassen.

Ein drittes Vorkommen ist das von Kautschuk in der ältern Braunkohle, das von den Bergleuten als »Affenhaare« bezeichnet wird. Dabei handelt es sich um fossilisierte Ausfüllungen der Milchsaftgänge von Kautschukbäumen in der äußersten Peripherie der Stämme, unmittelbar unter der Rinde. Ein neuerer Fund mit Bohrkäfergängen, die ja immer an diesen Stellen ihre verderbliche Wirksamkeit entfalten, ließ genau die Lage der Kautschukgänge zwischen Holz und Rinde erkennen. Die Hoffnung, aus der Form der Bohrgänge die Art des Käfers und daraus die Gattung der Kautschukbäume ermitteln zu können, hat sich bis jetzt nicht erfüllt.

Schließlich äußerte sich der Vortragende noch kurz über die Zerfaserung von Braunkohlenhölzern, die so weit gehen kann, daß die Masse das Aussehen von zerzausten Haarzöpfen annimmt. Diese Zerfaserung beruht auf einer Abtrennung in zwei verschiedenen Richtungen, nämlich einmal konzentrisch nach den Jahresringen und sodann radial, so daß sehr langgestreckte, dünne Leisten und daraus bei weiterm Fortgang der Zerfaserung die erwähnten haarartigen Massen entstehen. K. K.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Die Ausführungen von Ingenieur Nalbach in seinem Aufsatz über die neue Bauart des Fahrtreglers mit umgekehrten Steuerdaumen[1] bedürfen in wesentlichen Punkten der Richtigstellung und Ergänzung. Zunächst sei darauf hingewiesen, daß die »umgekehrten Steuerdaumen« bei Fördermaschinen schon lange vor dem Jahre 1900 bekannt gewesen sind, wie auch aus den Veröffentlichungen von Matschoß »Die Entwicklung der Dampfmaschine« und von Leist »Die Steuerungen der Dampfmaschinen« hervorgeht. Hier werden die umgekehrten Steuerdaumen allgemein als diejenigen der Friedrich-Wilhelms-Hütte bezeichnet, die sie nachweislich vor mehr als 30 Jahren bei Fördermaschinen angewendet hat. Demgegenüber ist die von Nalbach als die »alten Steuerdaumen« bezeichnete Ausführungsform mit Manövrierknaggen erst 10 Jahre später zur Anwendung gekommen, und zwar zur Zeit des Einbaus der ersten selbsttätig zwangläufig arbeitenden Füllungsreglung in Verbindung mit dem Anfahrregler. Man hat damals schon richtig erkannt, daß die Füllungsreglung zweckmäßiger und übersichtlicher vor sich geht, wenn eine volle Hebelauslage die größte Füllung kennzeichnet. Während der Steuerhebel allmählich zur Mitte wandert, muß die Füllung kleiner werden, wie es sich sinngemäß auch bei der Kulissensteuerung ergibt. Die Anwendung eines Anfahrreglers bedingt aber dann, daß bei geringer Steuerhebelauslage eine weitgehende Manövrierfähigkeit vorhanden ist. Daher wird kurz vor der Mittellage eine sogenannte Manövrier- oder Käpsknagge vorgelegt, die für diesen Zweck eine Füllung bis zu 100 % mit »geringem« Ventilhub erlaubt, wobei der Dampf einer starken Drosselung unterliegt. Eine solche Ausführung ist im Gegensatz zu der Annahme von Nalbach als die neuere Knaggenform zu bezeichnen; denn erst infolge der gemeinsamen Anwendung eines Füllungs- und Anfahrreglers ist diese besondere Knaggenform mit Manövrierknagge notwendig geworden.

[1] Glückauf 1926, S. 396.

Der Angabe von Nalbach, daß die für die Anfahrzeit erforderliche Füllung nur 40–50% betrage, ist entgegenzuhalten, daß mit Rücksicht auf die »endliche« Lenkstange und die ungünstigste Kurbelstellung eine Mindestfüllung von 55% notwendig ist, damit die Maschine überhaupt in Bewegung kommt. Weiterhin wird von Nalbach geltend gemacht, daß die Reglung keineswegs bei 20% Füllung begrenzt sei, wie es in meiner Abhandlung über die Füllungsreglung bei Dampffördermaschinen[1] dargelegt worden ist. Diese Behauptung trifft in der Theorie zweifellos zu, ist aber in der Praxis bisher noch nicht verwirklicht worden. Denn selbst bei den allerneusten Ausführungen und Umbauten von Fördermaschinen findet man keine Nullfüllungen am äußersten Ende der umgekehrten Steuerdaumen, wie sie in Abb. 2 des Nalbachschen Aufsatzes eingezeichnet ist. Daher besteht meine Behauptung auch jetzt noch zu Recht, daß man bei umgekehrten Steuerdaumen die kleinste Füllung von etwa 20% noch nicht so weit verringert hat, wie es bei den Füllungsdaumen schon seit Anwendung der selbsttätigen Füllungsreglung der Fall ist.

Ferner wird gesagt, daß »von einem Hin- und Herpendeln der Steuerdaumen keine Rede sein könne«, wenn es sich um geringe positive oder negative Lastmomente handelt. Dies ist nur so zu verstehen, daß eine vollkommene Reglung für alle Belastungsverhältnisse bei dem Fahrtregler mit umgekehrten Steuerdaumen der Gutehoffnungshütte nicht vorhanden ist. Denn jede einwandfreie Reglung erfordert auf alle Fälle auch eine Einstellung auf Gegendampf, besonders wenn es sich um negative Lastmomente handelt. Dabei müssen die Bewegungen des Steuerhebels zweckmäßig in gewissen Grenzen gehalten werden. Diesen Bedingungen entsprechen die Füllungsdaumen mit Vorknagge, wobei naturgemäß der Reglungsvorgang zwischen kleinster Füllung, Nullfüllung und Gegendampfgabe über die schmale Vorknagge hinweg in keiner Weise störende Wirkungen verursacht, wie es bei den umgekehrten Steuerdaumen doch der Fall ist. Daß sich der Steuerhebel beim selbsttätigen Verstellen durch den Fahrtregler entsprechend mitbewegen muß und tatsächlich mitbewegt, ist schon mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit erforderlich. Denn der Maschinenführer ist durch die jeweilige Lage des Steuerhebels und durch dessen rasche oder langsame Bewegungen viel besser und schneller über die Belastungsverhältnisse der Maschine und über eine etwa drohende Gefahr unterrichtet, als wenn der Steuerhebel in der ausgelegten Lage stehenbleibt. Diese Forderung der Steuerhebelmitnahme ist unbedingt bei Fahrtreglern zu erfüllen, was die Vertreter der Seilfahrtkommission auch wiederholt zum Ausdruck gebracht haben.

Nalbach verwirft die Behauptung, daß es als Nachteil der umgekehrten Steuerdaumen gelten muß, wenn bei geringer Belastung der Maschine die Steuerkugeln infolge des Zurückgehens der Daumen die Stellen der größten Füllungen und Ventilhübe zu überfahren gezwungen sind. Er begründet seine Ansicht mit den Worten »die Betriebserfahrung hat gezeigt, daß hierdurch keine Beschleunigung der Maschine hervorgerufen wird, da das Überfahren der größern Füllungen infolge der gewählten Gestängeanordnung so schnell vor sich geht, daß in den seltensten Fällen

[1] Glückauf 1925, S. 1373.

auf irgendeiner Kolbenseite eine größere Füllung wirklich auftritt«. Demgegenüber kann ich nur wiederholen, daß, selbst wenn die Bewegung rasch erfolgen würde, die geschilderte Wirkungsweise mit Rücksicht auf die Sicherheit des Förderbetriebes gefahrbringend ist. Die neusten Unfälle, besonders bei negativen Lastmomenten, wobei bereits eine ganz geringe Dampfmenge im treibenden Sinne die Geschwindigkeit der Maschine plötzlich erhöht, beweisen dies. Aber auch abgesehen hiervon ist eine Füllungsreglung in Verbindung mit umgekehrten Steuerdaumen und mit der von Nalbach angegebenen Wirkungsweise schon deshalb nicht ratsam, weil jede Gegendampfwirkung durch den Maschinenführer fast unmöglich gemacht wird. Eine Einstellung auf Nullfüllung durch den Regler würde z. B. beim Einstellen des Steuerhebels in die größte Gegendampfstellung ohne weiteres wieder nur Nullfüllung zur Wirkung haben. Derartige Steuerungen sollte man aber mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit vermeiden.

Der Hinweis, daß mit der von Nalbach geschilderten Füllungsreglung günstige Dampfverbrauchszahlen erreicht worden sind, kann keine besondere Bedeutung beanspruchen. Denn es ist ohne weiteres mit Bestimmtheit anzunehmen, daß sich diese Zahlen noch günstiger gestaltet hätten, wenn man ohne »Füllungsreglung mit umgekehrten Steuerdaumen«, aber mit voller Hebelauslage und daher mit kleinster Füllung gefahren wäre. Das geäußerte Bedenken,daß sich bei der von mir beschriebenen Vorrichtung an der Fördermaschine des Schachtes 5 der Zeche Mathias Stinnes der Steuerhebel infolge der Massenkräfte weiter bewegen läßt, d. h. eine Überreglung stattfinden kann, ist angesichts der niedrigen Bewegungsgeschwindigkeit sowie der geringen Masse und Eigenreibung der Steuergestänge unbegründet.

Bergreferendar C. Hold, Essen.

Zu der vorstehenden Zuschrift ist folgendes zu bemerken. Der Ausdruck »alte Steuerdaumen mit vorgesetzten Umsetzknaggen« ist nicht von mir, sondern, wie auch in einer Anmerkung meines Aufsatzes[1] angegeben, von Teiwes und Förster in dem Werke von Bansen »Die Bergwerksmaschinen« geprägt worden, und das mit Recht, denn die Form mit außen liegenden großen Füllungen ist in Anlehnung an die Kulissensteuerung zuerst entstanden, wenn auch ursprünglich ohne die vorgesetzten Umsetzknaggen. Ich habe noch in den letzten Jahren derartige Daumen an einer aus dem vorigen Jahrhundert stammenden Fördermaschine in Betrieb gesehen. Der von Hold für diese Daumenart gebrauchte Name »Füllungsdaumen« sagt in bezug auf Unterscheidungsmerkmale gar nichts, denn sämtliche Füllungen von Null bis Vollfüllung sind bei beiden Ausführungsarten der Daumen vertreten, wenn auch in verschiedener Reihenfolge. Daß die alte Daumenform mit vorgelegten Umsetzknaggen bei gemeinsamer Anwendung einer Füllungs- und Anfahrreglung nicht notwendig ist, zeigen die Ausführungen meiner Abhandlung.

Mit Rücksicht auf die endliche Schubstangenlänge und die ungünstigste Kurbelstellung genügt zum Anfahren eine Füllung von 55% nicht, sondern sie muß 85–95% betragen. Aus diesem Grunde bildet man auch die Umsetzknaggen annähernd mit Vollfüllung aus. Wenn ich anführte, daß die Füllung in der Anfahrzeit 40–50% beträgt, so ist mit »Anfahrzeit« die Beschleunigungszeit gemeint. Ausdrücklich ist gesagt, daß 40–50% Füllung eingestellt werden, nachdem sich die Maschine in Gang gesetzt hat.

Die Behauptung Holds, daß sich selbst bei den neusten Ausführungen der Fördermaschinen mit umgekehrten Steuerdaumen keine Nullfüllungen am Ende der Daumen finden, trifft nicht zu, denn seit dem Jahre 1909 hat die Gutehoffnungshütte ausschließlich derartige Steuerdaumen angewendet. Auch die von mir erwähnten drei letzten Veröffentlichungen[2] beziehen sich auf Maschinen mit solchen Steuerdaumen. Außerdem kann man aus den in meinem Aufsatz auf S. 399 wiedergegebenen Diagrammen als kleinste Füllungen 12–13% herausmessen. Diese Diagramme können also unmöglich mit Steuerdaumen geschrieben sein, die als kleinste Füllung nur 20% haben. Hieraus ergibt sich auch, daß die weitern Ausführungen hinsichtlich der Steuerdaumen in der Zuschrift von Hold unrichtig sind.

Daß der Fahrtregler der Gutehoffnungshütte, Bauart 1925, auch Gegendampf einstellt, ist in meinem Aufsatz so klar beschrieben, daß hierüber nichts Weiteres gesagt zu werden braucht. Wenn Hold die auf S. 400 wiedergegebenen fortlaufenden Diagramme (Abb. 6 und 7) sowie das Geschwindigkeitsdiagramm (Abb. 9) nicht als Beweis dafür anerkennen will, daß das schnelle Überfahren der großen Füllungen keine beschleunigende Wirkung ausübt, so muß er anderseits den Beweis erbringen, daß das langsame Überfahren der Umsetzknaggen mit Vollfüllung bei den alten Steuerdaumen keine beschleunigende Wirkung hervorruft. Tritt dabei auch der Dampf gedrosselt ein, so ist der mittlere indizierte Druck eines Vollfüllungs-Diagrammes immer größer als der bei der vorhergehenden kleinen Füllung von z. B. 5%, die auch nur bei ganz geringen Ventilhüben gegeben werden kann.

Daß der Steuerhebel beim selbsttätigen Einstellen der Steuerung durch den Fahrtregler mitgehen muß, ist reine Ansichtssache. Bei der Maschine auf Mathias Stinnes ging der Steuerhebel durch den Fahrtregler auch mit, und der Fahrtregler hat trotzdem das Unglück nicht verhüten können. Wenn die Seilfahrtkommission das Mitgehen des Steuerhebels für die Sicherung des Betriebes für ausschlaggebend gehalten hätte, würde sie in ihre neusten Leitsätze eine entsprechende Vorschrift eingefügt haben. Das Wichtigste ist, daß der Maschinenführer im Falle der Gefahr, d. h. im Falle daß die Maschine an irgendeiner Stelle des Förderzuges bereits die zulässige Geschwindigkeit etwas überschritten hat, durch zwangsweise erfolgende Einstellung von Gegendampf, der sich auch nicht mit Gewalt durch Überwindung von Federkräften aufheben läßt, daran gehindert wird, Treibdampf zu geben. Dies tut der Fahrtregler »Gutehoffnungshütte 1925«, wie es auch die neusten Abnahmeversuche durch die Bergbehörde bestätigt haben.

Die Ansicht von Hold, bei der von mir beschriebenen Füllungsreglung sei ein Gegendampfgeben durch den Maschinenführer fast unmöglich, beruht auf einer vollständigen Verkennung der Einrichtung. Jeder Maschinenführer, der eine Maschine mit umgekehrten Steuerdaumen fährt, weiß, daß die größte Gegendampfwirkung nicht an der Stelle der größten Steuerhebelauslage, sondern in der Nähe der Mittellage liegt. An dieser Stelle der Steuerhebelauslage ist es ganz ohne Einfluß auf die Gegendampfwirkung, ob die Reglermuffe hoch oder niedrig steht. Aus der Abb. 4[1] geht dies deutlich hervor. Wenn beim Überschreiten der zulässigen Geschwindigkeit der Fahrtregler selbst Gegendampf einstellt, ist die günstigste Gegendampfstellung durch die Hubbegrenzung in dem Federgetriebe *p* starr begrenzt. Im Gegensatz hierzu kann man bei der von Hold beschriebenen Füllungsreglung[2] bei hochstehendem Herzstück *h* nur mit kleiner Füllung Gegendampf geben, wenn nicht die Federung im Steuergestänge sehr weitgehend ist; trifft dies zu, dann kann der Maschinenführer auch nach dem Eingreifen des Fahrtreglers im Falle der Gefahr Treibdampf geben, was bei dem Unglück auf Mathias Stinnes verhängnisvoll geworden ist. Gerade der Umstand, daß man mit den umgekehrten Steuerdaumen bei jeder Reglerstellung zwanglos mit jeder beliebigen Füllung Gegendampf geben kann, ist mit ein Grund für die Beibehaltung dieser Daumenform gewesen. Wenn die von Hold erwähnten Mängel wirklich vorhanden wären, würde die Gutehoffnungshütte längst zu den Daumen mit außen liegenden großen Füllungen über-

[1] Glückauf 1926, S. 397.
[2] a. a. O. S. 400, Anm.

[1] a. a. O. S. 398.
[2] Glückauf 1925, S. 1373.

gegangen sein, da ihre Verwendung den Fahrtregler noch vereinfacht hätte.

Was Hold über die von mir angegebenen Dampfverbrauchszahlen sagt, ist unverständlich. Eine gewisse kleinste Füllung ist doch durch die Nutzlast der Maschine zwangläufig festgelegt. Wenn z. B. zur Erhaltung einer gewissen Geschwindigkeit während der Beharrungszeit 12–15% Füllung nötig und vom Regler eingestellt sind, kann man doch nicht durch eine Steuerhebelauslage auf z. B. 8% den Dampfverbrauch günstiger gestalten, ohne gleichzeitig die Höchstgeschwindigkeit der Maschine herabzusetzen und damit die Leistung zu verringern.

