

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 36

5. September 1925

61. Jahrg.

### Neuere Erfahrungen mit dem Eisenbeton-Verbundausbau von Breil.

Von Bergassessor W. von den Brincken, Essen.

#### Das Wesen des Verbundausbaues.

Über die Anwendung des Breilschen Eisenbeton-Verbundausbaues ist hier zuletzt von Straeter berichtet worden<sup>1</sup>. Seitdem sind weiterhin gute Erfahrungen mit diesem Ausbau gemacht worden. Daher muß es verwundern, daß die Verwendung von Eisenbeton zum Ausbau von Strecken, Maschinenräumen und Schächten nicht schon viel mehr Verbreitung gefunden hat. Denn der Eisenbeton vereinigt die Zugfestigkeit des Eisens mit der Druckfestigkeit des Betons, während der innige Verbund der beiden Stoffe auf der großen Adhäsion des Betons am Eisen und den fast gleich großen Ausdehnungskoeffizienten beruht. Gewiß lassen sich druckhafte Stellen in der Grube auch durch eine genügend große Zahl von Reparaturbauern instandhalten. Das bedingt jedoch bei nur einigermaßen starkem Druck dauernd außerordentlich hohe Kosten. Demgegenüber läßt sich die Wirtschaftlichkeit eines richtig gewählten und sorgfältig eingebrachten Eisenbetonausbaues klar beweisen. Auch das Bedenken, daß der Ausbau hinsichtlich seiner Haltbarkeit enttäuschen könnte, sollte jetzt nach vielfach jahrzehntelanger Bewährung überwunden sein. Hervorzuheben ist, daß, abgesehen von der Material- und Lohnersparnis, infolge der glatten Streckenwandungen eine Verbesserung der Wetterführung und eine Verminderung des Staubanfalles erreicht wird. Außerdem wird durch die Vermeidung brennbarer Stoffe eine Herabsetzung der Feuergefahr sowie durch die dichte Abkleidung eine Zurückhaltung des Wassers und eine Verringerung des Steinfalles erzielt.

Das Wesen des Breilschen Verbundausbaues besteht darin, daß ein rohrartig starr in sich verschraubtes Flußeisengerippe so in Beton gebettet wird, daß sich zwischen Ausbau und festem Gebirge weder Hohlräume noch nachgiebige Ausfüllungsmassen befinden. Die rohrartige Ringbewehrung setzt sich aus einzelnen Scheiben oder Ringen zusammen (s. Abb. 1), die durch Flacheisen miteinander verbunden werden. Die Ringe sind in 3–5 Segmente unterteilt. Die einzelnen Segmente bestehen zunächst aus 2 starken, gebogenen Winkeleisen, deren Formen

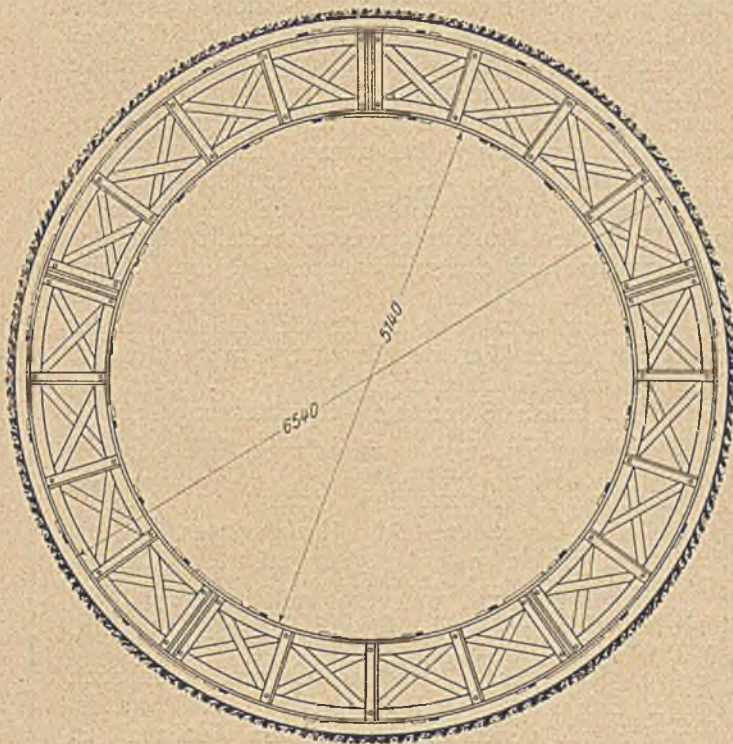


Abb. 1. Fünfteiliger Gitterring für einen lichten Durchmesser von 5 m.

dem äußern und innern Umfange des Ringes entsprechen und die zur besondern Bewehrung von Außen- und Innenkante dienen. Unter sich sind die beiden gebogenen Winkeleisen vor Kopf wieder durch radiale Winkeleisen, im übrigen aber durch über Kreuz gelegte Flacheisen verbunden.

Die Beförderung der einzelnen Segmente in die Grube macht nirgendwo Schwierigkeiten, da die Vereinigung zu größern Massen und Gewichten erst an Ort und Stelle erfolgt.

Das zusammenschraubte Eisengerippe wird gegen das Gebirge durch Holzkeile verspannt und dann in Beton ausgestampft. Diese Verkeilung des Gitterwerkes gegen das Gebirge ist in statischer Beziehung günstig, die Eisenkonstruktion erhält dadurch eine die Standsicherheit erhöhende Verspannung<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Straeter: Der Ausbau von Schächten und Grubenräumen nach dem Verfahren von Breil auf den Zechen Ewald-Fortsetzung und Constantin der Große, Glückauf 1917, S. 476.

<sup>1</sup> vgl. Goldkuhle: Neuerungen auf dem Gebiete des Schacht- und Streckenausbaus, Glückauf 1916, S. 389.

Eine Gefahr, daß der Gebirgsdruck auf den Beton vor seiner Abbindung und Erhärtung einwirkt, besteht nicht, denn der eiserne Ringausbau nimmt durch seine Verspannung den Gebirgsdruck zunächst allein auf. Ein vorläufiger Holzausbau ist nur bei sehr gebräuchem Gebirge, das ein Vorpfeilen erfordert, notwendig.

Mit der Wahl der Profile hat man die Möglichkeit, den Verbundausbau in leichter und schwerer Form herzustellen, entsprechend der jeweils zu erwartenden Druck-, Zug- und Biegebbeanspruchung. Richtung und Stärke des Gebirgsdruckes lassen sich vermuten, aber nicht vorher rechnerisch genau bestimmen, zumal da eine im Gebirge enthaltene Spannung nicht stets mit gleicher Wucht und Geschwindigkeit zur Auslösung kommt. Zweifellos ist daher der nach jeder Richtung hin biegeunfähige kreisrunde Ausbau der zweckmäßigste. Einen weitem Vorteil dieses Ausbaues bedeutet der feste Verbund in der Streckenlängsrichtung. Bei kurzen Längsabschnitten besteht nämlich stets die Gefahr, daß stärkere Einzeldrücke den Ausbau zerstören. Bei dem rohrartigen Breilschen Ausbau dagegen verteilt sich der Gebirgsdruck auf eine biegeunfähige Röhre. Schon die Tatsache, daß ein Blechröhr leichter an den Enden als in der Mitte zusammengedrückt werden kann, läßt diesen Wert der Druckverteilung erkennen. Man hat denn auch den Ausbau bis zu mehr als 100 m in einem Stück bei schlechtestem Gebirge eingebracht, ohne daß bis jetzt nach einer ganzen Reihe von Jahren Risse oder sonstige nachteilige Formänderungen festzustellen sind.

Bei der Berechnung des Eisengerippes hat die Statik der Fachleute aus den angeführten Gründen auf der praktischen Erfahrung des Bergbaues aufgebaut. Auch hier sei auf die erwähnte Abhandlung von Goldkuhle hingewiesen. Bei Nachprüfung der vorgeschlagenen Konstruktion genügt es nach einiger Erfahrung, die Trägheits- und Widerstandsmomente mit denen eines erprobten Ausbaues zu vergleichen und dabei das Urteil des ortskundigen Bergmannes über die Stelle zu hören, an welcher der Ausbau eingebracht werden soll. Eine besondere Festigkeit kann den Strecken im Bedarfsfalle noch dadurch gegeben werden, daß man zwischen dem Gitterwerk in der Längsrichtung alte Bau-schienen und altes Gestänge einbringt und mit in den Beton verstampft.

Der Breilsche Ausbau soll dem Gebirgsdruck vollen Widerstand entgegensetzen. Wenn er bergmännisch so auch im Grunde als unnachgiebig und starr zu bezeichnen ist, so können doch infolge seiner großen Biegeunfähigkeit bis zu einem gewissen Grade kleinste Querschnittsänderungen entstehen, ohne daß Eisenkonstruktion oder Beton reißen. Beim Betonieren ist streng darauf zu achten, daß der Beton an allen Stellen fest an den Gebirgsstoß gestampft wird. Schließt man den Beton an einer Stelle nicht dicht an das Gebirge an, so würde bei auftretendem einseitigen Druck unter Umständen auf der andern Seite kein Widerlager und damit kein

Gegendruck vorhanden sein. Der Ausbau würde dann Risse erhalten können, die das Bauwerk zwar noch nicht zu gefährden brauchen, aber doch zweckmäßig vermieden werden.

#### Die Anwendung des Breilschen Ausbaues beim Streckenausbau.

Die im Essener Bezirk liegenden, unter der Direktion der Gewerkschaft Viktoria Mathias zusammengefaßten Zechen, die in der Gasflamm-, Gas- und Fettkohlengruppe bauen, haben bisher mehr als 700 m Strecken nach dem Breilschen Verfahren ausgebaut. Beim Abfangen und Ausgleichen des Senkungsbestrebens erfordern naturgemäß diejenigen Stellen untertage besonderes Augenmerk, an denen sich die Durchörterungen mit Strecken mehren, die lange Jahre aufrechterhalten werden müssen. Das sind in erster Linie die Umgebungen der Hauptschächte mit ihren Bahnhöfen, Umtrieben und Hauptförder- und -wetterstrecken. So haben vornehmlich die Schachtumgebungen auf den Hauptfördersohlen der Zechen Mathias Stinnes 3/4, Viktoria Mathias und Friedrich Ernestine besondere Maßnahmen beim Streckenausbau als wünschenswert erscheinen lassen.

Im Jahre 1916 sind auf der Zeche Mathias Stinnes 3/4 die ersten Versuche mit dem Breilschen Verbundausbau gemacht worden. Die Ergebnisse waren anfangs nicht restlos befriedigend, da man die Bewehrung mangels praktischer Erfahrung zu schwach gewählt hatte. Dieser Fehler ist jedoch bald erkannt und künftig vermieden worden. Sämtliche später auf der Zeche Mathias Stinnes 3/4 und auf vier weitem Zechen nach dem Breilschen Verfahren ausgebauten Strecken befinden sich daher noch heute in sehr gutem Zustande.

Hervorzuheben ist die stets wieder gemachte Beobachtung, daß das in einer Strecke zuerst ausgebaute Stück ganz besonders schwer beansprucht wird. Es handelt sich eben dabei um den ersten Stützpunkt für den in Bewegung geratenen Gebirgs- teil. Ferner liegt öfter die Verpfändung mit einem Ende auf dem fertigen Anfangsstück und überträgt so darauf auch die Last der Umgebung. Stehen erst einmal mehrere Stücke, so unterstützen sie sich gegenseitig und tragen insgesamt den in Unruhe geratenen Gebirgs- teil. Die einzeln liegenden Röhren stützen das Gebirge als tragende Pfeiler, so daß eine allgemeine Beruhigung eintritt. Zwei Beispiele zeigen die Abb. 2 und 3, welche die Schachtumtriebe auf der 6. Sohle der Zeche Mathias Stinnes 3/4 und auf der 8. Sohle der Zeche Viktoria Mathias und deren teilweise Abstützung durch Breilschen Ausbau wiedergeben.

Auf der Zeche Viktoria Mathias wurde der Breilsche Ausbau zuerst im Jahre 1918 angewandt. Die auf der Zeche Mathias Stinnes 3/4 gemachten Erfahrungen konnten hier bereits berücksichtigt werden, so daß der Ausbau bis heute an sämtlichen Stellen uneingeschränkt befriedigt hat. Die Schachtumgebung auf der 8. Sohle (Hauptfördersohle) der Zeche ist ein kennzeichnendes Beispiel für die her-

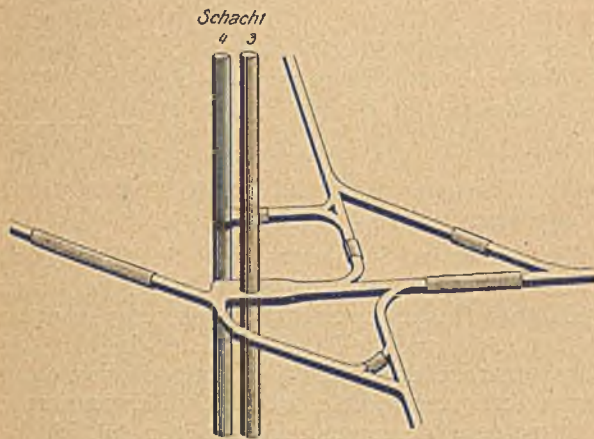


Abb. 2. Abstützung der Schachtumgebung auf der 6. Sohle der Zeche Mathias Stinnes 3/4.

vorragende Bewährung des Verbundausbaues. Im Frühjahr 1918 machte sich hier plötzlich starker Gebirgsdruck bemerkbar. Zunächst trat er in der etwa 100 m langen östlichen Umtriebstrasse von Schacht 2 nach Schacht 1 auf und ergriff dann nach kurzer Zeit auch die benachbarten Grubenräume.

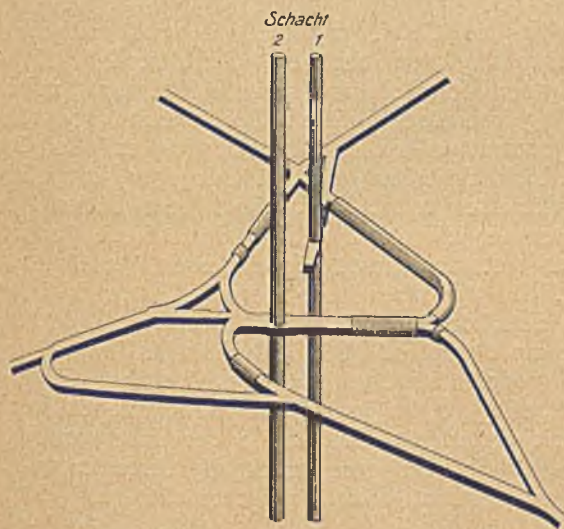


Abb. 3. Abstützung der Schachtumgebung auf der 8. Sohle der Zeche Viktoria Mathias.

Weder Mauerbögen mit nachgiebigen Holzeinlagen noch Ausbau mit starken Stempeln und Doppelkappen vermochten den Druck aufzunehmen. Selbst schwerste Differdinger Grey-Träger (Breitflanschträger aus Flußeisen, Profil Nr. 40B, Höhe 40 cm, Breite 30 cm, Gewicht 160 kg/m), die in stärkstem Mauerwerk in Abständen von 0,50–0,75 m verlagert wurden, konnten den Druck nicht abfangen und wurden durchgebogen. Nach etwa 3 Monaten hatte der Gebirgsdruck derart zugenommen, daß in der Nähe der Schächte etwa 100 Reparaturarbeiter damit beschäftigt werden mußten, die Zugänge zu den Schächten für die Förderung notdürftig offen zu halten. Die Lage wurde so schwierig und die Wirtschaftlichkeit derart in Frage gestellt, daß ernst-

lich erwogen werden mußte, die 8. Sohle aufzugeben, obwohl auf und über ihr noch 2,5 Mill. t Kohle anstanden, was bei einer normalen Jahresförderung von 420000 t einer Bauzeit von 6 Jahren entsprach. Die Unterhaltung lediglich der Umtriebstrassen erforderte, auf heutige Verhältnisse umgerechnet, bei einem Zimmerhauer-Schichtlohn von 6,50 *ℳ* und einem Zuschlag für Steuern und soziale Lasten von 1,65 *ℳ* je Schicht eine tägliche Ausgabe für Löhne von  $8,15 \cdot 100 = 815$  *ℳ*. Dazu kamen die Holz- und Materialkosten. Durchschnittlich setzte eine Kameradschaft von 2 Mann in 2 Schichten eine Zimmerung. Je Arbeitstag wurden also 25 Zimmerungen gestellt. Hierbei ist berücksichtigt, daß die Leute neben dem Setzen der Türstöcke dauernd die Strecken nachsenken mußten. Die Kosten einer Zimmerung stellten sich wie folgt:

1 Doppelkappe von 9 Fuß Länge, 173,6 kg,	<i>ℳ</i>
je 8,2 Pf. . . . .	14,24
2 Doppelkappwinkel, 29,6 kg, je 18,9 Pf. .	5,59
2 Stempel, 22 cm Durchmesser, 9 Fuß lang,	
je 3,15 <i>ℳ</i> . . . . .	6,30
40 Tannenholzspitzen 2. Sorte, je 7,5 Pf. .	3,00
zus. 29,13	

Die Materialkosten für 25 Zimmerungen betragen demnach  $29,13 \cdot 25 = 728,25$  *ℳ*. Die täglichen Lohn- und Materialkosten stellten sich also auf  $815,00 + 728,25 = 1543,24 = \text{rd. } 1540$  *ℳ*.

Ein solcher Zustand war auf die Dauer untragbar, und daher entschloß sich die Zechenverwaltung, den Breilschen Ausbau zur Anwendung zu bringen. Heute stehen in den Umtrieben insgesamt 175 m in diesem Ausbau, von denen rd. 140 m einen lichten Durchmesser von 3,40 m und rd. 35 m einen solchen von 2,40 m haben. Schon nach Einbringung von etwa 80 m Eisenbetonausbau war die Zahl der Reparaturarbeiter von 100 auf 22 einschließlich der Erweiterungs- und Betonarbeiter zurückgegangen. Der Ausbau erfolgte in der Weise, daß die Strecken in Absätzen von 2–2,50 m erweitert, die Firste gesichert und die aus 3 Segmenten bestehenden Gitterringe eingebracht, ausgerichtet, verkeilt und verschraubt wurden. Hierauf wurde der Beton sorgfältig gemischt und gut eingestampft. Um schneller vorwärts zu kommen, begann man gleichzeitig an mehreren Stellen und arbeitete jedesmal nach beiden Seiten. Zur Erzielung einer weiteren Leistungssteigerung sowie einer sachmäßigen und sorgfältigen Ausführung wurden die Arbeiter in Erweiterungs- und Betonierungsmannschaften eingeteilt, von denen die letztgenannten auch den Gitterring einbauten. Auf diese Weise konnten Monatsleistungen von 15 bis 20 m erreicht werden.

Für den Beton wurde Doppelbinder-Portland-Zement im Mischungsverhältnis 1:4 benutzt, und zwar entfielen auf 1 Raumteil Zement je  $1\frac{1}{3}$  Raumteile Sand, Kies und Splitt. Die Materialkosten für 1 m<sup>3</sup> Beton betragen rd. 30 *ℳ*.

Als im Jahre 1923 während der Ruhrbesetzung die Beschaffung von Zement zeitweilig unmöglich

war, wurde für den Breilschen Ausbau auf der Zeche ver. Welheim vorübergehend Wasserkalk statt Zement verwandt. Da der Ausbau an diesen Stellen jetzt Risse zeigt, soll er, soweit erforderlich, ausgespitzt und nach dem Torkretverfahren mit Zement ausgespritzt werden.

Der Beton wurde übertage trocken gemischt und in Förderwagen geladen. Wasser kam erst untertage hinzu. Die Masse wurde dann in weichem, teigartigem Zustande eingestampft, damit sie sich möglichst innig an die Eisenkonstruktion anschmiegte und damit keine, auch nur kleine Hohlräume unausgefüllt blieben. Sämtliche losen Berge zwischen Eisenkonstruktion und Stößen entfernte man sorgfältig vor dem Einbringen des Betons. Nur bei größeren Ausbrüchen ließ man es aus Sparsamkeitsgründen zu, daß ausgesuchte Bergestücke in der Nähe der Stöße mit in den Beton gelangten. Die nach dem Streckeninnern zu erforderliche Bretterschaltung wurde mit Draht an den Gitterringen befestigt und durch Holzkeile im erforderlichen Abstände (7½ cm) von der Eisenkonstruktion gehalten. Beim Betonieren achtete man streng darauf, daß der einmal angefangene Absatz ohne Unterbrechung bis zur Firste durchbetoniert wurde. Soweit bei besonders gebrächem Gebirge infolge der Verpfändung keine restlos innige Verbindung zwischen Beton und Hangendem erreicht werden konnte, wurden die übriggebliebenen kleinen Hohlräume nachträglich durch Einpressen von Zementmilch ausgefüllt. In der Streckenlängsrichtung ließ man die Eisenkonstruktion jedesmal etwas über den Beton hinausragen, damit die Laschenverschraubung vom nächsten Absatz noch angebracht werden konnte.

Auch auf Viktoria Mathias stellten sich als die gängigsten lichten Ausbaudurchmesser 2,40 m für einspurige Strecken und 3,40 m für doppelspurige Strecken heraus. Für 1 m Ausbau von 3,40 m Durchmesser ergaben sich folgende Kosten:

Für die Erweiterung des Querschnittes	<i>ℳ</i>
waren erforderlich 14 Schichten, je 8,15 <i>ℳ</i>	114,10
An Eisenkonstruktion wurden verbraucht	
3050 kg, je kg einschließlich Fracht 28,4 Pf.	866,20
Beförderung und Einbau der Eisenkonstruktion	
erforderten 11 Schichten, je 8,15 <i>ℳ</i>	89,65
An Beton wurden verbraucht 13,5 cbm,	
je 30 <i>ℳ</i> . . . . .	405,00
Beförderung und Einbringen des Betons	
nahmen 15 Schichten in Anspruch, je 8,15 <i>ℳ</i>	122,25
	zus. 1597,20

140 m kosteten somit  $1597,20 \cdot 140 = 223\,608 \text{ } \mathcal{M}$ .

Die Kosten für 1 m Ausbau von 2,40 m Durchmesser stellten sich wie folgt:

Erweiterung des Querschnittes, 12 Schichten,	<i>ℳ</i>
je 8,15 <i>ℳ</i> . . . . .	97,80
Eisenkonstruktion 2150 kg, je kg ein-	
schließlich Fracht 29,5 Pf. . . . .	634,25
Beförderung und Einbau der Eisenkon-	
struktion, 10 Schichten, je 8,15 <i>ℳ</i> .	81,50

Beton 8 cbm, je 30 <i>ℳ</i> . . . . .	240,00
Beförderung und Einbringen des Betons,	
12 Schichten, je 8,15 <i>ℳ</i> . . . . .	97,80
	zus. 1151,35

Für 35 m waren demnach  $1151,35 \cdot 35 = 40\,297,25 \text{ } \mathcal{M}$  aufzuwenden.

Die gesamte Sicherung der Schachtumgebung kostete also rd. 264000 *ℳ*. Da früher täglich 1540 *ℳ* für Instandsetzungsarbeiten ausgegeben werden mußten, waren die Anlagekosten in 171 Tagen getilgt. Inzwischen sind, da die Anlage seit mehreren Jahren fertigsteht, außerordentliche Ersparnisse erzielt worden, denn zurzeit genügen täglich 1–2 Reparaturhauer, um die dank dem Breilschen Ausbau zur Ruhe gekommene gesamte Schachtumgebung in Ordnung zu halten. Zu den Kosten ist zu bemerken, daß sie stets auf die verteuerten jetzigen Verhältnisse umgerechnet und bei den Löhnen sämtliche Nebenausgaben (soziale Zulagen, Kassenbeiträge, Steuern und Deputatkohlen) berücksichtigt worden sind. Noch vor wenigen Monaten haben sich die tatsächlichen Kosten erheblich niedriger gestellt.

Von der Gewerkschaft Breil wird lediglich die Eisenkonstruktion bezogen. Das Gewicht für den laufenden Meter Eisenkonstruktion schwankt zwischen 635 kg bei einem lichten Durchmesser von 1,35 m (angewandt in einer Sumpfstrecke auf der Zeche Friedrich Ernestine) und 4165 kg bei einem lichten Durchmesser von 5,15 m. Von dem lichten Durchmesser der Eisenkonstruktion sind 15 cm abzuziehen, damit sich der lichte Durchmesser der Strecke ergibt, da, wie oben schon erwähnt worden ist, vor der Eisenkonstruktion noch etwa 7,5 cm Beton eingestampft werden. Die Eisenkonstruktion ist je kg für größere Streckendurchmesser etwas billiger als für geringere, da jene beim Zurechtbiegen weniger Arbeit erfordert. Die Breite der Eisenkonstruktion schwankt je nach dem Streckendurchmesser und dem zu erwartenden Druck zwischen 35 und 75 cm.



Abb. 4. Früherer Ausbau einer Umbruchstrecke auf der Zeche Viktoria Mathias.

Aus Abb. 4 ist der Gebirgsdruck in einer mit Stempeln und Eisenkappen ausgebauten frühern Umbruchstrecke auf der Zeche Viktoria. Mathias zu erkennen, während die Abb. 5 und 6 Teile der in Breilschen Ausbau gesetzten Strecken zeigen. In Abb. 6 ist die Gabelung einer Strecke in Eisenbetonausbau wiedergegeben; an keiner dieser Stellen sind bisher Risse oder sonstige Beschädigungen aufgetreten.

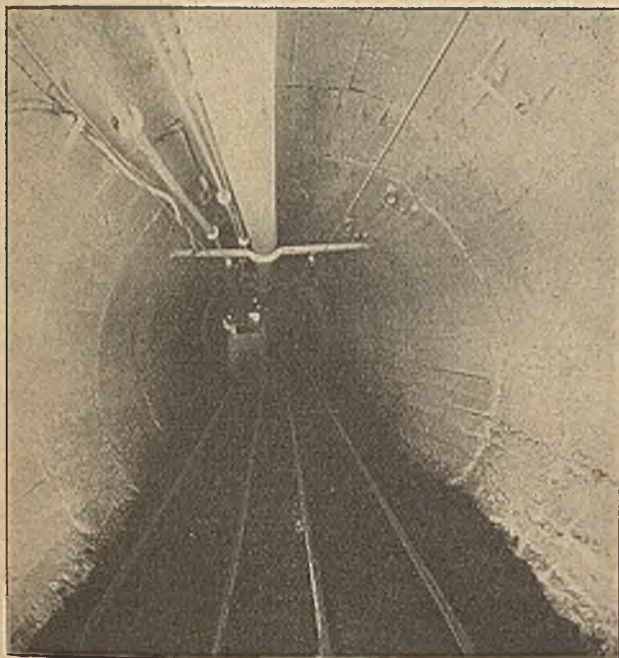


Abb. 5. Jetziger Ausbau der Umbruchstrecken.

Die Anwendung des Breilschen Ausbaues in Maschinenkammern und Schächten.

Die in den Strecken gemachten guten Erfahrungen ermutigten dazu, den Ausbau auch in Grubenräumen mit größerem Durchmesser anzuwenden. Im Jahre 1912 war auf der 8. Sohle der Zeche Friedrich Ernestine eine neue Wasserhaltung eingebaut worden, bestehend aus 2 elektrisch angetriebenen Hochdruckzentrifugalpumpen von der Firma Gebr. Sulzer mit einer Leistung von je  $5 \text{ m}^3/\text{min}$ . Der Ausbau der Wasserhaltungskammer bestand aus starker Ziegelsteinmauerung. Sehr bald stellte sich jedoch neben hohem Druck ein sehr starkes Quillen des Gebirges ein, so daß die Anlage schon nach 2 Jahren nicht mehr als betriebssicher gelten konnte. Abwechselnd stand sie etwa 1 bis 2 Monate in Betrieb, um dann wieder 3–4 Monate instandgesetzt zu werden. Ständig war eine Kolonne von 4–6 Reparaturbauern mit Nachreißen und Abstützen beschäftigt, während gleichzeitig die Motoren und Pumpen neu ausgerichtet wurden. Die Benutzung des Einbaukrans war infolge der Verdrückungen der Kammer nicht mehr möglich. Die Wasserzuflüsse mußten fast ständig durch eine Duplexpumpe der Verbindungsstrecke zur benachbarten Zeche Graf

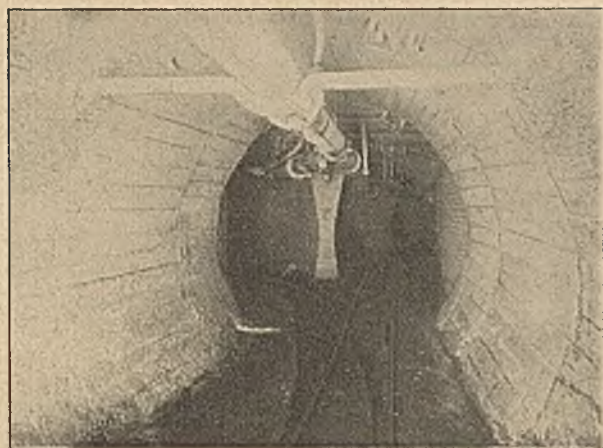


Abb. 6. Streckengabelung.

Beust zugeführt werden. Die jährlichen Instandhaltungskosten beliefen sich auf 15500 *M*. Da die Wasserhaltung auf der 8. Sohle noch mindestens für eine Dauer von 40 Jahren erforderlich war, entschloß man sich im Frühjahr 1921, die Kammer in Breilschen Verbundausbau zu setzen. Die eigentliche, 15,50 m lange Pumpenkammer erhielt einen lichten Durchmesser von 4,50 m. Die in derselben Weise ausgebauten beiden Zugänge haben 2,40 m lichten Durchmesser und sind zusammen 22 m lang.

Von den wieder auf die heutigen Verhältnisse bezogenen Kosten entfielen:

auf die Erweiterung des Querschnittes für	<i>M</i>
34 Schichten, je 8,15 <i>M</i> . . . . .	277,10
auf 3350 kg Eisenkonstruktion; je kg einschließlich Fracht 27,5 Pf. . . . .	921,25
auf Beförderung und Einbau der Eisenkonstruktion für 21 Schichten, je 8,15 <i>M</i> . . . . .	171,15
auf 16 cbm Beton, je 30 <i>M</i> . . . . .	480,00
auf Beförderung und Einbringen des Betons für 29 Schichten, je 8,15 <i>M</i> . . . . .	236,35
1 m Ausbau von 4,50 m Durchmesser kostete also . . . . .	2085,85

Die Ausgaben für 15,50 m stellten sich also auf  $2085,85 \cdot 15,5 = 32330,68 \text{ M}$ . Dazu kamen 22 m mit einem lichten Durchmesser von 2,40 m, die  $1151,35 \cdot 22 = 25329,70 \text{ M}$  erforderten. Die Gesamtkosten für den Ausbau der Wasserhaltungskammer beliefen sich also auf 57660,38 *M*.

Die verhältnismäßig hohe Zahl der Schichten bei der Erweiterung des Querschnittes war darauf zurückzuführen, daß sich die Abtreibearbeit infolge des überaus gebrächen Gebirges als außerordentlich schwierig erwies. Da die frühern jährlichen Unterhaltungskosten 15500 *M* betragen hatten, ist der Ausbau bereits jetzt nach 4 Jahren getilgt. Seit der Fertigstellung der neuen Wasserhaltungskammer hat sich nicht die geringste Ausbesserung als erforderlich ergeben. Es darf daher damit gerechnet werden, daß eine solche auch in Zukunft nicht nötig sein wird.

