

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 18

4. Mai 1929

65. Jahrg.

### Wirtschaftsfragen des Ruhrbergbaus.

Von Dr. E. Jüngst, Essen.

Seit der Festigung der Währung ist nicht ein Jahr vergangen, in dem nicht wenigstens einmal im Ruhrbergbau die Löhne erhöht worden sind. Auch im laufenden Jahr, das durch einen scharfen Konjunkturrückgang gekennzeichnet ist, ist ihm eine Lohnbewegung nicht erspart geblieben. Wie alljährlich, so steht auch dieses Mal wiederum eine Reihe bestimmter Streitfragen im Vordergrund der Erörterungen. Bei der großen Bedeutung des Ruhrbergbaus für die heimische Wirtschaft und dem Interesse, das seiner Lage deshalb von der Öffentlichkeit entgegengebracht wird, schien es mir angebracht, diese Fragen zusammenhängend näher zu behandeln. Im einzelnen habe ich mich bei der Untersuchung des behandelten Stoffes nicht darauf beschränkt, lediglich meine Auffassung darzulegen und zu begründen, sondern ich bin auch den von den Gewerkschaften erhobenen Einwänden nachgegangen und habe zu ihnen eingehend Stellung genommen. Daneben werden, wie im besondern hinsichtlich des Reallohnvergleichs, neue Vorschläge zur Erörterung gestellt.

#### I. Arbeitszeit und Arbeitsleistung.

##### A. Arbeitszeit.

Die Lage des Arbeiters wird maßgebend bestimmt durch die Länge seiner Arbeitszeit und die Höhe seines Lohnes, deshalb haben auch bei den Arbeiterbewegungen der letzten Jahre im Ruhrbergbau diese beiden Fragen jedesmal eine große Rolle gespielt. Das gleiche gilt für die Arbeiterbewegung dieses Frühjahrs.

Es liegt nahe, zur Beurteilung der Länge der Arbeitszeit im Ruhrbergbau einen Vergleich anzustellen, einmal sowohl mit den einschlägigen Verhältnissen im Frieden, ferner mit der Arbeitszeit im Bergbau anderer Reviere und drittens mit der gegenwärtigen Arbeitszeit in sonstigen Gewerben unsers Landes.

##### Grundlage für den Vergleich der Arbeitszeitdauer.

Der Vergleich der Arbeitszeit im Steinkohlenbergbau der verschiedenen Länder bot bis vor kurzem erhebliche Schwierigkeiten, da es zu deren Messung an einem einheitlichen Nenner fehlte. Durch die Arbeiten des Internationalen Arbeitsamts in Genf ist

Zahlentafel 1. Schichtzeit und wöchentliche Arbeitszeit der Untertagearbeiter im Steinkohlenbergbau der wichtigsten europäischen Länder.

Land	Schichtzeit		Wochenzeit
	1913 Std./Min.	1929 Std./Min.	1929 Std./Min.
Deutschland:			
Ruhrbezirk . . . . .	8/30	8	46/33 <sup>1</sup>
Aachen . . . . .	9	8/15	48/29 <sup>1</sup>
Oberschlesien . . . . .	9/15	8	46/47 <sup>1</sup>
Niederschlesien . . . . .	8/30	8	46/28 <sup>1</sup>
Poln.-Oberschlesien . . . . .	9/15	8	48
Belgien . . . . .	9	7/50	47
Holland . . . . .	8/30	8	46
Frankreich . . . . .	9	7/44	46/24
Großbritannieninsges.	8/30	< 8/30	
Südwaless . . . . .		8/30	50
Schottland . . . . .		8/30	49
Northumberland . . . . .		8/15	45/20
Durham . . . . .		8/15	45/20
Yorkshire . . . . .		8	48

<sup>1</sup> Nach Abzug des sich je Woche berechnenden bezahlten Urlaubs.

dieser nunmehr geschaffen, und zwar wird dabei unter Schichtzeit, wie sehr der Inhalt dieses Begriffs von Land zu Land auch abweicht, durchgängig die Aufenthaltsdauer des einzelnen Arbeiters vom Verlassen der Erdoberfläche bis zu ihrem Wiederbetreten

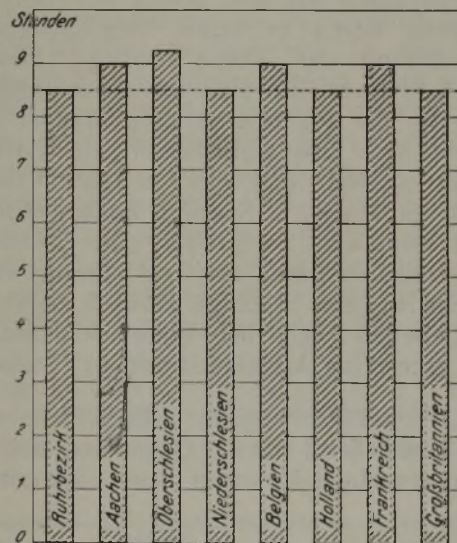


Abb. 1. Schichtzeit im Steinkohlenbergbau der wichtigsten europäischen Länder im Frieden.