Die Behauptung am Schlusse der Ausführungen von Hold, das ein Weitergehen des Steuerhebels bei der von ihm beschriebenen Füllungsreglung durch die Massenkräfte infolge der geringen Geschwindigkeit und der Eigenreibung im Gestänge nicht möglich sei, entbehrt jedes Beweises. Die von mir im letzten Jahre im Betriebe besichtigten derartigen Füllungsreglungen mit nachträglich eingebauten Hemmvorrichtungen ließen das Gegenteil erkennen. Ingenieur E. Nalbach, Sterkrade.

Die Auffassung Nalbachs hinsichtlich des Alters der verschiedenen Steuerdaumen bleibt auch nach der vorstehenden Erwiderung irrtümlich. Die angeführte Literaturstelle kann sich nur auf Steuerdaumen beziehen, bei denen die Manövrierknagge gänzlich fehlt. Es ist unverständlich, warum Nalbach die sogenannten alten Steuerdaumen, die nachträglich aus besondern Gründen mit einer Vorknagge verbunden worden sind, ebenfalls wieder als alt bezeichnet. Grundsätzlich ist es verkehrt, die Vereinigung von Altem mit Neuem als alt hinzustellen, zumal wenn mit der neuen Kombination, wie im vorliegenden Falle, völlig neuen Zwecken gedient wird. Dies widerspricht auch allen Neuheitsgrundsätzen in der Technik und im Patentwesen.

Was die Größe der Füllung zum Anfahren betrifft, so verwechselt Nalbach offenbar Anfahren und Manövrieren. Zum Anfahren genügt eine Füllung von 55% (selbstverständlich unter Berücksichtigung der endlichen Lenkstangenlänge), wobei die Maschine in jeder Kurbelstellung anspringt. Eine Füllung von 85–95% ist nicht erforderlich, wird auch von allen Fördermaschinen bauenden Firmen, außer etwa der Gutehoffnungshütte, nicht angewendet. Nur zum Manövrieren und Umsetzen ist natürlich eine größere Füllung bis zu 95% vorteilhaft, damit der Fördermaschinenführer leicht und ohne Stoßwirkung den Förderkorb anheben und stillsetzen kann, d. h. ein möglichst gleichmäßiges Drehmoment in jeder Kurbelstellung gewährleistet ist. Zum Anfahren sind die Manövrier- und Umsetzknaggen, wie der Name schon andeutet, nicht geeignet, denn sie ergeben vermöge ihres geringen Ventilhubes eine sehr starke Drosselung des Dampfes und sind daher nur zum Manövrieren der Maschine bestimmt.

Entgegen der nochmaligen Behauptung von Nalbach, die Füllungsreglung veranlasse, daß die Maschine sofort mit 40–50% und während der Beharrung sogar mit 12–13% Füllung arbeite, sei ausdrücklich festgestellt, daß dies unzutreffend ist. An einer Reihe von Fördermaschinen und Umbauten der Gutehoffnungshütte, die mit Fahrtreglern versehen sind, habe ich beobachtet, wie wenig die Wirkungsweise, besonders der Füllungsreglung, mit den Behauptungen von Nalbach übereinstimmt. Jeder Streit hierüber ist müßig, da nach der in Abb. 4 wiedergegebenen Ausbildungsform des Fahrtreglers das Gestänge *d* zur Füllungsreglung offensichtlich erst einen gewissen toten Weg durchschreiten muß, bis das weitere Gestänge *e f k* überhaupt zur Wirkung kommt. An allen besichtigten Maschinen der Gutehoffnungshütte ist nicht die geringste selbsttätige Füllungsänderung festgestellt worden, so z. B. auch nicht bei der erst kürzlich umgebauten Fördermaschine mit Fahrtregler auf Schacht Heinrich des Köln-Neuessener Bergwerks-Vereins, die normal Fördergeschwindigkeiten von 15 m/sek erreicht. Keine einzige Maschine war mit Steuerdaumen ausgerüstet, die am Ende bis auf Nullfüllung zurückgingen. Man kann aber nicht annehmen, daß neben neuern Maschinen, deren Steuerknaggen mit kleinen Füllungen am äußern Ende ausgerüstet sind, auch Maschinen zur Aufstellung gekommen sind, die am Ende der Steuerknagge eine Verringerung der Füllung bis auf Null zeigen. Den Vorwurf, daß ich schlecht unterrichtet wäre, muß ich daher auf Grund der bestehenden Anlagen, die meine Ausführungen bestätigen, zurückweisen. Ob die Füllungen am Ende der Knagge bis zu 12% oder bis etwa 20% heruntergehen, ist hierbei unwesentlich. Daß der Fahrtregler der Gutehoffnungshütte überhaupt keinen Gegendampf einstellen kann, habe ich nicht behauptet. Während des Verzögerungsabschnittes mag dies der Fall sein, denn nach dieser Richtung habe ich Untersuchungen noch nicht anstellen können. Es handelt sich im vorliegenden Falle nur darum, daß die Füllungsreglung nicht imstande ist, während der Fahrt die Steuerung von kleiner Füllung auf Nullfüllung und weiter auf Gegendampf einzustellen, denn hierzu muß, wie erwähnt, die ganze Länge der Steuerknagge durchlaufen werden. Dies ist und bleibt ein großer Nachteil der umgekehrten Steuerknagge. Jedenfalls ist dieser Mangel bei den Füllungsdaumen mit Manövrierknagge von geringer Breite und Höhe fast gänzlich beseitigt worden. Es ist klar, daß der Übergang über die großen Füllungen mit großem Ventilhub, selbst wenn er rasch erfolgen würde, für die Betriebssicherheit, besonders während des Verzögerungsabschnittes, eine Gefahr bedeutet. Daher haben auch die übrigen Fördermaschinen bauenden Firmen die umgekehrten Steuerdaumen schon längst verlassen.

Auf die Bemerkung von Nalbach, daß die Mitbewegung des Steuerhebels bei der Füllungsreglung nicht ausschlaggebend sei, weil dies sonst in den Leitsätzen für Fahrtregler zum Ausdruck gekommen wäre, muß auf die ersten Ausführungen dieser Art vor 20 Jahren verwiesen werden. Diese Reglungen, die in dem gleichen Sinne wirkten wie die von der Gutehoffnungshütte noch heute ausgeführten, gaben gelegentlich eines Seilfahrtunfalles den Sachverständigen des Oberbergamtes Veranlassung zu folgender Feststellung: »Es ist grundsätzlich nicht zu empfehlen, eine Füllungsreglung ohne Steuerhebelmitnahme anzuwenden, weil der Maschinenführer über die Wirkung der Reglung nicht unterrichtet ist und daher unsicher wird.« Dieser Hinweis hatte den Erfolg, daß sämtliche Firmen mit Ausnahme der Gutehoffnungshütte die genannte Bauart aufgaben. Diese Tatsache und der Umstand, daß die Bauart der Gutehoffnungshütte bisher gar nicht bekannt geworden ist, dürften der Grund sein, warum die Seilfahrtkommission eine dahingehende Bestimmung in ihre Leitsätze nicht besonders aufgenommen hat. Daß eine solche Reglung, weil sie dem Maschinenführer nicht genügend Gegendampf zu geben erlaubt, verboten ist, kommt aber in den Leitsätzen der Seilfahrtkommission zum Ausdruck. Nalbach bemerkt zu diesem Punkte, jeder Maschinenführer wisse bei einer Maschine mit umgekehrten Steuerdaumen, wo die Stelle der größten Gegendampfwirkung liege. Abgesehen davon, daß sich die größte Gegendampfwirkung je nach der Muffenlage des Reglers ändert, setzt dies bei den Fördermaschinenführern ein großes technisches Wissen voraus. Selbst wenn dieses vorhanden wäre, bin ich doch der Überzeugung, daß in Fällen der Gefahr der Maschinenführer den Steuerhebel beim Gegendampfgeben stets voll auslegen wird, d. h. in diejenige Stellung, wo er normal größte Füllung mit größtem Ventilhub erhält. Die natürliche Folge ist dann, daß, wenn der Regler bei seiner größten Geschwindigkeit Nullfüllung eingestellt hat, überhaupt kein Gegendampf möglich ist. Dieser sehr unangenehme Nachteil der Reglung läßt sich nur vermeiden, wenn der Maschinenführer den Steuerhebel sehr wenig aus der Mitte auslegt, wobei er aber immer, um größte Gegendampfwirkung zu erhalten, das Auslegen des Steuerhebels der Muffenlage des Reglers entsprechend vornehmen muß, ein Kunstgriff, der schwerlich vom Maschinenführer,

besonders im Gefahrfalle, verlangt und beachtet werden kann. Dieser Nachteil der Füllungsreglung der Gutehoffnungshütte in Verbindung mit umgekehrten Steuerknaggen erklärt sich daraus, daß die Muffenbewegung des Reglers nicht besonders von der Drehrichtung der Maschine aus umgeschaltet wird und daher stets auf kleinste bzw. Nullfüllung wirkt, gleichgültig, ob man den Steuerhebel in die größte Vorwärts- oder die größte Rückwärtsstellung auslegt.

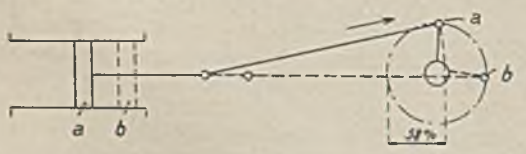
In meinem Hinweis, daß die umgekehrten Steuerdaumen als die ältern für die Füllungsreglung nicht geeignet sind, habe ich hervorgehoben, daß die Füllungsreglung nötigenfalls die Steuerung auch auf Gegendampf einstellen müsse. Von einer Gegendampfeinstellung während der Verzögerungsperiode durch Regler und Teufenkurve habe ich nichts gesagt. Nalbach verwechselt anscheinend diese Wirkungen. Unverständlich ist ferner, warum er auf eine Sicherheitsvorrichtung zurückkommt, die längst verlassen und von mir nur in Verbindung mit einer Füllungsreglung kurz erwähnt worden ist[1]. Ferner trifft die Behauptung nicht zu, es könne hier nur mit kleiner Füllung Gegendampf gegeben werden. Nalbach verkennt offenbar den großen Vorteil der unmittelbaren Mitnahme des Steuerhebels, der darin besteht, daß die Stellung der Steuerknaggen immer genau mit der jeweiligen Steuerhebellage übereinstimmt und in keiner Weise durch die Lage der Reglermuffe beeinträchtigt wird. Der Maschinenführer weiß daher stets, wo die Knaggen stehen, und welche Wirkungen er damit erzielen kann. Auf keinen Fall wird er Gegendampf mit kleiner Füllung, sondern solchen mit größter Füllung, d. h. mit der Vorknagge einstellen, wobei er den Steuerhebel ganz wenig anzulegen hat.

Es ist einleuchtend, daß die in Abb. 4 wiedergegebene Füllungsreglung, die zu spät oder überhaupt nicht arbeitet, einen höhern Dampfverbrauch haben muß als eine Fördermaschine mit umgekehrten Steuerdaumen ohne Füllungsreglung. Die umgekehrten Steuerdaumen sind doch früher, als es noch keine selbsttätige Reglung gab, gerade aus dem Bestreben heraus entstanden, einen günstigen Dampfverbrauch zu erhalten, weil der Maschinenführer gewohnt ist, den Steuerhebel voll auszulegen und somit die Maschine ständig mit der wirtschaftlichsten Füllung, ohne daß eine Füllungsreglung überhaupt vorhanden ist, arbeiten zu lassen. Falls hierbei die Knaggen am Ende bis 8% Füllung ergeben und die Stärke der Maschine zur Erreichung der festgesetzten Geschwindigkeit eine Füllung von 20% erfordert, so läßt sich doch in einfacher Weise der Hebelausschlag bei 20% Füllung begrenzen.

Wenn Nalbach auch jetzt noch von der nacheilenden Wirkung bei Füllungsreglungen spricht, bei denen sogar Hemmvorrichtungen eingebaut worden sind, so ist mit dieser Behauptung nichts bewiesen. Er möge Tatsachen und Ausführungen hierzu nennen, die auf ihre Richtigkeit geprüft werden können. C. Hold.

Auf die vorstehenden Ausführungen sei folgendes erwidert. Über die Bezeichnung der Steuerdaumen, die, wie schon erwähnt, aus dem Werke von Bansen über Schachtfördermaschinen stammt, erübrigen sich weitere Erörterungen.

Unter Anfahren verstehe ich, wie allgemein üblich, die Tätigkeit der Maschine, bei der sie aus dem Zustand der Ruhe in den der Bewegung übergeht. Wenn die



Kurbel *a* der Fördermaschine (s. Abb.) in der 58% Kolbenweg entsprechenden Stellung steht und die zweite, um 90° versetzte *b* soeben die Totlage überschritten hat und wenn in der Pfeilrichtung unter Belastung angefahren werden soll, so ist es doch klar, daß dies nicht möglich ist, wenn die Steuerung nur 55% größte Füllung gibt. Der der Kurbel *a* entsprechende Kolben bekommt dann keinen Dampf mehr, da das zugehörige Einlaßventil nicht mehr anhebt, und die Kurbel *b*, die wohl unter Dampfdruck steht, kann infolge ihrer Stellung noch kein Drehmoment an die Welle abgeben.

Daher benutzt man auch zum Manövrieren und Umsetzen Füllungen bis zu 95%, womit man bei jeder Kurbelstellung anfahren kann. Hat sich nun die Maschine unter dem Einfluß der zum Manövrieren bestimmten großen Füllung in Bewegung gesetzt, so legt bei der von mir beschriebenen Einrichtung der Maschinenführer die Steuerung auf 40–50% Füllung aus und läßt dort den Hebel stehen. Die selbsttätige Füllungsreglung braucht daher nicht sofort einzuspringen. Erst kurz vor Erreichung der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit in einer durch Einstellung des Stellringes *n* (S. 1373, Abb. 1) bestimmten Stellung beginnt sich die Füllung selbsttätig weiter zu verkleinern, bis sich der Beharrungszustand eingestellt hat. Ist nun eine Maschine für eine Höchstgeschwindigkeit von 20 m/sek eingerichtet, wie z. B. die auf Schacht Heinrich des Köln-Neuessener Bergwerks-Vereins, so darf die Füllungsreglung nicht schon bei 15 m/sek kleinste Füllung oder gar Nullfüllung einstellen, sonst würde die Maschine ja nie eine Geschwindigkeit von 20 m/sek erreichen.

Bei der Steuerung auf Schacht Heinrich des Köln-Neuessener Bergwerks-Vereins hätte Hold bemerken müssen, daß infolge des Kugelabstandes von 6–7 mm die Kugel den Einlaßhöcker 10 mm vor Daumenende verläßt, wodurch selbstverständlich Nullfüllung eingestellt ist.

Die Füllungsreglung selbst, die nur dazu bestimmt ist, die Energiezufuhr der Maschine der jeweiligen Nutzlast anzupassen, braucht keinen Gegendampf einzustellen. Dies geschieht nur, wenn bei abgehender Belastung an irgendeiner Stelle die zulässige Geschwindigkeit überschritten wird, und dann ist die Füllungsreglung zwecklos.

Die von mir veröffentlichten Diagrammsätze, aus denen man deutlich die allmähliche Verkleinerung auf die zum Schluß dauernd geschriebene Beharrungsfüllung ersehen kann, läßt Hold in seinen Betrachtungen völlig außer acht und streitet eine Füllungsreglung einfach ab.

Hinsichtlich des Überlaufens der großen Füllungen zu Beginn des Auslaufweges bei den Daumen mit Umsetzknaggen drückt sich Hold sehr vorsichtig aus, indem er sagt, daß durch die geringe Breite der Umsetzknaggen der Nachteil fast gänzlich beseitigt sei. Die Knaggenbreite beträgt bei neuern Maschinen 40–50 mm und die nutzbare Höhe etwa 4–5 mm. Bei geringer Geschwindigkeit kann man damit Volldruck-Diagramme erhalten. Wenn andere Firmen bei Einführung der Füllungsreglung von den umgekehrten Daumen abgegangen sind, so mußten sie dies tun, weil ihnen die Benutzung einer Füllungsreglung mit diesen durch ein Patent der Gutehoffnungshütte gesperrt war.

Wenn vor 20 Jahren Sachverständige des Oberbergamtes das Nichtmitgehen des Steuerhebels verworfen haben, so zeigt die nun hinter uns liegende zwanzigjährige Erfahrung, daß deren Ansicht falsch gewesen ist. Von einem Nichtbekanntsein der Einrichtung der Gutehoffnungshütte kann keine Rede sein, denn über 70 damit versehene Maschinen sind in der Zwischenzeit von den Bergrevierbeamten anstandslos abgenommen worden.

Sonderbar mutet die Behauptung Holds an, daß im Falle der Gefahr der Maschinenführer bei den Maschinen mit umgekehrten Daumen beim Gegendampfgeben immer nur bis zur Hebelendlage auslegen wird, während er bei Maschinen mit Daumen mit Umsetzknaggen in diesem Falle recht vorsichtig nur ganz wenig, d. h. auf die Vorknaggen auslegen soll, die, wie Hold ebenfalls behauptet, fast gänzlich ohne Wirkung sind. Ergänzend kann ich hier nochmals hinzufügen, was ich in meinem Aufsatz leider versäumt habe, zu erwähnen, daß im Falle der Gefahr, also beim Überschreiten der zulässigen Geschwindigkeit an

[1] Glückauf 1925, S. 1373.

irgendeiner Stelle des Förderzuges die Gegendampfstellung bei der Einrichtung der Gutehoffnungshütte durch eine Hubbegrenzung im Getriebe *p* starr begrenzt ist. Der Maschinenführer vermag also, selbst wenn er aus Leibeskräften zieht, den Steuerhebel nicht weiter als nur wenig über die Mittellage hinaus, also bis zur Stelle, an der die Reglermuffe die Füllung nur in ganz geringen Grenzen, z. B. von 80 auf 75%, verstellen kann, auszulegen. Dies verursacht keine Verminderung der Gegendampfwirkung, da gleichzeitig der Ventilhub vergrößert wird.