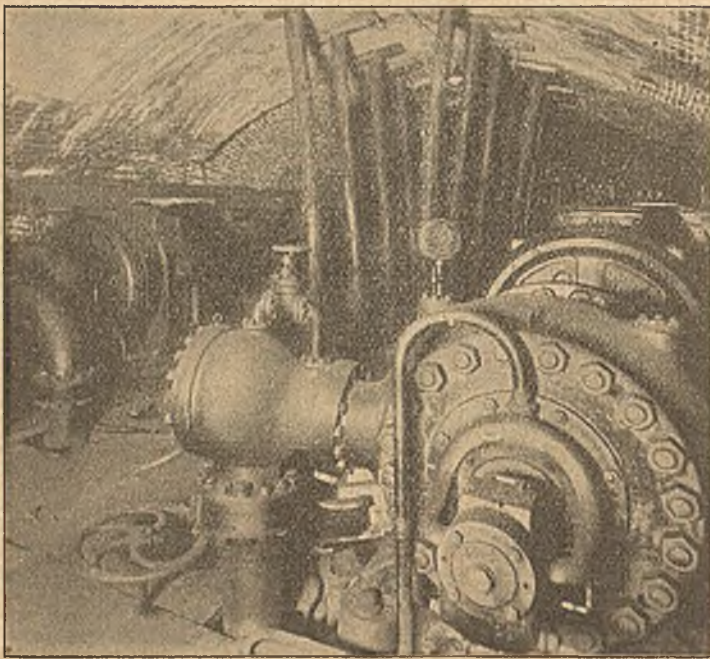


Abb. 7. Alter Ausbau der Wasserhaltungskammer auf der 8. Sohle der Zeche Graf Beust.

Nachbarzeche Viktoria Mathias mitgehoben werden müssen. Seit 7 bis 8 Jahren sind ständig 4 Mann in der Wasserhaltungskammer, die in starker Ziegelsteinmauerung steht, mit Instandhaltungsarbeiten beschäftigt. Man durfte es aber nicht darauf ankommen lassen, daß die Anlage eines Tages nicht mehr betriebssicher war.

Die neue Pumpenkammer erhält einen lichten Durchmesser von 5 m und wird 40 m lang. Hiervon sind bis jetzt 17 m fertiggestellt worden. Da in diesem Falle nicht die alte Kammer, sondern ein schon vorhandener Querschlag benutzt wird, sind die Erweiterungsarbeiten umfangreicher und die nachstehend zusammengestellten Kosten je m Ausbau entsprechend höher.

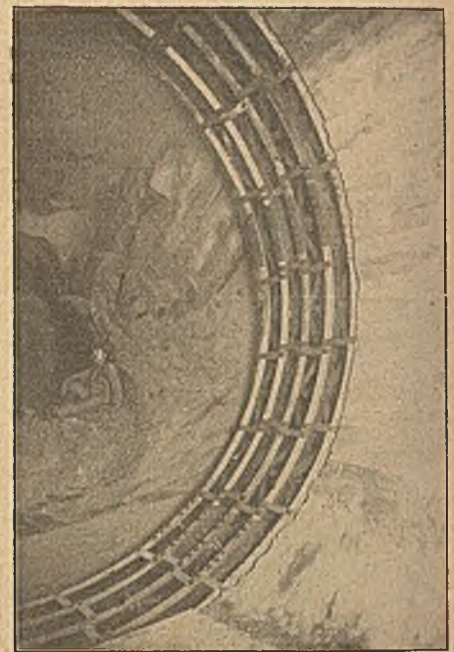


Abb. 8. Neue Wasserhaltungskammer im Bau.

Im Jahre 1925 hat man sich entschlossen, auch die Wasserhaltungskammer auf der 8. Sohle der Zeche Graf Beust, die unter dem Quillen des Gebirges und unter starkem Firstendruck schwer zu leiden hat (s. Abb. 7), aufzugeben und durch eine neue mit Breilschem Ausbau in ihrer Nähe zu ersetzen. Auch hier stehen 2 elektrisch angetriebene Hochdruckzentrifugalpumpen von der Firma Gebr. Sulzer mit einer Leistung von je 5 m<sup>3</sup>/min. Die Wasserzuflüsse sind erheblich größer als auf der Zeche Friedrich Ernestine, zumal da auch die Zuflüsse der

Erweiterung des Querschnittes, 42 Schichten, je 9,31 <i>M</i> . . . . .	391,02
4165 kg Eisenkonstruktion, je kg einschließlich Fracht 27,5 Pf. . . . .	1145,38
Beförderung und Einbau der Eisenkonstruktion, 25 Schichten, je 9,31 <i>M</i> . . . . .	232,75
19 cbm Beton, je 30 <i>M</i> . . . . .	570,00
Beförderung und Einbringen des Betons, 36 Schichten, je 9,31 <i>M</i> . . . . .	335,16
1 m Ausbau von 5 m Durchmesser kostet demnach . . . . .	2674,31

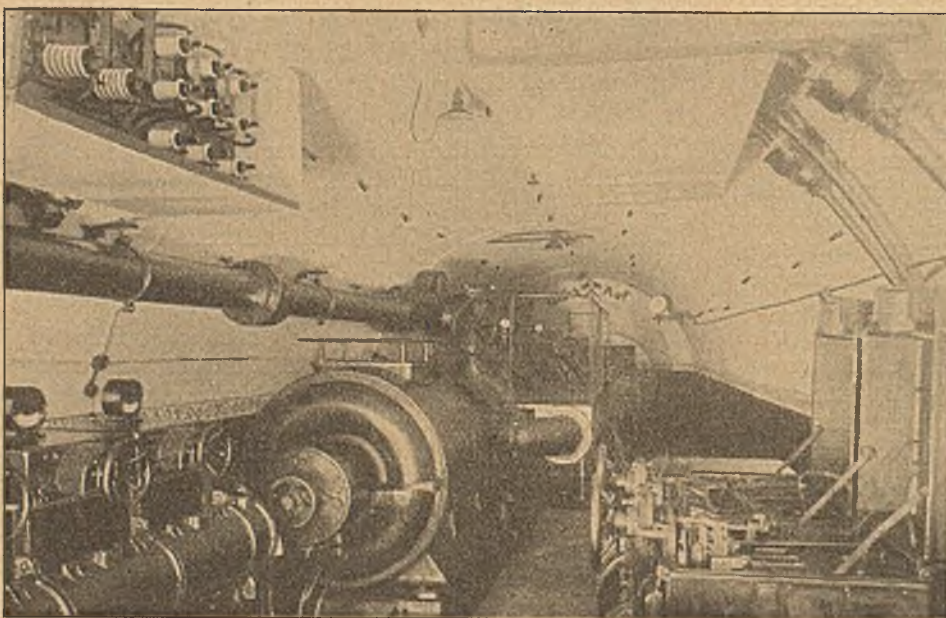


Abb. 9. Fertig umgebaute Wasserhaltungskammer auf der Zeche Friedrich Ernestine.

Die gesamten Kosten für den Ausbau der Wasserhaltungskammer in Breilschem Ausbau werden sich also auf 2674,31 · 40 = 106 972,40 *M* stellen. Wenn diese Anlage auch erst in 8–10 Jahren getilgt sein wird, darf doch die Ausgabe nicht gescheut werden, da unter Umständen der Bestand zweier Gruben (Graf Beust und Viktoria Mathias) von der Betriebssicherheit der Wasserhaltung abhängt. Übrigens wird auch sie noch eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren haben.



Abb. 10. Breilscher Ausbau im Schacht 1 der Zeche Graf Beust.

Abb. 8 zeigt die neue Wasserhaltungskammer der Zeche Graf Beust während des Ausbaues, während Abb. 9 die fertig umgebaute Wasserhaltung der Zeche Friedrich Ernestine wiedergibt.

Seit etwa 3–4 Jahren werden auch in den Hauptförderschächten besonders gefährdete Stellen durch den Verbundausbau gesichert. So sind auf der Zeche Viktoria Mathias im Schacht 1 über dem Füllort der 6. Sohle 3 m und unter dem Füllort 6 m mit einem lichten Durchmesser von 3,40 m ausgebaut worden. Ebenso stehen im Schacht 2 der Zeche Friedrich Ernestine 12 m oberhalb des Füllortes der 8. Sohle (3,40 m Durchmesser) und im Schacht 1 der Zeche Graf Beust 5 m oberhalb des Füllortes der 8. Sohle (4,00 m Durchmesser) in Verbundausbau (s. Abb. 10). An den bezeichneten Stellen waren früher ständig mehrere Reparaturmänner in der Nachtschicht erforderlich. Auf der Zeche Graf Beust mußte das Schachtmauerwerk über der 8. Sohle mindestens jedes Jahr einmal erneuert werden. Durch den Verbundausbau trat nicht nur eine Festigung der Schächte ein, sondern auch die Füll-

örter kamen mehr zur Ruhe. Bei einem lichten Durchmesser der Schächte von 3,40 m stellten sich die Kosten je m ziemlich genau so hoch wie bei einer Strecke von gleich großem Durchmesser, also auf rd. 1600 M/m. Während sich in den Schächten das Einbringen der Eisenkonstruktion etwas schwieriger gestaltete, war das Einbringen des Betons wieder leichter. Bei einem lichten Schachtdurchmesser von 4 m stellten sich die Kosten je m Ausbau auf rd. 1850 M. Unter Zugrundelegung der früheren jährlichen Unterhaltungskosten wird der Ausbau in etwa 4 Jahren getilgt sein. Bis heute steht er auch hier noch in einwandfreier Verfassung.

Nach den guten Erfahrungen, die mit dem Eisenbeton-Verbundausbau von Breil in Strecken, Maschinenkammern und Schächten auf den genannten Zechen gemacht worden sind, würden diese auf seine Unterstützung bei der Bekämpfung starken Druckes nicht mehr verzichten, denn der Erfolg hat für ihn

entschieden. Er wird dort nur bei wirklich erheblichem Druck an solchen Stellen angewandt, die lange Jahre offengehalten werden müssen. Dann können auch die zunächst hoch erscheinenden Kosten nicht gegen ihn sprechen, denn man weiß, daß er bei richtig gewählter Stärke und sorgfältigem Einbau auch zuverlässig halten wird. Als unzweckmäßig würde es zu bezeichnen sein, den Eisenbeton auch in Strecken mit geringerem Druck und kürzerer Lebensdauer anzuwenden, da hier der planmäßige, nachgiebige Holz- oder Eisenausbau wirtschaftlicher ist.

#### Zusammenfassung.

Der Eisenbeton hat sich bei der Abwehr von starkem Gebirgsdruck untertage weiterhin durchaus bewährt. Im besondern werden die Vorzüge des kreisrunden Breilschen Eisenbeton-Verbundausbaues eingehend erörtert. Aus den im einzelnen angeführten Kosten für ausgebaute Strecken, Maschinenkammern und Schächte ergibt sich die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

## Seilrutsch bei der Treibscheibenförderung. II.

Von Dipl.-Ing. W. Weih, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

In dem unter derselben Überschrift erschienenen früheren Aufsatz<sup>1</sup> war unter der Bezeichnung N der gesamte Ladeinhalt der Förderwagen auf dem einen Förderkorb verstanden und gleichzeitig, der Regel entsprechend, auf jedem der beiden Förderkörbe dieselbe Anzahl Förderwagen vom Leergewichte W angenommen. Unter der Bedingung vollkommenen Seilausgleiches durch ein dem Förderseil an Metergewicht gleiches Unterseil wurden

dann für eine Treibscheibenförderung gewöhnlicher Bauart, mit zwei einander gleichen Seilscheiben auf dem Fördergerüste und einer seitlich des Gerüsts in Geländehöhe liegenden Maschine, die Seilrutschverhältnisse untersucht, Gleichungen zur Herstellung einfacher Linienbilder aufgestellt, die Zeichnung dieser Bilder durchgeführt und ihr Inhalt erläutert.

Wenn auch das dort geschilderte Verfahren zur Untersuchung der zahlreichen Regelfälle genügt, so sind doch

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 853.

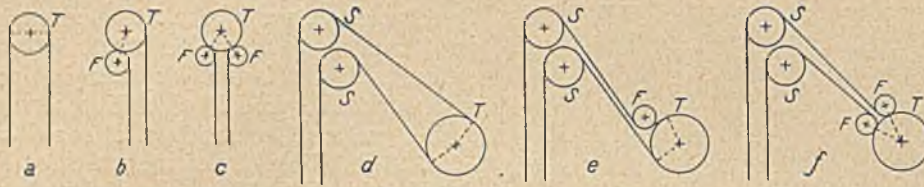


Abb. 1. Verschiedene Ausführungsformen der Treibscheibenförderung.

die ihm zugrundeliegenden Gleichungen nicht ohne weiteres auf von der Regel abweichende Fälle anwendbar. Die Ausführungsformen der Treibscheibenförderungen sind aber, wie ein Blick auf Abb. 1 zeigt, verschiedenartig. Jede dieser Formen<sup>1</sup> ist außerdem bei der Seilrutschuntersuchung verschieden zu behandeln, je nachdem überhaupt kein Unterseil, ein dem Förderseil an Metergewicht gleiches, ein an Metergewicht schwereres oder ein an Metergewicht leichteres Unterseil vorhanden ist.

Somit ergeben sich bereits 24 verschiedene Fälle der Untersuchung, und gegenüber dieser Tatsache erschien es mir unabweislich, die engen Gültigkeitsgrenzen der früher zur Herstellung der Linienbilder gegebenen Gleichungen zu erweitern, d. h. neue Gleichungen aufzustellen, die, wenn möglich, alle diese Fälle gemeinsam umfassen und dabei gleichzeitig auch für beliebige Lasten auf dem einen oder dem andern der beiden Förderkörbe anwendbar sind.

**I. Neue Bezeichnungen<sup>2</sup>.**

- X = der größer angenommenen Ladebelastung des einen Förderkorbes,
- x = der kleiner angenommenen Ladebelastung des andern Förderkorbes.

Mithin soll nunmehr jede auf den beiden Förderkörben vorhandene Last, beispielsweise also auch das Gewicht leerer Förderwagen, als Ladebelastung angesehen werden.  $U = (X - x)$ , der Überlast auf der Seite des schwerer beladenen Förderkorbes.

Unter Hauptseil wird nunmehr sinngemäß das Förderseilende mit der Last X (bzw. U) und unter Nebenseil dasjenige mit der Belastung x verstanden.

$O''$  = der Summe aller quadratisch auf Seilmitte umgerechneten Gewichte solcher besonderer Seilführungsscheiben F, die außer der Regelseilscheibe mit dem umgerechneten Gewichte  $O'$  auf dem Fördergerüste etwa noch weiter an dem Seile, um dessen Zugkraftberechnung es sich handelt, zu bewegen sind.

$s_u$  = dem Mehr- oder Mindergewicht des Unterseiles gegenüber einem gleich lang gedachten Förderseilstück, und zwar soll  $s_u$  mit Benutzung des Mehr-

<sup>1</sup> Abb. 1c gibt diejenige Form der Treibscheibenförderung wieder, die zuerst von Koepe im Jahre 1878 auf Zeche Hannover ausgeführt worden ist. Die Förderungen nach Form 1a bis c – übertage gewöhnlich als Turmförderungen bezeichnet – spielen, besonders die Form 1b, vielfach untertage eine Rolle.

<sup>2</sup> Die unter A auf S. 853 angegebenen Bezeichnungen bleiben gültig, wobei die Werte N, W,  $\Sigma$  allerdings in den neuen Gleichungen nicht mehr auftreten. Will man die frühern Gleichungen den neuen Bezeichnungen und Gleichungen anpassen, so ist statt W jetzt x, statt  $\Sigma$  nunmehr  $(F + S + x)$  sowie statt N nun U bzw.  $(X - x)$  zu setzen. Der Wert  $s_u$  spielt in den frühern Gleichungen, da ein Mehr- oder Mindergewicht des Unterseils dort nicht in Betracht kommt, keine Rolle. Im übrigen werden die frühern Gleichungen z I und z II auf S. 862 durch die neuen Gleichungen entbehrlich.

oder Mindergewichts je m (im Vergleich zum Förderseile) für eine Länge berechnet werden, die derjenigen Höhe über dem Füllorte entspricht, in der sich die Last X oder x in dem Augenblicke gerade befindet, für den  $Z_n$  oder  $Z_o$  zu bestimmen ist.

Der kleine Buchstabe  $s_u$  ist ab-

sichtlich gewählt, um darauf hinzuweisen, daß es sich hier um das Mehr- oder Mindergewicht eines Seil-Teilstückes handelt, dessen Länge im Regelfalle stets kleiner ist als die ganze Teufe. Kommt z. B. ein Förderseil vom Gewichte 9 kg/m und ein Unterseil von 11 kg/m in Betracht und soll die Zugkraft  $Z_n$  oder  $Z_o$  mit Benutzung der neuen Gleichungen berechnet werden für denjenigen Augenblick, in dem sich während des Treibens der ins Auge gefaßte Förderkorb gerade 300 m über dem Füllorte befindet, so wäre  $s_u$  mit  $300(11 - 9) = 600$  kg in die Gleichungen einzusetzen.

**K. Neue Gleichungen zur Herstellung der Linienbilder.**

**Begründung.**

1. Eine Förderung mit einem gegenüber dem Förderseil an Metergewicht schwerern Unterseile kann in der rechnerischen Betrachtung als eine solche mit einem dem Förderseile an Metergewicht gleichen Unterseile angesehen werden, bei der aber neben diesem gleichen Unterseil noch ein besonderes Seil mit einem Metergewicht hängt, das dem Mehrgewicht des wirklichen Unterseiles je m gegenüber dem Förderseile genau entspricht. Man erkennt dann sogleich, daß bei der Berechnung von  $Z_n$  und  $Z_o$  alles früher Gesagte bestehen bleibt und daß nur noch das Mehrgewicht des Unterseiles für eine Länge gleich der Höhe des Förderkorbes über dem Füllorte hinzuzufügen ist.
2. Auch eine Förderung mit einem gegenüber dem Förderseile an Metergewicht leichtern Unterseile kann bei Berechnung der Zugkräfte als eine solche mit einem dem Förderseile an Metergewicht gleichen Unterseile angesehen werden, wenn nur das Mindergewicht je m des wirklichen Unterseiles gegenüber dem Förderseile noch nachträglich für eine Länge gleich der Entfernung des Korbes vom Füllorte in Abzug gebracht wird.
3. Schließlich läßt sich ein fehlendes Unterseil rechnerisch als ein vorhandenes Unterseil von einem Mindergewicht je m auffassen, das ebenso groß wie das Metergewicht des Förderseiles ist. Man erkennt dann, daß man in diesem Falle zur richtigen Bestimmung von  $Z_n$  und  $Z_o$  das Gewicht eines Unterseilstückes in Abzug bringen muß, das sich berechnet aus der Höhe des Korbes über dem Füllorte vervielfacht mit dem Metergewicht des Förderseiles. Die übrigen Gedankengänge bei Aufstellung der neuen Gleichungen sind so einfach, daß diese nach den Darlegungen im ersten Aufsätze ohne weitere Erläuterungen folgen können.



Gleichungen<sup>1</sup>.

z. XI Ziehen.

	l (Linkslot) verzögert	m (Mittelslot) gleichförmig	r (Rechtslot) beschleunigt
$Z_n =$	$-(\Sigma_o - R_s + O'')$	$+(F+S)+X+R_s \pm s_u$	—
$Z_o =$	—	$+(F+S)+x-R_s \pm s_u$	$-(\Sigma_o + R_s + O'')$

z. XII Einhängen.

$Z_n =$	—	$+(F+S)+X-R_s \pm s_u$	$-(\Sigma_o + R_s + O'')$
$Z_o =$	$-(\Sigma_o - R_s + O'')$	$+(F+S)+x+R_s \pm s_u$	—

L. Bei Anwendung der neuen Gleichungen zu beachtende Maßnahmen.

Für die in Abb. 1 wiedergegebenen Ausführungsformen der Treibscheibenförderung gilt in bezug auf die Festwerte der Gleichungen folgendes.

- Form a. Hier ist zu setzen:  $\Sigma_o = 0$  und auch  $O'' = 0$ .
- Form b.  $\Sigma_o = 0$ ; weitere Angaben folgen.
- Form c.  $\Sigma_o = 0$ ; dagegen kommt  $O''$  sowohl für das Hauptseil als auch für das Nebenseil in Ansatz.
- Form d. Es gilt hier  $O'' = 0$ , da besondere Führungsscheiben F nicht vorhanden sind.
- Form e soll ebenfalls weiter unten besonders besprochen werden.
- Form f.  $\Sigma_o$  und  $O''$  kommen beide in Ansatz. Ferner ist hinsichtlich der Unterseile zu bemerken:
- Unterseil, das dem Förderseil an Metergewicht gleich ist: Das Endglied  $s_u$  kommt ganz in Fortfall.
- Unterseil, das an Metergewicht schwerer ist als das Förderseil: Es gilt der zuzügliche Wert von  $s_u$ .
- Unterseil, das an Metergewicht leichter ist als das Förderseil: Es gilt der abzügliche Wert von  $s_u$ .
- Bei Förderungen mit fehlendem Unterseile ist der abzügliche Wert von  $s_u$  gültig und  $s_u$  mit Benutzung des Metergewichtes des Förderseiles für eine Länge gleich derjenigen »Höhe über dem Füllorte« zu be-

<sup>1</sup> Bei Benutzung der Gleichungen sind die Ausführungen im Abschnitt L zu beachten.

rechnen, in der sich die Last X oder x im Augenblicke, für den  $Z_n$  und  $Z_o$  berechnet werden sollen, befindet.

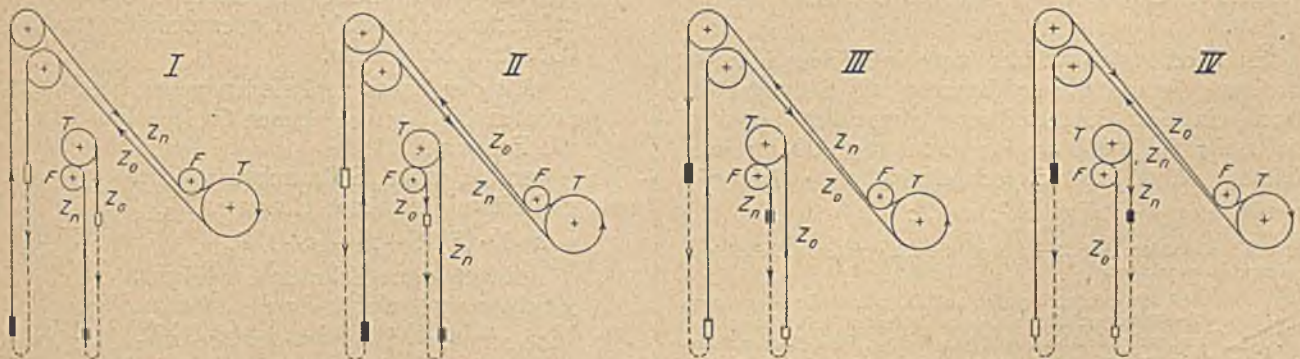
(Zu 8–10). An dieser Stelle sei noch bemerkt, daß in allen Fällen, wo das Glied  $s_u$  nicht = 0 ist, die Werte  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  ebenso wie  $U_{\text{höchst}}$  nur für je zwei ganz bestimmte von den Förderkorbmittelpunkten im Schachte eingenommene Punkte Geltung besitzen, so daß man, um Klarheit zu gewinnen, die Untersuchung auf eine gewisse Anzahl solcher paarweise aneinander gebundener Punkte ausdehnen muß.

- Form b und e. Für Förderungen nach b wird, da die gewöhnlichen Seilscheiben S, die das Seil von der Hängebank zur Treibscheibe leiten, fehlen,  $\Sigma_o = 0$ . Im übrigen haben die beiden Ausführungsformen b und e das eine gemeinsam, daß die Kräfte  $Z_n$  und  $Z_o$  sich verschieden ergeben müssen, je nachdem das betreffende Seilende (Hauptseil oder Nebenseil) an der Führungsscheibe F, diese bewegend, vorbeiläuft oder nicht.

Kommt beim Ziehen oder Einhängen der Betrag  $O''$  beim Hauptseil, also bei der Berechnung von  $Z_n$  in Ansatz, so wird er bei der Berechnung von  $Z_o$  (Nebenseil) = 0 zu setzen sein, und umgekehrt. Daraus entspringen in der Zeichnung sowohl für das Ziehen als auch für das Einhängen je zwei voneinander verschiedene Werte von  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  sowie auch von  $U_{\text{höchst}}$ . Die beiden verschiedenen Linienbilder lassen sich aber, ohne die Deutlichkeit der Zeichnung zu beeinträchtigen, übereinander zeichnen, d. h. zu einem einzigen Bilde vereinigen, was bei der Lösung der später gegebenen Beispiele ersichtlich wird. Von den beiden Beträgen  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  ist eigentlich jeweils nur der kleinere Wert von Wichtigkeit, weil nur, wenn  $b'_{\text{höchst}}$  bzw.  $b''_{\text{höchst}}$  über diese kleinern Beträge niemals steigen, Seilrutsch stets vermieden wird. Daß neben diesen kleinern Beträgen von  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  bei bestimmtem Seillaufe auch noch etwas größere Beträge

Ziehen

Einhängen



geringere Höchstverzögerung  
größte Höchstbeschleunigung

geringere Höchstbeschleunigung  
größte Höchstverzögerung

geringere Höchstbeschleunigung  
größte Höchstverzögerung

geringere Höchstverzögerung  
größte Höchstbeschleunigung

Abb. 2. Die Führungsscheibe F am Haupt- bzw. Nebenseil.

dieser Größen ohne Seilrutsch möglich sind, wird man gerne mit in Kauf nehmen.

Zur Erleichterung der Übersicht sind in Abb. 2 die vier verschiedenen Fälle des Seillaufes für Förderungen nach Form b und e der Abb. 1 behandelt und ist gleichzeitig angegeben, welche Werte von  $b'$ <sub>höchst</sub> bzw.  $b''$ <sub>höchst</sub> dem dargestellten Seillauf zuzuordnen sind.

Man kann zwar im Linienbilde die betreffenden  $Z_{gr}$ -Geraden, welche die »größten« Höchstbeschleunigungen und »größten« Höchstverzögerungen liefern, als überflüssig fortlassen<sup>1</sup>; es wird aber, wenn diese Linien im Bilde enthalten sind, ein vollständigerer Überblick gewonnen, so daß man den kleinen Mehraufwand an Mühe, der durch ihr Einzeichnen entsteht, nicht scheuen sollte<sup>2</sup>.

12. Mehrere Treibscheiben. Die Anzahl der vorhandenen Treibscheiben beeinflusst die Gleichungen nicht. Die Massen der Treibscheibe spielen ja bei der Berechnung von  $Z_n$  und  $Z_o$  keine Rolle. Sie werden nicht durch das Seil, sondern durch die Fördermaschine bewegt, beschleunigt und verzögert. Eine vergrößerte Anzahl der Treibscheiben T kommt in den Gleichungen nur dann zum Ausdruck, wenn sich etwa gleichzeitig die Zahl der Führungsrollen F und damit der Wert  $O''$  vergrößert.

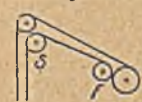
Im Linienbilde wird dagegen der durch mehrere Treibscheiben vergrößerte antreibende Umschlingungsbogen und vergrößerte Mittelpunktswinkel  $\alpha$  wegen des mit diesen Vergrößerungen verbundenen Wachstums von  $\epsilon$  (nach Gleichung 1 b bzw. 1 c auf S. 854) die  $Z_{gr}$ -Geraden stärker ansteigen lassen, so daß sich erheblich günstigere Grenzwerte  $b'$ <sub>höchst</sub> und  $b''$ <sub>höchst</sub> ergeben müssen.

M. Der Wert  $U_{höchst}$ .

1. Die ergänzenden Darlegungen hierüber gestalten sich am einfachsten, wenn ihnen statt allgemeiner Bedingungen ein bestimmtes Beispiel als Grundlage dient. Damit die Erläuterungen nicht fortgesetzt durch Zahlenangaben unterbrochen zu werden brauchen, seien die wichtigsten Zahlen des gewählten Beispiels vorangestellt.

Es handle sich wieder um eine Treibscheibenförderung gewöhnlicher Bauart mit Seilausgleich durch ein dem Förderseil an Metergewicht gleiches Unterseil; Teufe 800 m; Regelnutzlast 5000 kg; die Reibung  $R_s$  sei der Einfachheit halber = 0 angenommen;  $g = \sim 10$  m/sek<sup>2</sup>;  $\epsilon = 2$ ;

<sup>1</sup> In den Linienbildern Abb. 3—6 sind diese eigentlich entbehrlichen Linien gestrichelt gezeichnet.



<sup>2</sup> Wie mir nachträglich auffällt, würde die Anordnung der Führungsscheibe am unten laufenden Seilende (s. die nebenstehende Abb.), wobei das Seil bei F in gleicher Richtung aus der Geraden abgelenkt wird wie an der Seilscheibe S, für die Haltbarkeit der Seile vorteilhafter und daher betriebstechnisch richtiger sein. Beim Ziehen ergibt sich auch bei dieser Anordnung im Falle, daß das Hauptseil über F läuft, das geringere  $b'$ <sub>höchst</sub>, wenn dagegen das Nebenseil diese Scheibe bewegt, das geringere  $b''$ <sub>höchst</sub>, während beim Einhängen wieder das Umgekehrte zutrifft.

	kg	kg
F = 6750		
S = 7650	Überlast U	= 5 400
W = x = 3000	im Linienbilde	= 10 800
$\Sigma_o = 4200$		= 17 400

Treibscheibengewicht quadratisch auf Seilmitte umgerechnet = 14 400

Gesamtmasse einschl.  $U_{höchst}$

$$= \frac{2(6750 + 7650 + 3000 + 4200) + 14400 + 17400}{10}$$

= ~ 7500 kg/m/sek<sup>2</sup>.

Zur Nachprüfung des Seilgewichts S sei die Berechnung des Tragdrahtquerschnittes f hier angefügt, wobei die Auflegesicherheit 7,5 fach, die Bruchfestigkeit der Tragdrähte = 180 kg/mm<sup>2</sup>, die Seillänge von der Seilscheibe bis zur untern Seilscheibe = 850 m sowie das Gewicht des Seiles je m Länge und je mm<sup>2</sup> seines Tragdrahtquerschnittes =  $\frac{1}{100}$  kg angesetzt werde. Nach den Regeln der Festigkeitslehre ist

$$f = \frac{(6750 + 3000 + 5000) \cdot 7,5}{180 - \frac{850}{100} \cdot 7,5} = \sim 955 \text{ mm}^2; \text{ mithin}$$

das Teufengewicht S des Seiles  $\frac{955}{100} \cdot 800 = 7650$  kg.

Die Bruchsicherheit des Seiles bei ruhender Belastung sei auch für 17 400 kg höchste Überlast festgestellt. Sie berechnet sich in bekannter Weise mit Benutzung der vorstehend angegebenen Festwerte. Bruchsicherheit des Seiles bei  $U_{höchst}$

$$= \frac{955 \cdot 180}{(6750 + 3000 + 17400) + \frac{955}{100} \cdot 850} = 4,87 \text{ fach; mit}$$

hin weniger an Sicherheit gegenüber der Belastung bei Förderung der Regelnutzlast  $\frac{7,5 - 4,87}{7,5} \cdot 100 = \sim 35$  %.

2. Nach dem Inhalte des Abschnittes F (S. 861) sollte sich der Wert  $N_{höchst}$ , was nochmals betont sei, lediglich auf gleichförmige Bewegung beziehen und die bei diesem Bewegungszustande ohne Seilrutsch mögliche größte ziehbare oder einhängbare Nutzlast (Überlast) bezeichnen.

Mit den etwas veränderten neuen Bezeichnungen nehmen die dort gegebenen Gleichungen III und VI die Form an:

größte, ohne Seilrutsch mögliche, gleichförmig ziehbare Überlast  $U_{höchst}$

$$= (\epsilon - 1) \cdot (F + S + x) - (\epsilon + 1) R_s \quad \text{IIIa.}$$

größte, ohne Seilrutsch mögliche, gleichförmig einhängbare Überlast  $U_{höchst}$

$$= (\epsilon - 1) \cdot (F + S + x) + (\epsilon + 1) R_s \quad \text{IVa.}$$

Beide Werte für gleichförmiges Ziehen oder Einhängen unterscheiden sich demnach nur durch den Betrag des Schlußgliedes, und beide Gleichungen liefern, wenn man  $R_s$  vernachlässigt, d. h. = 0 setzt,

übereinstimmend für gleichförmiges Ziehen und Einhängen (ohne Reibung)

$$U_{\text{höchst}} = (\epsilon - 1) \cdot (F + S + x) \quad \text{III/IV.}$$

Setzt man bei dem hier in Rede stehenden Beispiele  $R_s = 300 \text{ kg}$ , so beträgt bei  $\epsilon = 2$  das Glied  $(\epsilon + 1) R_s = 3 \cdot 300 = 900 \text{ kg}$ , macht demnach, da  $(F + S + x) = (6750 + 7650 + 3000) = 17400 \text{ kg}$  ist,  $\frac{900}{17400} \cdot 100 = \sim 5\%$  des Betrages  $(F + S + x)$  aus;

diese Hunderteile wären zur genauern Errechnung von  $U_{\text{höchst}}$  beim Ziehen abzuziehen und beim Einhängen hinzuzufügen. Es wird nicht verkannt, daß sich unter gewissen Umständen auch noch größere Beträge für den Unterschied ergeben können, aber unter gewöhnlichen Verhältnissen bleibt ihre Größe doch so gering, daß sie die Richtigkeit der nachfolgenden Gedankengänge nicht entscheidend zu beeinflussen vermag. Der Einfachheit wegen wird daher bei den nachstehenden Erörterungen an der Annahme  $R_s = 0$  festgehalten.

3. Zu den Gleichungen zXI und zXII des Abschnittes K ist für das hier untersuchte Beispiel einer Förderung von gewöhnlicher Bauart mit einem dem Förderseil an Metergewicht gleichen Unterseil  $s_{II} = 0$  zu setzen, so daß, da auch  $R_s = 0$  angenommen wurde, die bei den Mittellotgleichungen für gleichförmiges Ziehen und gleichförmiges Einhängen die Form annehmen:

$$Z_{II} = (F + S + x) + U$$

$$Z_o = (F + S + x),$$

wobei statt  $X$  hier  $(x + U)$  gesetzt wurde.

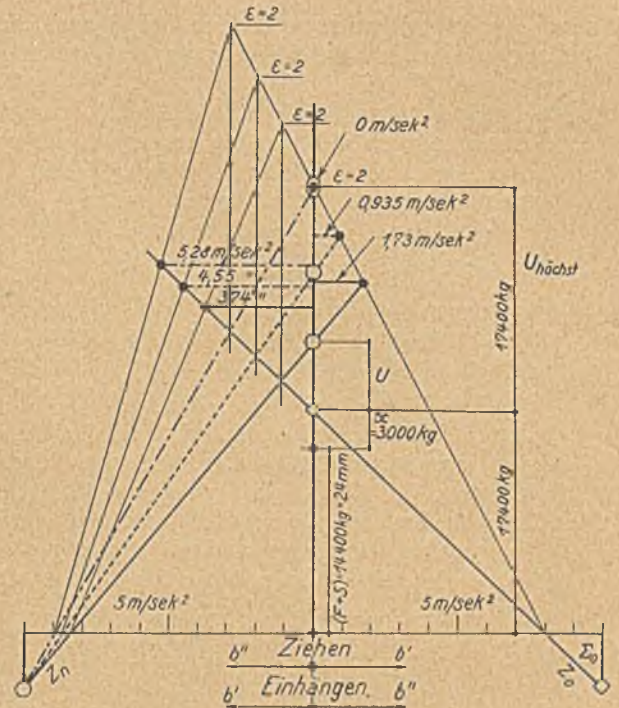
Von diesen beiden Werten ist der zweitgenannte  $Z_o$  – für wirklich zuzügliches (positives)  $U$  – stets der kleinere ( $Z_{kl}$ ) und deshalb der für die Berechnung der Haftreibung  $R_{II}$  maßgebende Wert. Durch die Gleichung 4 (S. 860) wird sonach hier der mögliche Höchstwert der Reibung  $R_{II}$  bei gleichförmiger Bewegung auf den Betrag begrenzt:

$$R_{II} = (\epsilon - 1) Z_o = (\epsilon - 1) (F + S + x).$$

Mit diesem größten bei gleichförmiger Bewegung möglichen Werte  $R_{II}$  steht die aus Gleichung III/IV ermittelte größte, bei gleichförmiger Bewegung mögliche Überlast  $U_{\text{höchst}} = (\epsilon - 1) \cdot (F + S + x)$  in vollem Einklange.

In Abb. 3 ist die Ermittlung der Werte  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  für verschiedene Werte von  $U$  durchgeführt, während  $Z_o = (F + S + x)$  als Festwert in Betracht kam. Für gleichförmige Bewegung, also auf dem Mittellote, werden denn auch in diesem Bilde die beiden Werte  $R_{II(\text{höchst})} = (\epsilon - 1) Z_o$  und  $U_{\text{höchst}} = \Delta - Z_{II} - Z_o$  durch dieselbe zwischen dem Viereck-Punkt und dem Ellipsen-Punkt liegende Höhe dargestellt, und die Sicherheit gegen Seilrutsch ist mithin für die Überlast  $U_{\text{höchst}}$  bei (Ruhe und) gleichförmiger Bewegung, wie gefordert werden muß, auch gemäß

$$\frac{R_{II}}{\Delta} = 1.$$



$$R_o = 0, g \sim 10 \text{ m/sek}^2,$$

1 mm Länge = 0,67 m/sek², 1 mm Höhe = 600 kg.

Abb. 3. Zunehmende Überlast (Ziehen und Einhängen).

4. Wendet man sich nach diesen grundsätzlichen Erörterungen nunmehr der zahlenmäßigen Lösung des Beispiels im Liniensbilde (Abb. 3) zu, so ergibt sich  $U_{\text{höchst}} = (2 - 1) \cdot (6750 + 7650 + 3000) = 17400 \text{ kg}$ , und es gelten die Beziehungen

a) für das Ziehen von Überlast:

kg	m/sek²	m/sek²
$U = 5400$	$b'_{\text{höchst}} = 1,73$	$b''_{\text{höchst}} = 3,74$
$= 10800$	$\text{„} = 0,935$	$\text{„} = 4,55$
$U_{\text{höchst}} = 17400$	$\text{„} = 0,0$	$\text{„} = 5,28$

b) für das Einhängen von Überlast:

kg	m/sek²	m/sek²
$U = 5400$	$b'_{\text{höchst}} = 3,74$	$b''_{\text{höchst}} = 1,73$
$= 10800$	$\text{„} = 4,55$	$\text{„} = 0,935$
$U_{\text{höchst}} = 17400$	$\text{„} = 5,28$	$\text{„} = 0,0$

Aus der Durchführung des zeichnerischen Verfahrens leuchtet unmittelbar ein, daß hier die einzelnen Zahlenwerte eine nebensächliche, lediglich durch die Festwerte bedingte Bedeutung haben und daß nur die Werte 0 von allgemeiner Bedeutung sind. Schon Newton sagt, »die Natur springt nicht«, was, auf den vorliegenden Fall angewendet, bedeutet, daß eine beliebige Geschwindigkeit sich stets nur »erreicht« denken läßt, indem man von vorhanden gedachter kleinerer zu größerer oder von vorhanden gedachter größerer zu kleinerer Geschwindigkeit übergang, während eine gewisse Zeit verstrich, wie klein man sich auch diese denken mag. Jede bestimmte Geschwindigkeit

<sup>1</sup> Auf dem im Absatz 6 auf S. 856 angeführten Umstand, daß, wenn  $R_s = 0$ , das Liniensbild mit leicht zu beachtender Veränderung sowohl für das Ziehen als auch für das Einhängen gültig bleibt, sei hingewiesen.

setzt sonach mit andern Worten zu ihrer »Entstehung« entweder Beschleunigung oder Verzögerung voraus.

c) Weil man mithin aus der Ruhe, d. h. von der Geschwindigkeit Null zu einer größern Geschwindigkeit, wie klein sie auch sein mag, ohne Beschleunigung nicht überzugehen vermag<sup>1</sup>, folgt aus dem Werte  $b'_{\text{höchst}} = 0,0$  (oben unter a), daß man die Überlast  $U_{\text{höchst}}$  überhaupt nicht anheben kann. Da  $R_{\text{h}}$  über  $U_{\text{höchst}}$  nicht hinausreicht, wird beim Versuche, diese Last nach aufwärts zu beschleunigen, das Seil sofort rutschen.

d) Weiter aber läßt der Wert  $b''_{\text{höchst}} = 0,0$  (oben unter b) folgendes erkennen. Haben die Massen durch irgendeinen Umstand, z. B. durch die Erdanziehung, der die Überlast, wenn sie nicht unterstützt (die Bremse gelöst) wird, unterliegt, einmal eine gewisse Abwärtsgeschwindigkeit angenommen, so ist eine Wiedervernichtung dieser Geschwindigkeit, da keine Verzögerung möglich, ausgeschlossen. Die durch die Bremse oder die Maschine in Seilmitte ausgeübte Hemmkraft kommt, wie weit sie auch die Überlast  $U_{\text{höchst}}$  übersteigen mag, nicht verzögernd zur Wirkung, weil eben die Haftreibung  $R_{\text{h}}$  des Seiles in der Seilrille eine größere Kraft als  $R_{\text{h}} = U_{\text{höchst}}$  nicht mehr überträgt. Bleibt die Treibscheibe auch unter der Wirkung der Bremse schließlich stehen, so sinkt doch die Überlast mit der während der Lösung der Bremse erlangten Geschwindigkeit gleichförmig weiter, wobei sie das Seil durch die Rille hinter sich herzieht.

Solange die Hemmkraft der Bremse unterhalb  $R_{\text{h}}$  bleibt, drückt die Bremsenreibung jedoch den auf Beschleunigung wirkenden Teil der Überlast, die reine Überlast, herab und bewirkt so eine Abnahme der Beschleunigung, ja die Beschleunigung der Abwärtsbewegung hört sogar, sobald die Hemmkraft der Bremse  $= R_{\text{h}}$  wird, ganz auf. Aber die während der Beschleunigungszeit erwachsene Geschwindigkeit der Abwärtsbewegung vermag man durch Verzögerung, weil dabei das Seil sofort zu rutschen beginnt, nicht mehr zu vernichten. Man hat also die Herrschaft über die Bewegung völlig verloren. Die Überlast sinkt gleichförmig weiter, da Antrieb  $=$  Hemmung,  $U_{\text{höchst}} = R_{\text{h}}$  ist, um bei Erreichung des Füllortes unter Verwandlung des vorhandenen Arbeitsvermögens in Formänderungs-, d. h. Zerstörungsarbeit sozusagen plötzlich zur Ruhe zu gelangen.

e) Wird dem mit  $U_{\text{höchst}}$  beladenen Förderkorbe seine Unterstützung entzogen, so muß sich, abgesehen von dem Betrage der Getriebereibung, diese Last bei gelöster Bremse (ohne Gegendampf) nach bekannten Grundgesetzen der Mechanik<sup>2</sup> nach

abwärts in Bewegung setzen mit einer Beschleunigung  $b' = \frac{\text{Überlast}}{\text{Gesamtmasse}} = \frac{17400}{7500} \approx 2,20 \text{ m/sek}^2$ .

Durch eine später beim Wiederanziehen der Bremse in der Seilmitte ausgeübte, genügend große Bremskraft wird, wie ich oben bereits ausgeführt habe, sich  $b$  dann allerdings wieder verringern und schließlich ganz aufhören. Sind aber vom Augenblicke der Bremsenlösung bis zum gänzlichen Wiederaufhören der Beschleunigung beispielsweise 2 sek verstrichen, so würde, von der allmählichen Verringerung von  $b'$  abgesehen, die Geschwindigkeit der Abwärtsbewegung in dieser Zeit den Betrag  $2 \cdot 2,20 = 4,40 \text{ m/sek}$  erreicht haben und nun die Überlast mit dieser Geschwindigkeit, das Seil hinter sich herziehend, dem Sumpfe zueilen. Die Untersuchung der dann voraussichtlich eintretenden oder möglichen Zerstörungen liegt nicht im Rahmen dieses Aufsatzes.

5. Bespricht man Bewegungen, bei denen Beschleunigungen und Verzögerungen mit bestimmten möglichen Höchstbeträgen auftreten, so läßt sich dabei naturgemäß eine Erörterung des Grenzfalles, wo weder Beschleunigung noch Verzögerung, also Ruhe oder gleichförmige Bewegung vorhanden ist, rechnerisch nicht umgehen. Hier ergibt sich für diesen Bewegungszustand, wenn die Reibung  $R_{\text{s}}$  unberücksichtigt blieb, für Ziehen und Einhängen ein gemeinsamer, bei Berücksichtigung der Reibung aber je ein besonderer, ohne Seilrutsch möglicher Wert der Überlast  $U_{\text{höchst}}$ .

Aus den Darlegungen des Absatzes 4 geht hervor, daß man mit Rücksicht auf die bei der Anwendung entscheidend mitsprechenden Gesichtspunkte den Inhalt dieses Begriffes am besten kurz wie folgt kennzeichnet: Der Betrag  $U_{\text{höchst}}$  ist derjenige Grenzbetrag der Überlast, bei dessen Vorhandensein beim Ziehen keine Beschleunigung und beim Einhängen keine Verzögerung mehr möglich ist.

6. Aus der vorstehenden Begriffserklärung im Verein mit dem am Schlusse des Absatzes 1 für den Wert  $U_{\text{höchst}}$  in bezug auf das Herabgehen der Bruchsicherheit des Seiles Ausgeführten folgt mithin, daß man in der Anwendung dem Betrage  $U_{\text{höchst}}$  möglichst fernbleiben muß, ja daß sogar sein ganz ausnahmsweises Auftreten bei der Treibscheibenförderung wegen der damit verbundenen Betriebsgefahren keinesfalls statthaft ist.

7. Gilt es, auf dem einen Förderkorb einmal eine besonders große Last X (schwerer Maschinenteil o. dgl.) zu bewegen, so kann man, wie allen mit der Beaufsichtigung derartiger Förderungen betrauten Fachleuten bekannt ist, den Betrag der Überlast dadurch herabdrücken, daß man die andere Schale schwerer als gewöhnlich belädt und damit auch  $x$  vergrößert, wodurch die Möglichkeit einer sichern Beherrschung

<sup>1</sup> Dieser Satz wurde von Mariotte noch bestritten; Mach: Die Mechanik in ihrer Entwicklung, Leipzig 1908, S. 354.

<sup>2</sup> Atwoods 1784 und Schobers 1751: Fallmaschine, Höfler: Physik, Braunschweig 1904, S. 54.

<sup>1</sup> In Wirklichkeit würde sich der Zähler des Bruches um die Getriebereibung vermindern und dadurch sich der Wert von  $b'$  entsprechend ermäßigen.

der Bewegung gewährleistet wird. Im Beispiele V ist ein solcher Fall behandelt.

8. Auch wenn die Getriebereibung, Schachtreibung und Maschinenreibung, nicht wie im vorstehenden Beispiele = 0 gesetzt wird, sagen die Linienbilder für den, der sie richtig zu lesen versteht, noch deutlich aus, daß nach dem Auftreten von  $U_{\text{höchst}}$  beim Ziehen die Beschleunigungs- und beim Einhängen die Verzögerungsmöglichkeit = 0 wird. In den Beispielen II und IV, die sich auf Treibscheibenförderungen mit besonderer Seilführungsscheibe beziehen, werde ich auf diese Eigenschaft der Linienbilder noch besonders hinweisen.

#### N. Neue Beispiele.

##### Vorbemerkungen.

Die Beispiele im Abschnitt C des ersten Aufsatzes haben vielleicht nicht ganz befriedigt, weil der genaueren Anpassung der Zahlenwerte an die Wirklichkeit keine besondere Bedeutung beigelegt worden war. Es galt ja nur die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Größen in den Linienbildern zur Darstellung zu bringen. Daher wurde bei Wahl der Festwerte nicht genügend beachtet, daß man im Betriebe unter einer Förderung für die Regelnutzlast  $N$  zwar eine solche Fördereinrichtung versteht, die bei der gewöhnlichen Kohlenförderung neben den toten Lasten nur die genannte Überlast zu ziehen hat, aber gleichwohl in bezug auf ihre Festigkeitsabmessungen häufig für eine etwas größere zu hebende Überlast bemessen wird und demgemäß mit größeren Werten  $F$ ,  $S$ ,  $\Sigma$  und  $\Sigma_0$  anzusetzen ist, als sie besagten Fällen zugrundeliegen. Außerdem wurde bei Berechnung des Seilgewichts  $S$  auch nur die vorgeschriebene Sicherheit ohne Zuschlag für spätern Verschleiß und Drahtbrüche angesetzt und ein Förderseildraht von besonders hoher Bruchfestigkeit angenommen. Dadurch waren die gewählten Werte zu leicht ausgefallen.

In den nachfolgenden Beispielen soll der frühere Fehler vermieden und zur bessern Nachprüfung eine kurze Querschnitts- und Gewichtsberechnung des Förderseiles dem einzelnen Beispiele jeweils vorangestellt werden. Die Beispiele sollen im besondern zeigen, wie sich die Linienbilder verändern, wenn außer den gewöhnlichen beiden Seilscheiben auf dem Fördergerüste noch eine weitere Seilführungsscheibe  $F$  zur Erzielung eines größeren antreibenden Umschlingungsbogens an der Treibscheibe Verwendung findet. Dabei werden Förderungen der in Abb. 1e dargestellten Form, und zwar eine leichter und eine schwerer gebaute aus 500 m Teufe sowie schließlich, der schwierigeren Bedingungen wegen, eine Förderung für 1000 m Teufe untersucht. Meist ist der ungünstige Fall des Einhängens sehr großer Überlast bei der Seilfahrt behandelt, weil dabei ein Gewinn an Verzögerungsmöglichkeit durch die Anbringung der besondern Seilführungsscheiben vielleicht besonders wünschenswert erscheint. Ein letztes Beispiel soll die gute Anpassungsfähigkeit des zeichnerischen Verfahrens an veränderliche Betriebsverhältnisse erweisen.

Zum Vergleiche werden in den Linienbildern stets gleichzeitig die Verhältnisse bei einer Treibscheibenförderung der Regelbauart zur Darstellung gelangen.

Für die Ausführungsform nach Abb. 1 d wird  $\varepsilon=2$ , dagegen für die Form nach Abb. 1 e, damit ihre Verhältnisse keinesfalls zu günstig erscheinen,  $\varepsilon=2,6$  angenommen, was einem gut erzielbaren Mittelpunktswinkel des Seilumschlingungsbogens von etwa  $260^\circ$  entspricht.

Die Größe der Schachtreibung  $R_s$  wird der Einfachheit halber für jedes Treiben als Festwert und am Hauptseil und Nebenseil als gleich groß angenommen. Der dafür anzusetzende, den jeweiligen Verhältnissen am besten entsprechende Wert ist sehr unsicher. Das Schrifttum darüber ist mir zwar bekannt, jedoch würde die Erörterung dieses Gegenstandes hier zu weit führen.

#### I. Leichtgebaute Förderung aus 500 m Teufe. Einhängen (Abb. 4).

Für eine Treibscheibenförderung nach der Form in Abb. 1e und mit Seilausgleich durch ein dem Förderseil an Metergewicht gleiches Unterseil sei die Teufe 500 m, von der Seilscheibe bis zur Seilschleife im Schachte 550 m, die Regelnutzlast 5600 kg. Das Förderseil bestehe aus Stahldraht mit einer Bruchfestigkeit von  $170 \text{ kg/mm}^2$ , seine Auflegesicherheit sei 8 und sein ungefähres Gewicht je m Länge und je  $\text{mm}^2$  des Tragdrahtquerschnittes etwa  $\frac{1}{100}$  kg (eine bekannte Erfahrungszahl).

Für die Seilberechnung sei die Nutzlast um 1400 kg vergrößert, also zu 7000 kg (Kohlen und Berge) angenommen. Das Leerwagengewicht  $W$  betrage 3200 kg, das Förderkorbgewicht  $F$  (samt Zwischengeschirr) 7500 kg, mithin  $(F+W+N) = (7500+3200+7000) = 17700 \text{ kg}$ .

Demnach ist der Gesamtquerschnitt der Tragdrähte des Seiles

$$f = \frac{17700 \cdot 8}{170 - \frac{1}{100} \cdot 550 \cdot 8} = \sim 1125 \text{ mm}^2,$$

das Metergewicht des Seiles  $\frac{1}{100} \cdot 1125 = 11,25 \text{ kg}$ ,

sein Teufengewicht  $S = 11,25 \cdot 500 = \sim 5700 \text{ kg}$ ,

das Gewicht  $S_0 = \text{etwa } 90 \text{ m} \cdot 11,25 \text{ kg/m} = \sim 1000 \text{ kg}$ .

Das umgerechnete Gewicht  $O'$  einer Seilscheibe werde = 3800 kg, dasjenige der Führungsscheibe  $O'' = 3400 \text{ kg}$ , die Schachtreibung (an einem Seile)  $R_s = 400 \text{ kg}$  angesetzt.

Die Untersuchung der Seilrutschverhältnisse soll sich auf den ungünstigen Fall des Einfahrens von 70 Bergleuten erstrecken, wobei gleichzeitig der zutage fahrende Korb völlig unbelastet sei.

Für die Förderung nach Abs. 1 e soll, bei einem Mittelpunktswinkel des Seilumschlingungsbogens auf der Treibscheibe  $\alpha$  von  $\sim 260^\circ$ ,  $\varepsilon = 2,6$  angenommen und gleichzeitig eine Treibscheibenförderung gewöhnlicher Bauart nach Abb. 1 d mit  $\varepsilon = 2,0$  zum Vergleiche herangezogen werden. Die für die Zeichnung des Linienbildes entscheidenden Festwerte lauten, zur bessern Übersicht nochmals zusammengefaßt:  $(F+S) = (7500+5700) = 13200$ ,  $X = (70 \text{ Bergleute} \cdot 75 \text{ kg}) = \sim 5200$ ,  $x = 0$ ,  $\Sigma_0 = (O'+S_0) = (3800+1000) = 4800$ ,  $O'' = 3400$ ,  $R_s = 400$ ,  $\varepsilon = 2,6$  bzw. 2.

Der für alle noch folgenden Linienbilder gültige Maßstab ist wieder derselbe wie früher, nämlich 1 mm Länge

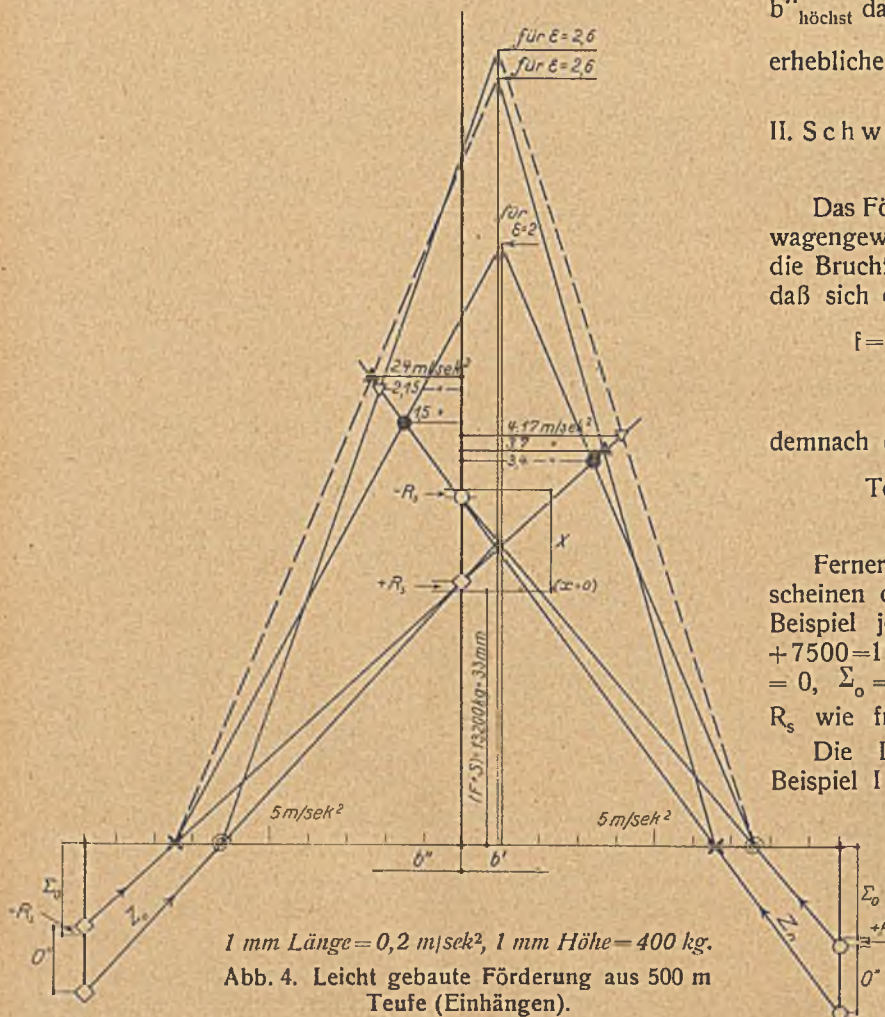
(Abszisse) = 0,20 m/sek<sup>2</sup> und 1 mm Höhe (Ordinate) = 400 kg.

Lösung.

Die Übertragung der Festwerte in das Linienbild geht aus der Abb. 4 hervor, die in der früher auf S. 855 ff. ausführlich erläuterten Weise gezeichnet worden ist. Am besten wird zuerst der einfachere Fall einer Förderung gewöhnlicher Bauart nach Abb. 1 d mit  $\epsilon=2$  im Linienbild zeichnerisch vollständig durchgeführt. Man erhält so die beiden großen schwarzen Kreis-Punkte, nämlich  $b'_{\text{höchst}}=3,4$  m/sek<sup>2</sup> und  $b''_{\text{höchst}}=1,5$  m/sek<sup>2</sup>.

Die Durchführung der Zeichnung für die Förderung nach Abb. 1 e sei, da sie hier erstmals in Frage kommt, zur Vermeidung von Mißverständnissen näher erläutert.

Zunächst ist der Fall III nach Abb. 2 behandelt, also die Führungsscheibe F am Hauptseil  $Z_n$ , während das Nebenseil  $Z_o$  frei läuft; dann der umgekehrte Fall IV, bei dem jetzt das Nebenseil  $Z_o$  an der Führungsscheibe, dagegen das Hauptseil  $Z_n$  frei läuft. Demnach ist der Wert  $O''$  (umgerechnetes Gewicht der Führungsscheibe) erst auf dem Rechtslot zu berücksichtigen, während auf dem Linkslot  $O''$  zunächst nicht zu beachten ist (Gleichung z XII r n und z XII l o, die letzte mit  $O''=0$ ).



Die Auftragung der Festwerte auf dem Mittelrote bietet nichts Bemerkenswertes; sie ist nach den beiden Gleichungen z XII m n und z XII m o erfolgt.

Für den Fall nach Abb. 2 III sind nach dem oben Gesagten beim Ziehen der  $Z_{gr}$ -Geraden die beiden auf der Grundlinie mit Kreuzen bezeichneten Punkte maßgebend, wodurch man die beiden schwarzen Dreieckspunkte gewinnt, aus denen sich ergibt, daß für Fall III  $b'_{\text{höchst}}=3,7$  m/sek<sup>2</sup> und  $b''_{\text{höchst}}=2,4$  m/sek<sup>2</sup> wird. Umgekehrt gelten für Fall IV jetzt die beiden auf der Grundlinie liegenden Spiral-Punkte, und die beiden hellen Dreieck-Punkte auf den entsprechenden  $Z_{gr}$ -Geraden liefern für Fall IV  $b'_{\text{höchst}}=4,15$  m/sek<sup>2</sup> und  $b''_{\text{höchst}}=2,15$  m/sek<sup>2</sup>.

Wie im Abschnitt L unter 11 ausgeführt wurde, erscheinen die an den gestrichelten Schräglinien liegenden beiden Dreieckspunkte eigentlich entbehrlich, da nur die kleinere Werte von  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  bei der Förderung »stets« vorhanden sind.

Die Anwendung der Führungsscheibe F gibt demnach in dem untersuchten ungünstigen Seilfall, wobei der eine Korb mit einfahrenden Bergleuten dicht besetzt, der aufwärtsgehende aber völlig leer ist, für  $b'_{\text{höchst}}$  ein Mehr von  $\frac{3,7-3,4}{3,4} \cdot 100 = \sim 9\%$ , für  $b''_{\text{höchst}}$  dagegen, was für die Beherrschung der Fahrt viel erheblicher ist, ein Mehr von  $\frac{2,15-1,5}{1,5} \cdot 100 = \sim 43,5\%$ .

II. Schwerer gebaute Förderung aus 500 m Teufe. Einhängen (Abb. 5).

Das Förderkorbgewicht F sei jetzt = 9800 kg, das Leergewicht  $W=3400$  kg, die Auflegesicherheit = 8,5, die Bruchfestigkeit des Seildrahtes nur 162 kg/mm<sup>2</sup>, so daß sich ein Tragdrahtquerschnitt des Seiles ergibt von  $f = \frac{(9800 + 3400 + 7000) \cdot 8,5}{162 - \frac{550}{100} \cdot 8,5} = \sim 1500$  mm<sup>2</sup>;

demnach ein Metergewicht des Seiles =  $\frac{1500}{100} = 15$  kg, Teufengewicht  $S=15,00 \cdot 500=7500$  kg, und Gewicht  $S_o \sim 1800$  kg<sup>1</sup>.

Ferner sei nun  $O'=5000^1$ ,  $O''=4000$ ; mithin erscheinen die Festwerte gegenüber dem vorausgegangenem Beispiel jetzt erheblich höher, nämlich:  $(F+S)=9800+7500=17300$ , X (wie früher) 5200 kg. x (wie früher) = 0,  $\Sigma_o = (O'+S_o) = (5000 + 1800) = 6800$ ,  $O''=4000$ ,  $R_s$  wie früher = 400,  $\epsilon=2,6$  bzw. 2,0.

Die Lösung ist in derselben Weise wie bei Beispiel I im Linienbild durchgeführt.

<sup>1</sup> Bei Ausrechnung des Wertes  $\Sigma_o$  für das Linienbild war ein kleiner Rechenfehler unterlaufen, der erst nach Fertigstellung bemerkt wurde. Zur Vermeidung einer Umzeichnung des Bildes ist der Wert  $O'$ , der vorher zu 4500 kg angenommen war, nachträglich auf 5000 erhöht und der Wert  $S_o$ , der sich bei etwa 100 m Länge des betreffenden Seilstückes zu 1500 kg ergab, was mit der Wirklichkeit besser im Einklang gewesen wäre, nachträglich auf 1800 kg erhöht worden, eine Veränderung, welche die gefundenen Werte von  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  nicht stark berührt.

Für eine Förderung nach Abb. 1 d ergibt sich jetzt  $b'_{\text{höchst}}=3,15 \text{ m/sek}^2$  (früher 3,4) und  $b''_{\text{höchst}}=1,67 \text{ m/sek}^2$  (früher 1,5); die Verzögerungsmöglichkeit beim Einhängen erscheint demnach bei der schwerer gebauten Förderung um ein Geringes (11%) vermehrt.

Die Förderung nach Abb. 1 e liefert dagegen als kleinste mögliche Werte jetzt:  $b'_{\text{höchst}}=3,5 \text{ m/sek}^2$  und  $b''_{\text{höchst}}=2,3 \text{ m/sek}^2$ , demnach gegenüber einer Treibscheibeförderung gewöhnlicher Bauart, ohne besondere Führungsscheibe, hier ein Mehr von  $\frac{3,5-3,15}{3,15}$

$\cdot 100 = \sim 11\%$  bei  $b'_{\text{höchst}}$  und von  $\frac{2,3-1,67}{1,67} \cdot 100 = \sim 38\%$  bei  $b''_{\text{höchst}}$  also gerade bei dem wichtigsten Werte, der von der Treibscheibe aus möglichen Höchstverzögerung, einen immer noch ansehnlichen Zuwachs.