Wenn es so einfach ist, durch Begrenzung des Steuerhebelausschlages gerade die Füllung einzustellen, die — gleichviel wie der Förderkorb beladen ist und welcher Dampfdruck vor der Maschine herrscht — bei jedem Zuge zur Einhaltung der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit genügt, dann ist es mir unbegreiflich, warum man überhaupt Regler baut.

Eine Fördermaschine mit eingebauter Hemmvorrichtung steht auf Schacht 1 der Zeche Hugo bei Buer in Betrieb, wo die Maschinenführer auch bereitwillig ihre Ansicht über Steuerdaumen mit Umsetzknaggen und umgekehrte Steuerdaumen äußern werden. Im übrigen würde es mir ein Vergnügen sein, Herrn Hold einige neuere Maschinen vorzuführen und ihn von den Vorzügen des Fahrtreglers der Gutehoffnungshütte, Bauart 1925, zu überzeugen.

E. Nalbach.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutsche Bergarbeiterlöhne. Im Anschluß an unsere letzte Bekanntgabe der deutschen Bergarbeiterlöhne in Nr. 26 d. J. (S. 850) teilen wir in den folgenden Übersichten die neuern Schichtverdienste mit.

Zahlentafel 1. Kohlen- u. Gesteinshauer.

Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Deutsch-Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Freistaat Sachsen ℳ
A. Leistungslohn[1].					
1924:					
Januar	5,53	5,27	5,74	4,02	4,18
April	5,96	5,48	6,01	4,39	4,90
Juli	7,08	6,37	6,05	4,69	5,05
Oktober	7,16	6,46	6,24	4,72	5,48
1925:					
Januar	7,46	6,76	6,63	4,74	5,74
April	7,52	7,05	6,92	4,92	6,04
Juli	7,73	7,29	7,08	5,29	6,57
Oktober	7,77	7,19	7,18	5,51	6,79
1926:					
Januar	8,17	7,37	7,17	5,58	6,77
Februar	8,19	7,37	7,19	5,55	6,78
März	8,18	7,41	7,16	5,54	6,74
April	8,17	7,42	7,20	5,50	6,67
Mai	8,20	7,47	7,16	5,61	6,70
B. Barverdienst[1].					
1924:					
Januar	5,91	5,51	6,04	4,21	4,53
April	6,33	5,71	6,33	4,58	5,12
Juli	7,45	6,60	6,35	4,88	5,24
Oktober	7,54	6,70	6,54	4,93	5,69
1925:					
Januar	7,84	7,00	6,93	4,94	5,96
April	7,89	7,28	7,24	5,13	6,28
Juli	8,11	7,52	7,39	5,49	6,81
Oktober	8,16	7,41	7,54	5,71	7,06
1926:					
Januar	8,55	7,59	7,54	5,78	7,05
Februar	8,56	7,58	7,52	5,75	7,03
März	8,55	7,62	7,49	5,74	6,98
April	8,54	7,64	7,50	5,70	6,91
Mai	8,60	7,70	7,47	5,81	7,01
C. Wert des Gesamteinkommens[1].					
1924:					
Januar	6,24	5,87	6,25	4,46	4,94
April	6,51	6,01	6,49	4,83	5,37
Juli	7,60[3]	6,74	6,58	5,11	5,51
Oktober	7,66	6,88	6,80	5,13	6,01
1925:					
Januar	7,97	7,18	7,11	5,14	6,26
April	8,00	7,43	7,48	5,36	6,53
Juli	8,20	7,62	7,59	5,68	7,01
Oktober	8,26	7,54	7,78	5,92	7,39
1926:					
Januar	8,70	7,75	7,75	6,00	7,34
Februar	8,70	7,75	7,74	5,99	7,30
März	8,70	7,78	7,70	5,97	7,27
April	8,65	7,83	7,74	5,95	7,13
Mai	8,69	7,84	7,69	6,05	7,29

Zahlentafel 2. Gesamtbelegschaft[2].

Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Deutsch-Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Freistaat Sachsen ℳ
A. Leistungslohn[1].					
1924:					
Januar	4,81	4,27	4,04	3,44	3,70
April	4,98	4,57	4,17	3,73	4,30
Juli	5,90	5,28	4,29	3,98	4,44
Oktober	5,93	5,35	4,32	4,04	4,74
1925:					
Januar	6,28	5,75	4,62	4,08	5,04
April	6,35	6,03	4,81	4,27	5,35
Juli	6,58	6,18	5,02	4,56	5,90
Oktober	6,64	6,17	5,00	4,80	6,19
1926:					
Januar	7,02	6,36	5,14	4,83	6,13
Februar	7,04	6,36	5,16	4,83	6,13
März	7,04	6,39	5,16	4,83	6,11
April	7,03	6,41	5,17	4,82	6,03
Mai	7,05	6,43	5,17	4,88	6,06
B. Barverdienst[1].					
1924:					
Januar	5,16	4,52	4,28	3,63	3,98
April	5,33	4,81	4,43	3,95	4,48
Juli	6,23	5,52	4,51	4,18	4,59
Oktober	6,26	5,58	4,55	4,25	4,92
1925:					
Januar	6,63	6,00	4,84	4,29	5,24
April	6,72	6,28	5,07	4,52	5,57
Juli	6,93	6,43	5,26	4,78	6,13
Oktober	6,99	6,40	5,27	5,02	6,45
1926:					
Januar	7,40	6,61	5,44	5,07	6,39
Februar	7,39	6,59	5,41	5,04	6,35
März	7,39	6,63	5,41	5,04	6,32
April	7,40	6,64	5,43	5,05	6,27
Mai	7,45	6,70	5,44	5,11	6,35
C. Wert des Gesamteinkommens[1].					
1924:					
Januar	5,46	4,85	4,48	3,84	4,30
April	5,49	5,09	4,59	4,17	4,71
Juli	6,35[3]	5,67	4,68	4,37	4,83
Oktober	6,36	5,75	4,72	4,41	5,19
1925:					
Januar	6,74	6,17	4,97	4,46	5,48
April	6,81	6,44	5,23	4,69	5,78
Juli	7,02	6,53	5,40	4,95	6,30
Oktober	7,09	6,53	5,44	5,20	6,72
1926:					
Januar	7,53	6,76	5,57	5,25	6,62
Februar	7,51	6,75	5,57	5,23	6,56
März	7,51	6,77	5,56	5,22	6,55
April	7,51	6,81	5,57	5,25	6,46
Mai	7,54	6,82	5,60	5,32	6,58

[1] Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5/1926 d. Z. S. 152 ff. (wegen Barverdienst auch Nr. 14/1926, S. 445).

[2] Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

[3] 1 Pf. des Hauerverdienstes und 3 Pf. des Verdienstes der Gesamtbelegschaft entfallen auf Verrechnungen der Abgeltung für nichtgenommenen Urlaub.

Die deutsche Wirtschaftslage im Juni 1926.

Im Laufe des Berichtsmonats machten sich erneut Anzeichen einer, wenn auch geringen, so doch stetigen Besserung der Wirtschaftslage bemerkbar, die allerdings zum wesentlichen Teil ihre Ursache in der unerwartet langen Ausdehnung des britischen Bergarbeiterausstandes hat, und deren Beständigkeit daher sehr fraglich erscheint. Erfreulich ist der weitere bemerkenswerte Rückgang der Konkurse und die ungewöhnlich starke Verringerung der Zahl der Geschäftsaufsichten, die aus folgenden Zahlen zu ersehen sind:

Anzahl der veröffentlichen Konkurse und Geschäftsaufsichten 1926:

	Konkurse	Geschäftsaufsichten
Januar	2092	1553
Februar . . .	1998	1573
März	1871	1481
April	1302	923
Mai	1046	691
Juni	885	438

Daraus könnte man schließen, daß die Auslese, die der Rationalisierungsvorgang seit Ende vorigen Jahres bewirkt hat, sich ihrem Abschluß nähert. Daneben steht als ein weiteres günstiges Zeichen die flüssige Gestaltung des Geld- und Kapitalmarktes, welche die wiederholten Ermäßigungen des Privatdiskontes und die Herabsetzung des Reichsbankdiskontsatzes am 7. Juni von 7 auf 6½ % und am 5. Juli weiter auf 6 % zur Folge hatte. Die Zeichnung der Reichsbahnvorzugsaktien brachte einen außerordentlichen Erfolg, der um so bemerkenswerter ist, als in den Vormonaten schon Neuemissionen von Anleihen, Obligationen und Pfandbriefen in Höhe von rd. 1 Milliarde ℳ untergebracht worden sind. Auch die 90-Mill.-Anleihe der Vereinigten Stahlwerke wurde leicht aufgenommen. Eine für die deutsche Wirtschaft fraglos stärkere Belebung wird auch die im Berichtsmonat nach langen Verhandlungen zum glücklichen Abschluß gebrachte Kreditgewährung an Rußland in Höhe von 300 Mill. ℳ hervorrufen.

Die Effektenbörse stand namentlich in der zweiten Junihälfte im Zeichen einer stürmischen Aufwärtsbewegung, so daß die Umsätze zeitweilig einen Umfang annahmen, der lebhaft an die Zeiten der Inflation erinnerte. Im Vordergrunde standen weiterhin die Aktien der I. G. Farbenindustrie, die innerhalb Monatsfrist bis zu 70 % gewannen. Daneben erfreuten sich auch die Montanwerte einer lebhafteren Nachfrage.

Eine weitere Wendung zur Besserung der Wirtschaftslage läßt sich aus der durch den Ausstand in England bewirkten Belebung des Kohlenmarktes sowie aus dem Beschluß der Rohstahlgemeinschaft herleiten, die Einschränkungsquote, die nunmehr 11 Monate lang 35 % betragen hat, auf 32½ % zu ermäßigen. Dagegen wies unsere Handelsbilanz im Monat Mai nur noch einen Ausfuhrüberschuß von 25 Mill. ℳ gegenüber 53 Mill. ℳ im April und 240 Mill. ℳ im März d. J. auf. Die Ausfuhr von Fertigerzeugnissen ging im angegebenen Zeitraum von 597 Mill. auf 548 Mill. ℳ oder um 49 Mill. ℳ (8,27 %) und die Einfuhr an Rohstoffen um 33 Mill. ℳ zurück.

Unverändert schlecht war die Lage auf dem Arbeitsmarkt. Die Zahl der unterstützten Erwerbslosen erhöhte sich von Mitte Mai bis zum 15. Juni von 1743000 auf 1749000. Alle Maßnahmen zur Behebung der Arbeitslosigkeit haben bis jetzt noch nichts gefruchtet. Von 1,38 Mill. Arbeitern und Angestellten waren 68 % (70 % im Vormonat) in schlecht gehenden und nur 6 % in gut beschäftigten Betrieben tätig.

Die Steigerung des Großhandelsindex wird ausschlaggebend hervorgerufen durch das scharfe Anziehen der Getreidepreise, welches der vom Stat. Reichsamt aufgestellte Index für Agrarerzeugnisse erkennen läßt. Demgegenüber weisen die Industriestoffe, wie die nachstehende Zusammenstellung ersehen läßt, einen dauernden Preisrückgang auf.

Der Großhandelsindex des Stat. Reichsamts betrug für:

		Agrarerzeugnisse	Industriestoffe	insgesamt
1926:	Januar . .	114,5	130,4	120,0
	Februar .	112,4	129,5	118,4
	März . .	113,1	128,0	118,3
	April . .	121,5	124,9	123,0
	Mai . . .	122,8	124,0	123,2
	Juni . . .	125,0	123,7	124,6

Danach hat der Index für landwirtschaftliche Erzeugnisse während des ersten Halbjahrs 1926 um 9,17 % zugenommen, während die Industriestoffe im gleichen Zeitraum einen Preisrückgang um durchschnittlich 5,14 % erfuhren.

Infolge der wider Erwarten langen Dauer des britischen Bergarbeiterausstandes haben sich die Absatzverhältnisse im Ruhrbergbau recht günstig entwickelt. Die Lagerbestände der Zechen (ohne Syndikatslager) konnten um 620000 t vermindert werden, und zwar um rd. 500000 t Kohle und 100000 t Koks. Immerhin beliefen sich die Bestände (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet) am Ende des Berichtsmonats noch auf mehr als 6 Mill. t und einschließlich der Syndikatslager, die annähernd 2 Mill. t ausmachen, liegen auch jetzt noch rd. 8 Mill. t, das ist fast eine Monatsförderung, auf den Halden. Feierschichten wegen Absatzmangel wurden dagegen nur noch in der ersten Woche des Monats verfahren, und zwar 6651 gegen 87769 im Monat vorher und 538771 im April d. J. Die Belegschaft ging nicht nur nicht weiter zurück, sondern es konnten sogar rd. 1000 Mann neu angelegt werden. Die arbeitstägliche Förderung stieg im Durchschnitt des Monats auf 374000 t und blieb damit nicht weit hinter der Friedensförderung (379000) zurück. Aus dem Auslande, vor allem aus Frankreich und Belgien, gingen zahlreiche langfristige Aufträge ein, aus deren Zustandekommen jedoch keine Schlüsse gezogen werden können auf die weitere Gestaltung der Absatzmöglichkeit für deutsche Kohle im Auslande nach Beendigung des britischen Ausstandes. In den nordischen Ländern macht sich der Wettbewerb der polnischen Kohle sehr unliebsam bemerkbar, die auf Grund des niedrigen Zlotykurses weit unter Preis abgegeben werden kann. In den Mittelmeerländern dringt die amerikanische Kohle vor. Auf dem Inlandmarkt haben sich die Absatzverhältnisse dagegen nicht zu bessern vermocht, die Koksabrufe nahmen sogar noch weiter ab.

Auch Oberschlesien konnte eine nicht unwesentliche Besserung auf dem Kohlenmarkt verzeichnen, an der jedoch Koks in keiner Weise teilnahm. In Niederschlesien ist die Gesamtlage unverändert. Wegen nicht ausreichender Absatzmöglichkeit mußten verschiedentlich Feierschichten eingelegt werden.

Im Braunkohlenbergbau war teilweise eine Absatzbesserung zu beobachten, die jedoch nicht ausreichte, die Betriebseinschränkungen und Teilstillegungen rückgängig zu machen und die Lagerbestände erheblich zu vermindern. Mit Rücksicht auf die Erhöhung der Sommerpreise am 1. Juli nahm der Handel größere Eindeckungen vor und steigerte dadurch vorübergehend die Nachfrage. Im Erzbergbau des Dill- und Sieggebietes konnten infolge der nunmehr zugebilligten staatlichen Hilfe, die eine Herabsetzung der Richtpreise um 2 ℳ/t ermöglicht, weitere Betriebseinschränkungen und Arbeiterentlassungen vermieden werden.

In der Großeisenindustrie läßt die Beschäftigung immer noch zu wünschen übrig, da die weiterverarbeitende Industrie wenig aufnahmefähig ist. Gleichwohl scheinen die Aussichten jetzt etwas günstiger beurteilt zu werden, wofür die erwähnte Verminderung der Einschränkung in der Rohstahlgemeinschaft zeugt. Auch die Verlängerung der Lieferfristen in einzelnen Zweigen der Eisenindustrie läßt erkennen, daß eine teilweise Absatzbelebung eingetreten ist. Dem Stahlwerksverband ist ein Auftrag der Reichsbahn-Gesellschaft über 500000 t zugegangen als Regierungsmaßnahme im Rahmen eines größern Planes der Arbeitsbeschaffung. Auch das Auslandgeschäft hat sich in den letzten Wochen etwas belebt, jedoch blieben die Preise infolge des erneuten Frankensturzes weiter gedrückt.

Die Zahl der Beschäftigten in der Maschinenindustrie ist im Laufe des Berichtsmonats um weitere

2 % zurückgegangen. 88 % der berichtenden Unternehmungen klagen über einen schlechten Geschäftsgang. Als ganz besonders schlecht werden die Absatzverhältnisse auf dem Inlandmarkt bezeichnet, wogegen im Auslande einige Geschäfte kleinern Umfanges in Spezialmaschinen abgeschlossen werden konnten. Die Lage der Lokomotiv- und Wagenfabriken ist im wesentlichen unverändert. Neuaufträge waren nicht zu verzeichnen.

In der chemischen Industrie war der Eingang an Aufträgen für Farbstoffe nicht befriedigend, pharmazeutische und photographische Erzeugnisse waren dagegen gut gefragt.

Der Baumarkt zeigte auch im Berichtsmonat nicht die seit Monaten erhoffte Belebung. Die Bautätigkeit beschränkte sich auf eine geringe Anzahl Siedlungsbauten, die mit Hilfe der Hauszinssteuer errichtet werden. Die Industrie hielt mit Aufträgen immer noch zurück. Die Lage der Baustoffindustrie war der schlechten Baumarktlage entsprechend wenig verändert.