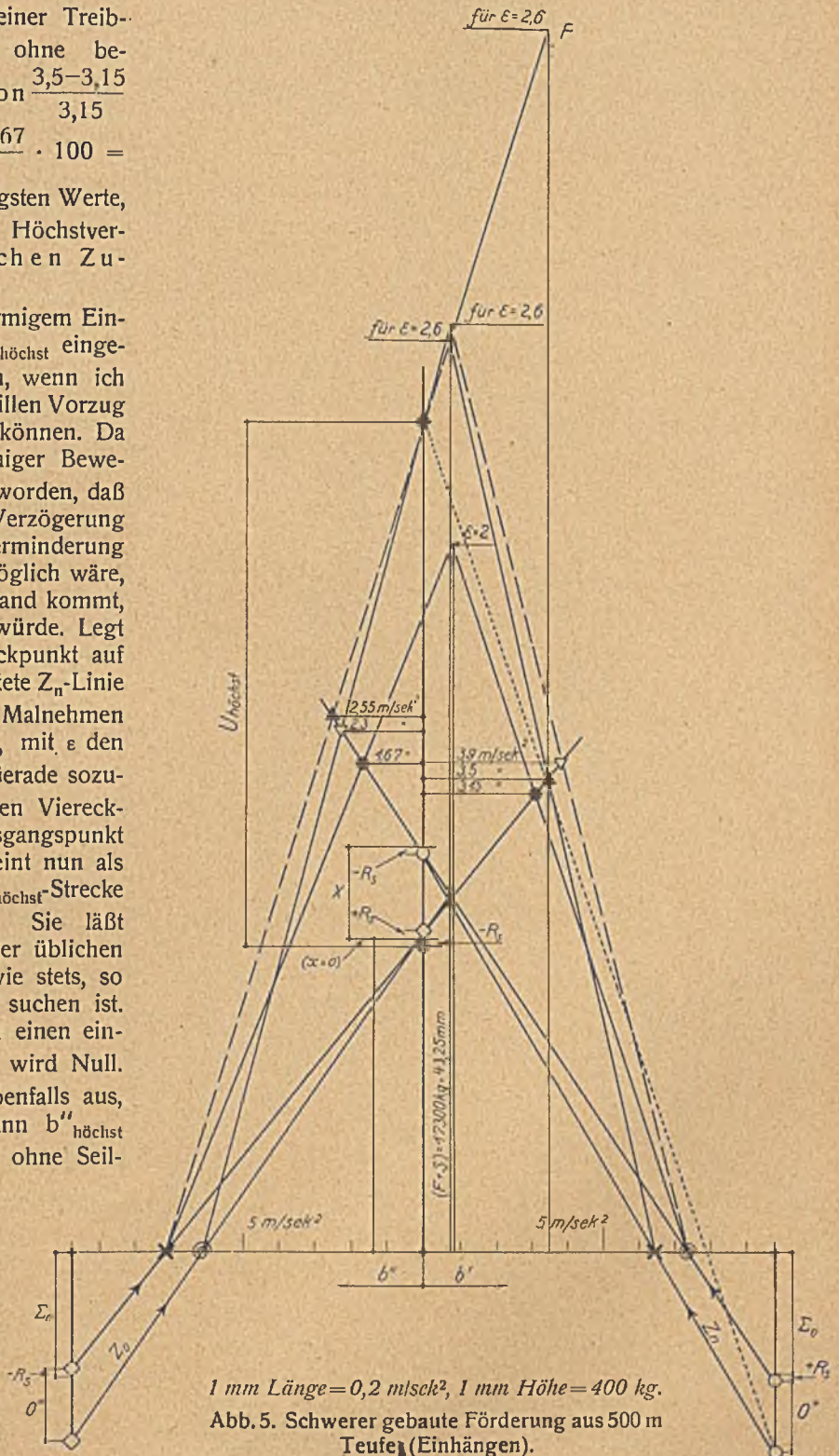
Im Linienbilde ist auch die bei gleichförmigem Einhängen ohne Seilrutsch mögliche Überlast  $U_{\text{höchst}}$  eingetragen, und zwar nur aus dem Grunde, um, wenn ich mich so ausdrücken darf, auf einen gewissen stillen Vorzug des zeichnerischen Verfahrens hinweisen zu können. Da  $U_{\text{höchst}}$  nur in der Ruhe und bei gleichförmiger Bewegung Gültigkeit hat, ist schon ausgesprochen worden, daß beim Einhängen so großer Überlast keine Verzögerung mehr, also auch mit der Bremse keine Verminderung etwa vorhandener Abwärtsbewegung mehr möglich wäre, da das Seil, wenn die Treibscheibe zum Stillstand kommt, einfach durch die Rille nach vorn rutschen würde. Legt man nun durch den obern schwarzen Viereckpunkt auf dem Mittellote, der  $U_{\text{höchst}}$  begrenzt, die gepunktete  $Z_{\text{gr}}$ -Linie und ermittelt in bekannter Weise durch Malnehmen des Höhenabstandes des Schnittpunktes mit  $Z_0$  mit  $\epsilon$  den Höchstpunkt P, so geht die zugehörige  $Z_{\text{gr}}$ -Gerade sozusagen zwangsläufig wieder durch den schwarzen Viereckpunkt auf dem Mittellote hindurch, der als Ausgangspunkt der Untersuchung gewählt wurde. Er erscheint nun als derjenige Punkt, durch den man die neue  $b''_{\text{höchst}}$ -Strecke ziehen müßte, wenn dies möglich wäre. Sie läßt sich aber in diesem Falle deshalb nicht in der üblichen Weise ziehen, weil ihr zweiter Endpunkt, wie stets, so auch diesmal, auf dem Mittellote selbst zu suchen ist. Beide Endpunkte von  $b''_{\text{höchst}}$  fallen also in einen einzigen Punkt zusammen. Die Strecke  $b''_{\text{höchst}}$  wird Null. Die Zeichnung sagt damit auf ihre Weise ebenfalls aus, daß, wenn die Überlast gleich  $U_{\text{höchst}}$ , dann  $b''_{\text{höchst}}=0$  wird, mithin keinerlei Verzögerung mehr ohne Seilrutsch möglich ist!

III. Förderung aus 1000 m Teufe.  
Ziehen (Abb. 6).

Das Beispiel wurde gewählt, um auch für größere Teufe zu untersuchen, welche Zunahmen von  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  sich ergeben, wenn man einmal eine Förderung gewöhnlicher Bauart nach Abb. 1 d mit  $\epsilon=2$

und im Vergleich damit eine solche nach Abb. 1 e mit  $\epsilon=2,6$  annimmt. Wiederum ist Seilausgleich durch ein dem Förderseil an Metergewicht gleiches Unterseil vorausgesetzt.

Teufe=1000 bzw. 1050 m. Regelnutzlast 5600 kg, Rechnungsnutzlast (Kohlen und Berge)=7000 kg. Drahtbruchfestigkeit  $180 \text{ kg/mm}^2$ , Auflegesicherheit des Seiles



1 mm Länge=0,2 m/sek<sup>2</sup>, 1 mm Höhe=400 kg.  
Abb. 5. Schwerer gebaute Förderung aus 500 m Teufe (Einhängen).

1 vgl. die Ausführungen im Abschnitte M.

7,5, Seilgewicht je mm<sup>2</sup> Tragdrahtfläche und je m Länge wieder 1/100 kg, F = 8000 kg, W = 3200 kg. Demnach ist

$$f = \frac{(8000 + 3200 + 7000) \cdot 7,5}{180 - \frac{1050}{100} \cdot 7,5} = 1350 \text{ mm}^2.$$

Metergewicht des Seiles  $\frac{1350}{100} = 13,50 \text{ kg}$ ,

Teufengewicht S  $13,50 \cdot 1000 = 13\,500 \text{ kg}$ ,  
Seilstück S<sub>0</sub>  $13,50 \cdot 90 = 1200 \text{ kg}$ .

Ferner sei O' = 5000 kg, O'' = 4000 kg, R<sub>s</sub> = ~500 kg.

Demnach ist (F + S) = (8000 + 13 500) = 21 500, X = (W + N) = 3200 + 5600 = 8800, x = W = 3200, Σ<sub>0</sub> = (O' + S<sub>0</sub>) = (5000 + 1200) = 6200, O'' = 4000, R<sub>s</sub> = 500.

Lösung. Wiederum wird im Linienbild zuerst die Förderung von gewöhnlicher Bauart nach Abb. 1 d mit ε = 2 auf Seilrutsch untersucht und dabei ein b' höchst = 1,75 m/sek<sup>2</sup> und ein b'' höchst = 3,5 m/sek<sup>2</sup> festgestellt (große schwarze Kreispunkte). Darauf folgt die Untersuchung für eine Förderung nach Abb. 1 e (ε = 2,6), und zwar, da zuerst b' höchst ermittelt werden soll) zunächst beim Seillaufe nach Abb. 2 Fall II, wobei das Hauptseil (Z<sub>n</sub>) frei läuft, während das Nebenseil (Z<sub>o</sub>) die Führungsscheibe F, also das umgerechnete Gewicht O'' zu bewegen hat. Die Untersuchung liefert eine kleinste, stets mögliche Höchstbeschleunigung b' höchst = 2,5 m/sek<sup>2</sup>. Andererseits ergibt sich nach Abb. 2, Fall I, eine kleinste, stets mögliche Höchstverzögerung b'' höchst = 4,0 m/sek<sup>2</sup>. Die gestrichelten, eigentlich nicht erforderlichen Z<sub>gr</sub>-Geraden weisen die größten Werte b' höchst = 2,7 m/sek<sup>2</sup> und b'' höchst = 4,37 m/sek<sup>2</sup> auf.

Die Vermehrung beim Ziehen der gewöhnlichen Nutzlast, die man durch Anbringung der Führungsscheibe F erreicht, beträgt für b' höchst  $\frac{2,5 - 1,75}{1,75} \cdot 100 = 43\%$  und für b'' höchst  $\frac{4,0 - 3,5}{3,5} \cdot 100 = \sim 14\%$ .

IV. Dieselbe Förderung aus 1000 m Teufe. Einhängen (Abb. 7).

Untersucht wird wieder der ungünstige Fall der Einfahrt von 70 Bergleuten (5200 kg), wenn der zutage fahrende Förderkorb unbesetzt ist, also X = 5200, x = 0.

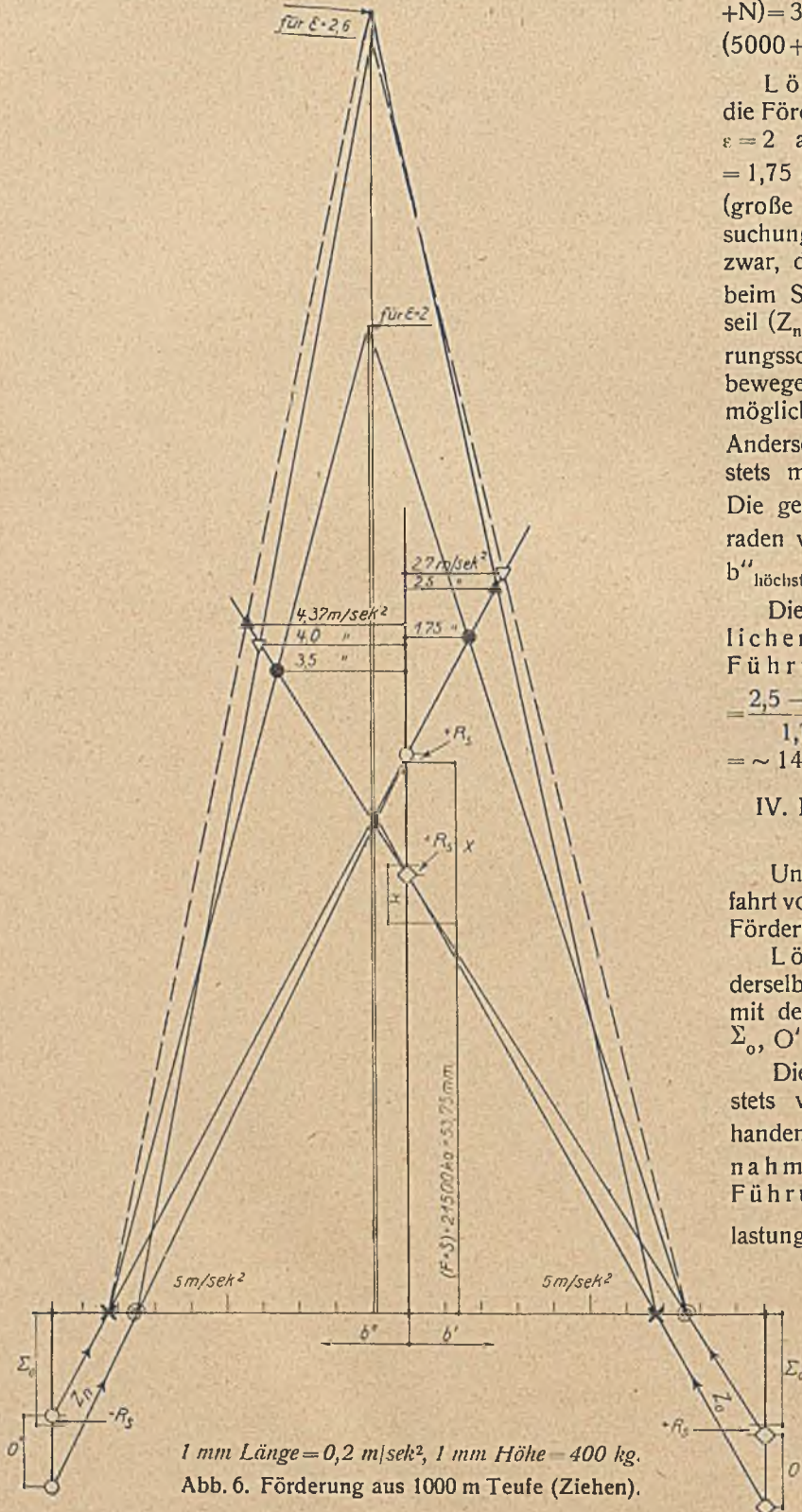
Lösung. Die Zeichnung der Linienbilder erfolgt in derselben Weise wie bei Lösung der Beispiele I und II, mit dem Unterschied, daß nunmehr die Festwerte (F + S), Σ<sub>0</sub>, O'', R<sub>s</sub> andere sind.

Die Durchführung der Zeichnung liefert hier die Werte stets vorhandenes b' höchst = 3,6 m/sek<sup>2</sup> und stets vorhandenes b'' höchst = 2,7 m/sek<sup>2</sup>. Demnach ist die Zunahme beim Einhängen durch Anbringung der Führungsrolle in diesem besonders ungünstigen Belastungsfall für b' höchst  $\frac{3,6 - 3,15}{3,15} \cdot 100 = \sim 14\%$  und

für b'' höchst  $\frac{2,7 - 2}{2} \cdot 100 = 35\%$ .

V. Anwendung des zeichnerischen Verfahrens bei Annahme wechselnder Belastung der beiden Förderkörbe. Einhängen (Abb. 8)

Der größeren Einfachheit halber soll eine Treibscheibenförderung gewöhnlicher Bauart



1 mm Länge = 0,2 m/sek<sup>2</sup>, 1 mm Höhe = 400 kg.  
Abb. 6. Förderung aus 1000 m Teufe (Ziehen).



wiederum mit Seilausgleich, durch ein dem Förderseil an Metergewicht gleiches Unterseil der Untersuchung zugrundegelegt werden; dabei mögen die Festwerte des vorausgegangenen Beispiels II Gültigkeit behalten mit dem Unterschied, daß hier  $O''$  fortfällt.

Es soll wieder das Einhängen bzw. Einfahren von 70 Bergleuten auf dem einen Förderkorb ( $X=5200$  kg) untersucht und die Veränderlichkeit der Werte  $b''_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  (bzw.  $U_{\text{höchst}}$ ) gezeigt werden, wenn der am Füllorte befindliche Korb zuerst leer ist und dann von 16, 32 und 48 ausfahrenden Bergleuten betreten wird, so daß, wenn das Gewicht von je 16 Leuten zu 1200 kg angenommen wird, die Belastung  $X$  nacheinander = 0, 1200, 2400 und 3600 kg zu setzen ist.

Lösung. In den Gleichungen zXI und zXII ist, nach den Ausführungen im Abschnitt L unter 7, ebenso wie bei den vorausgegangenen Beispielen  $s_{11}=0$  sowie gemäß Abschnitt L,4  $O''=0$  zu setzen. Auch  $x$  ist zunächst = 0 anzunehmen.

Mit den so vereinfachten Gleichungen überträgt man die Festwerte in bekannter Weise in das Linienbild und gewinnt zunächst die beiden untern hellen Kreispunkte und die hellen Viereckpunkte, den Doppelkreispunkt, den einfachen Ellipsenpunkt (mit  $\varepsilon=2$ ) und die Punkte  $1'$  und  $1''$ .

Schrittweise verfolgt man nun das Wachsen des  $Z_0$ -Wertes entsprechend dem zunehmenden  $x$ , wobei sich  $Z_0$  um den auf dem Linkslot liegenden untern hellen Viereckpunkt dreht. Es entstehen die Punkte II, III, IV sowie  $II'$ ,  $III'$ ,  $IV'$ . Damit liegen auch die Punkte 2, 3, 4, (durch Malnehmen mit 2) fest und durch die  $Z_{gr}$ -Geraden erscheinen die Schnittpunkte  $2', 3', 4'$  sowie  $2'', 3''$  und  $4''$ .

Die zunehmenden Werte von  $b''_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  sind damit bestimmt und aus der Zeichnung ersichtlich. Ebenso lassen sich die zunehmenden Werte von  $U_{\text{höchst}}$  aus ihr entnehmen. Als mögliche Überlast  $U_{\text{höchst}}$  ergibt sich für die Ruhe und für gleichförmiges Einhängen zunächst ein Wert von 18 600 kg.

Wird dieser Wert, wie es in ähnlicher Weise in Abb. 4 geschehen ist, als  $X$  auf dem Mittellote zu  $(F+S)$  hinzugefügt und  $R_s$  abgezogen, wie Gleichung z XII m n dies verlangt, und durch den so gewonnenen, obern hellen Kreispunkt die gepunktete  $Z_n$ -Gerade gelegt, so liefert die Verdopplung der Höhe des Dreieckpunktes (Schnittpunkt mit  $Z_0$ ) den mit Doppeldreieck gekennzeichneten Punkt. Wird durch ihn die zugehörige  $Z_{gr}$ -Gerade gezogen, so läuft diese wieder durch den obern hellen Kreispunkt ( $1''$ ), von dem man ausging, hindurch. Dieser Punkt ist demnach jetzt Schnittpunkt der  $Z_{gr}$ -Geraden und der  $Z_n$ -Geraden, also Ausgangspunkt für  $b''_{\text{höchst}}$ . Die Wagrechte zur Bestimmung dieses Wertes bis zum Mittellote schrumpft in einen Punkt zusammen. Demnach ist bei  $x=0$  für  $X=U_{\text{höchst}}$   $b''_{\text{höchst}}=0$ ; mit andern Worten läßt das Einhängen der Überlast  $U_{\text{höchst}}$  keinerlei Verzögerung mehr zu, so daß die Zeichnung auch hier

bestätigt, wozu die rechnerische Überlegung bereits früher geführt hat!

Wie entscheidend sich aber diese Verhältnisse ändern, wenn der am Füllort stehende Förderkorb, zur Verminderung der Überlast, mit  $x=10000$  kg ( $6 \cdot 1125 + 2 \cdot 1625$ ) kg = 6 Kohlen- und 2 Bergewagen beladen wird, ist im Linienbild 7 ebenfalls noch ersichtlich. Wird nämlich  $x=10000$  kg =  $\frac{10000}{400} = 25$  mm gemacht, zu  $F+S$  auf dem Mittellote hinzugefügt und weiter noch  $R_s$  aufgetragen, wie Gleichung z XII m o dies verlangt, so liefert

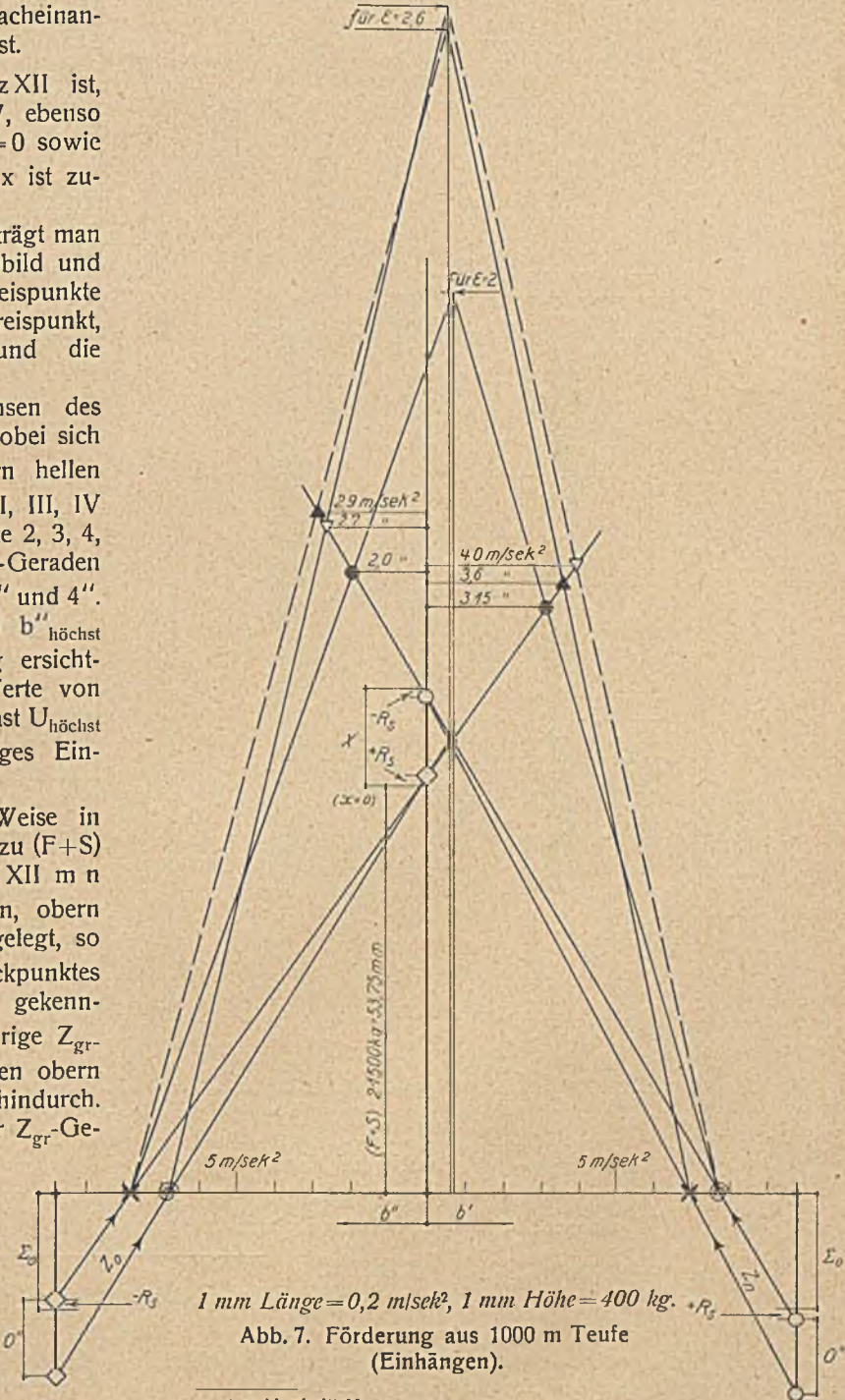


Abb. 7. Förderung aus 1000 m Teufe (Einhängen).

1 s. Abschnitt M.

die Höhe des Spiralpunktes (Schnittpunkt mit  $Z_{II}$ ) verdoppelt den obersten mit Doppelellipse gekennzeichneten Punkt, und man erkennt bei  $P'$ , daß nunmehr eine Höchstverzögerung von  $b''_{\text{höchst}} = 1,78 \text{ m/sek}^2$  noch möglich ist.

Schlußbemerkungen zu den Beispielen.

Da in allen Linienbildern stets zwei Untersuchungsfälle gleichzeitig, nämlich eine Regelförderung mit  $\epsilon = 2$

ohne besondere Seilführungsscheibe und daneben eine Förderung mit Seilführungsscheibe mit  $\epsilon = 2,6$  behandelt sind sowie in Abb. 4 und in Abb. 7 noch eine Reihe Sonderfragen Beantwortung gefunden haben, konnten diese Bilder naturgemäß nicht ganz einfach ausfallen.

Ehe man aus der Anwendung des hier geschilderten zeichnerischen Verfahrens den richtigen Gewinn zu ziehen in der Lage ist, muß man sich in seinen Geist etwas eingelebt und sich durch Auflösung einiger einfacherer Aufgaben — vielleicht zunächst ganz ohne Beachtung der Reibung — eine gewisse Übung und Sicherheit angeeignet haben. Wer die Mühe nicht scheut, wird sich durch die Gewinnung eines sichern und klaren Urteiles belohnt finden. Die Linienbilder werden erheblich einfacher, wenn man sich auf die Untersuchung einer einzigen bestimmten Förderung beschränkt.

Da allgemeine Gleichungen, die bei der Rechnung benutzt werden könnten, für die hier behandelten, von der Regel teilweise abweichenden Fälle aus dem Schrifttum nicht bekannt sind, ist man gezwungen, die Antwort auf die Frage nach den möglichen genauen Grenzbeträgen von  $b'_{\text{höchst}}$  und  $b''_{\text{höchst}}$  auf dem Wege des rechnerischen Versuchs zu finden. Demgegenüber wird man zugeben müssen, daß der hier gezeigte Weg ein folgerichtiger, kürzerer und von unsicherm Taster freier ist.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Ergänzung des frühern Aufsatzes werden neue Gleichungen zur Herstellung von Linienbildern aufgestellt, die sowohl die Untersuchung von Treibscheibenförderungen mit seitwärts des Fördergerüsts in Geländehöhe liegender Maschine mit oder ohne besondere den antreibenden Umschlingungsbogen des Seiles auf der Treibscheibe vergrößernde Führungsscheiben als auch die Untersuchung der sogenannten Turmförderungen mit über dem Fördergerüst angeordneter Treibscheibe auf zeichnerischem Wege gestatten.

In einem besondern Abschnitte wird die bei gleichförmiger Geschwindigkeit bewegbare größte Überlast  $U_{\text{höchst}}$  besprochen.

Weiterhin werden die Veränderungen erläutert, welche die Annahme des Fehlens oder des Vorhandenseins eines im Vergleich zum Förderseile je m Länge gleich schweren, schwerern oder leichtern Unterseiles auf das Verfahren ausübt.

In ausgeführten, mit Abbildungen versehenen Beispielen wird schließlich der Einfluß der Anbringung von besondern Seilführungsrollen in der Nähe der Treibscheibe sowie der Einfluß wechselnder Belastung der Förderkörbe und der leichtern oder schwerern Bauart der Förder-einrichtung bei verschiedener Teufe untersucht.

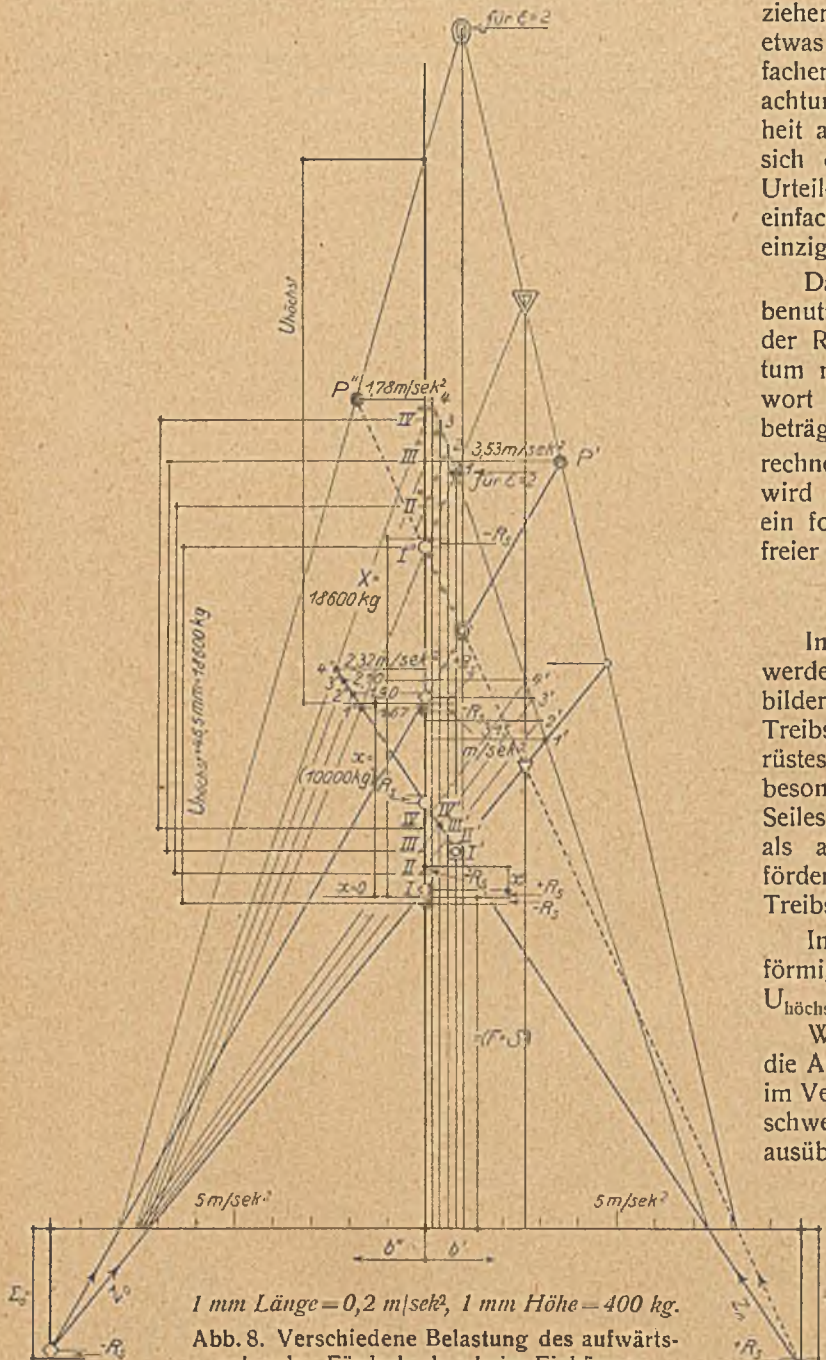


Abb. 8. Verschiedene Belastung des aufwärtsgehenden Förderkorbes beim Einhängen.

Der belgische Steinkohlenbergbau im Jahre 1924.

(Schluß.)

Die Zahl der im belgischen Steinkohlenbergbau tätigen Arbeiter ist von 160 000 im Jahre 1923 auf 169 500 im Berichtsjahr gestiegen, das bedeutet eine Zunahme um 9500 Mann oder 5,94 %; demgegenüber hat die Förderung, wie

wir sahen, nur um 1,91 % zugenommen. Im Vergleich zum Jahre 1913 liegt eine Vermehrung der Belegschaftsziffer um 23300 Mann oder 15,95 % vor. Diese starke Vermehrung hat ihren Grund in der Verkürzung der Arbeitszeit gegenüber dem Frieden. Die Arbeitszeit beträgt zurzeit für die Arbeiter untertage 8 Stunden, gerechnet vom Beginn der Seilfahrt bis zu ihrem Wiederbeginn. Für die unmittelbar an der Förderung beteiligten Arbeiter übertage ist eine Arbeitszeit von 9 Stunden festgesetzt. Alle übrigen Übertagearbeiter verfahren 58 bis 59 Stunden wöchentlich, die Kokereiarbeiter 62 bis 65 Stunden in der Woche.

Zahlentafel 9. Entwicklung der Belegschaft im Steinkohlenbergbau 1913-1924.

Jahr	Untertagearbeiter		Übertagearbeiter	Gesamtbelegschaft
	insges.	dav. Hauer		
1913	105 921	24 844	40 263	146 184
1914	92 250	21 523	37 475	129 725
1915	86 281	19 585	38 179	124 460
1916	88 355	19 804	38 791	127 146
1917	75 945	16 010	36 741	112 686
1918	73 970	15 237	37 293	111 263
1919	95 790	20 281	43 884	139 674
1920	110 116	22 980	49 828	159 944
1921	113 191	23 559	50 949	164 140
1922	103 444	21 505	49 394	152 838
1923	109 639	22 222	50 364	160 003
1924	117 300	22 900	52 200	169 500

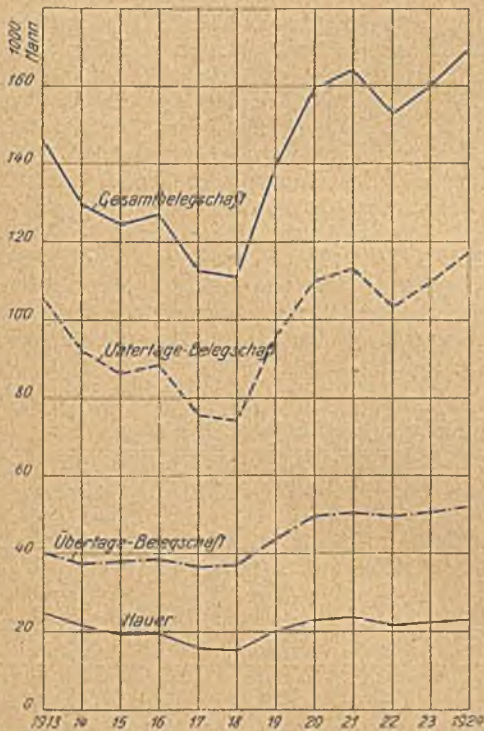


Abb. 5. Entwicklung der Arbeiterzahl in den Jahren 1913-1924.

Die größte Arbeiterzahl weist im Berichtsjahr der Monat Januar mit 176 500 auf, die niedrigste der Monat September mit 135 700. In letzterer Ziffer spiegelt sich der Ausstand im Borinage-Becken wider. Im Schlußmonat des letzten Jahres stellte sich die Belegschaft auf 176 000 Mann. In dem Anteil der einzelnen Arbeitergruppen an der Gesamtbelegschaftszahl ist gegen die Vorkriegszeit eine bemerkenswerte Verschiebung eingetreten; während sich der Anteil der Unter-

tagearbeiter von 72,46 % im Jahre 1913 auf 69,20 % im Jahre 1924 und der der Hauer von 17 % auf 13,51 % ermäßigte, weist der Anteil der Übertagearbeiter eine Steigerung von 27,54 auf 30,80 % auf.

Die folgende Zahlentafel gibt Aufschluß über die Leistung eines Arbeiters im Steinkohlenbergbau in der Schicht und im Jahr.

Zahlentafel 10. Förderanteil eines Arbeiters in der Schicht und im Jahr<sup>1</sup>.

Jahr	Schichtförderanteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft			Jahresförderung eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft		
	Hauers kg	Untertagearbeiters kg	Arb. der Gesamtbelegschaft kg	Hauers t	Untertagearbeiters t	Arb. der Gesamtbelegschaft t
1913	3160	731	528	919	216	157
1919	3187	662	450	908	193	134
1920	3305	680	466	968	204	141
1921	3229	666	456	849	175	120
1922	3313	687	462	977	203	136
1923	3458	702	477	1019	207	141
1924	3441	674	472	1020 <sup>2</sup>	199 <sup>2</sup>	138 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ohne Camplne; <sup>2</sup> einschl. Camplne.

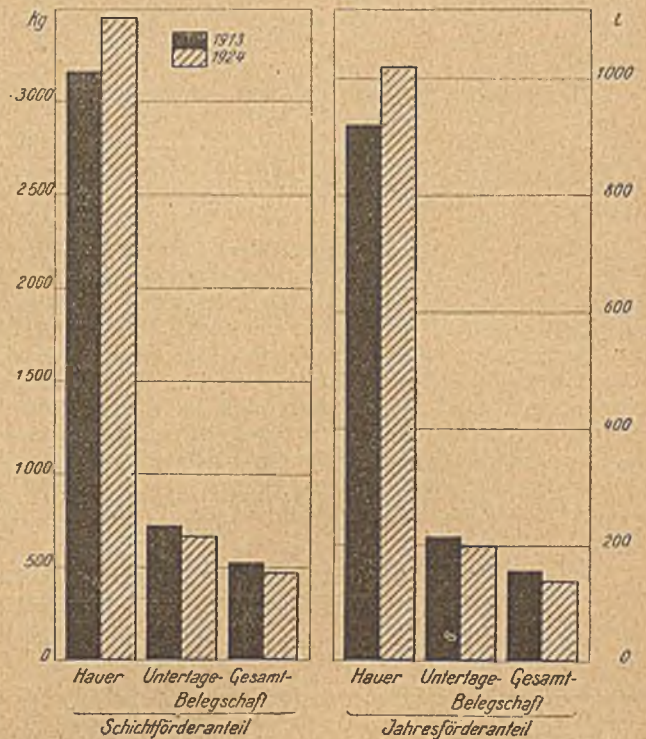


Abb. 6. Schicht- und Jahresförderanteil eines Arbeiters in den Jahren 1913 und 1924.

Danach ist der Schichtförderanteil eines Hauers in sämtlichen Jahren der Nachkriegszeit größer gewesen als im Frieden, mit 3441 kg übertraf er 1924 den des Jahres 1913 um 281 kg oder 8,89 %; der Jahresförderanteil eines Hauers war nur 1919 um 11 t und 1921 um 70 t niedriger als 1913, wo er 919 t betragen hatte, wogegen er in den übrigen Jahren die Vorkriegshöhe ebenfalls weit übertraf, u. zw. im Berichtsjahr um 101 t oder 10,99 %. Während der Schichtförderanteil eines Hauers 1924 nur um ein Geringes (-17 kg oder 0,49 %) den des Vorjahrs unterschritt, seine Jahresleistung jedoch um 1 t höher war, weisen sowohl Schicht- als auch Jahresförderanteil eines Untertagearbeiters sowie eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft gegen 1923 nicht unerhebliche Rück-

gänge auf, so daß sie sich wieder von der im Frieden verzeichneten Höhe, die im Jahre 1923 einigermaßen erreicht war, entfernt haben. Es blieb die Schichtleistung eines Untertagearbeiters im Jahre 1924 um 7,80 %, die eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft um 10,61 %, die Jahresförderung eines Untertagearbeiters um 7,87 %, die eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft um 12,10 % hinter der Vorkriegsleistung zurück.

Die Entwicklung des Lohnes der Bergarbeiter ist für die Jahre 1913 sowie 1919 bis 1924 in der Zahlentafel 11 zur Darstellung gebracht.

Zahlentafel 11. Lohn eines Arbeiters in der Schicht und im Jahr.

Jahr	Hauer	Untertage- arbeiter	Übertage- arbeiter	Arbeiter der Gesamtbelegschaft	
	Fr.	Fr.	Fr.	Nominallohn Fr.	Reallohn <sup>1</sup> Fr.
in der Schicht:					
1913	6,54	5,76	3,65	5,17	5,17
1919	16,65	14,02	9,12	12,47	
1920	28,36	24,59	16,98	22,20	4,82
1921	28,65	24,98	17,37	22,52	5,21
1922	25,34	22,41	15,42	20,13	5,14
1923	31,99	28,25	19,21	25,35	5,58
1924	37,06	32,04	21,56	29,44	5,49
im Jahr:					
1913	1903	1699	1110	1539	1539
1919	4743	4098	2793	3687	
1920	8298	7196	4969	6484	1407
1921	7532	6554	4566	5918	1370
1922	7472	6614	4537	5927	1512
1923	9418	8310	5624	7440	1639

Bei den vorstehend aufgeführten Löhnen handelt es sich nur um die Löhne der unmittelbar im Dienste der Zechen beschäftigten Leute, während die Löhne der Arbeiter von Unternehmern, welche für die Zechen die Errichtung von Baulichkeiten, die Montage von Maschinen und sonstige Arbeiten ausführen, nicht einbegriffen sind. Von den Lohnbeträgen sind die Arbeitskosten, d. s. die Aufwendungen für Gezähe, Geleuchte, Sprengstoffe, ausgeschieden, dagegen sind darin die Beiträge für die Unterstützungs- und Fürsorgekassen enthalten. Im Beginn des Berichtsjahres wurden die Löhne in Anlehnung an die Entwicklung des

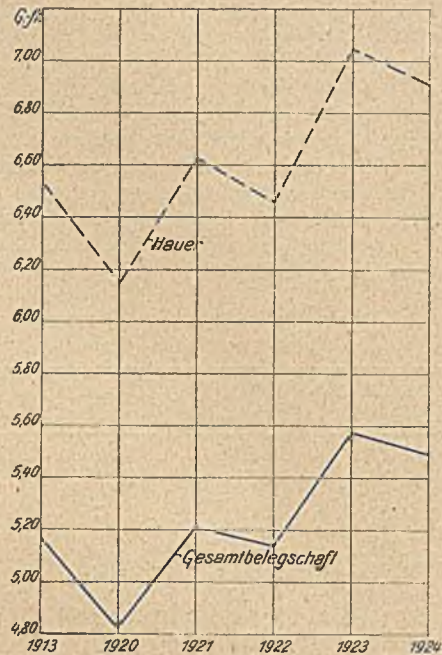


Abb. 7. Reallohn eines Hauer und eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft in den Jahren 1913 und 1920 - 1924.

Lebenshaltungsindex zweimal erhöht, u. zw. am 6. Januar um 5 % und am 6. April um den gleichen Satz. Im Mai trat eine Herabsetzung von gleichem Ausmaß ein, der Oktober brachte eine Lohnverminderung für die Arbeiter des Borinage-Beckens, die sich zwischen 2 1/2 und 8 % bewegte. Die rückläufige Lohnbewegung hat auch im laufenden Jahr angehalten und den Untertagearbeitern in drei Abschnitten eine Lohnherabsetzung von insgesamt 17 % gebracht. Der Reallohn zeigt im letzten Jahre bei 5,49 Gold-Fr. einen um 0,32 Fr. oder 6,19 % günstigeren Stand als 1913, gegen 1923 ist er jedoch um ein Geringes (9c) zurückgegangen. Über den Lohnstand in den einzelnen Revieren des belgischen Steinkohlenbergbaues im Jahre 1924 unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 12. Schichtlöhne im belgischen Kohlenbergbau im Jahre 1924.

	Couchant de Mons Fr.	Centre Fr.	Charleroi Fr.	Namur Fr.	Lüttich Fr.	Herve Fr.	zus. Süd- becken Fr.	Limburg Fr.	Belgien insges. Fr.
Hauer . . . . .	36,39	37,47	37,96	36,11	36,79	35,93	37,20	33,43	37,06
Förderaufseher usw. . . . .	32,04	27,01	27,80	28,59	28,35	28,24	31,85	26,25	31,75
Sonstige Arbeiter untertage . . . . .									
Untertagearbeiter insges.	33,12	32,94	33,60	33,11	32,00	31,40	32,93	30,36	32,04
Gelernte Übertagearbeiter . . . . .	24,66	27,33	26,40	26,37	25,12	26,19	25,80	24,37	25,69
Sonstige „ . . . . .	15,48	24,02	22,28	20,15	20,18	22,41	21,88	19,10	21,47
Frauen . . . . .	11,64	12,36	12,24	12,94	12,49	14,25	12,37	8,81	12,35
Übertagearbeiter insges.	22,17	23,67	22,10	22,37	20,57	22,70	22,07	20,69	21,56
Arbeiter der Gesamtbelegschaft	29,73	30,37	30,11	29,73	28,52	28,81	29,69	26,40	29,44

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Revieren sind nicht sehr groß; dem niedrigsten Lohn je Kopf der Gesamtbelegschaft begegnen wir mit 26,40 Fr. in dem Becken von Limburg, während sich der höchste Lohn mit 30,37 Fr. im Centre-Bezirk findet. Bei den Hauern bewegt sich der Schicht-

<sup>1</sup> Unter Zugrundelegung des Ernährungsindex, für 1924 konnte dieser nur für die ersten sechs Monate herangezogen werden.

verdienst in den einzelnen Bezirken zwischen 33,43 und 37,96 Fr.

Die Zahl der Unfälle im Gesamtbergbau (einschl. Steinbrüche) und im Steinkohlenbergbau im besondern, soweit dadurch tödliche oder schwere Verletzungen herbeigeführt wurden, ist für die Jahre 1913, 1918 bis 1923 aus der Zahlentafel 13 zu entnehmen.

Zahlentafel 13. Unfälle im Bergbau.

Jahr	Unfälle		Tote		Schwerverletzte	
	Ge-samt-bergbau	davon Steinkohlenbergbau	Ge-samt-bergbau	davon Steinkohlenbergbau	Ge-samt-bergbau	davon Steinkohlenbergbau
1913	358	241	255	152	115	97
1918	294	283	192	182	116	115
1919	310	263	226	180	136	133
1920	310	238	251	181	91	86
1921	237	180	202	146	63	71
1922	260	205	215	142	74	73
1923	307	239	244	175	123	116

An solchen Unfällen ereigneten sich 1923 im gesamten Bergbau 307, davon entfielen auf den Steinkohlenbergbau allein 239, gegen 358 bzw. 241 im letzten Friedensjahre; getötet wurden dabei im Jahre 1923 (1913) insgesamt 244 (255) Personen, im Steinkohlenbergbau allein 175 (152). Sowohl die Zahl der Unfälle als auch die der Toten und Schwerverletzten hat 1923 gegen 1922 eine nicht unerhebliche Steigerung erfahren.

Die Zahl der im Kohlenbergbau untertage tödlich Verunglückten, auf 1000 untertage beschäftigte Arbeiter bezogen, worüber die Zahlentafel 14 unterrichtet, hatte im letzten Jahre vor dem Kriege 1,2 betragen, sie stieg 1918

Zahlentafel 14. Tödliche Verunglückungen auf 1000 im Kohlenbergbau untertage beschäftigte Arbeiter.

Provinz	1913	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Hennegau .	1,181	2,234	1,557	1,364	1,235	0,968	1,346
Namur . .	1,662	0,980	0,790	1,400	0,695	0,740	1,309
Lüttich . .	1,192	2,255	1,317	1,241	0,707	1,049	1,359
Limburg .	.	.	3,440	2,271	5,377	2,427	1,967
Durchschnitt	1,200	2,204	1,493	1,344	1,157	1,025	1,377

auf 2,203 und erfuhr in den folgenden vier Jahren einen starken Rückgang, so daß sie sich 1922 nur noch auf 1,025 bezifferte, 1923 trat jedoch von neuem eine Verschlechterung auf 1,377 ein.

In den letzten Jahren vor dem Kriege hatte die Kohlenförderung Belgiens nicht mehr zur Deckung des heimischen Bedarfs genügt, Belgien war infolgedessen in steigendem

Zahlentafel 15. Brennstoffaußenhandel in den Jahren 1913, 1919 bis 1924.

Jahr	Einfuhr				Ausfuhr				Einfuhr-(-), Ausfuhr-(+) Überschuß <sup>1</sup> t
	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle t	Insgesamt <sup>1</sup> t	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle t	Insgesamt <sup>1</sup> t	
1913	8 856 153	1 128 095	466 630	10 752 678	4 981 400	1 113 687	642 888	7 008 974	- 3 743 704
1919	123 844	7 117	20	133 057	3 412 087	280 876	366 737	4 107 609	+ 3 974 552
1920	1 541 097	123 774	151 647	1 838 557	1 636 818	218 763	215 230	2 114 674	+ 276 117
1921	5 628 574	312 213	219 019	6 281 000	6 651 495	427 464	586 855	8 006 000	+ 1 725 000
1922	5 915 749	1 717 839	51 798	8 297 061	3 141 705	726 074	477 795	4 533 099	- 3 763 962
1923	7 800 034	1 081 054	115 913	9 362 311	2 486 915	612 975	476 289	3 745 736	- 5 616 575
1924	9 320 000	2 366 000	157 000	12 672 000	2 145 000	963 000	455 000	3 864 000	- 8 808 000

<sup>1</sup> Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

Maße zu einem Kohleneinfuhrland geworden. Die Einfuhr, Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet, überstieg 1913 die Ausfuhr um 3,74 Mill. t. Nach dem Kriege war dieses Verhältnis, wie aus Zahlentafel 15 hervorgeht, wieder in sein Gegenteil umgeschlagen. Wenn vom Jahre 1922 ab erneut die Einfuhr die Ausfuhr ganz erheblich übertroffen hatte, so hat das vor allem seine Ursache in der am 1. Mai 1922 erfolgten Zollvereinigung mit Luxemburg. Von diesem Zeitpunkt ab werden die Außenhandelsziffern beider Länder zusammen erfaßt und veröffentlicht. Da Luxemburg selbst keine Kohle gewinnt und einen großen Einfuhrbedarf hat (3,85 Mill. t in 1913 in Kohle ausgedrückt), mußte die Einfuhr Belgiens nach der Zollvereinigung mit Luxemburg entsprechend wachsen. Bemerkenswert ist aber, daß der Einfuhrüberschuß Belgien-Luxemburgs im Berichtsjahr bei 8,81 Mill. t den des letzten Friedensjahrs, Luxemburgs Einfuhr des Vergleiches wegen hinzugerechnet, erstmalig übertraf, u. zw. um 1,21 Mill. t oder 15,99%. Es stieg die Einfuhr an Kohle allein von 7,80 Mill. t in 1923 auf 9,32 Mill. t im Berichtsjahr, gleichzeitig erfuhr die Einfuhr an Koks reichlich eine Verdoppelung, indem sie sich von 1,08 Mill. t auf 2,37 Mill. t erhöhte; die Zufuhren an Preßkohle steigerten sich von 116 000 t auf 157 000 t. Demgegenüber ist bei der Ausfuhr von Steinkohle ein Rückgang eingetreten, 1923 gingen hiervon 2,49 Mill. t, 1924 2,15 Mill. t außer Landes; auch die Ausfuhr an Preßkohle sank von 476 000 t auf 455 000 t, wogegen die Ausfuhr an Koks eine Zunahme von 613 000 t auf 963 000 t erfuhr.

Der Brennstoffaußenhandel Belgiens gliederte sich nach Ländern in den Jahren 1913, 1923 und 1924 wie folgt.

Zahlentafel 16. Brennstoffaußenhandel in den Jahren 1913, 1923 und 1924 nach Ländern.

Herkunftsland	1913	1923	1924
	t	t	t
<b>Einfuhr:</b>			
<b>Kohle:</b>			
Großbritannien . . . . .	2 291 000	4 676 225	2 834 000
Deutschland . . . . .	5 211 000	1 456 762	4 526 000
Frankreich . . . . .	831 000	1 061 919	1 041 000
Niederlande . . . . .	540 000	597 894	919 000
Ver. Staaten . . . . .	—	7 209	—
andere Länder . . . . .	1 000	25	—
zus.	8 856 000	7 800 034	9 320 000
<b>Koks:</b>			
Großbritannien . . . . .	—	150 968	54 000
Deutschland . . . . .	1 002 000	764 458	1 902 000
Frankreich . . . . .	51 000	34 197	95 000
Niederlande . . . . .	74 000	82 700	314 000
Ver. Staaten . . . . .	—	48 731	—
andere Länder . . . . .	1 000	—	1 000
zus.	1 128 000	1 081 054	2 366 000
<b>Preßkohle:</b>			
Großbritannien . . . . .	—	17 765	1 000
Deutschland . . . . .	457 000	96 864	149 000
Niederlande . . . . .	7 000	180	6 000
Frankreich . . . . .	3 000	1 090	1 000
andere Länder . . . . .	—	14	—
zus.	467 000	115 913	157 000

Bestimmungsland	1913 t	1923 t	1924 t
<b>Ausfuhr:</b>			
<b>Kohle:</b>			
Frankreich . . . . .	4 204 000	1 934 979	1 597 000
Deutschland . . . . .	253 000	28 804	6 000
Niederlande . . . . .	246 000	289 730	283 000
Luxemburg . . . . .	96 000	—	—
Schweiz . . . . .	—	193 574	154 000
andere Länder . . . . .	182 000	2 936	16 000
Bunkerverschiffungen . . . . .	—	36 892	89 000
zus.	4 981 000	2 486 915	2 145 000
<b>Koks:</b>			
Frankreich . . . . .	512 000	501 842	907 000
Schweiz . . . . .	—	89 120	32 000
Niederlande . . . . .	—	12 476	15 000
Luxemburg . . . . .	145 000	—	—
Deutschland . . . . .	282 000	7 224	5 000
Italien . . . . .	—	2 160	—
andere Länder . . . . .	175 000	153	4 000
zus.	1 114 000	612 975	963 000
<b>Preßkohle:</b>			
Frankreich . . . . .	420 000	298 532	251 000
Niederlande . . . . .	—	76 370	62 000
Schweiz . . . . .	—	29 392	32 000
Deutschland . . . . .	—	787	—
Belg.-Kongo . . . . .	51 000	6 520	37 000
andere Länder . . . . .	172 000	2 369	2 000
Bunkerverschiffungen . . . . .	—	62 319	71 000
zus.	643 000	476 289	455 000

Platz wird von den Niederlanden bestritten, die 919 000 t (9,86%) Kohle, 314 000 t (13,27%) Koks und 6 000 t (3,82%) Preßkohle lieferten. Die Ausfuhr Belgiens ist zum größten Teil nach Frankreich gerichtet, wohin 1924 1,60 Mill. t oder 74,45% seiner Gesamtausfuhr an Kohle, 907 000 t (94,18%) Koks und 251 000 t (55,16%) Preßkohle gingen. Daneben kommen noch als Bezugsländer von belgischer Kohle die Niederlande und die Schweiz in Betracht. Ersteres Land erhielt 1924 283 000 t Kohle, 15 000 t Koks und 62 000 t Preßkohle, letzteres 154 000 t Kohle und je 32 000 t Koks und Preßkohle.

In welchem Umfang an der belgischen Kohleneinfuhr die deutschen Reparationslieferungen beteiligt sind, läßt nach deutschen Anschreibungen für die Jahre 1920 bis 1922 und 1924 die folgende Zusammenstellung ersehen; die für 1923 eingesetzten Zahlen stammen aus französischer Quelle, es handelt sich dabei um Beutemengen.

Zahlentafel 17. Deutschlands Zwangslieferungen an Kohle nach Belgien.

Jahr	Kohle t	Koks t	Preßkohle t	insges. auf Kohle umgerechnet t
1920	1 292 289	—	153 791	1 446 080
1921	2 610 434	134 936	77 038	2 867 387
1922	2 316 586	461 774	86 961	3 019 246
1923	1 284 000	231 000	60 000	1 652 000
1924	3 312 616	504 566	92 354	4 077 725

Aus den im vorausgegangenen gemachten Angaben über die Kohलगewinnung sowie den Außenhandel berechnet sich, wenn man die Zu- oder Abnahme der Vorräte berücksichtigt, für die Jahre 1913 und 1919 bis 1924 der folgende Kohlenverbrauch Belgiens.

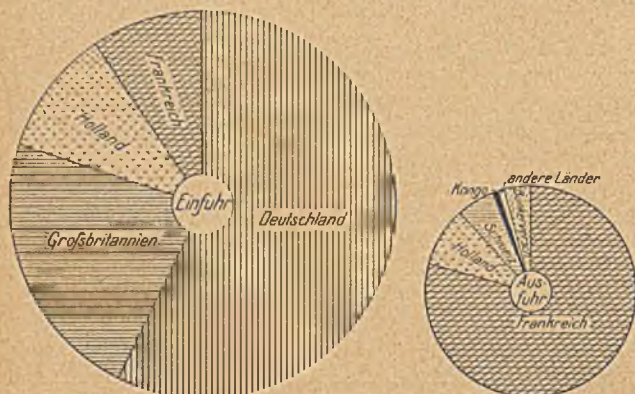


Abb. 8. Verteilung der Brennstoff-Ein- und -Ausfuhr nach Ländern im Jahre 1924.

Wie vor dem Kriege, so war auch im Berichtsjahr Deutschland beim Bezug Belgiens an ausländischem Brennstoff der Hauptlieferant. Dazu muß allerdings bemerkt werden, daß es sich jetzt, im Gegensatz zum Frieden, zum überwiegenden Teil um Zwangslieferungen handelt, die Deutschland auf Grund des Versailler Vertrages zu leisten hat. Zu der letztjährigen Einfuhr an Kohle trug Deutschland allein 4,53 Mill. t oder 48,56% bei, in Koks lieferte unser Land bei 1,9 Mill. t 80,39% der gesamten Einfuhr, in Preßkohle bei 149 000 t sogar 94,90%. Großbritannien, das im Jahre 1923 infolge der Ruhrbesetzung den ersten Platz unter den Belgiern mit Kohle beliefernden Ländern eingenommen hatte, stand im Berichtsjahr wieder an zweiter Stelle. Von ihm bezog Belgien 1924 2,83 Mill. t Kohle, d. s. 30,41% der Gesamteinfuhr und 54 000 t Koks gleich 2,28%; die britischen Lieferungen an Preßkohle fallen mit 1000 t nicht ins Gewicht. Nach Großbritannien kommt Frankreich, das 1924 nach Belgien an Kohle 1,04 Mill. t oder 11,17%, an Koks 95 000 t oder 4,02% und an Preßkohle 1000 t ausführte. Der vierte



Abb. 9. Kohlenversorgung Belgiens in den Jahren 1913 und 1919—1924.

Kohlenverbrauch Belgiens<sup>1</sup>.

Jahr	t	Jahr	t
1913	26 046 094	1922	25 639 000
1919	15 267 368	1923	28 310 000
1920	22 812 000	1924	31 545 000
1921	19 313 000		

Im Jahre 1922 hatte danach der Verbrauch mit 25,6 Mill. t annähernd die Friedensziffer wieder erreicht; dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß der Brennstoffbedarf des Landes durch die Zollvereinigung mit Luxemburg eine sehr erhebliche Steigerung erfahren hat. Im Jahre 1923 war aber der Verbrauch bei 28,3 Mill. t, ungeachtet dieses Bedarfszuwachses, der Friedensziffer sehr nahe gerückt, und im Berichtsjahr wurde letztere, wenn man für 1924 den Verbrauch Luxemburgs des Vergleichs wegen in seinem vollen Vorkriegsumfang (3,85 Mill. t) absetzt, um 1,65 Mill. t oder 6,33% erstmalig überschritten.

Nachstehend folgen noch einige Angaben über Selbstkosten und Gewinn im belgischen Steinkohlenbergbau in den Jahren 1900 bis 1924.

Zahlentafel 18. Selbstkosten und Gewinn im belgischen Steinkohlenbergbau<sup>1</sup>.

Jahr	Selbstkosten			Wert Fr.	Gewinn (+) bzw. Verlust (-)	
	Löhne je Tonne Fr.	andere Kosten Fr.	insges. Förderung Fr.		insges. Fr.	je t Fr.
1900	7,99	5,16	13,15	17,41	+ 99 870 160	+ 4,26
1901	7,65	5,25	12,90	15,23	+ 51 810 730	+ 2,33
1902	7,05	4,74	11,79	13,20	+ 32 333 450	+ 1,41
1903	7,20	4,56	11,76	12,99	+ 29 108 330	+ 1,23
1904	7,14	4,70	11,84	12,59	+ 17 040 540	+ 0,75
1905	7,08	4,73	11,81	12,64	+ 17 956 800	+ 0,82
1906	8,02	5,07	13,09	15,00	+ 45 031 450	+ 1,91
1907	8,99	5,71	14,70	16,86	+ 51 090 450	+ 2,16
1908	8,74	5,97	14,71	16,14	+ 33 987 450	+ 1,44
1909	7,85	5,78	13,63	14,37	+ 17 341 580	+ 0,74
1910	8,05	6,04	14,09	14,59	+ 12 053 450	+ 0,50
1911	8,45	6,45	14,90	14,76	- 3 124 100	- 0,14
1912	9,16	7,06	16,22	16,56	+ 7 749 100	+ 0,34
1913	10,04	7,47	17,51	18,34	+ 18 945 050	+ 0,83
1914	9,79	7,87	17,66	17,03	- 10 509 550	- 0,63
1915	8,55	8,92	18,10	18,85	+ 10 665 500	+ 0,75
1916	9,60	10,09	19,69	19,48	- 3 485 000	- 0,21
1917	12,86	13,10	25,96	26,48	+ 7 689 400	+ 0,52
1918	18,81	19,57	38,38	39,48	+ 14 798 600	+ 1,10
1919	27,98	24,85	52,83	60,58	+ 142 169 050	+ 7,75
1920	47,93	35,54	83,47	88,70	+ 115 936 250	+ 5,23
1921	49,86	36,11	85,97	85,83	- 2 859 600	- 0,14
1922	43,86	32,84	76,70	77,63	+ 19 402 200	+ 0,93
1923	53,49	42,09	95,58	106,47	+ 240 833 900	+ 10,89

<sup>1</sup> Ausschl. Campine-Becken; nur reiner Grubenbetrieb ohne Kokereien und Brikettwerke.