Der Verkehr nahm unter den Wirkungen des britischen Bergarbeiterausstandes stark zu. An den Verladeplätzen der Ruhrhäfen herrschte reges Leben, so daß mit Überstunden gearbeitet werden mußte. Die Frachtsätze zogen wesentlich an.

Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks[1] im Juni 1926.

Monat	Arbeitstage	Kohlenförderung insgesamt 1000 t	Kohlenförderung arbeitstäglich insgesamt 1000 t	Kohlenförderung arbeitstäglich je Arbeiter[3] kg	Koksgewinnung insgesamt 1000 t	Koksgewinnung täglich 1000 t	Zahl der betriebenen Koksöfen	Preßkohlenherstellung insgesamt 1000 t	Preßkohlenherstellung arbeitstäglich 1000 t	Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats) Arbeiter[3] insgesamt	Arbeiter davon in Kokereien	Arbeiter davon in Nebenproduktenanl.	Arbeiter davon in Preßkohlenwerken	Beamte[4] techn.	Beamte[4] kaufm.
Durchschnitt 1913	25 1/7	9546	380	928	2080	68	.	413	16	.	428 806[6]	.	.	.	12 205	3311
„ 1922	25 1/8	8112	323	585	2088	69	14 959	351	14	189	552 188	20 391	8250	1936	19 898	8968
„ 1924[2]	25 1/4	7838	310	663	1726	57	11 832	232	9	159	467 107	16 083	6398	1273	19 408	8852
„ 1925	25 1/5	8672[7]	344	842[5]	1881	62	12 987	295	12	164	432 691	14 511	5988	1223	18 465	8003
1926: Januar . .	24 3/8	8402	345	936	1754	57	11 653	339	14	172	388 818	12 409	5413	1101	16 456	7088
Februar . .	24	8050	335	925	1657	59	11 201	341	14	182	383 599	10 584	7163	1132	16 352	7077
März . . .	27	8584	318	890	1788	58	11 720	327	12	179	377 520	11 549	5215	1102	16 384	7046
April . . .	24	7758	323	932	1631	54	11 470	265	11	168	366 997	12 103	5154	1119	16 293	6878
Mai . . .	24	8337	347	1007	1662	54	11 103	283	12	169	365 234	11 888	5068	1159	16 052	6896
Juni . . .	24 5/8	9209	374	1081	1645	55	11 406	303	12	175	366 382	11 968	5112	1170	16 076	6579

[1] Seit 1924 ohne die zum niedersächsischen Kohlenwirtschaftsgebiet zählenden, bei Ibbenbüren gelegenen Bergwerke, die im Monatsdurchschnitt 1913 zur Kohlenförderung des Ruhrbezirks allerdings nur 25 356 t = 0,29 %, zur Preßkohlenherstellung 3142 t = 0,82 % beitrugen.

[2] Einschl. der von der französischen Regie betriebenen Werke, die im Monatsdurchschnitt 1924 an der Förderung mit 256 865 t und an der Kokserstellung mit 165 009 t beteiligt waren.

[3] Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter).

[4] Die Zahlen für 1913 stützen sich auf amtliche Erhebungen, die um die Zahl der in den Hauptverwaltungen tätigen Beamten (schätzungsweise nach dem Verhältnis in 1922) erhöht sind. Die Vermehrung der Beamtenschaft seit 1913 entfällt zum Teil auf die Überführung von Arbeitern und im Schichtlohn Angestellten in das Beamtenverhältnis auf Grund des Tarifvertrages vom 1. Juli 1919.

[5] Seit 1925 bergm. Belegschaft.

[6] In dieser Zahl sind die auf Grund des Tarifvertrags vom 1. Juli 1919 später in das Beamtenverhältnis übernommenen Belegschaftsmitglieder enthalten (s. Anm. 4).

[7] Berichtigte Zahl.

Förderanteil (in kg) je verfahrene Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteinshauer: Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Hauer und Gedingeschlepper: Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Untertagearbeiter: Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Bergmännische Belegschaft[2]: Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1913	1845[1]	6764	.	2005	.	1751[1]	.	.	1567	.	1161[1]	1636	1789	928	920	943[1]	1139	1202	669	710
1924: Januar . .	1769	5512	4217	1617	1537	1686	3225	2751	1237	1244	1041	1185	885	731	603	812	849	594	524	447
April . .	1892	5850	4965	1622	1483	1721	3407	3189	1307	1249	1082	1279	1007	767	602	864	917	664	552	440
Juli . . .	1895	5927	5082	1616	1561	1714	3475	3307	1358	1339	1066	1306	1091	779	653	854	936	719	549	480
Oktober .	1975	6444	5555	1715	1667	1772	3709	3670	1448	1415	1097	1407	1307	828	687	880	1012	898	588	503
Jahr 1924 . . .	1907	6009	5029	1662	1598	1736	3500	3275	1353	1331	1079	1309	1087	783	646	857	933	728	557	471
1925: Januar . .	2027	6567	6229	1717	1797	1802	3726	3914	1400	1492	1119	1419	1394	862	734	901	1026	950	624	545
April . .	2026	6711	6595	1682	1693	1802	3837	4099	1410	1479	1120	1475	1437	870	734	895	1053	966	631	533
Juli . . .	2097	7164	6898	1775	1723	1889	4048	4286	1520	1522	1179	1615	1526	912	785	944	1167	1017	663	568
Oktober .	2165	7675	7232	1847	1769	1970	4230	4483	1595	1511	1236	1669	1637	954	788	999	1252	1106	696	586
Jahr 1925 . . .	2100	7156	6767	1777	.	1887	4021	4225	1497	.	1179	1580	1519	906	.	946	1154	1023	660	.
1926: Januar . .	2270	7491	7240	1934	1893	2067	4161	4514	1635	1547	1305	1642	1649	958	792	1052	1244	1109	717	598
Februar .	2298	7441	7193	1937	1866	2098	4136	4498	1620	1525	1329	1635	1673	964	798	1068	1233	1121	721	600
März . .	2322	7440	7244	1960	1821	2120	4130	4516	1653	1491	1344	1639	1678	974	773	1075	1239	1112	720	577
April . .	2337	7240	7253	1907	1789	2131	4050	4551	1638	1477	1349	1606	1698	967	754	1075	1193	1130	710	550
Mai . . .	2383	7287	7377	1972	1809	2174	4082	4627	1704	1495	1381	1633	1728	992	757	1105	1214	1150	729	556

[1] Die bisher veröffentlichten Leistungszahlen für das Jahr 1913 enthielten in den zu ihrer Errechnung notwendigen Schichten auch die Schichten derjenigen Personen, die erst auf Grund des Tarifvertrags von 1919 in das Beamtenverhältnis übergeführt worden sind. Um einen richtigen Vergleich mit den jetzigen Zahlen herbeizuführen, sind bei Errechnung der obigen Angaben, die sich zudem jetzt für sämtliche Gruppen auf den gesamten Ruhrbezirk beziehen, diese Schichten auf Grund einer besondern Erhebung in Abzug gebracht worden.

[2] Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien mit Nebenbetrieben und in Brikettfabriken Beschäftigten.

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteinshauer			Hauer und Gedingeschlepper		Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft				
	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Niederschlesien	Ruhrbezirk	Niederschlesien	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1913	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1924: Januar . .	95,88	81,49	80,65	96,29	78,94	89,66	72,43	49,47	78,77	65,54	86,11	74,54	49,42	78,33	62,96
April . .	102,55	86,49	80,90	98,29	83,41	93,20	78,18	56,29	82,65	65,43	91,62	80,51	55,24	82,51	61,97
Juli . . .	102,71	87,63	80,60	97,89	86,66	91,82	79,83	60,98	83,94	70,98	90,56	82,18	59,82	82,06	67,61
Oktober .	107,05	95,27	85,54	101,20	92,41	94,49	86,00	73,06	89,22	74,67	93,32	88,85	74,71	87,89	70,85
Jahr 1924 . . .	103,36	88,84	82,89	99,14	86,34	92,94	80,01	60,76	84,38	70,22	90,88	81,91	60,57	83,26	66,34
1925: Januar . .	109,86	97,09	85,64	102,91	89,34	96,38	86,74	77,92	92,89	79,78	95,55	90,08	79,03	93,27	76,76
April . .	109,81	99,22	83,89	102,91	89,98	96,47	90,16	80,32	93,75	79,78	94,91	92,45	80,37	94,32	75,07
Juli . . .	113,66	105,91	88,53	107,88	97,00	101,55	98,72	85,30	98,28	85,33	100,11	102,46	84,61	99,10	80,00
Oktober .	117,34	112,85	92,12	112,51	101,79	106,46	102,02	91,50	102,80	85,65	105,94	109,92	92,01	104,04	82,54
Jahr 1925 . . .	113,82	105,80	88,63	107,77	95,53	101,55	96,58	84,91	97,63	.	100,32	101,32	85,11	98,65	.
1926: Januar . .	123,04	110,75	96,46	118,05	104,34	112,40	100,37	92,17	103,23	86,09	111,56	109,22	92,26	107,17	84,23
Februar .	124,55	110,01	96,61	119,82	103,38	114,47	99,94	93,52	103,88	86,74	113,26	108,25	93,26	107,77	84,51
März . .	125,85	109,99	97,76	121,07	105,49	115,76	100,18	93,80	104,96	84,02	114,00	108,78	92,51	107,62	81,27
April . .	126,67	107,04	95,11	121,70	104,53	116,19	98,17	94,91	104,20	81,96	114,00	104,74	94,01	106,13	77,46
Mai . . .	129,16	107,73	98,35	124,16	108,74	118,95	99,82	96,59	106,90	82,28	117,18	106,58	95,67	108,97	78,31

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter- (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Juli 18.	Sonntag	}	—	4 132	—	—	—	—	—	.
19.	380 142	} 104 403	10 646	27 904	—	74 250	33 974	19 931	128 155	3,70
20.	368 157	56 444	11 794	28 481	—	67 242	45 154	15 475	127 871	3,64
21.	375 551	57 062	11 887	28 893	—	70 395	43 689	16 793	130 877	3,63
22.	366 672	55 524	11 016	29 079	—	66 138	52 196	14 571	132 905	3,66
23.	367 672	57 438	10 382	29 259	—	66 908	59 850	14 988	141 746	3,78
24.	392 118	59 338	10 935	30 365	—	63 002	54 876	17 764	135 642	.
zus.	2 250 312	390 209	66 660	178 113	—	407 935	289 739	99 522	797 196	.
arbeitstägl.	375 052	55 744	11 110	29 686	—	67 989	48 290	16 587	132 866	.

[1] Vorläufige Zahlen.

Der Versand an Ruhrkohle auf dem Rhein im Jahre 1924. Mit 25,05 Mill. t hat der Ruhrkohlenversand auf dem Rhein 1924 eine Höhe erreicht, welche die Abfuhr im Jahre 1913 (21,47 Mill. t) um 16,70% übersteigt. Nachdem der Versand in den ersten Kriegsjahren auf fast die Hälfte des letzten Friedensjahres zurückgegangen war, stieg er 1918 wieder auf 15 Mill. t; 1919 erfuhr er durch die Besetzung des linksrheinischen Gebiets erneut einen Rückschlag (auf 9 Mill. t), von dem er sich in den folgenden Jahren langsam erholte und 1922 wieder die Höhe von 15 Mill. t erreichte. 1923 sind infolge der Ruhrbesetzung nur geringe Mengen versandt worden; dieses Jahr kommt deshalb für einen Vergleich auch nicht in Frage. Erst das Jahr 1924 konnte den Stand des letzten Friedensjahres nicht nur wieder erreichen, sondern sogar überholen. Diese Steigerung hat in der Aufgabe des Ruhrkampfes und der damit verbundenen Wiederbelebung des gesamten Wirtschaftslebens ihre Begründung. Auch die Festigung der Währung ließ die Produktion, im Gegensatz zu der Vorherrschaft eines ungesunden Handels in der Inflationszeit, wieder stärker hervortreten. Ebenso trugen der Versand an Reparationskohle und auch der günstige Wasserstand wesentlich zu der Belebung des Verkehrs bei. Von der Gesamtförderung des Ruhrbezirks (94,07 Mill. t) wurden 26,63% auf dem Rhein befördert gegen 15,49% im Jahre 1922 und 18,74% im Jahre 1913. Die Zahlentafel 2 bietet eine Übersicht über den Versand der Rhein-Ruhrhäfen und der Zechenhäfen am Rhein-Herne-Kanal; ferner sind aus ihr noch Angaben über den Empfang der wichtigsten Häfen an Kohle sowie deren Anteil am Gesamtgüterversand bzw. -empfang zu entnehmen.

Von den 25,05 Mill. t Ruhrkohle, die insgesamt im Berichtsjahre auf dem Rhein versandt wurden, sind 14,37 Mill. t oder 57,37% in den Duisburg-Ruhrorter Häfen umgeschlagen worden. In 1922 betrug der Umschlag 8,40 Mill. t oder 55,69%, in 1913 18,26 Mill. t oder 85,07% des Gesamtversandes. Die Kohlenzufuhr dorthin geschieht fast nur mit der Eisenbahn; auf diesem Wege kamen 1913 19,16 Mill. t, 1922 8,51 Mill. t und 1924 13,95 Mill. t dort an. Die Abnahme des Kohlenversandes in Duisburg-Ruhrort von 18,26 Mill. t in 1913 auf 14,37 Mill. t in 1924 oder um 21,30% ist wohl darauf zurückzuführen, daß die am Rhein-Herne-Kanal gelegenen Zechen jetzt ihre Kohle direkt in Kähne verladen, während 1913, als der Kanal noch nicht in Betrieb war, auch deren Versand über Duisburg-Ruhrort erfolgte. Der Rhein-Herne-Kanal ist am Ruhrkohlenversand auf dem Rhein in 1924 mit 6,47 Mill. t oder 25,84% beteiligt; in 1922 betrug der Anteil 4,93 Mill. t oder 32,72%. Die Rhein-Zechenhäfen weisen im Berichtsjahr einen Versand von 4,21 Mill. t auf. Auf sie entfallen somit 16,79% der insgesamt über den Rhein versandten Ruhrkohle. 1922 betrug ihr Wasserversand nur 1,75 Mill. t, 1913 wurden 3,20 Mill. t auf dem Rhein verfrachtet. Im Berichtsjahr hat der Kohlenversand mithin gegen 1922 um rd. 2½ Mill. t (140,73%) zugenommen, gegen 1 Mill. t oder 31,27% in 1913.

Von den im Jahre 1924 auf dem Rhein versandten 25,05 Mill. t Ruhrkohle ging im Gegensatz zu 1922 die größere Menge rheinabwärts (14,06 Mill. t = 56%) über die holländische Grenze; nur ganz geringe Mengen blieben in Rheinberg und Wesel. 1922 gelangten nur 4,42 Mill. t oder 29,34%, in 1913 11,79 Mill. t oder 54,92%,

des Gesamtversandes über die holländische Grenze. Über den Verbleib dieser Menge unterrichtet Zahlentafel 1.

Danach ist im Berichtsjahr die Kohlenabfuhr über die holländische Grenze gegen 1922 auf mehr als das Dreifache gestiegen; gegen das letzte Friedensjahr ergibt sich eine Steigerung um 2,27 Mill. t oder 19,26%. Drei Viertel der im Berichtsjahr dorthin versandten Mengen waren für Holland selbst bestimmt, wovon wieder rd. drei Viertel in Rotterdam blieben, die dort zum überwiegenden Teil in Überseedampfer umgeladen und weiterversandt oder als Bunkerkohle verwandt wurden. Ein großer Teil dürfte auch als Reparationslieferung für Italien in Frage kommen. Das restliche Viertel entfiel fast ausschließlich auf Belgien; auch hier dürfte es sich um Reparationslieferungen handeln. Ein ganz geringer Teil ging weiter nach Frankreich.

Zahlentafel 1. Verteilung der Kohlenabfuhr auf dem Rhein über die holländische Grenze auf die einzelnen Länder.

Empfänger	1913 t	1913 von der Gesamtzufuhr %	1922 t	1922 von der Gesamtzufuhr %	1924 t	1924 von der Gesamtzufuhr %
Belgische Häfen	4 596 971	38,99	2 157 895	48,79	3 456 657	24,58
Französische Häfen	—		—		28 908	0,21
Holländische Häfen	7 167 603	60,79	2 265 079	51,21	10 574 064	75,20
davon Rotterdam	*4 916 444*	*41,70*	*2 165 899*	*48,97*	*8 058 508*	*57,31*
Deutsche Häfen	15 323	0,13	10	.	975	0,01
Sonstige Häfen	10 152	0,09	—		—	
Gesamtzufuhr	11 790 049	100,00	4 422 984	100,00	14 060 604	100,00

Von den rheinaufwärts versandten Mengen (11 Mill. t = 44%) ging der größte Teil nach Mannheim, wo sich große Lager des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats befinden. Bei 4,43 Mill. t verzeichnete der Kohlenempfang dort eine Zunahme gegen 1922 um 203000 t oder 4,80%, gegen 1913 einen solchen von 941000 t oder 26,99%. Für die zweit- und drittgrößten Häfen Ludwigshafen und Gustavsburg konnten infolge Behinderung durch die französische Besatzung nur die Zahlen für die letzten beiden Monate ermittelt werden. Die größte Steigerung des Kohlenempfangs weist Kehl auf (von 310000 t in 1922 auf 1,07 Mill. t in 1924 oder um 245,52%). In Straßburg ist die Kohlenzufuhr von 721000 t auf 860000 t oder um 19,22% gestiegen. Diese beiden Häfen verdanken den Aufschwung ihres Verkehrs der Zufuhr von Reparationskohle. In Kehl werden, neben Rotterdam, Kohlen für Italien umgeschlagen, während Straßburg der Empfangshafen für die Lieferungen an Frankreich ist. Ferner haben noch Karlsruhe (+162000 t = 42,33%) und Lauterburg eine Zunahme ihres Kohlenempfangs zu verzeichnen. Bei den übrigen Häfen ist er gegen 1922 zum Teil erheblich zurückgegangen.