Der Wert der vorstehenden Zusammenstellung wird für die spätern Jahre durch den schwankenden Kurs des Franken beeinträchtigt. Die gewaltigen Überschüsse, die in den Jahren 1919, 1920 und 1923 erzielt worden sind, schrumpfen bei der Umrechnung in Gold-Fr. wesentlich zusammen. Sie ermäßigen sich dann für 1919 von 142,17 Mill. auf 100,60 Mill. Fr., in 1920 von 115,94 Mill. auf 43,8 Mill. Fr. und in 1923 von 240,83 Mill. auf 64,74 Mill. Fr. Läßt man bei der Betrachtung der Rentabilität des belgischen Steinkohlenbergbaues die ebengenannten Ausnahmejahre 1919 und 1920 (Kohlennot) und vor allem das in seinem Ergebnis durch den Ruhrkampf bestimmte Jahr 1923 außer acht, so wird man das

<sup>1</sup> Ab 1. Mai 1922 einschl. Luxemburg, das 1913 einen Verbrauch von 3,85 Mill. t hatte.

wirtschaftliche Ergebnis des belgischen Steinkohlenbergbaues nur bescheiden nennen können. Im Durchschnitt der Jahre 1904 bis 1913 und 1921, 1922 — die Kriegsjahre sind wegen ihrer gestörten Verhältnisse unberücksichtigt geblieben — erzielte der belgische Steinkohlenbergbau durchschnittlich eine Ausbeute von 0,81 Gold-Fr. auf die Tonne Förderung, während im Ruhrbergbau für die Jahre 1904 bis 1913 — auch hier

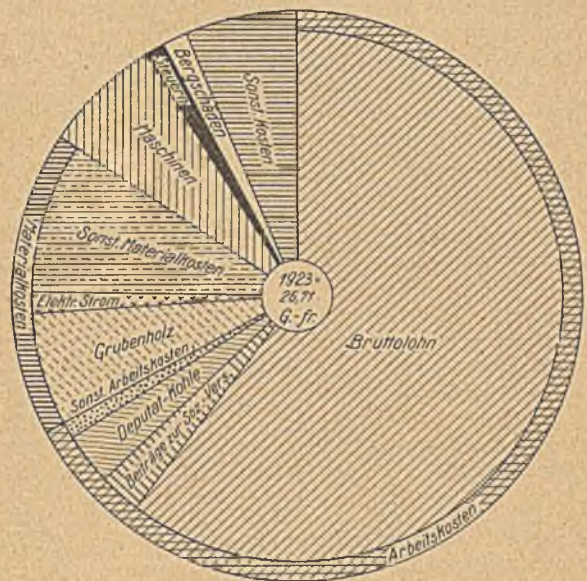


Abb. 10. Gliederung der Selbstkosten im Jahre 1923.

scheint es angezeigt, die spätere Zeit außer Betracht zu lassen — eine Ausbeute von 1,16  $\mathcal{M}$  gleich 1,43 Fr. ausgeschüttet worden ist. Das finanzielle Ergebnis des belgischen Steinkohlenbergbaues muß als durchaus unzureichend bezeichnet werden, das beweist der fast völlige Stillstand in seiner Entwicklung seit der Jahrhundertwende, hat sich doch seine Förderung in 1913 gegen 1900 noch nicht einmal voll behauptet und hielt sie sich im letzten Jahr nur gerade auf der Höhe der Vorkriegszeit. Dieses ungünstige Ergebnis hat als wesentliche Ursache die geringe Höhe des Schichtförderanteils, über den wir oben einschlägige Angaben gebracht haben. Während (April 1925) im belgischen Steinkohlenbergbau auf den Kopf der Gesamtbelegschaft eine Leistung von 474 kg und auf den Untertagearbeiter eine solche von 699 kg in der Schicht entfiel, sind die entsprechenden Zahlen für den Ruhrbergbau 835 und 1120 kg. Wenn gleichwohl der belgische Steinkohlenbergbau Gewinne abgeworfen hat, so erklärt sich das daraus, daß er in der Lage war, wesentlich höhere Preise als der Ruhrbergbau zu nehmen. So wurden 1913/14 18,50 Fr. oder 14,99  $\mathcal{M}$  für eine Tonne Fettförderkohle in Belgien erlöst, während diese in Westfalen nur 12  $\mathcal{M}$  erbrachte. In neuester Zeit hat dieser Preisunterschied fortbestanden, wie die folgenden Angaben zeigen. Es betrug nach der Zeitschrift des Statistischen Reichsamts »Wirtschaft und Statistik« der Preis für l. t Fettförderkohle

	Belgien		Ruhrbergbau	
	Fr./t	§/t	$\mathcal{M}$ /t	§/t
1913/14 . . . . .	18,50	3,57	12,00	2,86
1924: Juli . . . . .	105,00	4,79	16,50	3,95
August . . . . .	105,00	5,27	16,50	3,95
September . . . . .	105,00	5,19	16,50	3,95
Oktober . . . . .	105,00	5,04	15,00	3,57
November . . . . .	105,00	5,07	15,00	3,57
Dezember . . . . .	104,00	5,17	15,00	3,57
Jahresdurchschnitt . . . . .	105,00	5,10	15,75	3,76

Für das letzte Halbjahr 1924 berechnet sich aus den vorstehenden Monatszahlen ein Preis für Ruhrfettförderkohle von 3,76 \$ = 15,75 *M* und für die entsprechende belgische Kohle ein Preis von 5,10 \$ oder 21,37 *M*, das ist ein Unterschied von 5,62 *M* zugunsten der belgischen Kohle; dadurch werden ihre ungünstigern Gewinnungsbedingungen ausgeglichen und es bleibt noch Raum für einen ansehnlichen Überschuß. Die hohen Gewinne, welche der belgische Steinkohlenbergbau letzthin in einzelnen Jahren abgeworfen hat, waren übrigens Konjunkturgewinne, die lediglich der besonders Verfassung des internationalen Kohlenmarktes in dieser Zeit zu verdanken waren und keineswegs in den Verhältnissen des belgischen Bergbaues, mag man dabei die Natur des Vorkommens oder die technische Ausrüstung der Gruben meinen, ihre Begründung haben; im übrigen schrumpfen sie bei der Zurückrechnung auf ihren Goldwert, wie wir gesehen haben, beträchtlich zu-

sammen. Im Einklang mit diesen Konjunkturgewinnen stiegen auch die Löhne der belgischen Bergarbeiter erheblich und kamen denen ihrer Kameraden an der Ruhr, hinter denen sie im Frieden weit zurückblieben, näher. Die neueste Entwicklung im belgischen Steinkohlenbergbau zeigt, daß die fetten Jahre nunmehr für ihn vorüber sind. Die Gewinne werden wieder auf das gewöhnliche Maß zurückgehen, wenn sie sich nicht gar in Verluste verwandeln, und die Löhne der belgischen Bergarbeiter werden, wenn anders der belgische Steinkohlenbergbau weiter bestehen soll, auch wieder so weit nachgeben, daß die belgische Kohle ihre Wettbewerbsfähigkeit, nicht zuletzt im eigenen Lande, behaupten kann.

Im Gegensatz zu der Zahlentafel 18 geht die folgende Übersicht nicht von der Tonne Förderung aus, sondern sie bezieht die Selbstkosten in den einzelnen Bergbaubezirken auf die Tonne Absatz (Förderung abzüglich Zechenselbstverbrauch).

Zahlentafel 19. Selbstkosten auf 1 t absatzfähige Kohle im belgischen Kohlenbergbau<sup>1</sup> im Jahre 1923.

	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Lüttich	Südbecken insges.		
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Gold-Fr.	%
Arbeitskosten insgesamt . . . . .	76,16	65,98	60,70	61,38	67,43	66,48	17,90	67,02
davon								
Bruttolohn . . . . .	68,24	59,25	55,46	55,37	60,83	60,06	16,15	60,46
Unfallentschädigung . . . . .	1,39	0,97	0,93	1,49	0,79	1,02	0,27	1,01
Unterstützungskassenbeiträge . . . . .	1,70	1,48	1,41	1,32	1,52	1,51	0,41	1,54
Deputatkohle . . . . .	3,04	2,82	2,14	2,18	3,01	2,66	0,72	2,70
Verbilligte Kohle für Arbeiter . . . . .	0,75	0,60	0,13	0,14	0,14	0,34	0,11	0,41
sonstige Arbeitskosten . . . . .	1,04	0,86	0,63	0,88	1,14	0,89	0,24	0,90
Materialkosten insgesamt . . . . .	15,53	18,88	17,97	16,58	17,32	17,39	4,67	17,48
davon								
Grubenholz . . . . .	5,98	8,15	4,15	6,64	6,67	6,94	1,87	7,00
Zugekaufte Brennstoffe . . . . .	0,25	0,16	0,50	0,25	1,06	0,52	0,14	0,52
Elektrischer Strom . . . . .	0,16	0,48	2,25	2,85	1,35	1,30	0,35	1,31
sonstige Materialkosten . . . . .	9,14	10,09	8,07	6,84	8,24	8,63	2,31	8,65
Maschinen, Grundstücke, Bauten . . . . .	7,22	7,30	5,65	1,96	7,54	6,60	1,78	6,66
Steuern und Abgaben . . . . .	1,04	0,85	0,96	0,93	1,41	1,07	0,28	1,05
Bergschäden . . . . .	0,89	0,85	1,90	0,55	1,57	1,39	0,38	1,42
sonstige Kosten, Gehälter, Tantiemen	5,27	5,33	7,24	5,38	6,61	6,30	1,70	6,36
insges.	106,11	99,19	94,42	86,78	101,88	99,23	26,71	100,00
davon Neuanlagen (Abschreibungen)	9,45	9,30	7,25	3,98	7,85	8,09	2,18	8,16

<sup>1</sup> Ausschl. Campine-Becken.

Wie ersichtlich, zeigen die Selbstkosten in den verschiedenen Bezirken nicht unerhebliche Abweichungen. Am niedrigsten sind sie in Namur mit 86,78 Fr., am höchsten mit 106,11 Fr. in Mons. Dabei ist jedoch zu beachten, daß in der letztern Zahl 9,45 Fr. für Neuanlagen — es dürfte sich dabei um Abschreibungen handeln — enthalten sind, während in Namur nur 3,98 Fr. für den gleichen Zweck aufgewandt wurden. Die Arbeitskosten beliefen sich 1913 im Durchschnitt auf 67 % der Gesamtselbstkosten gegen 68,32 % im Vorjahr. Am höchsten stand der Anteil in Mons mit 76,16 %, am niedrigsten in Charleroi, wo er nur 60,70 % betrug. Die Materialkosten beanspruchten je Tonne 17,48 % gegen 17,24 % in 1922, wobei sich die Sätze in den einzelnen Bezirken zwischen 15,53 und 18,88 Fr. bewegten; im Durchschnitt betragen sie 17,39 Fr. Sehr niedrig sind die Steuern, die nur 1,07 Papierfranken ausmachten. In Goldfranken ausgedrückt beliefen sich die Selbstkosten in der Berichtszeit auf 26,71; davon waren Arbeitskosten 17,90 Fr., Materialkosten 4,67 Fr., Steuern 0,28 Fr.

Zum Schluß seien noch einige ergänzende Mitteilungen über das im Aufschluß begriffene Campinebecken geboten. Die Förderziffern dieses Reviers sind bereits im ersten Teil dieses Aufsatzes gebracht worden. Die Mächtigkeit der dortigen Flöze ist größer als im Südbecken und beläuft sich auf durchschnittlich 1 m. Über die Entwicklung der Arbeiterzahl

im Campinebecken unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 20. Entwicklung der Arbeiterzahl im Campine-Becken.

Jahr	Hauer	Untertage- arbeiter	Gesamt- belegschaft
1911	—	—	296
1912	—	60	537
1913	—	120	747
1914	—	56	568
1915	—	179	654
1916	—	292	1054
1917	8	349	991
1918	38	447	1076
1919	76	872	2275
1920	114	1320	3199
1921	172	2046	4177
1922	240	2884	5376
1923	515	5085	8141

Für den Hauer betrug die Schichtleistung im Jahre 1923 5,19 t; der Förderanteil der Untertagearbeiter und der Gesamtbelegschaft wird in starkem Maße dadurch beeinflusst, daß ein Teil der Gruben noch nicht in Förderung ist. Ein großer Teil der Kohle wird unter Verwendung von Maschinen gewonnen, im Jahre 1923 waren es 59 % der Förderung.



# UMSCHAU.

## Ersparnismöglichkeit im Kokereibetriebe.

Bei einer großen Anzahl von Kokereien im Ruhrbezirk, die mit Wärmespeicheröfen ausgerüstet sind, läßt man das Heizgas während der etwa 3 min dauernden Umstellung der Beheizung weiter brennen, anstatt es aufzuspeichern, wodurch ein sehr erheblicher Mehrverbrauch an Gas entsteht. Da alle 30 min umgestellt wird, und das Umstellen 3 min dauert, werden 10 % mehr Gas verfeuert, als zum Betriebe der Koksöfen erforderlich ist. Freilich läßt sich dieses Gas anderweitig nur dann verwerten, wenn ein Gasbehälter vorhanden ist, der während der Zeit der Umstellung das überschüssige Gas aufzunehmen vermag, denn eine Drosselung des Heizgases oder etwa eine vollständige Absperrung der Heizgasleitung würde den Druck in der Nebengewinnung und den Koksöfen zu stark ansteigen lassen und schwere Betriebsstörungen hervorrufen.

Im nachstehenden seien überschläglich die Verluste berechnet, die einer Kokerei durch die Vergeudung des Heizgases während der Umstellungszeit entstehen. Bei einer Kokerei, die täglich 500 t Trockenkohle mit einem Ausbringen von 250 m<sup>3</sup>/t Gas durchsetzt, werden 125 000 m<sup>3</sup> Gas täglich erzeugt. Von diesen werden 45 % = 56 250 m<sup>3</sup> zur Beheizung der Koksöfen benötigt. Davon gehen in der Umstellungszeit 10 % = 5625 m<sup>3</sup> verloren. Gibt die Kokerei ihr Überschußgas zu Leucht-

zwecken ab, so wird sie für 1 m<sup>3</sup> Gas von 5000 WE einen Preis von wenigstens 4,5 Pf. erzielen. Der Wert des unnütz verbrannten Gases beträgt also jährlich 5625 · 4,5 · 360 = rd. 90 000 M., was einen ganz erheblichen Einnahmeausfall für die Zeche bedeutet.

Wählt man zur Aufspeicherung einen sehr reichlich bemessenen Ausziehgasbehälter von 500 m<sup>3</sup> Inhalt, dessen Baukosten einschließlich der Rohrleitungen auf etwa 60 M für 1 m<sup>3</sup> Rauminhalt zu veranschlagen sind, so betragen die Anschaffungskosten für ihn 30 000 M. Diese Kosten werden also bereits nach 4 Monaten durch den Erlös für das aufgespeicherte Gas gedeckt.

Verwendet man das Kokereigas im eigenen Betriebe, etwa zur Beheizung von Gaskesseln, so sind die Vorteile der Gasspeicherung geringer. Rechnet man, daß man mit 170 m<sup>3</sup> Gas 1 t Dampf herstellt, und bewertet man die Tonne Dampf mit 2 M., so ergibt sich für 1 m<sup>3</sup> Heizgas ein Wert von rd. 1,2 Pf., was immerhin noch eine jährliche Ersparnis von 1,2 · 5625 · 360 = 24 264 M. ausmacht. In diesem Falle werden sich also die Kosten für die Beschaffung des Gasbehälters erst nach einem Jahre bezahlt machen. Zu diesem geldlichen Gewinn treten noch die betrieblichen Vorteile, daß die Koksöfen mehr geschont werden, die Düsen und Heizzüge weniger verrußen und die Graphitabscheidung sich ganz erheblich verringert.  
Professor W. Schulz, Clausthal.

## Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Juli 1925.

Juli 1925	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius					Luftfeuchtigkeit		Wind Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe		Niederschlag		Allgemeine Witterungserscheinungen		
		mm Tagesmittel	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Feuchtigkeit g Tagesmittel	Relative Feuchtigkeit % Tagesmittel	Vorherrschende Richtung vorm.   nachm.	Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm		Schneehöhe cm = mm Regenhöhe	
															Wind
1.	761,2	+19,6	+24,4	4 N	+12,3	5 V	10,0	61	NO	NO	2,7	—	vorwiegend heiter		
2.	55,5	+19,9	+24,4	4 N	+13,1	6 V	10,7	62	ONO	NO	3,1	—	zeltw. heiter		
3.	52,3	+21,3	+26,4	3 N	+14,1	6 V	12,5	67	NO	NO	4,1	—	heiter, warm		
4.	55,5	+19,0	+22,7	6 N	+15,9	4 V	10,0	61	O	S	3,4	0,2	geringer Regen, ztw. heiter		
5.	57,0	+19,2	+23,5	6 N	+13,3	4 V	10,3	64	SO	SW	1,9	—	bedeckt		
6.	61,3	+18,1	+21,0	4 N	+14,9	8 V	12,7	84	SW	SW	3,2	0,0	vorm. ger. Regen, bedeckt		
7.	62,7	+18,2	+22,3	2 N	+14,2	12 N	11,5	73	SW	SW	2,4	0,8	trübe, nachm. Regen		
8.	64,5	+15,7	+20,4	4 N	+12,8	3 V	9,7	72	WNW	NNW	2,8	—	vorm. trübe, nachm. ztw. heiter		
9.	62,7	+14,4	+18,6	2 N	+10,0	12 N	8,1	66	NNW	NNW	2,5	—	zeltw. heiter		
10.	64,3	+16,7	+19,7	3 N	+7,6	5 V	8,9	63	SW	SW	3,3	0,3	vorm. h., mitt. Reg., nachm. trübe,		
11.	66,7	+15,9	+19,9	2 N	+13,6	5 V	9,5	70	NW	NNW	3,5	1,9	nachts Regen, tags bedeckt.		
12.	68,0	+16,6	+21,2	5 N	+12,4	5 V	8,9	64	NNW	NNO	2,0	—	vorm. bedeckt, nachm. heiter		
13.	68,4	+18,4	+23,5	5 N	+9,8	6 V	9,7	64	NO	NO	2,6	—	heiter, warm		
14.	65,8	+19,1	+23,9	4 N	+12,4	6 V	10,7	63	NO	NO	3,1	—	vorwiegend heiter		
15.	63,3	+19,3	+25,4	4 N	+14,4	5 V	12,3	74	ONO	O	2,3	1,1	vorm. vorw. h., nachm. Gew., Reg.		
16.	61,6	+19,4	+26,7	5 N	+14,4	6 V	12,9	77	SO	SO	2,1	5,6	ztw. heit., nachm. u. abds. Gewitter		
17.	60,3	+21,6	+26,4	5 N	+15,4	6 V	11,9	63	SW	SO	2,5	0,15	vorwiegend heiter		
18.	57,2	+22,2	+27,3	1 N	+16,2	4 V	12,3	62	S	S	2,3	—	vorm. heiter, warm		
19.	58,6	+22,4	+28,1	2 N	+17,3	5 V	15,3	79	S	ONO	2,1	2,3	vorm. heiter, mitt. Gewitter, Regen		
20.	60,7	+23,0	+30,6	5 N	+16,9	5 V	13,8	66	SO	SO	2,8	6,0	vorm. h., nachm. u. ab. Gew., Reg.		
21.	63,6	+25,0	+31,7	2 N	+17,2	5 V	14,8	64	SO	OSO	2,6	0,3	desgl.		
22.	62,7	+26,3	+32,6	3 N	+19,4	6 V	12,0	48	OSO	NO	3,8	—	heiter, sehr warm		
23.	59,3	+21,7	+30,6	2 N	+17,9	12 N	12,9	65	O	SW	4,1	—	vorwiegend heiter, warm		
24.	58,0	+19,2	+22,9	5 N	+16,3	4 N	12,4	77	WNW	WSW	2,7	1,15	bedeckt, abds. Regen		
25.	53,8	+20,0	+22,6	3 N	+16,4	6 V	13,0	76	NW	W	2,4	6,0	bedeckt, nachts u. mitt. Regen		
26.	54,6	+18,9	+22,2	4 N	+15,7	12 V	12,4	77	SW	SW	4,4	—	bedeckt, vorm. Regen		
27.	56,5	+15,2	+19,9	5 N	+13,7	12 N	8,7	66	SW	SSW	5,1	5,4	vorw. heiter, nachts u. abds. Regen		
28.	56,6	+14,9	+16,4	10 V	+11,9	2 V	9,3	73	SSW	SW	6,4	3,3	vorm. zeitw. heiter, öfter Regen		
29.	60,3	+15,5	+17,9	4 N	+12,6	5 V	10,7	81	SW	SW	4,7	2,3	„ „ „ nachm. Regen		
30.	57,4	+18,1	+21,4	3 N	+14,9	0 V	10,9	70	SW	SW	4,8	1,9	vorm. „ „ „ heiter		
31.	55,5	+15,1	+17,9	11 V	+12,7	6 V	11,6	90	SW	SO	3,5	20,7	bedeckt, nachts u. abds. Regen		
Monatsmittel	760,19	19,03	23,63		14,18		11,30	69			99,2	59,4	—	Summe	
															Mittel aus 38 Jahren (seit 1888)

**Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Juli 1925.**

Juli 1925	Mittel aus den tägl. Augenblickswert. 8 Uhr vorm. u. 2 Uhr nachm. = annähernd. Tagesmittel	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum				Zeit des		Störungscharakter	
		Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwertes	Mindestwertes	0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört		
							vorm.	nachm.	
1.	27,4	33,5	19,9	13,6	2,1 N	7,0 V	1	1	
2.	26,4	30,4	20,8	9,6	0,8 N	6,0 V	1	1	
3.	25,0	31,8	19,5	12,3	1,5 N	9,4 V	1	0	
4.	24,8	33,0	17,3	15,7	1,0 N	7,9 V	0	0	
5.	26,9	33,5	19,6	13,9	3,3 N	9,5 V	1	1	
6.	24,9	31,9	18,8	13,1	3,2 N	8,8 V	1	1	
7.	25,6	32,4	19,5	12,9	2,7 N	8,3 V	1	0	
8.	25,2	33,8	17,2	16,6	3,2 N	9,0 V	1	0	
9.	25,8	32,8	16,0	16,8	3,3 N	7,2 V	1	1	
10.	26,5	30,7	18,8	11,9	2,2 N	8,0 N	1	1	
11.	24,3	29,3	18,9	10,4	2,7 N	7,2 V	1	1	
12.	25,5	31,7	18,4	13,3	2,4 N	8,6 V	0	0	
13.	25,6	31,6	20,1	11,5	2,8 N	8,0 V	0	0	
14.	23,8	30,4	18,0	12,4	1,6 N	8,6 V	0	1	
15.	24,8	32,7	12,1	20,6	2,7 N	2,2 V	2	1	
16.	23,5	29,1	18,2	10,9	1,7 N	7,0 V	0	1	
17.	24,8	29,8	19,7	10,1	1,8 N	7,3 V	0	0	
18.	26,3	33,0	20,9	12,1	2,7 N	6,4 V	0	0	
19.	24,4	30,8	18,7	12,1	2,7 N	6,9 V	1	1	
20.	25,2	32,0	19,1	12,9	2,2 N	8,0 V	0	0	
21.	25,6	33,8	19,1	14,7	5,1 N	6,4 V	1	1	
22.	23,6	30,9	17,8	13,1	2,4 N	8,0 V	1	1	
23.	25,0	31,9	19,0	12,9	0,8 N	6,1 V	1	1	
24.	25,6	31,5	19,1	12,4	2,3 N	9,6 V	0	1	
25.	25,6	31,8	20,0	11,8	1,7 N	8,5 V	0	1	
26.	26,2	34,1	16,2	17,9	3,7 N	0,5 V	2	1	
27.	27,4	33,2	14,5	18,7	2,1 N	10,8 N	2	2	
28.	25,7	31,1	18,3	12,8	3,8 V	6,3 V	2	1	
29.	26,2	31,6	19,7	11,9	2,7 N	7,9 V	1	1	
30.	26,1	31,3	20,2	11,1	3,2 N	8,5 V	0	0	
31.	24,9	30,1	19,8	10,3	2,6 N	9,0 V	1	1	
Mts.-Mittel	25,44	31,8	18,6	13,2			24	22	

**WIRTSCHAFTLICHES.**

**Deutschlands Außenhandel  
In Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im Juni 1925.**

	Juni		Januar-Juni	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
<b>Einfuhr:</b>				
Steinkohlenteer . . . . .	1639	1 976	7 461	10 225
Steinkohlenpech . . . . .	102	691	634	8 836
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta . . . . .	5321	2 668	16 875	22 919
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	211	536	2 407	2 816
Anilin, Anilinsalze . . . . .	—	—	1	—
<b>Ausfuhr:</b>				
Steinkohlenteer . . . . .	3560	3 008	17 083	12 114
Steinkohlenpech . . . . .	3000	12 103	16 115	48 088
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta . . . . .	4591	13 660	21 609	82 205
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	395	2 097	4 012	10 202
Anilin, Anilinsalze . . . . .	30	101	431	664

**Kaliausfuhr Deutschlands im zweiten Vierteljahr 1925.**

Empfangsländer	2. Vierteljahr		1. Halbjahr	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
<b>Kalisalz:</b>				
Niederlande . . . . .	16 801	29 523	28 679	94 479
Tschecho-Slowakei . . . . .	25 884	28 845	34 491	42 753
Großbritannien . . . . .	29 429	28 321	47 730	46 383
Ver. Staaten von Amerika	20 754	99 481	47 438	158 345
Schweden . . . . .	15 106	17 107	18 619	33 828
Belgien . . . . .	3 855	5 075	3 855	18 930
Dänemark . . . . .	1 148	5 982	1 388	18 006
Italien . . . . .	—	6 647	—	8 570
Westpolen . . . . .	5 998	33 372	6 253	39 362
Norwegen . . . . .	—	13 182	—	16 080
Österreich . . . . .	—	6 640	—	8 540
übrige Länder . . . . .	33 791	46 144	50 368	55 647
zus.	152 766	320 319	238 821	540 923
Abraumsalz . . . . .	3 765	8 048	4 912	9 633
<b>Schwefelsaures Kali, schwefels. Kalimagnesia, Chlorkalium:</b>				
Ver. Staaten von Amerika	19 831	61 042	40 083	78 966
Großbritannien . . . . .	3 795	8 057	6 775	13 348
Spanien . . . . .	7 327	13 405	10 805	17 303
Niederlande . . . . .	7 327	10 413	8 056	21 314
Italien . . . . .	—	7 921	—	10 783
Japan . . . . .	—	3 134	—	9 924
Tschecho-Slowakei . . . . .	—	301	—	1 716
übrige Länder . . . . .	13 144	33 060	23 403	39 307
zus.	51 424	137 333	89 122	192 661

**Brennstoffverkaufspreise der französischen Saargruben  
ab 1. August 1925.**

Die französische Bergwerksdirektion in Saarbrücken hat infolge der Aufbesserung der Bergarbeiterlöhne die Kohlenpreise mit Wirkung vom 1. August d. J. wie folgt erhöht.

	Fettkohle				Flammkohle					
	Sorte A		Sorte B		Sorte A <sub>1</sub>		Sorte A <sub>2</sub>			
	1. März 1925 Fr.	1. Aug. 1925 Fr.	1. März 1925 Fr.	1. Aug. 1925 Fr.	1. März 1925 Fr.	1. Aug. 1925 Fr.	1. März 1925 Fr.	1. Aug. 1925 Fr.		
Ungewaschene Kohle										
Stückkohle 50/80 mm	112	118	108	114	112	118	108	113	102	107
„ 35/50 mm	102	107	97	102	—	—	97	102	92	97
Grieß aus gebrochenen Stücken . . . . .	110	116	106	112	—	—	—	—	—	—
Förderkohle										
bestmeliert <sup>1</sup> . . . . .	84	89	—	—	84	89	81	85	—	—
aufgebessert . . . . .	89	95	—	—	89	95	86	91	82	86
geklaubt . . . . .	84	89	—	—	—	—	81	85	76	80
gewöhnlich . . . . .	78	83	—	—	78	83	75	79	—	—
Rohgrieß										
grobkörnig . . . . .	69	73	67	71	—	—	—	—	—	—
gewöhnlich . . . . .	67	71	65	69	—	—	56	60	—	—
Staubkohle . . . . .	32	34	—	—	—	—	27	30	—	—
Gewaschene Kohle										
Würfel . . . . .	117	123	113	119	117	123	113	119	108	113
Nuß I . . . . .	117	123	113	119	117	123	113	119	108	113
„ II . . . . .	114	120	111	117	113	118	110	115	106	110
„ III . . . . .	110	116	107	112	108	113	104	110	101	106
Waschgrieß 0/35 mm	99	104	95	101	—	—	92	96	78	82
„ 0/15 mm	94	99	90	96	—	—	—	—	—	—
Feingrieß . . . . .	90	95	86	91	67	71	67	71	56	60

<sup>1</sup> Bestmelierte Förderkohle wird nur im Landabsatz verkauft.



Deutsche Bergarbeiterlöhne. In Nr. 31 haben wir auf S. 975 eine ausführliche Übersicht über die Entwicklung der Ruhrbergarbeiterlöhne gegeben. Nachdem nunmehr auch die neuesten Lohnzahlen der übrigen Hauptbergbaubezirke Deutschlands bekannt geworden sind, bieten wir im nachstehenden eine Zusammenfassung der wichtigsten in Betracht kommenden Angaben für sämtliche deutschen Steinkohlenreviere<sup>1</sup>.

Zahlentafel 1. Leistungslohn<sup>2</sup> und Soziallohn<sup>2</sup> der Kohlen- und Gesteinhauer je Schicht.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1924:					
Januar	5,53 0,38	5,27 0,21	5,74 0,28	4,02 0,19	4,18 0,30
April	5,96 0,36	5,48 0,21	6,01 0,28	4,39 0,19	4,90 0,15
Juli	7,08 0,36	6,37 0,21	6,05 0,29	4,69 0,19	5,05 0,15
Oktober	7,16 0,35	6,46 0,21	6,24 0,29	4,72 0,20	5,48 0,15
1925:					
Januar	7,46 0,35	6,76 0,20	6,63 0,29	4,74 0,19	5,74 0,16
Februar	7,50 0,35	7,10 0,20	6,72 0,30	4,81 0,19	5,86 0,16
März	7,55 0,35	7,19 0,19	6,77 0,29	4,86 0,19	5,95 0,16
April	7,52 0,35	7,05 0,19	6,92 0,29	4,92 0,19	6,04 0,16
Mai	7,70 0,35	7,19 0,19	7,09 0,29	5,10 0,19	6,30 0,15
Juni	7,72 0,35	7,10 0,19	7,10 0,29	5,22 0,19	6,38 0,15

Zahlentafel 3. Wert des Gesamteinkommens<sup>2</sup> der Kohlen- und Gesteinhauer je Schicht.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
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 <sup>1</sup>	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
Februar	8,02	7,51	7,30	5,23	6,39
März	8,04	7,57	7,34	5,27	6,45
April	8,00	7,43	7,48	5,36	6,53
Mai	8,18	7,53	7,64	5,52	6,83
Juni	8,20	7,43	7,63	5,64	6,86

<sup>1</sup> s. a. Glückauf 1925, S. 228.

<sup>2</sup> Der Leistungslohn ist auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, der Soziallohn sowie der Wert des Gesamteinkommens jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erläuterung der Begriffe »Leistungslohn«, »Gesamteinkommen« und »vergütete« Schicht verweisen wir auf unsere Ausführungen in Nr. 40/1922 (S. 1215 ff.) bzw. in Nr. 3/1923 (S. 70 ff.).

<sup>3</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

<sup>4</sup> 1 Pf. des Hauerverdienstes bzw. 3 Pf. des Verdienstes der Gesamtbelegschaft entfallen auf Verrechnungen der Abgeltung für nichtgenommenen Urlaub.

### Der gegenwärtige Stand der Eisenbahnfrachten für mineralische Brennstoffe im In- und Ausland<sup>1</sup>.

In fast sämtlichen Staaten bildet die Kohle mengenmäßig das wichtigste Verkehrsgut. Infolge ihrer Bedeutung für die Preisgestaltung der Halbfabrikate und Fertigwaren und der verhältnismäßig geringen Unkosten, die für die Eisenbahn mit ihrer Beförderung verbunden sind, werden die mineralischen Brennstoffe allgemein zu billigen Frachtsätzen befördert als die meisten übrigen Güter. In einigen Ländern, vor allem in denen mit nennenswerter Kohlenförderung, suchen die

Zahlentafel 2. Leistungslohn<sup>2</sup> und Soziallohn<sup>2</sup> der Gesamtbelegschaft<sup>3</sup> je Schicht.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1924:					
Januar	4,81 0,31	4,27 0,17	4,04 0,18	3,44 0,15	3,70 0,22
April	4,98 0,29	4,57 0,17	4,17 0,19	3,73 0,16	4,30 0,10
Juli	5,90 0,28	5,28 0,17	4,29 0,19	3,98 0,16	4,44 0,10
Oktober	5,93 0,28	5,35 0,16	4,32 0,18	4,04 0,16	4,74 0,10
1925:					
Januar	6,28 0,28	5,75 0,16	4,62 0,18	4,08 0,15	5,04 0,11
Februar	6,31 0,28	5,90 0,16	4,65 0,19	4,13 0,16	5,13 0,11
März	6,32 0,28	6,06 0,16	4,68 0,19	4,18 0,16	5,25 0,11
April	6,35 0,27	6,03 0,16	4,81 0,19	4,27 0,16	5,35 0,11
Mai	6,53 0,27	6,11 0,16	4,99 0,18	4,42 0,16	5,63 0,10
Juni	6,56 0,28	6,09 0,16	5,02 0,19	4,51 0,16	5,75 0,11

Zahlentafel 4. Wert des Gesamteinkommens<sup>2</sup> der Gesamtbelegschaft<sup>3</sup> je Schicht.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
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 <sup>1</sup>	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
Februar	6,77	6,31	5,05	4,52	5,55
März	6,77	6,37	5,09	4,57	5,67
April	6,81	6,44	5,23	4,69	5,78
Mai	7,00	6,49	5,40	4,84	6,12
Juni	7,01	6,47	5,43	4,92	6,19

Eisenbahnen den besondern Verhältnissen außerdem durch Sonder- (Ausnahme-) Tarife gerecht zu werden.