Zahlentafel 2. Ruhrkohlenverkehr auf dem Rhein.

	Güterversand bzw. -empfang insges. 1913 t	1922 t	1924 t	davon Kohle 1913 t	1922 t	1924 t	Anteil der Kohle am Güterversand bzw. -empfang insges. 1913 %	1922 %	1924 %
Versand ab									
Duisburg-Ruhrort	19 842 899	9 402 426	15 532 359	18 262 324	8 396 320	14 371 748	92,03	89,30	92,53
Homberg	1 178 280	573 593	1 063 326	1 127 297	568 429	1 057 295	95,67	99,10	99,43
Schwelgern	1 446 543	895 442	2 730 610	1 088 212	610 269	2 178 118	75,23	68,15	79,77
Walsum	1 199 263	529 449	943 053	988 390	415 101	677 175	82,42	78,40	71,81
Orsoy	—	158 368	293 938	—	153 278	293 209	—	96,79	99,75
Häfen am Rhein-Herne-Kanal zum Rhein	—	4 933 675[1]	6 474 139[1]	—	4 933 675	6 474 139	—	100,00	100,00
zus.	23 666 985	16 492 953	27 037 425	21 466 223	15 077 072	25 051 684	90,70	91,42	92,66
Empfang in									
Wesel	489 381	465 172	405 192	634	18 197	10 298	0,13	3,91	2,54
Rheinberg	90 097	210 887	147 022	—	38 359	12 674	—	18,19	8,62
Rheinhausen	1 770 273	1 070 614	852 621	—	28 235	1 645	—	2,64	0,19
Uerdingen	211 681	161 876	128 648	—	20 202	2 578	—	12,48	2,00
Krefeld	377 709	329 019	252 088	—	65 172	13 883	—	19,81	5,51
Düsseldorf	1 272 871	616 531	475 997	214	215 901	11 627	0,02	35,02	2,44
Neuß	537 401	287 209	295 423	563	28 567	5 744	0,10	9,95	1,94
Reisholz	516 329	312 463	311 527	—	40 126	37 198	—	12,84	11,94
Leverkusen	346 272	365 683	275 575	147 420	172 573	116 583	42,57	47,19	42,31
Köln-Mülheim u. Köln	1 407 821	821 351	1 100 282	23 976	359 221	258 551	1,70	43,74	23,50
Koblenz	123 319	139 069	86 978	606	71 030	31 687	0,49	51,08	36,43
Oberlahnstein	157 018	163 118	107 591	10 842	71 718	52 123	6,90	43,97	48,45
Bingen	114 614	141 837	113 131	27 710	56 695	38 590	24,18	39,97	34,11
Mainz	1 213 883	779 147	709 273	353 666	308 063	257 686	29,14	39,54	36,33
Gustavsburg	1 085 668	1 234 572	82 697[2]	979 982	931 247	70 545[2]	90,27	75,43	85,31
Gernsheim	140 689	158 067	89 499	64 311	89 883	44 576	45,71	56,86	49,81
Worms	434 740	496 428	376 651	154 873	170 498	144 727	35,62	34,34	38,42
Ludwigshafen	2 000 591	2 357 822	499 589[2]	815 708	1 262 346	275 298[2]	40,77	53,54	55,10
Mannheim	6 516 473	6 108 368	6 103 724	3 486 652	4 224 920	4 427 798	53,51	69,17	72,54
Karlsruhe	1 211 304	831 714	859 587	738 179	383 249	545 478	60,94	46,08	63,46
Lauterburg	295 404	135 123	184 434	286 058	107 243	166 002	96,84	79,37	90,01
Kehl	438 768	450 606	1 178 364	189 765	309 699	1 070 075	43,25	68,73	90,81
Straßburg	1 655 530	1 081 727	1 487 276	864 857	721 364	860 041	52,24	66,69	57,83
den übrigen Häfen[3]	728 346	628 183	950 897	158 150	59 299	251 730	21,71	9,44	26,47
Abfuhr über die holländische Grenze	17 715 070	8 887 978	20 085 031	11 790 049	4 422 984	14 060 604	66,55	49,76	70,01

[1] Nur Kohle. Angaben über sonstige Güter, deren Mengen jedoch unbedeutend sind, liegen nicht vor.
[2] Für Gustavsburg sind die Zahlen nur für November und Dezember 1924 ermittelt worden, für Ludwigshafen nur für die Zeit vom 21. Oktober bis 31. Dezember 1924.
[3] Ohne die unter Versand aufgeführten Häfen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. Juli 1926.

1a. 954715. Heinrich Steimann, Bochum. Vorrichtung zur Absiebung von aus geneigten Streben abgefördertem Gut. 7. 6. 26.

5b. 954867. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Vorrichtung zum Sprengen von Kohle und Gestein mit Hilfe einer Wasserpatrone. 23. 11. 25.

5b. 954992. Fritz Berg, Oberhausen (Rhld.). Vorrichtung zum Heben und Senken einer an einer Säule schwenkbar angeordneten Schrämmaschine. 14. 6. 26.

5d. 954621. Wilhelm Ueding, Witten (Ruhr). Beweglicher Gesteinstaubzerstreuer, vor Ort anzuwenden, und zwar mit Hilfe des vorhandenen Bohrhammers. 10. 4. 26.

10a. 954941. Firma Karl Wünsche, Leipzig-Lindenau. Kokslöschbehälter. 20. 2 26.

Patent-Anmeldungen,

die vom 15. Juli 1926 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 5. S. 62623. Maison Beer, Société Anonyme, Jemeppe-lez-Liège (Belgien). Mehrstufiger Stromapparat. 6. 4. 23. Belgien 26. 8. 22.

5a, 4. A. 45936. Aktiengesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co. und Friedrich Müller, Wien. Verfahren zum Absperren oder Eindämmen des Ausströmens von Flüssigkeiten, Dämpfen oder Gasen aus Rohrleitungen, besonders Bohrrohren. 21. 9. 25. Österreich 5. 9. 25.

5b, 15. D. 49519. Deutsche Maschinenfabrik A.G., Duisburg. Verfahren zum Betreiben der Vorschubvorrichtung für Bohrhämmer u. dgl. 17. 12. 25.

5d, 12. S. 71496. Julius Seichter, Duisburg-Meiderich. Sicherheitsschloß zur Aufnahme der Kontrollmarke an Grubenwagen. 7. 9. 25.

10a, 24. A. 42922. Dipl.-Ing. Konrad Arnemann, Halle (Saale). Verfahren zum Verschwelen von stückigen oder mulmigen Brennstoffen; Zus. z. Anm. A. 37141. 5. 5. 22.

10b, 1. H. 98852. Gustav Hilger, Gleiwitz. Verfahren und Vorrichtung zur Stückigmachung von Feinkohle. 14. 10. 24.

12d, 1. D. 49513. Firma The Dorr Company, London. Vorrichtung zur Behandlung von Flüssigkeiten, Pulpen, Trüben usw. 29. 12. 25.

12e, 2. G. 60609. Paul Graefe, Schwanheim (Main). Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung von festen und flüssigen Beimengungen aus Luft, Gasen und Dämpfen. 2. 2. 24.

12i, 25. D. 49740. Dr. Walther Demann, Bochum-Hordel. Reinigung von Rohölabfallsäure. 9. 9. 25.

20a, 14. Sch. 75494. Schenck & Liebe-Harkort A.G., Düsseldorf. Rangierverfahren für Voll- und Leerzüge bei Schrägaufzügen mit Hilfe von Großraumwagen; Zus. z. Anm. Sch. 74985. 25. 9. 25.

20a, 18. P. 50791. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Verbindung zur Befestigung von einem, zwei oder mehrern Zugseilen an Gestellwagen, Förderkabinen, Schwebebahnwagen u. dgl. 24. 6. 25. Österreich 13. 3. 25.

24c, 7. S. 67018. Friedrich Siemens A.G., Berlin, und Hugo Knoblauch, Freiberg (Sa.). Umsteuereinrichtung für Regenerativöfen. 6. 9. 24.

26a, 1. A. 42699. Firma Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Kammerofen zur Gaserzeugung mit Hilfe von Trockendestillation. 21. 7. 24.

26a, 15. Z. 14773. Zeche de Wendel b. Hamm und Wilhelm Borgs, Herringen, Kr. Hamm (Westf.). Einrichtung zur Verhütung der Ansätze in Steigrohren der Koksöfen. 16. 10. 24.

35a, 9. A. 43153. Hubert Adam, Magdeburg. Einrichtung zum Messen von Spurlatten bei Bergwerken auf Abweichung in seitlicher Richtung und auf Abnutzung. 1. 10. 24.

35a, 16. B. 120122. Peter Becker, Saarbrücken 2. Fangvorrichtung für Förderkörbe o. dgl. 30. 5. 25.

40a, 46. S. 65097. Siemens & Halske A.G., Berlin-Siemensstadt. Gewinnung von Hafnium aus hafniumhaltigen Mineralien. 16. 2. 24.

49i, 11. D. 46267. Defrieswerke A.G., Düsseldorf. Herstellung von Gestängen für Bohrzwecke u. dgl. 29. 9. 24.

61a, 19. J. 23759. Inhabad-G. m. b. H., Berlin. Gastauchgerät mit geschlossenem Sauerstoffstromkreis. 4. 6. 23.

78e, 3. S. 70378. Firma Fr. Sobbe G. m. b. H., Fabrik elektrischer Zünder, Dortmund. Elektrischer Zünder; Zus. z. Anm. S. 69757. 12. 6. 25.

78e, 4. W. 68086. Max Wolff, Köln. Zündverstärkung für Zündschnüre. 5. 1. 25.

80a, 25. Z. 15684. Zeitzer Eisengießerei u. Maschinenbau-A.G., Zeitz. Brikettstrangdoppelpresse. 16. 11. 25.

81e, 25. Sch. 76631. Karl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H., Darmstadt. Hängebahnen, Elevatoren, Schaukelförderer u. dgl. mit während der Förderung sich senkrecht zur Förderrichtung bewegenden Anhängegeräten. 14. 1. 26.

81e, 126. M. 89487. Maschinenfabrik Buckau Aktiengesellschaft zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Eimerleiter für die Aufnahme-Eimerkette von Abraumförderern. 23. 4. 25.

Deutsche Patente.

5a (7). *429966,* vom 24. März 1925. Heinrich Lapp in Aschersleben. *Bohrgestänge-Nachlaßeinrichtung für stoßendes und drehendes Tiefbohren mit am Förderseil hängendem Bohrer.*

Die Nachlaßeinrichtung ist mit der Bohrwinde durch ein mit deren Trommel gekuppeltes Zahnrad verbunden, dessen Bohrung mit einem Schraubengewinde versehen ist. In das Zahnrad greift ein Schraubengang der das Rad tragenden, die Verbindung des letztern mit der Nachlaßvorrichtung vermittelnden Welle ein. Die Drehrichtung des Gewindes ist so gewählt, daß das Zahnrad beim Aufwickeln des Förderseils durch achsrechtes Verschieben auf seiner Welle selbsttätig aus dem Zahnrad der Bohrwinde ausgerückt wird.

5c (10). *429776,* vom 16. November 1923. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen (Rhld.). *Nachgiebiger eiserner Grubenstempel.*

Der Stempel besteht aus einem im Querschnitt halbringförmigen Oberteil und einem den Oberteil umschließenden, ebenfalls halbringförmigen Unterteil, dessen Enden tangential verlaufende, am freien Ende rechtwinklig nach innen gebogene Verlängerungen haben.

10a (17). *429919,* vom 12. April 1925. Firma Karl Still in Recklinghausen. *Ausbreiten von Koksbränden.*

Das Ausbreiten soll durch einen Abstreicher bewirkt werden, der frei schwebend an einem oberhalb des Koksplatzes fahrbar angeordneten Gestell heb- und senkbar aufgehängt ist und an dem Gestell hin und her bewegt werden kann.

10a (30). *429920,* vom 25. September 1924. Ludwig Honigmann in Bad Tölz. *Kreisringförmiger Tellerofen mit Oberheizung.*

Der unter dem umlaufenden Teller des Ofens liegende Raum ist gegen die Außenluft abgeschlossen und wird gekühlt. Ferner schwimmt der umlaufende Teller mit Hilfe eines Schwimmers auf einem Flüssigkeitsbad, das gekühlt, geregelt und erneuert werden kann. Dabei läßt sich z. B. dem Hohlraum des Schwimmers durch in dessen Wandung vorgesehene Schlitze Kühlluft zuführen.

20a (14). *430097,* vom 11. Februar 1925. Schenck und Liebe-Harkort A.G. und Paul Üllner in Düsseldorf. *Schrägaufzug.* Zus. z. Pat. 428932. Das Hauptpatent hat angefangen am 27. Januar 1925.

Das Förderseil des durch das Hauptpatent geschützten Aufzuges soll so an dem Lastzug oder dem Vorspannwagen befestigt werden, daß die Rollen, auf denen das Seil aufruht, außerhalb des Schienenweges und so hoch verlegt werden können, daß weder sie noch das Seil mit dem Erdboden in Berührung kommen.

21h (23). *429842,* vom 5. Mai 1923. Emil Friedrich Ruß in Köln. *Elektrodenkühlung und -dichtung.*

Die Elektrode ist eng von einem hohlen, von einem Kühlmittel durchflossenen Ring umgeben, auf dem ein zweiter, ebenfalls von einem Kühlmittel durchflossener Ring geführt ist, der über dem andern Ring vorsteht und an dem vorstehenden Ende einen nach innen gerichteten, bis an die Elektrode reichenden Flansch hat. Der Zwischenraum zwischen der Stirnfläche des innern Ringes sowie der über diesen vorstehenden Wandung einerseits und dem Flansch des äußern Ringes anderseits ist mit einem Dichtungsstoff gefüllt. In den äußern Ring läßt sich eine Stopfbüchse einsetzen. Die beiden Ringe sowie der äußere Ring und die

Stopfbüchse sind durch Schrauben so gegeneinander verstellbar, daß der zwischen den Ringen sowie der zwischen dem äußern Ring und der Stopfbüchse eingelegte Dichtungsstoff zusammengepreßt bzw. gegen die Elektrode gepreßt werden kann.

35a (9). *429884*, vom 4. März 1925. Telford Clarence Batchelor und Cyril Telford Latch in Birmingham (Engl.). *Sicherheitsvorrichtung für im Förderschacht nebeneinander laufende, durch Seile geführte Förderkörbe.*

In dem Schacht sind zwischen den Förderkörben sich über die ganze Schachthöhe erstreckende Seile befestigt, die an den Stellen des Schachtes, an denen die Förderkörbe sich aneinander vorbei bewegen, so verdickt sind, daß die Förderkörbe nicht gegeneinander schlagen können. Die Verdickung kann z. B. dadurch gebildet werden, daß in die Seile ein an beiden Enden kegelförmiges Kernstück eingeschaltet wird, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Seile, oder daß über die Seile eine an beiden Enden kegelförmige Hülse geschoben wird, die fest mit dem Seil verbunden wird.

35a (9). *430120*, vom 27. März 1924. Maschinenfabrik Buckau A.G. zu Magdeburg in Magdeburg-Buckau. *Kübel-Schachtförderung.*

Bei der Förderung sind an der Hängebank und am Füllort wagrechte Führungsgleise für den Förderkübel angeordnet, die durch Kurvenführungen an die Schachtführungen angeschlossen sind. An der Hängebank sind unter den wagrechten Führungen Bunker und am Füllort über den Führungen Sammelbehälter oder Entladevorrichtungen für das Fördergut angeordnet. Der Förderkübel ist an seinen an der Hängebank und am Füllort wagrecht liegenden Seitenwänden mit verschließbaren Öffnungen versehen, die durch einen Deckel verschlossen sind, der bei Ankunft des Kübels oberhalb des Bunkers der Hängebank und unterhalb des Sammelbehälters des Füllortes selbsttätig geöffnet wird, so daß sich der Kübel entleeren bzw. füllen läßt.

40a (2). *429938*, vom 6. April 1924. Firma Fried. Krupp Grusonwerk A.G. in Magdeburg-Buckau. *Verfahren zum Verarbeiten von komplexen Erzen und Hüttenprodukten.*

Die zu verarbeitenden Erze oder Hüttenerzeugnisse sollen mit Hilfe von Luft in eine Verbrennungskammer eingeblasen werden, wobei die Luftmenge so bemessen wird, daß der Sauerstoff der Luft nur dazu ausreicht, in der Zone der Kammer, in der sich die Sulfide der in der Kammer schwebenden Stoffe zersetzen, den Schwefel vollständig zu oxydieren. Infolgedessen kann eine Oxydation der in den Stoffen enthaltenen, sich verflüchtigenden leichtflüchtigen Metalle nicht eintreten.

40a (45). *429939*, vom 4. Februar 1925. Johannes Wetzel in Berlin. *Quecksilber-Destillierapparat.*

Der Apparat hat ein Verdampfungsgefäß, das in seinem obern Teil mit einer luftgekühlten, als Kondensator dienenden Haube versehen ist. Diese Haube ist mit einer sich an ihre Innenwandung anschließenden Auffangrinne versehen, an die das zur Vorlage führende Ableitungsrohr angeschlossen ist. Der im Verdampfungsgefäß entwickelte Quecksilberdampf steigt in die Haube, kondensiert an deren Innenfläche und sammelt sich in der Auffangrinne, die das Zurückfließen des Kondensates in das Verdampfungsgefäß verhindert, und aus der das Kondensat in das Ableitungsrohr fließt.

61a (19). *429898*, vom 25. Oktober 1921. Firma Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H. in Kiel. *Luftreinigungspatrone für Atmungsgeräte mit aufeinandergeschichteten Chemikalträgern aus Wellsieben.*

Die Taschen der am Luftaustrittende der Patrone liegenden Wellsiebe sind breiter gehalten als die Taschen der übrigen Siebe, so daß die Chemikalienschicht, durch welche die Luft strömt, am Luftaustrittende stärker ist als am Lufteintrittende. Dadurch soll den in der Patrone herrschenden Wärmeverhältnissen Rechnung getragen werden. Ferner können zu demselben Zweck die Abstände der Taschen der Siebe voneinander im mittlern Teil der Patrone größer sein als in ihrem untern Teil.

85c (1). *430148*, vom 23. März 1924. Jean Denis in Brüssel. *Verfahren zur Behandlung von zyanhaltigen Abwässern.*

Die zyanhaltigen Abwässer sollen mit Alkali- oder Erdalkalihydroxyd und Eisenoxydulsulfat versetzt und darauf zwecks Fällung von Eisenferrozyanid mit Kohlensäure sauer gemacht werden. Alsdann werden die blauen Schlämme, die sich abgesetzt haben, filtriert und die von ihnen getrennten kohlensäurehaltigen Wässer mit einer Erdalkaliverbindung, z. B. Bariumhydroxyd oder einem andern, durch Kohlensäure fällbaren koagulierenden Stoff, behandelt. Bei Vorhandensein von Phenolen und Kohlenwasserstoffen in den Wässern sollen diese Stoffe vor oder nach Zugabe eines der Reagenzien oder beider durch den Unterschied in der Dichte abgeschieden und in eine geschlossene Reaktionskammer geleitet werden, durch die ein Strom von Luft oder von einem andern zu karburierenden Gas geführt wird.

BÜCHERSCHAU.

Grundzüge der Geologie. Ein Lehrbuch für Studierende, Bergleute und Ingenieure. Hrsg. von Professor Dr. W. Salomon, Heidelberg, unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter. Bd. I: Allgemeine Geologie. T. II: Äußere Dynamik. S. 361–877 mit 331 Abb. und 1 Karte. Stuttgart 1924, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele). Preis geh. 18 ℳ.

Mit dem vorliegenden zweiten, allerdings erst zwei Jahre nach dem ersten[1] erschienenen Teil ist der erste Band eines Geologiewerkes zum Abschluß gekommen, das unter der großen Zahl älterer Lehrbücher auf diesem Gebiet einen besondern Platz einnimmt. Dieser ist schon dadurch gekennzeichnet, daß es sich im Gegensatz zu den vorhandenen Büchern um eine Arbeit zahlreicher Verfasser, um ein sogenanntes Sammelwerk handelt. Daß mit dieser Eigenart sowohl Vorteile als auch Nachteile verbunden sind, liegt auf der Hand. Kein Geologe kann bei dem ständig wachsenden Umfange der Geologie das Gesamtgebiet seiner Wissenschaft noch so restlos beherrschen, daß er als einzelner imstande wäre, allen Fragen gleichmäßig gerecht zu werden. Anderseits muß mit dem Vorteil einer Sonderbehandlung der Einzelabschnitte durch mehrere Verfasser der Nachteil in Kauf genommen werden, daß Wiederholungen und Widersprüche unvermeidlich sind, daß ferner die einzelnen Abschnitte nicht gleichwertig sein können, und daß dem Werke auch der einheitliche Guß fehlt. So sagt der Herausgeber selbst, daß ein derartiges Werk mehr den Charakter einer »Zyklopenmauer« als einer »Mauer aus Backsteinen« trägt. Diese geringen Nachteile verschwinden jedoch angesichts der Tatsache, daß der Herausgeber hervorragend geeignete Mitarbeiter für die einzelnen Kapitel gewonnen hat. Andrée behandelt das Meer und seine geologische Tätigkeit, Salomon die geologische Tätigkeit der festländischen Gewässer, Philipp die geologische Tätigkeit des Eises, Passarge die geologische Wirkung des Windes, Andrée die geologische Tätigkeit der Organismen. Schließlich gibt von Bubnoff einen Überblick über den geologischen Bau von Europa. Der zur Verfügung stehende Raum verbietet ein Eingehen auf Einzelheiten. Es genügt, die Tatsache hervorzuheben, daß es die Verfasser trotz der Verschiedenheit des Umfangs und der Art der Behandlung ihrer Abschnitte verstanden haben, ihre Darlegungen in den Gesamtaufbau des Werkes fast reibungslos einzufügen. Jedenfalls erhält der Leser durch die Verschiedenartigkeit der Darstellung ein weit lebendigeres Bild der noch in stetigem Fließen befindlichen Lehrmeinungen, als es eine einheitliche Behandlung hätte erreichen können.

Zahlreiche Tafelbeigaben und erstmalig gebrachte Abbildungen, die bei dem etwas dünnen Papier des Buches leider nicht immer in der wünschenswerten Schärfe heraus-

[1] Glückauf 1924, S. 168.

gekommen sind, erhöhen den Wert des Buches, das der Verlag im übrigen ansprechend ausgestattet hat.

Alles in allem ein anregend geschriebenes, in bestem Sinne neuzeitliches Lehrbuch, das sich sowohl zur Einführung in die Geologie für Studierende als auch zum Selbststudium, besonders aber als Nachschlagewerk vortrefflich eignet. Auch Bergleuten und Ingenieuren kann es warm empfohlen werden. Dr. Kukuk.

Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Von Dr. H. Stille, o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität Göttingen. 450 S. mit 14 Abb. Berlin 1924, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 22,50 ℳ.

Dieses bedeutsame Werk baut die von Stille in frühern Arbeiten gewonnenen Folgerungen aus. Es gehört in die Hand eines jeden, der sich mit tektonischen Fragen beschäftigt. Nicht immer einheitlich gebrauchte Grundbegriffe der Tektonik werden zunächst klar bestimmt. Orogenese (Gebirgsbildung) nennt man jene Bewegungen, die das tektonische Gefüge des Bodens ändern. Sie bestehen in erster Linie in Faltungen (Undulationen), dann in Verwerfungen und Überschiebungen. Diese Gefügeveränderungen gehen in Zeiträumen von kurzer geologischer Dauer vor sich. Dabei wirkt der faltende Schub vom Rahmen, d. h. dem die Faltungszone umgebenden Gebiet, gegen die Geosynklinale, in der die Faltung erfolgt. Richtung der Faltung und Richtung des faltenden Schubes sind einander entgegengesetzt. Die Alpen sind ebenso wie das varistische Gebirge nach Norden durch einen Schub von Norden gefaltet worden. Demgegenüber bleibt bei der Epirogenese das tektonische Gefüge des Bodens erhalten; sie schafft in langen geologischen Zeiträumen fortgesetzt entstehende, weite Räume umfassende Großfalten oder Undationen. Diese gliedern sich in Geoantiklinalen, säkular aufsteigende Räume, und Geosynklinalen, säkular sinkende Räume. Erstere können ganze Kontinente, letztere Ozeane umfassen. Die Geosynklinalen sind die Stätten kräftiger Sedimentation und späterhin meistens die Wiege der Gebirge. Orogenesen und Epirogenesen führt Stille auf tangentialen Druck zurück.

Von besonderer Bedeutung sind seine Ausführungen über die Zeitverhältnisse der Orogenesen. Als orogenes Zeitgesetz bezeichnet er die Erscheinung, daß alle Gebirgsbildung an verhältnismäßig wenige und zeitlich eng begrenzte Phasen von mehr oder weniger erdweiter Bedeutung gebunden ist. In ihnen tritt die Gebirgsbildung gleichzeitig in den verschiedensten Erdgebieten auf. Die kritische Sichtung der ungeheuern Literatur über das Alter der Gebirge führt zur Festlegung der einzelnen Faltungsakte der silurisch-altdevonischen kaledonischen, der jungpaläozoischen varistischen und der mesozoisch-känozoischen alpidischen Gebirgsbildung. Für den Leser dieser Zeitschrift sind vor allem die Ausführungen über die Faltungsakte der varistischen Gebirgsbildung lehrreich. Stille hat Bedenken, die präsideritische Faltung Denckmanns als unterdevonisch anzuerkennen. Nach ihm beginnt die varistische Gebirgsbildung mit der bretonischen Phase, deren Äußerungen sich in unserm Gebiet nur bei Warstein, aber in unbedeutendem Ausmaß finden. Von größter Wichtigkeit ist die sudetische Phase. In dieser an der Wende von Unter- und Oberkarbon eingetretenen Hauptphase der varistischen Gebirgsbildung ist die Süd- und Mitteldeutschland umfassende Innenzone des varistischen Gebirges nach Norden bis über den Taunus und den Hunsrück hinaus gefaltet worden. Das nördlich gelegene, also das westfälische Gebiet bleibt weiterhin Teil der paläozoischen Geosynklinale. An die süd- und mitteldeutsche Innenzone gliedert im jüngsten Oberkarbon (Ottweiler Schichten) die gleichfalls bedeutende asturische Phase das nordwärts gelegene Vorland, bringt also die Faltung des nördlichen rechtsrheinischen Schiefergebirges und des westfälischen und Aachener Karbons. In die jüngste, die saalische Phase der varistischen Gebirgsbildung (Mittelrotliegendes) möchte Stille die Querzerstücklung des westfälischen Devons und Karbons stellen. Liegen so bei der varistischen Faltung 5 Phasen vor, so zeichnet sich die alpidisch-saxonische Faltung durch 18 bis 20 Phasen aus, von denen etwa je die Hälfte auf Mesozoikum und Tertiär entfällt.

Neben der Gleichzeitigkeit der gebirgsbildenden Vorgänge steht die Gleichzeitigkeit verschiedener tektonischer Baustile. Ihre Verschiedenheit ergibt sich nach Stille aus der Verschiedenheit des von der Faltung betroffenen Untergrundes, so daß dieser je nach der Stabilität oder Mobilität bald gefaltet, bald von Verwerfungen zerbrochen wurde, in Salzgebieten in den Salzhorsten aufstieg oder als Magma bald in höhere Schichten intrudiert wurde, bald zum Oberflächenerguß kam.

Weitere Ausführungen bringen sodann zahlreiche neue Anschauungen über die Epirogenese. Gegenüber dem orogenen, allgemein gültigen Gleichzeitigkeitsgesetz glaubt Stille eine epirogene Gleichzeitigkeitsregel, die aber in allen Zeiten Ausnahmen hat, erkennen zu können. Das Haugsche Gesetz der Trans- und Regressionen: »Transgressionen in Festlandgebieten werden kompensiert durch Regressionen in Geosynklinalen und umgekehrt«, lehnt Stille ab. Nach ihm führen dagegen die Orogenesen zu allgemeinen Regressionen, die Epirogenesen zu allgemeinen Re- und Transgressionen. Die Isostasie kann nicht Hauptursache der Epirogenese sein. Stabilere Erdmassen neigen zur Aufwärtsbewegung, mobilere zur Abwärtsbewegung. Professor Dr. Wegner, Münster.

Die Heizerschule. Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen. Ein Lehrbuch zur Ablegung der staatlichen Heizerprüfung. Nach den vom Reichswirtschaftsministerium aufgestellten Richtlinien. Von Regierungs-Gewerberat F. O. Morgner, Leiter der Heizer- und Maschinistenkurse in Chemnitz. 4., umgearb. und vervollständigte Aufl. 173 S. mit 165 Abb. Berlin 1925, Julius Springer. Preis geh. 3,90 ℳ.

Die neue Auflage dieses aus seinen frühern Ausgaben[1] bestens bekannten Buches bietet wieder in gedrängter Anordnung alles Wissenswerte für den Heizer. Leider enthält der theoretische Teil einige Fehler, was um so mehr zu bedauern ist, als die Leser in den wenigsten Fällen in der Lage sein werden, sie zu finden und zu berichtigen. So ist die Verbrennungstemperatur des reinen Kohlenstoffs in Luft mit 2716 °C zu hoch angegeben, sie beträgt nur 2255 °C; durch Verbrennung von Kohlenstoff in Sauerstoff kann man auch höchstens eine Temperatur von etwa 6500 °C erreichen und nicht von 10015 °C, 1 kg Kohlenstoff braucht zur Verbrennung 1,871 (nicht 2,4) m³ Sauerstoff, entsprechend 8,9 (nicht 11,4) m³ Luft. Praktisch sucht man bei mechanischen Feuerungen mit 25 – 30 % Luftüberschuß auszukommen und kann es auch, nur bei handbeschickter Feuerung wird man das 1½fache bis Doppelte der theoretischen Luftmenge brauchen. Auf Seite 19 ist die Verbandsformel für den Heizwert versehentlich als Siegertsche Formel bezeichnet. Die meisten deutschen Braunkohlen enthalten 45 – 60 % Wasser und nicht 25 – 35 %. Man kann sie bei Verwendung geeigneter Feuerungen auch unter stark beanspruchten Kesseln verfeuern. Während bei der Definition der Kalorien das Reichsgesetz vom 7. März 1924 angezogen wird, ist später noch die durch dieses Gesetz ausgeschaltete Réaumur-Thermometerskala erwähnt. Ganz fehlerhaft ist die Ermittlung der Wärmeausnutzung des Dampfes in der Dampfmaschine auf Seite 79. Dort ist nicht berücksichtigt worden, daß die Dampfmaschine am Ende des Arbeitsprozesses keinen trocknen Sattdampf mehr, sondern nassen Dampf enthält. Vermißt wird ferner, daß die Kohlenstaubfeuerung nicht behandelt worden ist.

Abgesehen von diesen im Verhältnis zur Fülle des gebotenen Stoffes kleinen Mängeln, stellt das Buch eine namentlich in seinen praktischen Hinweisen gute Anleitung für den Heizer dar, deren weitgehende Beachtung ihm und allen denen, die mit der Leitung und Beaufsichtigung von

[1] Glückauf 1913, S. 1672; 1918, S. 811; 1922, S. 831.

Dampfkessel- und Heizungsanlagen zu tun haben, empfohlen wird. Der Stoff ist gegenüber der dritten Auflage durch die eingehendere Gestaltung des Abschnittes über die Untersuchung der Rauchgase sowie durch die Neuaufnahme eines Abschnittes über Wärmewirtschaft und Kesselhausüberwachung wesentlich erweitert worden. Vermehrte Einsicht in Ziel und Zweck der Überwachungsmaßnahmen allein kann deren Unterstützung durch das Bedienungspersonal fördern. Schultes.

Speisewasserpflege. Vorträge und Verhandlungen auf der wissenschaftlichen Tagung des Ausschusses für Speisewasserpflege der Vereinigung der Großkesselbesitzer E. V. am 18. und 19. September 1925 in der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Hrsg. von der Vereinigung der Großkesselbesitzer E. V. 173 S. mit Abb. Berlin-Charlottenburg 1926, Selbstverlag. Preis geb. 40 ℳ.

Das reich mit Abbildungen ausgestattete Buch gibt einen ziemlich umfassenden Überblick über den Stand der Speisewasserpflege, sowohl über die heutigen Verfahren der Speisewasseraufbereitung als auch über die vielfach miteinander in Widerspruch stehenden Gedankengänge, von denen man sich bei der Beurteilung der Einwirkung des Speisewassers auf Kesselbleche leiten läßt.

Im ersten Teil zeigt Professor Dr. Eitner, wie das Wasser auf seinem Wege in der Natur Stoffe löst, wodurch es erst seine kennzeichnenden Eigenschaften erhält, und wie diese Stoffe beim Gebrauch des Wassers im Kesselbetriebe wieder ausgeschieden werden. Dr. Splittgerber teilt anschließend die Ansicht des Speisewasserausschusses der Großkesselbesitzer-Vereinigung mit, wie man bei den verschiedenen Betriebsverhältnissen das Rohwasser weiter zu behandeln hat, um ein den jeweiligen Anforderungen genügendes Speisewasser zu erzielen. Das heute vielbesprochene Problem der Kieselsäureausscheidung im Kessel behandelt Oberingenieur Pfadt, wobei er über bemerkenswerte, im eigenen Betriebe gewonnene Beobachtungen an kieselsäurehaltigem Kesselstein berichtet. Mitteilungen über Gasschutz, Entgasung, Verdampferanlagen, besondere Aufbereitungsverfahren und Wasseruntersuchungen ergänzen das Bild, das auf der Darmstädter Tagung von der heutigen Speisewasseraufbereitung entworfen worden ist.