Im allgemeinen Verkehr, der jedoch in einer Reihe von Staaten — so z. B. in Deutschland und Polen — durch die Ausnahmetarife aufs schärfste eingeeengt ist, wird in Deutschland Kohle nach einem sehr billigen Massengütertarif, der eine besonders starke Staffelung aufweist, ohne Erhebung der Verkehrssteuer befördert. Eine ähnliche Tarifierung erfolgt auch in den übrigen Ländern. In Holland, in der Schweiz und in der Tschecho-Slowakei liegen die Frachtsätze bei den kurzen und mittlern Entfernungen teilweise bedeutend über den deutschen, so daß trotz der erheblich geringern

<sup>1</sup> Aus »Wirtschaft und Statistik« 1925, S. 431.

mittlern Beförderungsweite der von einer Tonne Kohle durchschnittlich im allgemeinen Verkehr zu tragende Frachtsatz hier höher als in Deutschland ist. Auch auf den größeren Entfernungen kommen in diesen Staaten nur die tschechoslowakischen Sätze den deutschen nahe, obwohl in allen drei Ländern die Staffeln noch stärker durchgeführt ist als in Deutschland. In Polen liegen die Frachtsätze für Kohle in den kurzen und mittlern Entfernungen nicht ganz so hoch über den deutschen, in den übrigen in der Übersicht aufgeführten Staaten sind sie z. T. erheblich niedriger; jedoch überschreiten Italien und Österreich infolge der flachen Staffeln bei ganz großen Entfernungen den deutschen Frachtsatz.

Wie bereits oben ausgeführt ist, sind in einer Reihe von Staaten die Ausnahmetarife erheblich wichtiger als der allgemeine Tarif.

Unter den Ausnahmetarifen stehen an erster Stelle die für den Versand von Kohlegewinnungsstätten geltenden Tarife, während Einfuhrkohle in den meisten Ländern nach den Sätzen des allgemeinen Verkehrs gefahren wird. So bilden die billigen Sondertarife eine wirksame Unterstützung des eigenen Kohlenbergbaues. In Deutschland wird die Kohle zum allergrößten Teil nach dem Ausnahmetarif 6 gefahren, dessen Sätze bei Versendungen ab Grube und auch beim Umschlag vom Schiff (auch Seeschiff) zur Eisenbahn ohne Rücksicht auf die Herkunft der Kohle Anwendung finden. Er liegt etwa 10 % unter dem allgemeinen Tarif. Besonders billige Ausnahmetarife haben Frankreich und Italien eingeführt. Auch in Holland und Polen liegen die Sätze, abgesehen von den kleinern Entfernungen, unter den entsprechenden deutschen. Die Frachten in der Tschecho-Slowakei bewegen sich auf einer mittlern Linie, sind dabei aber durchweg höher als die deutschen. Die Schweiz hat unter den aufgeführten Ländern die höchsten Frachten. Belgien und Österreich haben keine besondern Ermäßigungen für den Verkehr ab Bergwerk eingeführt. Trotzdem sind ihre Sätze verhältnismäßig niedrig, die belgischen sogar geringer als die Ausnahmesätze sämtlicher andern Staaten.

An zweiter Stelle unter den Ausnahmetarifen stehen die in Deutschland, Belgien und Frankreich zur Unterstützung der Eisenindustrie erstellten Ausnahmetarife. In Deutschland gelten diese nur für Kohle zur Verhüttung von Erzen und zur Eisen- und Stahlgewinnung von inländischen Gewinnungsstätten nach wenigen, ungünstig gelegenen Gebieten, während in Frankreich und Belgien ihr Geltungsbereich ausgedehnter ist. Die Ermäßigung ist in allen drei Staaten beträchtlich; niedrig sind die Frachtsätze des Ausnahmetarifs für Hüttenkoks in Belgien, die die niedrigsten Frachtsätze darstellen, nach denen Kohle überhaupt gefahren wird. In Frankreich unterschreiten die Sätze nur bei größeren Entfernungen die der deutschen Ausnahmetarife.

Um dem Wettbewerb der englischen Kohle in den deutschen Häfen zu begegnen, hat Deutschland neuerdings besondere Ausnahmetarife von Westdeutschland und Oberschlesien nach Küstenstationen eingeführt, die gleichzeitig auch für Ausfuhrkohle Anwendung finden. Die Sätze dieser

Tarife kommen denen zur Unterstützung der Eisenindustrie nahe. Besonders begünstigt Frankreich seine Kohlenausfuhr, namentlich soweit inländische Kohle und Koks in Frage kommen, durch verbilligte Tarife, deren Sätze z. B. bei einer Entfernung von 200 km um 41 %, bei 400 km um 34 %, bei 800 km um 38 % unter den entsprechenden deutschen liegen. Auch Italien und Polen gewähren billigere Ausfuhrsätze als Deutschland. Durchfuhrtarife sind in Holland und Frankreich vorhanden.

Bei Deutschland ist noch zu erwähnen, daß neben dem Ausnahmetarif 6 besondere Umschlagtarife ab Rhein- und Mainhäfen bestehen, die, ebenso wie der Ausnahmetarif 6, im Wasserumschlagverkehr, ohne Rücksicht auf die Herkunft der Kohle Anwendung finden. Sie stellen somit, da sie auch für den Grenzverkehr mit der Schweiz und mit Österreich in Frage kommen, in Verbindung mit der Rheinschiffahrt Ein-, Aus- und Durchfuhrtarife dar; ihre Sätze liegen bis zu einer Entfernung von etwa 400 km unter denen des Ausnahmetarifs 6.

Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, daß die Eisenbahnen in Polen, Holland und Österreich zum Teil, in Italien und vor allem in Belgien und Frankreich die Kohlen erheblich billiger als in Deutschland befördern. In der Schweiz und in der Tschecho-Slowakei liegen sie im allgemeinen darüber.

Im Verkehr zwischen den einzelnen Ländern untereinander haben die auf gegenseitigen Abmachungen beruhenden Verbandstarife eine besondere Bedeutung. Sie zeichnen sich durch verbilligte Sätze gegenüber den regelrechten Frachten aus, sind an bestimmte Leistungsvorschriften gebunden und begünstigen je nach den Verhältnissen der beteiligten Länder die Ein- oder Ausfuhr und gelten vorwiegend auch für die Durchfuhr. Bei den Verbandstarifen, an denen Deutschland beteiligt ist, wird die Kohle auf den deutschen Strecken fast durchweg zu den Sätzen des Ausnahmetarifs 6 befördert, im Verkehr mit Polnisch-Oberschlesien auch für die gesamte deutsch-polnische Strecke. Da der innerpolnische Tarif unter dem deutschen Ausnahmetarif 6 liegt, ist demnach z. B. die Beförderung von Steinkohle von Kattowitz nach Danzig trotz der größeren Entfernung billiger als nach Stettin. Die Schweiz hat im Verbandsverkehr mit Italien gegenüber dem Inlandverkehr ermäßigte Sätze für die Durchfuhr deutscher und französischer Kohle eingeführt, besonders billig befördert die Schweiz im Durchgangsverkehr Deutschland-Schweiz-Italien. Der ausländische Kohlenbezug der Schweiz dürfte, soweit die Transportkosten allein entscheiden, am billigsten aus dem Ruhrgebiet sein, während sich der Bezug englischer Kohle über Antwerpen und Genua (für einen Teil der Schweiz ist die Eisenbahnfracht ab Genua niedriger als ab Gelsenkirchen) infolge des Hinzutretens der Seefracht teuer stellen würde. Die italienischen Sätze sind im italienisch-schweizerischen Verbandsverkehr niedriger als im französisch-italienischen. Im Verkehr Polen-Tschecho-Slowakei-Österreich bestehen im Verbandsverkehr verbilligte Sätze, die z. T. nur in bestimmten Verkehrsbeziehungen Geltung haben und unter bestimmten Voraussetzungen auch für die Durchfuhr anwendbar sind.

Eisenbahnfrachtsätze für Kohle in Pf./tkm.

Güterarten	Länder	Entfernungen in km							
		50	100	150	200	350	500	800	1200
I. Im allgemeinen Verkehr (Normal-Frachtsätze).									
Steinkohle, Braunkohle, Koks	Deutschland	5,80	4,58	4,11	3,88	3,34	2,99	2,38	1,74
	Niederlande	11,10	7,60	6,30	5,66	4,96	—	—	—
	Belgien	4,02	3,02	2,24	1,84	1,34	—	—	—
	Frankreich	5,08	3,97	3,33	2,99	2,26	1,94	1,64	1,42
	Schweiz	12,20	10,57	8,99	8,09	5,34	4,18	—	—
	Italien	4,72	3,72	3,20	2,94	2,51	2,26	2,00	1,80

Güterarten	Länder	Entfernungen in km							
		50	100	150	200	350	500	800	1200
Stein- und Braunkohle	Österreich	5,44	3,96	3,43	3,19	2,79	2,42	2,05	1,84
Koks		6,04	4,37	3,79	3,52	3,07	2,68	2,28	2,05
Stein- und Braunkohle	Tschecho-Slowakei	9,46	6,72	5,39	4,50	3,31	2,86	2,46	2,24
Koks		11,20	8,72	6,93	6,04	4,19	3,47	2,84	2,49
Steinkohle, Braunkohle, Koks	Polen	6,46	5,25	4,73	4,44	3,81	3,31	2,98	2,92
II. Von Kohlegewinnungsstätten <sup>1</sup> nach inländischen Eisenbahnstationen.									
Steinkohle, Braunkohle, Koks	Deutschland	5,20	4,10	3,73	3,55	3,31	2,58	1,84	1,69
	Niederlande	6,76	5,40	3,60	2,87	2,03	—	—	—
Anthrazit, Hochofenkoks	Frankreich <sup>2</sup>	4,22	3,10	2,71	2,41	1,80	1,53	1,29	1,11
	Frankreich <sup>3</sup>	5,08	3,97	3,07	2,62	2,04	1,78	1,53	1,34
Steinkohle, Braunkohle, Koks	Schweiz	10,08	8,37	7,26	6,38	4,37	3,43	—	—
	Italien	4,01	3,13	2,65	2,41	2,04	1,85	1,67	1,56
Stein- und Braunkohle	Tschecho-Slowakei	8,72	5,79	4,77	4,03	3,05	2,67	2,34	2,17
	Tschecho-Slowakei	7,22	4,86	3,73	3,18	—	—	—	—
Braunkohle von bestimmtem Bezirk	Tschecho-Slowakei	9,22	7,10	5,65	4,90	3,47	2,92	2,43	2,16
Koks	Tschecho-Slowakei	9,22	7,10	5,65	4,90	3,47	2,92	2,43	2,16
Steinkohle, Braunkohle, Koks	Polen	5,67	4,44	3,77	3,43	2,61	2,10	1,72	1,55
III. Ausnahmetarife zur Unterstützung der Eisenindustrie <sup>4</sup> .									
Steinkohle, Preßbraunkohle, Hochofenkoks	Deutschland <sup>5</sup>	3,80	2,90	2,60	2,45	2,26	—	—	—
Hochofenkoks	Belgien	3,04	2,43	1,83	1,52	1,12	—	—	—
Steinkohlenkoks	Frankreich <sup>6</sup>	4,94	3,84	3,23	2,89	2,18	1,87	1,57	1,36
IV. Ausnahmetarife für Kohle zur Aus- und Durchfuhr.									
Steinkohle zur Ausfuhr	Deutschland: von Westdeutschland	nach Küstenstationen	.	.	.	3,60	2,37	2,12	.
	von Oberschlesien								
Inländischer Steinkohlenkoks zur Ausfuhr	Frankreich	3,82	2,91	2,43	2,14	1,59	1,35	1,13	0,97
Hochofenkoks, Preßsteinkohle zur Aus- und Durchfuhr	Frankreich	4,82	3,74	3,14	2,81	2,12	1,81	1,53	1,32
Hochofenkoks zur Ausfuhr über die östliche Grenze	Frankreich	.	.	.	.	.	1,60	1,31	1,15
Kohle zur Ausfuhr über See	Italien	3,90	2,82	2,26	2,05	2,04	1,85	1,67	1,56
Braunkohle zur Ausfuhr nach Frankreich	Italien	3,48	2,72	2,31	2,11	1,74	1,52	1,34	1,11
Steinkohle, Braunkohle, Koks zur Ausfuhr	Polen: allgemein nach Österreich und darüber hinaus	4,84	3,63	2,96	2,63	2,03	1,70	1,46	1,38
		3,72	3,07	2,58	2,34	1,87	1,58	1,39	1,33

<sup>1</sup> In Belgien, Österreich und Frankreich, mit Ausnahme der besonders aufgeführten Verkehrsbeziehungen, gilt der allgemeine Tarif (I). <sup>2</sup> Von Grubenstationen der Bezirke Isère, Hautes Alpes, Basses Alpes, Savoie nach Stationen im südöstlichen Frankreich. <sup>3</sup> Von Grubenstationen der Bezirke Mosel, Saar, Nord, Pas de Calais. <sup>4</sup> In den Niederlanden, Belgien (Steinkohle), Schweiz, Italien, Österreich, Tschecho-Slowakei gelten die Frachtsätze unter I bzw. II. <sup>5</sup> Gültig für das Siegerland und Harzer Gebiet, außerdem Ausnahmetarif nach Stationen im Osnabrücker Gebiet, in der Oberpfalz, in Thüringen und in Oberschlesien. <sup>6</sup> In Frankreich gelten im Bereich der P. L. M., der Süd- und Orleans-Bahn die Sätze des Ausfuhrtarifs für inländische Kohle, im Bereiche der Eisenbahndirektionen Ost und Elsaß die Sätze des Ausnahmetarifs für Hochofenkoks.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag			Gesamt-brennstoff-versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk	Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Klipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	privaten Rhein-		
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	m
Aug. 23.	Sonntag	104 177	—	3 004	—	—	—	—	—	—
24.	311 492		11 467	22 665	—	54 470	22 308	7 990	84 768	2,03
25.	331 752		11 409	23 446	—	53 155	34 584	9 037	96 776	2,04
26.	331 518		11 285	23 489	—	50 878	30 906	7 696	89 480	2,12
27.	335 041		10 987	23 259	—	49 616	30 207	8 719	88 542	2,12
28.	333 941		10 953	23 478	—	48 478	27 825	16 453	92 756	2,36
29.	319 764		12 339	22 063	—	44 501	36 031	11 790	92 322	.
zus. arbeitstägl.	1 963 508	392 046	68 440	141 404	—	301 098	181 861	61 685	544 644	.
	327 251	56 007	11 407	23 567	—	50 183	30 310	10 281	90 774	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

**Roheisen- und Stahlgewinnung des Saarbezirks im ersten Vierteljahr 1925 (in 1000 t).**

Monat	Thomasroheisen		Thomasstahl		Martinstahl		Elektrostahl	
	1924	1925	1924	1925	1924	1925	1924	1925
Durchschnitt								
1912	92,3		111,5		23,3		—	
1913	101,9		143,3		28,5		—	
1922	96,2		81,8		22,9		0,54	
1923	77,4		63,2		19,1		0,67	
1924	112,3		90,6		31,8		0,61	
Januar . . .	106,7	123,7	89,6	103,7	35,2	33,5	0,79	0,34
Februar . . .	108,6	112,4	91,7	91,4	30,7	31,1	0,62	0,89
März . . .	121,4	129,1	102,8	102,2	34,7	34,9	0,88	0,77

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt<sup>1</sup>**

in der am 28. August 1925 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In Northumberland sowohl als auch in Durham war die Marktlage in der verfloßenen Woche unverändert. Die Notierungen gaben im allgemeinen etwas nach, zeigten aber für Kesselkohle teilweise ein leichtes Ansteigen; ebenso wies Gaskohle in der Grundstimmung eine Besserung auf. Beste Kesselkohle Blyth ermäßigte sich auf 15–15/3 s, wogegen Tyne sich zu 18 s behauptete. Zweite Kesselkohle Blyth erhöhte sich von 15 auf 15–15/6 s, Tyne blieb unverändert zu 15 s. Außerdem ermäßigte sich kleine Blyth-Kesselkohle von 10 auf 9/6–10 s, Tyne von 9/9 auf 9/6 s und besondere von 11 auf 10/6 s. Beste Gaskohle notierte unverändert 17/6–18 s, desgleichen besondere 18 s, dagegen gab zweite Sorte von 14–15 s auf 14–14/6 s nach. Der Markt in Bunkerkohle lag fest zu dem allerdings niedrigern Preise von 15 s für Durham-Sorten (16 s in der Vorwoche) und 14 s (14–15 s) für Northumberland-Sorten. Kokskohle lag schwach zu 13/6–14 s, Hausbrandkohle erzielte 23–25 s. Sämtliche Sorten Koks behaupteten die vorwöchigen Notierungen. Anfangs der Woche war die Nachfrage flau, verstärkte sich aber gegen Ende und umschloß u. a. 41000 t Kesselkohle für die schwedischen Staatseisenbahnen, 10 500 t Durham-Gaskohle für die Gaswerke von Bordeaux und 4400 t beste oder besondere Wear-Gaskohle für die Gaswerke von Esbjerg.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

2. Frachtenmarkt. Trotz leichter Belegung in der Mitte der Woche lag der Chartermarkt im allgemeinen geschäftslos und still. Schiffsraum war in Überfülle vorhanden. Die Mittelmeerfrachtsätze sanken in Newcastle auf 7/6 s und konnten sich nicht wieder erholen. Der Festlandversand war in der Hauptsache nach Hamburg und Nordfrankreich gerichtet, wo für erstere 3/7 1/2–3/9 s, für letztere 3/3–4 s erzielt wurde. In Cardiff wurden die Mittelmeersätze von den zurückfahrenden Getreideschiffen des Schwarzen Meeres sogar bis auf 7/1 1/2 s herabgedrückt. Die südamerikanischen Sätze erhöhten sich auf 14 s für Rio de Janeiro und auf 14/6 s für Buenos Aires. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/3 s, -Le Havre 3/6 s, -La Plata 14/6 s und für Tyne-Hamburg 3/8 s

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	21. August	28. August
Benzol, 90er ger., Norden . . . 1 Gall.		1/9
Rein-Toluol . . . . . " . . . . . "		1/9
Karbonsäure, roh 60% . . . . . "		1/11
„ krist. . . . . 1 lb.		1/6
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . . 1 Gall.		1/4
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . . "		1/5
Rohnaphtha, Norden . . . . . "		1/8
Kreosot . . . . . "		1/6
Pech, fob. Ostküste . . . . . 1 t	40	39/6–40
„ fas. Westküste . . . . . "	39/6–40	37/6–39/6
Teer . . . . . "		38/9
schwefelsaures Ammoniak, 21,1% Stickstoff . . . . . "		12 £ 5 s

Der Markt für Teererzeugnisse blieb unverändert. Kristallisierte Karbonsäure behauptete sich zum letztwöchigen Preise (1/4 3/4 s), Pech war schwach und unsicher. Benzol und Toluol lagen fest, Naphtha wurde ziemlich flott abgerufen.

Der Inlandmarkt in schwefelsaurem Ammoniak lag erheblich besser, das Ausfuhrgeschäft war trotz schwacher Preise lebhafter.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

**PATENTBERICHT.**

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 20. August 1925.

- 1 a. 918 363. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Sichter mit Speiseschnecke. 5. 6. 24.
- 5 b. 918 051. Gregor Schönvogel, Berlin. Bohrkronen für Gesteinbohrer. 1. 8. 25.
- 5 d. 918 142. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Handgesteinstaubstreuer. 23. 5. 25.
- 20 k. 918 465. Allgemeine Elektro-Industrie Heinrich Winkler, Dortmund. Streckenschalter für Grubenbahnen. 15. 6. 25.
- 27 b. 918 361. Franz Gebauer, Wiltsch (Kr. Glatz). PreBlufferzeuger. 15. 4. 24.
- 61 a. 918 214. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Atmungsventilkasten für Rückenbündel-Atmungsgeräte. 31. 5. 21.
- 78 c. 918 032. Friedrich Ruchay, Essen, und Karl Krekeler, Essen-Altensessen. Stock zum Beschicken der Bohrlöcher für die Sprengungen im Bergwerk. 29. 6. 25.

78 e. 918 232. Wilhelm Weishaupt, Wickede-Asseln. Vorrichtung gegen Explosionsgefahr. 6. 6. 25.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 20. August 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1 a, 18. H. 90 219. Head, Wrightson & Co. Ltd., Robert Seymour Benson, Thornaby-on-Tees, und Henry Clark, London. Antrieb für hin- und hergehende Förder-, Sieb- und Waschvorrichtungen für Kohle o. dgl. 20. 6. 22.
- 1 a, 23. K. 88 655. Artur Katz, Düsseldorf. Trennschleuder zum Sondern von Aufbereitungsgut. 28. 2. 24.
- 5 b, 14. G. 61 216. Firma Gewerkschaft »Werder«, Hannover. Bohrhammerkupplung für Bohrhammervorschubvorrichtungen, bei denen der Hammergriff durch einen in ihn eingreifenden Spannhaken gegen das Führunggehäuse des Spannhakens gezogen wird. 14. 4. 24.
- 5 d, 5. B. 115 617. Paul Best, Saarbrücken. Schwenkbühne für Zwischenanschlänge in Bremsbergen mit Förderung ohne Gestell. 12. 9. 24.

10 a, 19. K. 89510. Hans Heinrich Koppers, Essen. Abschlußorgan für die von der Ofenkammer zur Vorlage führende Gasleitung. 9. 5. 24.

121, 17. B. 116 014. Dr. Richard Brandt, Bergedorf b. Hamburg. Verfahren zur Gewinnung von Schwefel aus Gasreinigungsmassen. 7. 10. 24.

20 a, 12. B. 110 400. Firma Adolf Bleichert & Co. und Johann Gatzweiler, Leipzig-Gohlis. Drahtseilbahn mit stillstehendem Trageil und umlaufendem Zugseil. 13. 7. 23.

40 a, 6. St. 37 665. Henry John Stehli, Cedar Grove, Essex County (V. St. A.). Abdichtung für Röstöfen mit beweglichem Herd. 22. 2. 24.

40 a, 8. D. 44 594. Delbag-Druckfeuerung G. m. b. H., Berlin. Elastische Verankerung und Lagerung von feuerfestem Mauerwerk. 3. 12. 23.

78 e, 2. E. 30 661. Wilhelm Eschbach, Troisdorf b. Köln (Rhein). Sprengkapsel mit Verzögerungen. 24. 4. 24.

#### Deutsche Patente.

1 a (25). 416 530, vom 31. Juli 1921. Dipl.-Ing. Hans Dengel in Berlin. *Einrichtung zur Schaumbildung bei Schwimmverfahren.*

Die Einrichtung besteht aus einer nach unten durch die Flüssigkeit abgeschlossenen Glocke, in die ein Steigrohr mündet, in dem die in Schaum zu verwandelnde Emulsion durch Luft aufwärts gefördert wird. Im oberen Teil der Glocke ist ein einstellbares Drosselorgan vorgesehen, durch das der obere Raum der Glocke mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden kann. Der Querschnitt der Glocke kann nach oben zu durch Drahtnetze, gelochte Bleche o. dgl. verengt sein.

1 a (30). 416 488, vom 26. Oktober 1923. Hans Heppe-Verner in Rastatt. *Scheidung von Verbrennungsrückständen in Koks und Schlacke mit Hilfe einer Trennflüssigkeit.*

Das in den Rückständen, besonders in deren brennbaren Bestandteilen enthaltene Wasser soll durch Trocknen oder auf eine andere Weise entfernt werden, und alsdann sollen die Rückstände in die Trennungsflüssigkeit eingeführt werden.

5 c (4). 416 538, vom 4. Juni 1921. Goswin & Co. Komm.-Ges. in Haspe (Westf.), und Peter Thielmann in Silschede (Westf.). *Grubenstempel.*

Der Stempel hat einen teilweise mit Bergeversatz gefüllten Aufsatz, der nach oben durch eine halbkugelförmige Schale abgeschlossen ist. Auf die Schale sind zwei durch Bolzen zusammengehaltene, gegeneinander verstellbare Kanthölzer aufgelegt, die mit Stützflächen versehen sind, die der Wölbung der Schale entsprechen.

5 d (3). 416 490, vom 16. Februar 1923. Maschinenbau-A. G. Balcke in Bochum (Westf.). *Verfahren zur Abkühlung warmer Gruben.*

Die in den Schacht einziehenden Wetter sollen vor ihrem Einfall in den Schacht in Rieselkühlern einer Verdunstungskühlung unterworfen und alsdann mittels Frischwasser abgekühlt werden.

10 a (21). 416 540, vom 21. April 1923. Dipl.-Ing. Paul Illig in Stuttgart. *Betrieb von Schwelvergasern.*

Das zum Betrieb solcher Vergaser bestimmte Verfahren, bei dem ein vom Vergasungsraum durch eine Austragvorrichtung getrennter Schwelaufsatz vorgesehen ist, besteht darin, daß der Austritt des Gutes aus dem Schwelaufsatz so geregelt wird, daß nur ausgeschweldes Gut in losen Zustände in den Vergasungsraum tritt, und zwar nur in solcher Menge, daß zwischen der Füllung des Vergasers und dem Schwelaufsatz stets ein freier Raum verbleibt. Dieser Raum soll so groß sein, daß die Temperatur der sich in dem Raum sammelnden Gase des Vergasers vor dem Übertritt der Gase in den Schwelaufsatz mit Sicherheit laufend so weit herabgesetzt (abgekühlt) werden kann, daß in dem Schwelaufsatz keine Sinterung eintritt. Das Kühlen der Gase kann z. B. dadurch bewirkt werden, daß in den Raum zwischen der Vergaserfüllung und dem Schwelaufsatz ein Gas oder Dampf eingeführt wird, oder daß in den Raum Wärmeaustauschvorrichtungen eingebaut werden.

10 b (2). 416 387, vom 11. September 1924. Dipl.-Kaufmann Ludwig Weber in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Brikettieren von Koks.*

Der mit einem Bindemittel vermischte Koks soll durch einen Druck zu Briketten geformt werden, der zur Formgebung eben genügt, jedoch nicht zum Austreiben der Luft aus dem Formling und zum Hineintreiben des Bindemittels in die Poren des Koks. Die Brikette können aus rippenartigen Teilstücken aufgebaut werden, die durch schmale Stege miteinander verbunden sind und Lufträume zwischen sich freilassen.

20 b (6). 416 019, vom 25. Januar 1925. Ernst Otto Baum in Kirchen (Sieg). *Vorrichtung zum Verschieben von Preßluft-Lokomotiven.*

Auf die Antriebswelle der Lokomotive soll eine Handkurbel oder ein Hebel aufgesteckt und mit Hilfe der Kurbel oder des Hebels die Welle gedreht werden.

20 c (9). 416 454, vom 18. Januar 1925. Dessauer Waggonfabrik, A. G. in Dessau. *Kohlenstaubtransportwagen.*

In den zur Aufnahme des Kohlenstaubes dienenden Räumen des Wagens ist ein beweglicher Zwischenboden so vorgesehen, daß er den größeren Teil des Inhaltes der Räume abstützt. Der Zwischenboden kann aus zwei als Klappen ausgebildeten Teilen bestehen, die durch nahe an ihrer freien Kante angreifende, an Stellhebeln einer durchgehenden Welle sitzende Lenker in der Schließlage gehalten werden. Jeder Teil des Zwischenbodens kann ferner so winklig gestaltet sein, daß auf seinem oberen Teil eine geringere Staubmasse ruht als auf seinem unteren Teil.

20 e (16). 416 611, vom 4. Juni 1924. Firma Ardeltwerke G. m. b. H. in Eberswalde (Mark). *Elektromagnetische Kupplung für Förderwagen mit Mittelpuffern.*

Die Kupplung hat Mittelpuffer und diese umfassende Greifer, die durch den Anker des elektromagnetischen Kupplung bewirkenden Elektromagneten entgegen der Wirkung einer Feder in der Kuppelstellung gehalten werden. Der Anker des Elektromagneten ist geteilt, und jeder Ankerteil ist gelenkig mit einem der beiden durch das Puffergehäuse hindurchgeführten Greifer verbunden.

26 a (1). 416 405, vom 10. Dezember 1924. Linke-Hofmann-Lauchhammer A. G. in Berlin. *Veredelung des Heizgases für Regenerativöfen.*

In die Regenerativöfen sollen je nach der aus der Natur der Ursprungsstoffe und der Erzeugungsweise sich ergebenden Zusammensetzung des zum Beheizen der Öfen dienenden Gases Wasserdampf oder kohlenstoffhaltige Stoffe oder beide in solchen Mengen eingeführt werden, daß sich ein möglichst vollkommener Wassergasprozeß ( $C + H_2O = CO + H_2$  oder  $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ ) mit entsprechender Heizwerterhöhung, Vermehrung und Trocknung des eingeführten Frischgases vollzieht.

26 a (15). 416 406, vom 15. März 1924. Eugen Bellmann in Haspe (Westf.). *Steigrohr.*

Das für Koksöfen bestimmte Steigrohr hat zwei achsgleiche Mäntel, deren Zwischenraum mit einer feuerfesten Masse ausgefüllt ist. Diese Masse brennt während des Betriebes fest und dient, wenn der innere Mantel verbrannt ist, als Schutz für den äußeren Mantel. Der innere Mantel kann mit zur Aufnahme der Gußspannungen dienenden Längsschlitzern versehen und lose in den äußeren Mantel eingesetzt sein.

35 c (3). 416 318, vom 1. Juli 1922. Firma Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Bremsanordnung für Fördermaschinen.*

Die Anordnung besteht aus zwei Sicherheitsbremsvorrichtungen, die auf ein gemeinsames Gestänge wirken können. Von den Vorrichtungen steht die eine unter der unmittelbaren Einwirkung eines Fallgewichtes und die andere unter der Einwirkung eines von der Fallgewichtesenergie unabhängigen Energiemittels. Die beiden Vorrichtungen wirken derart zusammen, daß im Gefahrfälle die, unter der Einwirkung des unabhängigen Energiemittels stehende Vorrichtung zur Wirkung kommt, während das Fallgewicht nur dann ausgelöst



wird, wenn das Energiemittel nicht die erforderliche Spannung hat oder die Vorrichtung aus einem andern Grunde versagt.

78 e (5). 416 441, vom 24. Februar 1924. Firma Mitteldeutsche Sprengstoffwerke Miedziankit G. m. b. H. in Goslar (Harz). *Raumpatrone*.

Die zur Herstellung von Hohladungen für das Schießen im Bergbaubetrieb dienende Patrone ist so ausgebildet, daß sie zusammengeklappt werden kann. Sie kann z. B. aus einer hohlen, kantigen, in den Kanten beweglichen Säule aus Pappe o. dgl. bestehen.

81 e (10). 416 593, vom 17. November 1923. Heinrich Becker in Hattingen. *Laufrolle für Förderanlagen mit Innenschmierung durch in den Hohlraum der Rolle eingeführten Schmierstoff*.

In einem zwischen Nabenteilen der Rolle vorgesehenen Raum ist ein Klemmbügel lose eingelegt, der beim Aufsetzen der Rolle auf ihren Zapfen bei entsprechender Kraftanwendung durch eine Abschrägung der Stirnfläche des Zapfens federnd aufgeweitet wird, in der Endstellung der Rolle in eine Ringnut des Zapfens einschnappt und sich dort reiterartig festklemmt.

87 b (2). 416 601, vom 26. Juni 1923. Firma Schmid & Wezel in Stuttgart. *Wechselufterzeuger mit von der Kurbelwelle gesteuertem Ventil für Werkzeuge mit hin- und hergehendem Kolben*.

Der Erzeuger hat ein lediglich den Luftaustritt steuerndes Ventil. Die angesaugte Luft tritt hingegen durch Eintrittschlitze in den Kompressorzylinder.

## B Ü C H E R S C H A U.

Wie spare ich Kohle? Ein Wegweiser mit Hilfe von Material des Reichskohlenrates. Von Dipl.-Ing. F. zur Nedden, Geschäftsführer der Technisch-Wirtschaftlichen Sachverständigenausschüsse des Reichskohlenrats. 2. Aufl. 146 S. Berlin 1925, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 2,80 M.

Der in Taschenbuchform gehaltene Wegweiser wendet sich in erster Linie an den Laien, der mit dem einschlägigen Schrifttum nicht vertraut ist und sich schnell über das Allernotwendigste unterrichten will, das im täglichen Leben jeder wissen muß, um Kohlen zu sparen. In sehr gefälliger und verständlicher Form werden zunächst alle allgemeinen Angaben über die Verbrennungsbedingungen, über die Eigenart der Brennstoffe und ihrer Ausnutzung, über die verschiedenen Feuerungsarten und über die Fortleitung der Wärme gemacht. Diese Angaben sollen jedoch nur richtunggebend sein und erheben keinen Anspruch auf erschöpfende Vollständigkeit. Wer sich weiter unterrichten will, findet ein Verzeichnis der Heizberatungsstellen. Eine Reihe vorzüglicher, in ihrer Einfachheit unübertrefflicher Abbildungen erläutern die Ausführungen über die Heizregeln und die verschiedenen Feuerstellen.

Für den Architekten, für das Kleingewerbe und für die Industrie finden sich besondere Abschnitte, woraus jeder das für ihn Wichtigste schöpfen kann. Der ganze Aufbau der Beratungs- und Wärmewirtschaftsstellen ist übersichtlich dargelegt. Den Schluß bilden einige kurze Winke für diejenigen, die vor die Frage gestellt sind, die richtige Auswahl bei der Beschaffung eines neuen Herdes oder Ofens und beim Einkauf des Brennstoffs zu treffen. Endlich wird noch auf die Bedeutung der Schulen und der Presse hingewiesen, damit sie das allgemeine Verständnis für Kohlen- und Wärmersparnis in die weitesten Kreise des Volkes tragen. Das Buch kann jedem, der sich schnell über die notwendigsten Maßnahmen zur Wärme- und Kohlenersparnis unterrichten will, angelegentlichst empfohlen werden. Schulte.

Das Transportwesen in industriellen Betrieben. Gemeinfaßlich dargestellt von Dipl.-Ing. Herbert R. Müller, Studienrat an der Beuthschule Berlin. (Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 304.) 219 S. mit Abb. Leipzig 1924, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 4,65, geb. 5,80 M.

Der Verfasser behandelt in gedrängter Form das neuzeitliche Transportwesen einzelner Industriezweige, wobei die allgemeine Beschreibung gegenüber der ausführlichen technischen Bearbeitung des Stoffes vorherrscht.

Den Hauptinhalt des Buches nimmt naturgemäß der Abschnitt über die Fördermittel ein, dem der andere Hauptteil über die Organisation der Beförderung folgt. Beide Abschnitte sind mehr oder weniger auf den eigent-

lichen Fabrikbetrieb zugeschnitten, so daß derjenige, welcher sich über die Fördermittel im Bergbau unterrichten will, nur in geringem Maße auf seine Kosten kommt. Daher kann das Buch nur denen empfohlen werden, die sich in allgemeiner Form über dieses für die Technik so wichtige Gebiet unterrichten wollen. Wer tiefer in den Stoff eindringen will, wird gut tun, an Hand des im Anhang befindlichen Quellenverzeichnisses tiefer zu schürfen. Türk.

Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate. Von Ingenieur Robert Weigelt. Vollständig umgearb. und erw. von Dipl.-Ing. Hugo Loewe. T. 1: Generatoren, Umformer, Transformatoren (einschließlich Gleichstrom- und Synchronmotoren). Erläutert durch Beispiele. 288 S. mit 265 Abb. und 14 Taf. T. 2: Asynchron- und Wechselstrom-Kommutatormotoren. Erläutert durch Beispiele. S. 289–428 mit 163 Abb. und 2 Taf. T. 3: Schalter, Regler und Anlasser. Erläutert durch Beispiele. S. 429–532 mit 168 Abb. (Handbuch der Starkstromtechnik, Bd. 1.) 4., verb. und ergänzte Aufl. Leipzig 1924, Hachmeister & Thal. Preis geb. 22, geb. 26 M.

Die neue Auflage des Werkes ist zur Erleichterung seiner Anschaffung in drei Teilen erschienen. Der erste Teil umfaßt Generatoren, Umformer und Transformatoren, der zweite Teil Asynchron- und Wechselstrom-Kommutatormotoren und der dritte Teil Schalter, Regler und Anlasser. Das Werk sieht seine Hauptaufgabe darin, durch Übungsbeispiele die praktische Seite des Entwerfens und Berechnens von elektrischen Maschinen zu behandeln. Dementsprechend werden theoretische Erörterungen nur in kurzer Form als Einleitung zu den einzelnen Kapiteln gebracht. Ein Literaturnachweis erleichtert die für die Vertiefung in Teilgebiete zweckmäßige Benutzung von einschlägigen Werken.

Erweitert oder neu aufgenommen worden sind die Abschnitte über Wasserkraftgeneratoren, Wärmeabführung bei Wechselstrom-Turbogeneratoren, Beseitigung der Wirbelstrombildung in den Ankerleitern und über Glasgleichrichter für hohe Stromstärken. K. V.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)  
von Schwarz, M.: Eisenhüttenkunde. II: Das schmiedbare Eisen. (Sammlung Götschen, Bd. 153.) 176 S. mit 52 Abb. und 2 T. Berlin, Walter de Gruyter & Co. Preis geb. 1,25 M.

Verzeichnis der Behörden der Preussischen Bergverwaltung. (Am 1. April 1925.) (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Jg. 1925, Bd. 73.) 28 S. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 2 M.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

## Mineralogie und Geologie.

Zur Petrographie und Entstehung der Peißenberger Pechkohle. Von Stach. Z. Geol. Ges. Bd. 77. 1925. H. 2. S. 260/96\*. Makroskopische Beschreibung und mikroskopische Beschaffenheit der Peißenberger Pechkohle. Die Entstehung der Kohle.

Erläuterungen zu einer Strukturkarte des Osnabrücker Landes. Von Haack. Z. Geol. Ges. Bd. 77. 1925. H. 2. S. 166/71\*. Kurze Übersicht über den Gebirgsaufbau in der Umgebung von Osnabrück.

The origin of coal, coal seams and coalfields. Von Mackintosh. Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 14. 8. 25. S. 252/4. Kurzer Überblick über die verschiedenen Erklärungen der Kohlenbildung und der Entstehung der Kohlenlager.

Zur Frage der Herkunft des Unteroligozänmeeres und der Kalisalze im Mittelrheintale. Von van Werwecke. Kali. Bd. 19. 15. 8. 25. S. 273/5. Ablehnung der Ansicht, daß die Kalisalze aus nördlicher Richtung dem mittelhessischen Becken zugeführt worden sind.

Die Kalilager am Niederrhein. Von Landgraaber. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 5. 8. 25. S. 1201/4. Die bisherige Kenntnis von den Kalilagerstätten am Niederrhein.

Beiträge zur Morphologie und Tektonik der Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. Von Ampferer. Jahrb. Geol. Wien. Bd. 75. 1925. H. 1 u. 2. S. 19/44\*. Ausführliche Beschreibung des geologischen Bildes der Kalkalpen in dem genannten Gebiet.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Reykjavik und Hafnarfjörður in Südwest-Island. Von Keilhack. Z. Geol. Ges. Bd. 77. 1925. H. 2. S. 147/65\*. Geologische Beschreibung des genannten Gebietes.

Zur geologischen Praxis in der Erdölindustrie. Von Zuber. (Forts.) Z. V. Bohrtechn. Bd. 33. 15. 8. 25. S. 123/7. Bezeichnung der Bohrproben und der Hauptmerkmale von Gesteinsarten. Angaben über die erbohrten Flüssigkeiten. Analysenschema für die Tiefenwässer. Messung des Wasserstandes, der austretenden Gase und der Temperatur. Die geothermische Tiefenstufe. Untersuchung der Erdölanzeichen. (Forts. f.)

## Bergwesen.

Der Steinkohlenbergbau Südbraziens, besonders im Staate Rio Grande do Sul. Von Weinmann. Glückauf. Bd. 61. 22. 8. 25. S. 1050/7\*. Die Kohlenlagerungen. Abbau der Kohle. Abbaufahren, Sprengtechnik, Grubenausbau, Förderung, Wasserhaltung, Aufbereitung. Arbeiterverhältnisse. (Schluß f.)

Einige Mitteilungen über das andine Bolivien und die wirtschaftliche Bedeutung der mineralischen Bodenschätze desselben. Von Pilz. Metall Erz. Bd. 32. 1. 8. 25. S. 363/76\*. Geographisch-geologische Verhältnisse. Die Gold-, Kupfer-, Silber- und Zinnerzlagertstätten. Gewinnung, Aufbereitung, Gesteinskosten und Marktverhältnisse. (Schluß f.)

Vom ungarisch-rumänischen Erdgas. Von Herbing. (Forts.) Bergbau. Bd. 38. 13. 8. 25. S. 540/3. Mitteilung weiterer Bohrergebnisse. (Forts. f.)

Surface machinery and methods for oil-well pumping. Von George. Bur. Min. Bull. 224. 1925. S. 1/148\*. Ausführliche Beschreibung der maschinenmäßigen Einrichtungen und Verfahren zur Ausbeutung von Ölquellen.

Electricity in mines in 1924. Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 14. 8. 25. S. 246/8\*. Fortschritte in der Anwendung elektrischer Maschinen beim englischen Bergbau. Unfälle. Unterhaltung der elektrischen Einrichtungen. Selbsttätige Sicherheitsvorrichtungen. Schrämmaschinen. Übersicht über die elektrischen Anlagen auf den Erzgruben.

Das Sprengstoffwesen in den Jahren 1914–1923. Von Stettbacher. (Forts.) Chem. Zg. Bd. 49. 15. 8. 25. S. 682/4. Die aromatischen Nitrokörper. (Forts. f.)

Praktische Erfahrung im Bergbau bei der Anwendung von Alca-Zement. Von Wylezol. Braun-

kohle. Bd. 24. 15. 8. 25. S. 473/5. Beispiele für die erfolgreiche Verwendung des genannten Zementes beim Schachtausbau und zur Herstellung von Maschinenfundamenten.

Neuere Erfahrungen mit Beton im Bergbau. Zement. Bd. 14. 13. 8. 25. S. 679. Kurze Angaben über verschiedene erfolgreiche Arten der Verwendung.

Das Ab- und Auflegen von Förderseilen sowie Auf- und Abhängen von Unterseilen in tiefen Schächten. Von v. Hindte. Kohle Erz. Bd. 22. 7. 8. 25. Sp. 1209/18\*. 14. 8. 25. Sp. 1251/4\*. Ab- und Auflegen eines Förderseiles bei Trommelförderung, bei Koepeförderer und bei der sogenannten Turmkoepeförderer. Auswechseln von Unterseilen. Hilfsmittel, bergpolizeiliche Vorschriften und Vorsichtsmaßnahmen.

Die Fahrtregler und die Bremsen der Fördermaschinen im Rahmen der von der Preussischen Seilfahrtskommission aufgestellten Leitsätze. Von Hoffmann. (Schluß.) Glückauf. Bd. 61. 22. 8. 25. S. 1045/50\*. Weitere Leitsätze zur Sicherung des Fördermaschinenbetriebes. Die Geschwindigkeitsregler der Fahrtregler. Beispiele ausgeführter Fahrtregler. Zusammenfassung.

Air-lift pumping system quickly raises water from flooded anthracite mine areas. Von Gealy. Coal Age. Bd. 28. 30. 7. 25. S. 143/6\*. Schilderung der Sumpfung einer Kohlengrube mit Hilfe von Mammutpumpen.

Wasserabschluß durch Zementieren. Von Engert. Braunkohle. Bd. 24. 15. 8. 25. S. 475/84\*. Begriffs-erklärung. Geschichtliche Entwicklung mit Anführung zahlreicher Beispiele. (Forts. f.)

Der elektrische Antrieb der Ventilatoren und Kompressoren in Bergwerksanlagen. Von Wintermeyer. Bergbau. Bd. 38. 13. 8. 25. S. 537/40. Durchbildung des Antriebs. Der günstige Einfluß auf den Leistungsfaktor der Gesamtanlagen und sonstige Vorteile.

Metal-mine accidents in the United States: 1923. Von Adams. Bur. Min. Bull. 248. 1925. S. 1/90. Statistische Übersichten über die Unfälle beim Erzbergbau in den Vereinigten Staaten. Verteilung auf die verschiedenen Metalle und Abbaufahren.

Die rheinische Braunkohle. Von Grunewald. Z. V. d. I. Bd. 69. 1. 8. 25. S. 1005/12\*. Neuerungen in der Dampfwirtschaft der Brikettfabriken. Wirtschaftliche Kohlentrocknung und Entstaubung. Wrasenverwertung. Neue maschinenmäßige Ausführungen im Abbau.

Untersuchungen über die Entschwefelung des Spateisensteins beim Rösten. Von Weyel. Stahl Eisen. Bd. 45. 23. 7. 25. S. 1273/4\*. Die Entschwefelung des Spateisensteins in Abhängigkeit von der Rösttemperatur und Röstdauer. Schwefel im Röstgut als Mangansulfat.

Über Erzröstung. Von Fleißner. Mont. Rdsch. Bd. 17. 16. 8. 25. S. 523/9\*. Eingehende Erörterung der thermischen Zersetzung der Karbonate, besonders des Spateisensteins.

Über Erzröstung. Von Fleißner. Stahl Eisen. Bd. 45. 13. 8. 25. S. 1373/9\*. Gleichgewichtsverhältnisse beim Brennen von Kalkstein. Wirkung der Erniedrigung des Kohlensäureteildruckes auf den Zersetzungsvorgang. Thermische Zersetzung des Spateisensteins in Kohlensäure-, Stickstoff-, Luft- und Wasserdampfstrom. Zusammenhang zwischen Temperatur, Zeit und Stückgröße beim Röstvorgang. Vorschläge zur Umgestaltung des Röstbetriebes.

Beiträge zur Aufbereitungsfrage der Kalisalzsalze. Von Pappée. (Forts.) Kali. Bd. 19. 15. 8. 25. S. 275/81\*. Literaturquellen über mechanische Kaliaufbereitung, Kalischlammaufbereitung mit Schüttelherd in Verbindung mit Stromapparat. Versuchsergebnisse. (Forts. f.)

## Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Rheinischer Dampfkesselbau. Von Weber. Z. V. d. I. Bd. 69. 1. 8. 25. S. 1031/6\*. Entwicklung des rheinischen Dampfkesselbaues. Leistungsfähigkeit rheinischer Anlagen. Hochdruckkessel, Dampfkesselfeuerungen, Vorwärmer, Speisewasserreiniger. Gemeinschaftsarbeit im Dampfkesselwesen.

Das Dampfkesselwesen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Münzinger. (Forts.) Z.V.d.I. Bd. 69. 6. 6. 25. S. 773/8\*. 13. 6. 25. S. 807/13\*. 20. 6. 25. S. 840/4\*. 4. 7. 25. S. 894/8\*. 18. 7. 25. S. 961/3\*. 15. 8. 25. S. 1088/93\*. Höchstdruckdampf und Zwischenüberhitzung. Quecksilberdampfkessel. Kohlenstaubfeuerungen. Selbsttätige Roste. Rauchgas-Speisewasservorwärmer. Luftvorwärmer. Strahlungsüberhitzer. Gekühlte Feuerungen. Selbsttätige Feuerführung. Wissenschaftliche Untersuchungen an Dampfkesseln. Betriebserfahrungen: Nietnahtsrisse, Personalbedarf und Betriebskosten. Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Kesselindustrie. Vergleich zwischen dem amerikanischen und dem deutschen Dampfkesselbau. Folgerungen für die deutsche Dampfkesselindustrie. Aussprache über den Vortrag. (Schluß f.)

Hoch- und Höchstleistungs-Steilrohrkesselanlagen. Von Lichte. (Schluß.) Wärme. Bd. 48. 14. 8. 25. S. 420/2\*. Höchstdruckkessel.

Boiler plant of the Ludlum Steel Co. Watervliet, N.Y. Power. Bd. 62. 4. 8. 25. S. 168/70\*. Der Umbau einer veralteten in eine neuzeitliche Kesselanlage.

New boiler plant of Byproducts Coke Corporation. Power. Bd. 62. 11. 8. 25. S. 196/9\*. Beschreibung der mit Feinkoks beheizten neuzeitlichen Kesselanlage.

Feuerungsrückstände in Großkraftwerken. Von Ullrich. Z.V.d.I. Bd. 69. 20. 6. 25. S. 845/6\*. Leitsätze für den Ausbau von Aufbereitungsanlagen für Feuerungsrückstände. Die Rückgewinnungsanlage in Stettin. Berechnung der Wirtschaftlichkeit.

Rationelle Kohlenwirtschaft in Glühereibetrieben. Von Weber. Feuerungstechn. Bd. 13. 15. 8. 25. S. 265/6. Gliederung des Glühgutes. Ofenanordnung. Brennmaterial. Befeuereungsregel. Muffeltemperatur. Ofen- und Feuerungspflege. Muffelreparatur.

Fortschritte der Dampfkraftversorgung in Hüttenwerken. Von Wolf. Stahl Eisen. Bd. 45. 16. 7. 25. S. 1225/32\*. Verbesserung der Dampfkessel. Wärmerückgewinnung aus Abdampf für die Erwärmung des Speisewassers. Vorwärmung der Verbrennungsluft. Verbesserung des Hochdruckteiles der Turbinen. Sondergaskessel. Vergleich von Gaskraftwerken und Dampfkraftanlagen. Überlegenheit des Dampfbetriebes.

The properties of steam in relation to nozzle and orifice flow. Von Walker. Power. Bd. 62. 4. 8. 25. S. 173/5. Die Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften von Dampf und der Dampfströmung.

Abkühlverluste durch Betriebsunterbrechung. Von Praetorius. Wärme. Bd. 48. 14. 8. 25. S. 417/20\*. Beschreibung der Versuche. Wärmewirtschaftliche Vorzüge des ununterbrochenen Betriebes. Andere Maßnahmen zur Verringerung der Abkühlverluste.

Über eine neue Auffassung hinsichtlich der Wirkung des Speisewassers auf die Entstehung von Kesselschäden. Von Baumann. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 29. 15. 8. 25. S. 165/8\*. Darlegung und Erörterung der Gefahrenquellen sowie Vorschläge für ihre Beseitigung.

Chemische Überwachung von Kesselwasserenthärtungsanlagen. Von Splittgerber. Wasser Gas. Bd. 15. 15. 8. 25. Sp. 1073/106. Kesselstein und Enthärtung. Die verschiedenen Enthärtungsverfahren. Zweckmäßige Zusammensetzung der gereinigten Wasser. Gelöste Gase und ihre Entfernung. Mitreißen von Salzen durch den Dampf. Eigenschaften des Kondenswassers. Probeentnahme und Untersuchungsverfahren. Prüfungsvorrichtungen. Schrifttum.

Abraumförderbrücken im Braunkohlentagebau. Von Ries. Z.V.d.I. Bd. 69. 18. 7. 25. S. 947/54\*. Aufgaben des Braunkohlentagebaues. Beschreibung einer Abraumförderbrücke. Anwendungsbereich. Wirtschaftlichkeit des Förderbrückenbetriebes.

#### Elektrotechnik.

Spannungs- und Leistungsverlust auf Leitungen. Von Heinrich. E. T. Z. Bd. 46. 13. 8. 25. S. 1223/4\*. Angabe eines schaubildlichen Verfahrens zum bequemen Ablesen der Leistungsverluste.

Einiges über Groß-Gleichrichteranlagen. Von Idelberger. Mitteil. V. El. Werke. Bd. 24. 1925. H. 390. S. 344/6. Zusammenstellung der wesentlichsten Gesichtspunkte für den Entwurf einer betriebssicheren Groß-Gleichrichteranlage.

#### Hüttenwesen.

Die maschinellen Einrichtungen der Eisenhüttenwerke. Von Hoff. Z.V.d.I. Bd. 69. 1. 8. 25. S. 1013/22\*. Die Beschickungsanlagen der Hochöfen. Lös- und Verladeeinrichtungen der Koksöfen. Die Reinigung des Hochofengases. (Forts. f.)

Der elektrische Ofen und seine metallurgischen Anwendungen. Von Engelhardt. El. Masch. Bd. 43. 16. 8. 25. S. 621/9\*. Kennzeichnung einiger neuzeitlicher Bauarten von Lichtbogenöfen, Widerstandsöfen und Induktionsöfen. (Schluß f.)

Electric annealing of steel. Von Fulwider. Iron Age. Bd. 116. 6. 8. 25. S. 342/4\*. Beschreibung elektrischer Glühöfen. Die Vorteile ihrer Verwendung.

Sauerstoff im Eisen. Von Oberhoffer. Stahl Eisen. Bd. 45. 6. 8. 25. S. 1341/8. 13. 8. 25. S. 1379/84\*. Einfluß des Sauerstoffs auf die Eigenschaften des Eisens. Der jetzige Stand unserer Kenntnisse der Desoxydation. Die Rolle des Sauerstoffs bei den Stahlerzeugungsverfahren. Eigene Arbeiten auf dem Gebiete der Sauerstoffbestimmung und deren Ergebnisse.

Surface cracks in rolling steel. Von Hibbard. Iron Age. Bd. 115. 25. 6. 25. S. 1837 u. 1879/80. Die neun verschiedenen Arten von Oberflächenrissen in Walzstahl. Ihre Entstehung und Bekämpfung. Einfluß der Stahlgüte. (Schluß f.)

Der Spritzguß und seine Aufgaben für die Metallkunde. Von Frommer. Z. Metallkunde. Bd. 17. 1925. H. 8. S. 245/50\*. Spritzguß- und Sandgußverfahren. Beanspruchung des Spritzgußmaterials beim Erstarren und beim Entfernen aus der Form. (Schluß f.)

#### Chemische Technologie.

Der gegenwärtige Stand der Steinkohlenverschmelzung in Deutschland. Von Cantieny. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 69. 11. 7. 25. S. 929/32. Weitere Betriebsergebnisse. Wirtschaftlichkeit und Anwendungsmöglichkeit der Steinkohlenschmelzung. Wann und wo ist die Schmelzung der Steinkohle am Platze?

Über Kohleschmelzung. Von Schütz und Buschmann. Stahl Eisen. Bd. 45. 16. 7. 25. S. 1232/42. Wesen und Zweck der Verschmelzung. Anwendungsgebiete. Erzeugnisse der Verschmelzung: Halbkoks, Urteer, Urteer-Benzin, Gasol, Restgas. Zusammenstellung. Betriebsmäßige Ausgestaltung des Allkog-Drehofen-Schmelzverfahrens mit Schmelzgaskompression.

Die technische Auswertung der Steinkohle. Von Schneider. Teer. Bd. 23. 10. 8. 25. S. 383/6. Entstehung, Einteilung und Zusammensetzung der Steinkohle. (Forts. f.)

Wesen und Verwertbarkeit der Kohlen. Von Tropsch. Z. V. d. I. Bd. 69. 4. 7. 25. S. 899/903\*. Die heutigen Kenntnisse über die chemische Struktur der Kohle. Die Verwertbarkeit der Kohle zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen hängt von der Art und Menge der Verbindungen und Verbindungsgruppen ab.

Bedeutung und Verwertung von Braunkohle in Kanada. Von Meyer. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 6. 1925. H. 8. S. 224/6\*. Die Ergebnisse der Untersuchungen des kanadischen Reichsamtes für Braunkohlenverwertung. Braunkohlen-Koksöfen.

Sur le fractionnement thermique des produits gazeux de la carbonisation des combustibles solides. Von Lebeau. Chimie Industrie. Bd. 14. 1925. H. 1. S. 10/20\*. Untersuchungen über die thermische Zerlegung der bei der Verkokung fester Brennstoffe entstehenden gasförmigen Bildungen. Versuchsordnung. Versuchsergebnisse mit Anthrazit, Stein- und Braunkohle.

Étude physico-chimique de quatre combustibles liquides extraits d'un goudron primaire, obtenu à partir des déchets d'extraction des mines domaniales françaises de la Sarre. Von Aubert. Chaleur Industrie. Bd. 6. 1925. H. 63. S. 311/9\*. Physikalisch-

chemische Untersuchung von vier flüssigen Brennstoffen, die aus Urteer hergestellt sind, der aus den geförderten Bergen der Saargruben gewonnen ist. (Forts. f.)

Sur l'emploi du réactif iodico-sulfurique pour la protection contre l'oxyde de carbone et autres gaz toxiques. Von Guillemand und Lüthmann. Chimie Industrie. Bd. 14. 1925. H. 1. S. 29/32\*. Die Verwendung der genannten Jodschwefelverbindung als Schutzmittel gegen Kohlenoxyd und andere giftige Gase.

Die Berechnung der Verbrennungswärme mit Hilfe des Atom-cbm. Von Helbig. (Schluß.) Z. Bayer. Rev. V. Bd. 29. 15. 8. 25. S. 169/70. Beispiel und Überschlagsrechnung.

Temperkohle und Eisengraphit als chemisch gleichartige Kohlenstoffformen. Von Lißner und Horny. Stahl Eisen. Bd. 45. 30. 7. 25. S. 1297/301. Verhalten von reinem Roheisengraphit und reiner Temperkohle gegen chemische Agenzien. Die Verbrennungswärme. Reaktionsfähigkeit der beiden Kohlenstoffformen.

Zum Reduktionsmechanismus der Eisenoxyde im strömenden Gase. Von Hofmann. Z. angew. Chem. Bd. 38. 20. 8. 25. S. 715/20\*. Angewandte Materialien. Erörterung der Versuchsergebnisse.

Gasfernleitung. Von Starke. Teer. Bd. 23. 10. 8. 25. S. 379/83. Gaserzeugung. Bau, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Gasfernleitungen. Durchrechnung eines Beispiels.

Eine neue Preßtorffabrik. Von Hausding. Z. V. d. I. Bd. 69. 6. 6. 25. S. 784/7\*. Beschreibung eines neuen Preßtorfwerkes. Art, Ort und Größe der Anlage. Tagesleistung. Einrichtung. Anlage und Betriebskosten für ein größeres und ein kleineres Werk. Erzeugungskosten. Vorbedingungen für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen.

Neuere Anlagen für die Wassergewinnung und Wasserreinigung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Von Konrad. Zentralbl. Bauverw. Bd. 45. 5. 8. 25. S. 369/73\*. Beschreibung der Anlagen der Zeche Mathias Stinnes, der Duisburger Kupferhütte, der Zeche Carolus Magnus, der Rombacher Hütte und des Bochumer Vereins.

#### Wirtschaft und Statistik.

Auszug aus den Berichten des Rheinischen Braunkohlenvereins für das Geschäftsjahr 1924 und des Rheinischen Braunkohlen-Syndikats über das Geschäftsjahr 1924/25. Glückauf. Bd. 61. 22. 8. 25. S. 1057/62. Eingehende Darstellung der Entwicklung des Rheinischen Braunkohlenbergbaues im Jahre 1924. Braunkohlenförderung, Preßkohlerzeugung, Absatzverhältnisse, Preise, Verkehrswesen, Belegschaft, Löhne, soziale Gesetzgebung.

Die Zukunft des Ruhrbergbaues. Von Heinrichsbauer. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 5. 8. 25. S. 1197/200. Die Ursachen für die schwierige Lage des Ruhrbergbaues. Blick in die Zukunft.

Gewinnung und Außenhandel Großbritanniens in Kohle und Eisen im ersten Halbjahr 1925. Glückauf. Bd. 61. 15. 8. 25. S. 1028/33. Statistische Übersicht über die neuere Entwicklung der Gewinnung und des Außenhandels Großbritanniens in Kohle und Eisen.

Die deutsche Wirtschaft im ersten Halbjahr 1925. Von Lewe. E. T. Z. Bd. 46. 6. 8. 25. S. 1177/82. Wirkung der ausländischen Kredite. Ausfuhrsteigerung, Reparationslieferungen und Behebung der Arbeitslosigkeit. Wege zur wirklichen Gesundung.

L'industrie de la potasse. Von Lucas. Chimie Industrie. Bd. 14. 1925. H. 1. S. 145/9. Die neuere Entwicklung auf dem Weltkalimarkt. Deutschland und Frankreich als führende Länder. Die Lage vor dem Kriege, im Kriege und in der Nachkriegszeit. Das deutsch-französische Kaliabkommen. Der Aufschwung des Kalibergbaus im Elsaß.

Der Welt-Kalimarkt im Vergleich zu der Welt-erzeugung und dem Weltverbrauch der wichtigsten Phosphorsäure- und Stickstoffdüngemittel vor und nach dem Weltkriege. Von Krische. (Forts.) Kali. Bd. 19. 15. 8. 25. S. 281/5\*. Welterzeugung und Verbrauch der einzelnen Länder in den Jahren 1913-22.

Our future oil reserves. Von Fisher. Min. Metallurgy. Bd. 6. 1925. H. 3. S. 178/85. Schätzung der unterirdischen Ölvorräte. Förderleistung von Ölfeldern und einzelnen Schächten. Unerschlossene Gebiete. Wachsende Kosten für Aufschlußarbeiten. Ölverbrauch. Ölschiefer.

Die Frachtbelastung für Eisen in der Vor- und Nachkriegszeit. Von Baare. Stahl Eisen. Bd. 45. 6. 8. 25. S. 1348/57\*. 13. 8. 25. S. 1384/8. Hohe Frachtbelastung durch Tarifänderungen in der Nachkriegszeit. Frachtlage der deutschen und ausländischen Eisenindustrie. Ungünstige Herstellungsbedingungen der deutschen Eisenindustrie. Rückgang der Eisenausfuhr. Die Belastung der Eisenindustrie. Hemmend wirkende Frachtbelastung in den Eisen verarbeitenden Industrien. Unterbindung des deutschen Wettbewerbs durch die niedrigeren Frachten des Auslandes.

Die Eisenbahn unter dem Dawes-Gesetz und die Industrie. Von Dorpmüller. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 12. 8. 25. S. 1229/35. Eingehende Besprechung der durch das Dawes-Gesetz geschaffenen Lage.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Über Lagern und Transportieren der Kesselhauskohle. Von Klein. Maschinenbau. Bd. 4. 21. 5. 25. S. 481/5\*. Das Stapeln und Befördern von Kohle. Besprechung der Fördermittel auf dem Wege zum Tiefbunker, Hochbunker und den Kesseltaschen.

Kohlenversorgung von Kraftwerken. Von Hubert. Maschinenbau. Bd. 4. 21. 5. 24. S. 486/8\*. Beschreibung von Neuerungen in der Kohlenverladeanlage eines Elektrizitätswerkes.

#### Verschiedenes.

Datenschlüssel im Dienste der Normung. Von Hellborn. Techn. Wirtsch. Bd. 18. 1925. H. 8. S. 230/6\*. Erklärung und Zweck der Datenschlüssel. Die graphische Darstellung des Verwendungsgebietes eines Datenschlüssels. Der Aufbau der Datenschlüssel. Die Auswahl der Funktionsergebnisse für die Datenschlüssel.

Versuche einer sachgemäßen Lohnbemessung. Von Rothert. Techn. Wirtsch. Bd. 18. 1925. H. 4. S. 110/2. Zerlegung der an den Arbeiter je nach seiner Tätigkeit zu stellenden Anforderungen in fünf Bestandteile und Bewertung jedes derselben durch eine Punktzahl. Nach Zuschlag einer dem Lebenshaltungsminimum entsprechenden festen Punktzahl ergibt die Summe aller Punkte eine dem üblichen Lohne entsprechende Zahl.

Die Erfahrung mit der fließenden Fertigung in Amerika und England und ihre Auswirkungen. Von Wiedemann. Fördertechn. Bd. 18. 3. 8. 25. S. 210/18\*. Beschreibung des Verfahrens von Ford. Andere Anlagen. Betrachtung über die Einführung der Fließarbeit in Deutschland.

## P E R S Ö N L I C H E S.

Der Geh. Bergrat Galli, ordentlicher Professor für Eisenhüttenkunde an der Bergakademie Freiberg, tritt am 1. Oktober in den Ruhestand. Als Nachfolger ist der Vorstand der physikalischen Versuchsanstalt der Fried. Krupp A.G. Dr.-Ing. Maurer, a. o. Professor der Technischen Hochschule Aachen, ernannt worden.