Im zweiten Teil wird der Angriff des Speisewassers auf Kesselbleche und hauptsächlich die viel umstrittene Einwirkung der Laugen erörtert. In einem Vortrage über die Beziehungen zwischen Flußeisen und Wasserstoff begründet Professor Dr. Bauer seine Ansicht, wonach Wasserstoffentwicklung im Kessel unbedingt zu vermeiden ist, weil Wasserstoff in statu nascendi von Eisen aufgenommen wird und eine schädigende Wirkung auf das mechanische Verhalten des Werkstoffes ausübt. Professor Dr. Baumann legt die verschiedenen Ursachen dar, die vielfach erst gemeinsam zu Rißbildungen an Laugenkesseln führen können, und veranschaulicht seine Ausführungen durch zahlreiche Abbildungen. Professor Dr. Thiel legt die Grenze der Konzentrierung von Speisewasser in undichten Nietnähten fest und berichtet über noch nicht abgeschlossene Untersuchungen von wichtigen Erscheinungen, die er bei der Reaktion von Eisen und Natronlauge festgestellt hat. Es ist sehr wohl denkbar, daß die weitere Verfolgung dieser Erscheinungen der Praxis fruchtbringende Erkenntnisse vermitteln kann. Kleinere Berichte ergänzen die vorstehend gekennzeichneten Ausführungen und liefern weitere praktische Belege für die in den Vorträgen entwickelten Gedankengänge.

Im dritten Teil sind die für deutsche Forschungen wertvollen Arbeiten englischer Forscher zur Frage der Rißbildungen in Kesselblechen wiedergegeben.

Kurz zusammengefaßt läßt sich sagen, daß das von der Vereinigung der Großkesselbesitzer herausgegebene Buch zwar wenig Neues bringt, aber alle Arbeiten auf diesem Gebiet kurz zusammenfaßt und damit in großen Zügen ein sehr fesselndes Gesamtbild vom heutigen Stande der Speisewasserpflege gibt. Dr.-Ing. K. Hofer, Essen.

Einführung in die Kaliindustrie. Von Dr. C. Hermann. 136 S. mit Abb. Halle (Saale) 1925, Wilhelm Knapp. Preis geh. 5,70 ℳ, geb. 7 ℳ.

Das Buch umfaßt die gesamte deutsche Kaliindustrie, abgesehen von dem nur ganz kurz berücksichtigten Bergbau, den die in demselben Verlag erschienene Kalibergbaukunde von Spackeler[1] eingehend behandelt. Für ein Buch dieses Umfanges lag mangels kürzerer in neuerer Zeit erschienener Bearbeitungen ein Bedürfnis vor, um den Studierenden von Chemie, Bergbau, Landwirtschaft und Nationalökonomie einen Einblick in den heutigen Stand der Technik zu geben. Aber auch der Fachmann wird das Buch als eine Zusammenfassung des neusten Standes dieses Industriezweiges gern zu Rate ziehen. Darin finden chemische, geologische, mineralogische, petrogenetische, mechanisch- und chemisch-technologische, analytische, wärmewirtschaftliche und allgemein-wirtschaftliche Fragen ihrer Bedeutung entsprechende Berücksichtigung. Die Darstellung ist knapp, aber durchaus verständlich. Sie gibt ein getreues Bild der Technik, deren Entwicklungsgang in ihren vielgestaltigen Formen auf den verschiedensten Gebieten zum Ausdruck kommt, wobei auch das geschichtliche Moment und die einschlägige Literatur die gebührende Berücksichtigung erfahren. In dem Abschnitt »Die Chemie der Kalisalze« werden die Arbeiten von van 't Hoff und d'Ams sowie die Darstellung von Jänecke gewürdigt und durch Zahlentafeln und schaubildliche Darstellungen erläutert. Eine Reihe von Abbildungen soll das Verständnis der Betriebseinrichtungen vermitteln. Die Herstellung der allgemein in der Kaliindustrie üblichen Nebenprodukte, die Kieseritverarbeitung auf Bittersalz sowie die Herstellung von Chlormagnesium, Brom und Glaubersalz sind gleichfalls erwähnt. Das Buch trägt dem neusten Stande der Kaliindustrie Rechnung und kann nicht nur allen an der Kaliindustrie unmittelbar Beteiligten, sondern auch allen denen zur Anschaffung empfohlen werden, die sich über dieses Gebiet der Technik unterrichten wollen. Friedrich.

Die Anordnung über Kurzarbeiterfürsorge mit Erläuterungen. Die gesetzlichen Texte zur Erwerbslosenfürsorge. Von Geh. Regierungsrat Dr. Oskar Weigert, Ministerialdirigenten im Reichsarbeitsministerium. (Bücherei des Arbeitsrechts, Neue Folge, Bd. 3.) 176 S. Berlin 1926, Reimar Hobbing. Preis geb. 6,40 ℳ.

Die schwerwiegenden Bedenken, die von Arbeitgeberseite immer wieder gegen die Einführung der Kurzarbeiterfürsorge geltend gemacht worden sind, können als bekannt vorausgesetzt werden. Sie sind im wesentlichen anderer Art als diejenigen, die der Verfasser einleitend als die der Reichsregierung schildert. Trotz dieser Bedenken ist die Anordnung des Reichsarbeitsministers vom 20. Februar 1926 ergangen. Wenn auch in dieser Anordnung die Geltungsdauer bis zum 1. Mai 1926 befristet ist, so hat die Entwicklung doch gezeigt, daß die Kurzarbeiterfürsorge entgegen wiederholten Zusicherungen der Regierung wohl zu einer ständigen Einrichtung werden und zu ihrem Teil dazu beitragen wird, daß sich die soziale Last immer mehr erhöht. Eine Erläuterung der Anordnung ist daher notwendig und zu begrüßen. Daß sie ein mit dem Stoff so vertrauter leitender Beamter des Reichsarbeitsministeriums gegeben hat, ist ein weiteres Zeichen dafür, daß man mit einer baldigen Beseitigung der Kurzarbeiterfürsorge nicht rechnen darf.

Nach einer ausführlichen Einleitung, die sich nur zu sehr die von der Arbeitgeberschaft oft bekämpfte Einstellung des Arbeitsministers zu eigen macht, gibt der Verfasser eine umfangreiche Erläuterung der Anordnung selbst. Die einzelnen Bemerkungen sind im allgemeinen zutreffend. Der Einstellung des Verfassers entspricht die m. E. unrichtige Feststellung einer Verpflichtung des Arbeitgebers zur Erstattung der in § 5 genannten Anzeige. Nichtsdestoweniger ist die Kommentierung der Anordnung gut gelungen. Sie bietet dem Praktiker ein wertvolles Hilfsmittel.

[1] Glückauf 1926, S. 756.

Die im zweiten Teile beigefügte Zusammenstellung aller gesetzlichen Vorschriften zur Erwerbslosenfürge ist angesichts der zahlreichen zerstreuten Gesetze und Verordnungen erfreulich. Mansfeld.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Althammer, Walter: Die graphische und rechnerische Behandlung von Salzlösungen. An Beispielen erläutert. Hrsg. von der Kali-Forschungs-Anstalt G. m. b. H., Staßfurt-Leopoldshall. 57 S. mit 45 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 4 ℳ.

Dietrich, Langenberg, Moede und Rupp: Aufgaben und Grundlagen der psychologischen Arbeitseignungsprüfung. (Beihefte zum Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung, Bd. 1, H. 3.) 91 S. Leipzig, Verlag Chemie G. m. b. H. Preis geh. 3 ℳ, für Bezieher des Zentralblattes 2,25 ℳ.

Hermanns, Hubert: Taschenbuch für Hütten- und Gießereileute 1926. 392 S. mit 171 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geb. 8,50 ℳ.

Jahrbuch der Steinkohlenzechen und Braunkohlengruben Westdeutschlands. Anhang: Bezugsquellen-Verzeichnis. Nach zuverlässigen Quellen bearb. und hrsg. von Heinrich Lemberg. 31. Ausgabe. Jg. 1926, Dortmund, C. L. Krüger G. m. b. H. Preis in Pappbd. 5 ℳ.

Litinsky, L.: Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. 50 S. mit 15 Abb. Halle (Saale), Kommissionsverlag Wilhelm Knapp. Preis geh. 2,80 ℳ.

Michenfelder, C.: Kran- und Transportanlagen für Hütten-, Hafen-, Werft- und Werkstatt-Betriebe. 2., umgearb. und verm. Aufl. 683 S. mit 1097 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 67,50 ℳ.

Mollier, Richard: Neue Tabellen und Diagramme für Wasserdampf. 4., durchgesehene und erg. Aufl. 25 S. mit 2 Diagrammtaf. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 2,70 ℳ.

Pralle, Egon: Die Kaolinlager in Schlesien. (Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre, Bd. 7.) 52 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 3,60 ℳ.

Schimpf, Johann: Handelsbezeichnungen für Kalk. 14 S. Berlin, Kalkverlag G. m. b. H. Preis geh. 1 ℳ.

Schoenecker, Josef: Lastenbewegung, Bauarten, Betrieb, Wirtschaftlichkeit der Lasthebemaschinen. 160 S. mit 245 Abb. Wien, Julius Springer. Preis in Pappbd. 5,70 ℳ.

Vater, Richard: Die Dampfmaschine. II.: Ihre Gestaltung und Verwendung. 4. Aufl. bearb. von Fritz Schmidt. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 394.) 107 S. mit 93 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 2 ℳ.

Walther, Johannes: Geologie der Heimat. Grundlinien geologischer Anschauung. 3., erg. Aufl. 222 S. mit Abb. im Text und auf Taf. Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geb. 12 ℳ.

Wege zum Wirtschaftsfrieden. Eine Aussprache zwischen Arnold Bissels und J. Ricking. Mit Einführung und Nachwort von Robert Schloesser. 2. Aufl. 38 S. Düsseldorf-Reisholz, »Gepag«, Großeinkaufs- und Produktions-A. G. deutscher Konsumvereine.

Zusammenstellung der Entfernungen und Frachtsätze von bestimmten deutschen Stationen bis Eydtkuhnen Landesgrenze und Tilsit Landesgrenze für die im deutschen und litauisch-sowjetischen Gütertarif enthaltenen Güter. (Wirtschaftsinstitut für Rußland und die Oststaaten E. V., Königsberg [Preußen]. Schriftenfolge »Osteuropäischer Aufbau«, H. 11.) 42 S. Königsberg (Preußen), Ost-Europa-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 1,20 ℳ.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Die neuentdeckten Platinfelder im mittlern Transvaal und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Von Merensky. Z. Geol. Ges. Bd. 78. 1926. H. 2. S. 296/314*. Beschreibung der einzelnen Vorkommen. Bergmännische Erschließung, Aufbereitung und wirtschaftliche Bedeutung.

Beziehungen zwischen Tektonik, Sedimentation und Paläogeographie in der Weser-Erzformation des Ober-Oxford. Von Klüpfel. Z. Geol. Ges. Bd. 78. 1926. H. 2. S. 178/92*. Die Schichtenfolge im Wesergebirge. Beziehungen zwischen Tektonik, Sedimentation und Paläogeographie. Die Wesereisenerze des Ober-Oxford.

Die mitteldevonischen Konglomerate des Schwarzbachtales bei Ratingen und ihre stratigraphische Bedeutung. Von Breddin. Z. Geol. Ges. Bd. 78. 1926. H. 2. S. 193/212*. Die konglomeratischen Kalksandsteine von Mergelsberg. Das Hauptkonglomerat des Schwarzbachtales. Die Schichten im Hangenden der Konglomerate. Tektonik und stratigraphische Stellung. Die Bedeutung der Ratinger Konglomerate für die Stratigraphie und Tektonik des nördlichen Schiefergebirges.

Zur Begrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle und Torf. Von Donath. Braunkohle. Bd. 25. 10. 7. 26. S. 315/9. Eingehende Erörterung der Frage an Hand des neuern Schrifttums.

Beiträge zur Frage der Metamorphose, insbesondere der Thermodynamometamorphose der Salzgesteine der deutschen Zechsteinsalzlager und ihrer Mineralparagenese. Von Repetzki. (Forts. und Schluß.) Kali. Bd. 20. 1. 5. 26. S. 139/42*. 1. 7. 26. S. 200/4*. Das Hartsalzvorkommen von Salzdetfurth. Werragebiet. Übergänge. Carnallit-Sylvinit. Zusammenstellung. Schrifttum.

Bassin bauxitifère de Brignoles (Var.) Von Charrin. Mines Carrières. Bd. 5. 1926. H. 44. S. 261/8 M*. Beschreibung der genannten Bauxitlagerstätte.

De grondbeginselen van de systematische uitvoering van geophysische opsporingsmethoden tot voorbereiding van en toezichthouding op mijnbouw-, diepbouw- en waterbouwkundige werken. Von Ambronn. Mijnwezen. Bd. 4. 1926. H. 4. S. 57/60. Die Grundlagen der geophysikalischen Erforschung der Erdrinde.

Bergwesen.

L'exploitation des combustibles minéraux dans les Alpes françaises. Von Vié. Mines Carrières. Bd. 5. 1926. H. 43. S. 245/54 M*. Übersicht über die im französischen Alpengebiet vorkommenden Lagerstätten. Verkehrswege. Kohlenbergbau.

Le mercure. Von Raymond. Mines Carrières. Bd. 5. 1926. H. 43. S. 255/7 M*. Die Quecksilbervorkommen in Spanien. Gewinnung. Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit.

Die Anwendung von Schüttelrutschen im Braunkohlentiefbau. Von Elbert. Braunkohle. Bd. 25. 10. 7. 26. S. 309/15*. Die Schüttelrutsche mit Rahmengestänge der Siemens-Schuckertwerke. Abbau mit Schüttelrutschen auf der Grube Kupferhammer.

Machinale opvulling in kolenmijnen. (Schluß statt Forts.) Mijnwezen. Bd. 4. 1926. H. 4. S. 53/6*. Beschreibung verschiedener mechanischer Ladeverfahren. Die Lademaschine der Carlshütte.

Wie wird die Wirtschaftlichkeit der Schießarbeit mit Sprengluftpatronen beeinflußt gegenüber handfertigen Sprengstoffen auf Kaligruben? Von Beysen. (Forts.) Kali. Bd. 20. 1. 5. 26. S. 136/9*. Stromkosten. Ausbesserungen und Instandsetzungen. Tilgung und Verzinsung. Schießkosten beim Sprengluftschießen. Einfluß der Verdampfungsverluste. (Forts. f.)

Le tir électrique. Rev. ind. min. 15. 6. 26. S. 71/91*. Eingehende physikalische Erörterung des Wesens des elektrischen Schießens. Die Sicherheit beim elektrischen Schießen in Gegenwart von Schlagwettern.

Le minage en atmosphère inflammable. Rev. ind. min. 15. 6. 26. S. 93/116. Das Sprengen in entzündbaren Gasen. Sicherheitssprengstoffe. Das Abbrennen brisanter Sprengstoffe. Die Vorgänge beim Verpuffen. Die Entzündung von Kohlenstaub durch Sprengschüsse.

Étude de quelques accidents de mine. Rev. ind. min. 15. 6. 26. S. 117/32. Statistik der bedeutendern Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. Hergang verschiedener Explosionen. Lehren. Die durch elektrische Einrichtungen hervorgerufenen Schlagwetterexplosionen.

Neuzeitliche Betonbauweisen im Bergbau. Von Riepert, Schlüter und v. Stegmann. (Schluß.) Glückauf.

Bd. 62. 17. 7. 26. S. 921/30*. Ausbau von Stollen, Querschlägen, Strecken, Füllörtern und Maschinenkammern. Sonstige Bauten untertage. Theorie, Größe und Verteilung der äußern Kräfte. Wirtschaftlichkeit. Anforderungen des Bergbaus an die Ausbildung der Bauten übertage und Vorkehrungen zu ihrer Erfüllung. Mechanische Einwirkungen. Schutz gegen chemische Einwirkungen. Wirtschaftlichkeit. Schrifttum.

Overspeed and overwind protection. Ir. Coal Tr. R. Bd. 113. 2. 7. 26. S. 8/11*. Besprechung zahlreicher Vorrichtungen zur Verhütung des Übertreibens der Förderkörbe.

Die wirtschaftlichen Vorteile der Kübelförderung bei der Anlage von Hochleistungsschächten. Von Walter. (Schluß.) Fördertechn. Bd. 19. 9. 7. 26. S. 211/4*. Trennung von Lastenförderung und Seilfahrt. Ausbildung einer Hochleistungsanlage.

Grubenlokomotiven. Von Igel. (Forts.) Bergbau. Bd. 39. 8. 7. 26. S. 406/8*. Bauart und Arbeitsweise verschiedener Druckluftlokomotiven. (Forts. f.)

Exploitation des carrières. Von Clère. (Forts.) Mines Carrières. Bd. 5. 1926. H. 43. S. 230/5 C*. H. 44. S. 243/52 C*. Die in Steinbruchbetrieben gebräuchlichen Winden und Krane. (Forts. f.)

The calculation and measurement of air flows in mines. Von Hodgson. Engg. Bd. 122. 9. 7. 26. S. 58/9*. Die Grundgesetze für die Bewegung des Wetterstroms untertage. Versuche. (Forts. f.)

La question des poussières. Rev. ind. min. 15. 6. 26. S. 9/45. Die Entstehung und Fortpflanzung von Kohlenstaubexplosionen. Maßnahmen zur Bekämpfung der Gefahren des Kohlenstaubs und von Kohlenstaubexplosionen.

La neutralisation des poussières dans les houillères de la Ruhr. Von Audibert und Delmas. Ann. Fr. Bd. 9. 1926. H. 5. S. 241/64. Die Erfahrungen mit Gesteinstaub auf der Versuchsstrecke in Derne. Die vorläufige Reglung vom 21. 9. 21. durch das Oberbergamt in Dortmund. Kritik. Die Verordnung vom 23. 12. 25.

Mijnbranden in Indische kolenmijnen. Von Tromp. Mijnwezen. Bd. 4. 1926. H. 5. S. 65/72*. Die Gründe für die Entstehung von Grubenbränden in Niederländisch-Indien. Erkennung von Grubenbränden. Verwaltungsmaßnahmen. Beispiele. (Schluß f.)

Note sur l'organisation et le programme du Safety in Mines Research Board. Ann. Fr. Bd. 9. 1926. H. 5. S. 265/71. Organisation und Aufgaben des britischen Grubensicherheitsamtes.

Rescue work at mines. Ir. Coal Tr. R. Bd. 113. 9. 7. 26 S. 39/42. Vorschläge zur Neuordnung des Rettungswesens im britischen Bergbau.

Rescue regulations. Coll. Guard. Bd. 132. 9. 7. 26. S. 73/5. Vorschläge zur Neureglung des Rettungswesens im britischen Bergbau.

Neuzeitliche Kohlenaufbereitung. Von Philipp. Bergbau. Bd. 39. 8. 7. 26. S. 403/6*. Vorarbeiten zur Errichtung einer Aufbereitungsanlage. (Forts. f.)

The cleaning of coal. IV. Von Chapman und Mott. Fuel. Bd. 5. 1926. H. 7. S. 278/93*. Die geschichtliche Entwicklung der Kohlenaufbereitung. Setzmaschinen. Spitzkasten.

Om solvutvindning av Kongsbergsliger ved cyanidprocessen. Von Storen. Kemi Bergvæsen. Bd. 6. 1926. H. 6. S. 64/6*. Die Silbergewinnung bei Kongsberg nach dem Zyanidverfahren. Geschichtlicher Rückblick. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Betriebsergebnisse und Kohlenstaubzusatzfeuerungen. Von d'Huart. Feuerungstechn. Bd. 14. 1. 7. 26. S. 228/31*. Mitteilung über Versuchsergebnisse mit verschiedenen Kohlenstaubzusatzfeuerungen.

Dampferzeugung mit Brennstoffen von billigem Wärmepreis. Von Hudler. (Schluß.) Brennstoffwirtsch. Bd. 8. 1926. H. 13. S. 203/5*. Wanderrostfeuerungen mit zweischichtiger Brennstoffaufgabe.

Why higher pressures are advantageous for industrial plants. Von Slader. Power. Bd. 63. 8. 6. 26. S. 883/5. Die Vorteile hoher Dampfdrücke für Industrieanlagen.

Combustion control. VI. Von Etherton. Fuel. Bd. 5. 1926. H. 7. S. 315/8. Dicke der Brennstoffschicht. Regeln für Handfeuerung. Aufgeben von Anthrazit und Weichkohle. Überwachung der Feuerung.

Kondenswasserableitung und -ausnutzung. Von Wilcke. (Schluß.) Brennstoffwirtsch. Bd. 8. 1926. H. 12. S. 190/4*. Der Pieron-Ausdehnungstopf. Kondenswasserausnutzung. Einrichtungen zur Kondenswasserrückleitung.

Comparative performance of air preheaters. Von Funk. Power. Bd. 63. 1. 6. 26. S. 852/6*. Bericht über vergleichende Versuche mit verschiedenen Luftvorwärmern.

Vergleichende Versuche über die Eignung verschiedener Kokssorten als Brennstoff in Zentralheizungskesseln. Von Pauer. (Schluß.) Wärme. Bd. 49. 9. 7. 26. S. 496/9*. Auswertung der Versuche und ihre Beurteilung.

Nyare uppslag och erfarenheter vid malning i kulkvarnar. Von Lundgren. Tekn. Tidskr. Bd. 56. 10. 7. 26. S. 53/60*. Beschreibung verschiedener neuer Kugelmühlen. Die mit ihnen gemachten Erfahrungen.

Kohlenstaubaufbereitung in Großkraftwerken. Von Naske. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 70. 10. 7. 26. S. 952/5*. Erfahrungen mit Federrollenmühlen und Verbundmühlen.

How to lay out power-plant piping. II. Von Crocker. Power. Bd. 63. 8. 6. 26. S. 890/1*. Anweisung für die Wahl richtiger Rohrdurchmesser bei Dampfleitungen.

How to lay out power-plant piping. III. Von Crocker. Power. Bd. 63. 22. 6. 26. S. 962/5*. Die Berücksichtigung hoher Temperaturen bei der Materialwahl für Dampfleitungen. Abmessungen der Leitungen.

Illinois experiments support the theory of caustic embrittlement. Von Straub. Power. Bd. 63. 29. 6. 26. S. 994/8*. Bericht über die Erforschung der Gründe des Sprödwerdens von Kesselblechen.

Elektrische Zahnradlokomotive für Kokereibetrieb. Von Hildebrand. E. T. Z. Bd. 47. 8. 7. 26. S. 790/4*. Beschreibung der auf der Zeche Auguste Victoria in Betrieb stehenden Zahnradlokomotive der AEG.

Erfahrungen bei der regelmäßigen Untersuchung der Dampfmaschinen im Bezirk des Dampfkessel-Überwachungsvereins, Aachen. Von Jaroschek. Brennstoffwirtsch. Bd. 8. 1926. H. 12. S. 187/90*. H. 13. S. 205/7*. Gesichtspunkte für die regelmäßige Untersuchung von Dampfmaschinen. Praktische Beispiele für den schlechten Zustand von Maschinen.

En kolvkompressors olika verkningsgrader. Von Markman. Jernk. Ann. Bd. 110. 1926. H. 6. S. 242/65*. Untersuchungen über den ungleichen Wirkungsgrad von Kolbenkompressoren.

Operating characteristics of ammonia condensers. Von Motz. Power. Bd. 63. 29. 6. 26. S. 1012/4*. Kennzeichnung der Betriebseigenschaften von Ammoniak-Kondensatoren.

Elektrotechnik.

Alternating-current motors. — How the induction type operates. Von Briggs. Power. Bd. 63. 15. 6. 26. S. 932/4*. Erörterung der Induktionsvorgänge bei Wechselstrommotoren.

L'emploi de l'électricité dans les travaux souterrains des houillères. Rev. ind. min. 15. 6. 26. S. 47/70*. Grundzüge der untertage im Kohlenbergbau gebräuchlichen elektrischen Einrichtungen. Ihre Übertragung auf die Praxis. Beschreibung zahlreicher elektrischer Sicherheitseinrichtungen. Verwendungsgebiete und wirtschaftliche Vorteile.

Moderne Schalt- und Schutzapparate in Großkraftanlagen. Von Konig. El. Masch. Bd. 44. 4. 7. 26. S. 485/93*. Kennzeichnung der Bauart und Wirkungsweise zahlreicher neuzeitlicher Einrichtungen.

Stromverteilung und Strompreisfragen. Von Zerzog. (Schluß statt Forts.) Gieß. Zg. Bd. 23. 1. 7. 26. S. 359/65*. Die Grundlagen für Strompreisverhandlungen. Beispiele für fehlerhafte deutsche Strompreisverträge. Das Reich als Unternehmer.

Internationella elektrotekniska kommissionens möte i New York 13.—22. April 1926. Von Norberg. Tekn. Tidskr. Bd. 56. 3. 7. 26. S. 120/2. Übersicht über die auf dem internationalen Elektrotechniker-Kongreß beschlossenen Einheitsnormen.

Hüttenwesen.

Reactions in a blast furnace. Von Kinney, Royster und Joseph. Ir. Coal Tr. R. Bd. 113. 2. 7. 26. S. 4/5*. Erörterung der Reaktionsvorgänge in einem Hochofen.

Jernsvampproblemet saaledes som dette er löst i Norge med særlig henblik paa fattige og mindreværdige malme. Von Edwin. Tekn. Tidskr. Bd. 56. 12. 6. 26. Bergsvetenskap. S. 41/52*. Tekn. Ukebl. Bd. 73. 25. 6. 26. S. 225/30*. 2. 7. 26. S. 235/40*. Beschreibung eines in Norwegen durchgearbeiteten neuen Eisenhüttenverfahrens. Die technische Lösung. Versuchsanlage. Ergebnisse. Übertragung auf den Großbetrieb. Kosten.

Mulighetene for en Norsk kobberproduksjon nu. Von Thesen. (Schluß statt Forts.) Kemi Bergvæsen. Bd. 6. 1926. H. 6. S. 69/71. Einzelheiten des Hüttenverfahrens. Wirtschaftlichkeit.

Die Oxydation metallischen Eisens und die Pyrophorität des Gichtstaubes. Von Hofmann. Stahl Eisen. Bd. 46. 8. 7. 26. S. 916/8. Erklärung des Oxydationsvorganges. Versuche an Eisenpulvern. Maßnahmen zur Vermeidung der Selbstentzündlichkeit.

Une grosse aciérie américaine. Description des usines d'Indiana Harbor de l'Inland Steel Co. Von Reynaud. Rev. mét. Bd. 23. 1926. H. 6. S. 331/41*. Beschreibung von Einzelheiten des Walzwerkes. Chemisches Laboratorium.

Die Bemessung der Transformatoren für Lichtbogen-Elektrostahlöfen. Von Sommer. Stahl Eisen. Bd. 46. 8. 7. 26. S. 909/16*. Ofengröße. Einschmelzzeit. Kraftverbrauch und Verluste während des Einschmelzens. Rechnerische Bestimmung der Transformatorgröße. Meinungsaustausch.

Ofenanlagen in der Gießerei. Von Hollinderbäumer. Gieß. Bd. 13. 10. 7. 26. S. 493/500*. Die geschichtliche Entwicklung des Eisenschmelzens. Der heutige Stand des Kuppelofenbaus in den Gießereien. (Forts. f.)

Veredlung des Gußeisens durch Rütteln und Schütteln. Von Irresberger. Gieß. Zg. Bd. 23. 1. 7. 26. S. 355/8*. Mitteilungen über die Anlage sowie über die erzielten Betriebsergebnisse mit einem neuartigen Verfahren zur Erzeugung eines Graugusses von hoher Festigkeit.

La décomposition des sulfates métalliques par la chaleur et l'influence de quelques corps sur ces réactions. Von Marchal. Rev. mét. Bd. 23. 1926. H. 6. S. 353/60. Untersuchungen über die Zersetzung von Metallsulfaten in der Wärme. Der Einfluß gewisser Stoffe auf den Reaktionsverlauf.

Chemische Technologie.

The »Still« multi-flame coke oven. Von Kuhn. Ir. Coal Tr. R. Bd. 113. 9. 7. 26. S. 50/3*. Wesen und Aufbau der Still-Koksöfen. Betriebsweise und Betriebsergebnisse. Beispiele ausgeführter Anlagen.

The low-temperature carbonisation of coal. III. Von Fieldner. Fuel. Bd. 5. 1926. H. 7. S. 294/7*. Die Tieftemperaturverkokung nach dem Verfahren von Laing-Nielsen. Kennzeichnung sonstiger Verfahren. Erzeugnisse der Tieftemperaturverkokung. Ausblick auf die weitere Entwicklung.

Moderne Gasolingewinnung. Von Friedmann. Petroleum. Bd. 22. 10. 7. 26. S. 739/49*. Erzeugung und Eigenschaften des Gasolins. Fortschritte in der Ausbildung der Gewinnungsverfahren.

Zum Problem der Abdichtungsflüssigkeit bei Scheibenpreßbehältern. Von Pistor. Gas Wasserfach. Bd. 69. 10. 7. 26. S. 586/90*. Erfahrungen des Gaswerks Stuttgart mit Steinkohlenteer als Abdichtungsmittel. Gründe für seine Unzulänglichkeit. Abhilfemöglichkeit.

Coke quenching and handling. Von Ellwood. Ir. Coal Tr. R. Bd. 113. 2. 7. 26. S. 14/5*. Besprechung verschiedener Einrichtungen zum Löschen und Verladen von Koks.

Einrichtung zur trocknen Kokslöschung und Kokssortieranlage im Gaswerk Langenthal. Von Aeberhard. Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 6. 1926. H. 6. S. 167/73*. Die trockne Kokslöschung. Kokssortieranlage. Mechanische Kohlenentladung. Bedienung und Anlagekosten.

Use of oxygen in the manufacture of water gas. Von Vandaveer und Parr. Fuel. Bd. 5. 1926. H. 7. S. 309/14*. Die Herstellung von Wassergas aus Sauerstoff, Dampf und Koks. Versuchsanlage. Chemische Vorgänge. Zusammensetzung des Wassergases.

Kennzeichnung der Reaktionsfähigkeit des Brennstoffes und seines Verhaltens im Feuer bei der Brennstaubfeuerung im Hinblick auf die sogenannten »flüchtigen Stoffe«. Von Dolch. Wärme. Bd. 49. 9. 7. 26. S. 491/5*. Gasheizwertzahl und Gaswärmeanteil als Mittel zu einer bessern Kennzeichnung der zur Staubfeuerung dienenden Brennstoffe. Gegenüberstellung der einzelnen Formen der Brennstoffkennzeichnung. (Schluß f.)

400-ft. reinforced concrete chimney. Engg. Bd. 122. 9. 7. 26. S. 35/7*. Beschreibung der Bauweise eines großen Eisenbetonschornsteins.

Chemie und Physik.

The oxydation of coal at storage temperatures. Von Parr und Milner. Fuel. Bd. 5. 1926. H. 7. S. 298/301*. Laboratoriumsversuche über den Oxydationsvorgang bei lagernder Kohle.

Deterioration and spontaneous combustion of coal in storage. Von Parr. Fuel. Bd. 5. 1926. H. 7. S. 301/5*. Kennzeichnung der zur Wertverminderung und Selbstentzündung lagernder Kohle führenden chemischen Vorgänge. Voraussage für das Verhalten einer bestimmten Kohle.

Carbon dioxide as an index of the critical oxidation temperature for coal in storage. Von Parr und Coons. Fuel. Bd. 5. 1926. H. 7. S. 306/8*. Nachweis, daß Kohlendioxyd ein geeignetes Mittel zum Erkennen der kritischen Oxydationstemperatur lagernder Kohle ist.

Über das Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gleichgewicht und die Reaktionsfähigkeit verkokter Brennstoffe. Von Bodmer. Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 6. 1926. H. 6. S. 181/6. Das Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gleichgewicht. Übersicht über frühere Arbeiten. (Forts. f.)

Verbeteringen in het scheikundig onderzoek der vulkaangassen. Von Fermin. Mijningenieur. Bd. 7. 1926. H. 6. S. 101/7. Neuere Fortschritte in der Analyse von Vulkangasen. Bericht über praktische Arbeiten in Niederländisch-Indien.

Electrolytisk fremstilling av metallisk kalsium og dets anvendelsesmuligheter. Von Lindeman. (Schluß statt Forts.) Kemi Bergvæsen. Bd. 6. 1926. H. 6. S. 66/9*. Beschreibung der Versuchseinrichtung. Übertragung auf den Großbetrieb.

Wirtschaft und Statistik.

Rheinisch-westfälische Steinkohle und rheinische Braunkohle in der europäischen Wirtschaftsumwälzung. Von v. Beckerath. Glückauf. Bd. 62. 17. 7. 26. S. 935/40. Weltwirtschaftliche Bedeutung des Kohlenbergbaus. Entwicklung der Kohlenfrage in Deutschland. Die Gegenwartsaufgaben des Kohlenbergbaus und -handels.

Formelmäßige Ermittlung und graphische Darstellung der Beziehungen zwischen Leistung einerseits und dem Verhältnis des Hauteanteiles zur sonstigen Belegschaft anderseits. Von Winkler. Braunkohlenarch. 1926. H. 13. S. 59/76*. Eingehende mathematische Beleuchtung der genannten Beziehungen.

Die Elektrizitätswirtschaft in wichtigen Ländern. Von Hamm. E. T. Z. Bd. 47. 15. 7. 26. S. 821/2*. Statistische Angaben über den Weltverbrauch an elektrischer Kraft und an Wasserkräften für die wichtigsten Länder.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Beförderung von Kohlenstaub mit der Eisenbahn. Von Schultes. Glückauf. Bd. 62. 17. 7. 26. S. 930/4*. Kohlenstaubwagen zur Bahnbeförderung. Ergebnisse von Entladeversuchen. Kosten der Kohlenstaubbeförderung. Wirtschaftlichkeit.

Verschiedenes.

Miners' dwelling houses. Von Mitton. Coll. Guard. Bd. 132. 9. 7. 26. S. 75/6*. Grundsätze für die Anlage von Bergarbeitersiedlungen. Beispiele.