(from bank to bank) verstanden. Die Schichtzeit umschließt mithin den Zeitaufwand für den Weg untertage zur Arbeitsstelle und zurück sowie die regelmäßigen Pausen und andere für die produktive Arbeit nicht in Frage kommende Zeitausfälle.

Im Frieden, für den allerdings keine unbedingte Sicherheit für die Eindeutigkeit des Begriffs Schichtzeit besteht, war die Arbeitszeit im Bergbau durchgängig länger als gegenwärtig. Im Ruhrbergbau betrug sie wie in Niederschlesien 8½ Stunden und blieb damit um ½ bzw. ¾ Stunde hinter Aachen und Oberschlesien zurück. Holland und England hatten mit 8½ Stunden die gleiche, Belgien und Frankreich mit 9 Stunden dagegen wieder eine längere Arbeitszeit als der Ruhrbergbau. Gegenwärtig genießen der belgische und der französische Bergmann den Vorzug



einer kürzern Arbeitszeit, dagegen ist die Schichtzeit der Untertagearbeiter in Holland und Polnisch-Oberschlesien ebenso lang, in den meisten englischen Bezirken als Ergebnis des verlorenen Ausstandes vom Jahre 1926 um  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde länger.

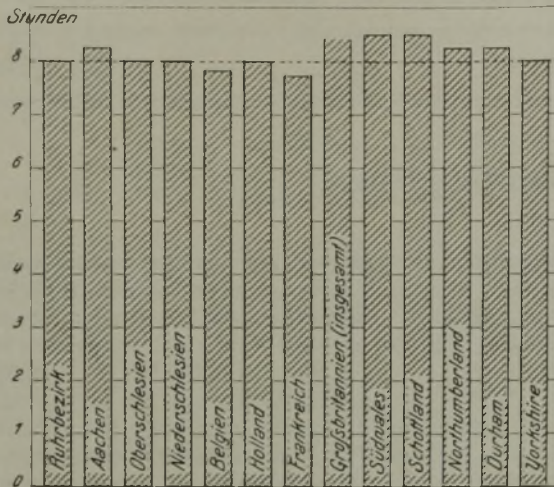


Abb. 2. Gegenwärtige Schichtzeit im Steinkohlenbergbau der wichtigsten europäischen Länder.

#### Die reine Arbeitszeit.

Es wäre von Belang, hier auch einen Vergleich der reinen Arbeitszeit im Steinkohlenbergbau der verschiedenen Länder anzustellen, das ist für den eigentlichen Bergarbeiter die Zeit seines Aufenthaltes vor Ort, während deren er seiner Beschäftigung, der Hereingewinnung der Kohle, obliegt. Das Internationale Arbeitsamt hat sich um einschlägige Feststellungen für die wichtigsten Kohlenländer bemüht, diesen Versuch als nicht zielführend jedoch drangeben müssen. Im großen und ganzen dürfte die reine Arbeitszeit um  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden kürzer sein als die Schichtzeit. Dies wird auch durch eine Erhebung des Bergbau-Vereins in Essen aus dem Anfang von 1927 für den Ruhrbergbau bestätigt. Danach ergab sich zu der angegebenen Zeit bei einer Schichtzeit von 8 Stunden eine reine Arbeitszeit von  $6\frac{1}{4}$  Stunden.

#### Die wöchentliche Arbeitszeit.

Etwas abweichend von der Gestaltung der Schichtzeit in den einzelnen Revieren bzw. Ländern ist das

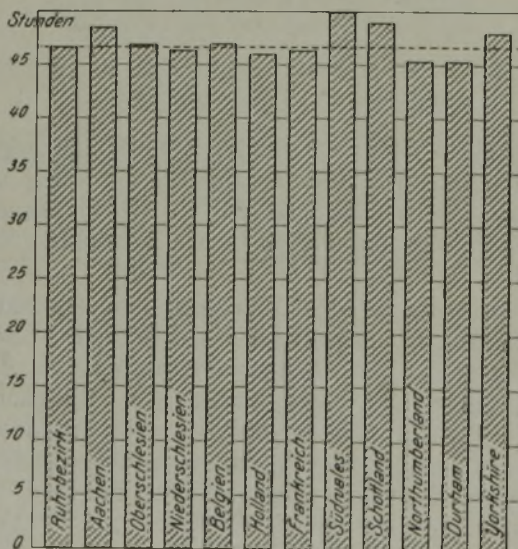


Abb. 3. Gegenwärtige Wochenarbeitszeit im Steinkohlenbergbau der wichtigsten europäischen Länder.

Bild, das die wöchentliche Arbeitszeit bietet. Hier ist für die deutschen Bezirke der sich je Woche berechnende bezahlte Tarifurlaub in Abzug gebracht. Der belgische Bergmann steht in der Wochenarbeitszeit etwas weniger günstig da als der Ruhrbergarbeiter, noch mehr gilt dies von den Bergarbeitern in Südwales, Schottland, Polnisch-Oberschlesien und Yorkshire. Der kürzesten Wochenarbeitszeit begegnen wir in den nordenglischen Bezirken Northumberland und Durham (45 Stunden 20 Minuten). In Holland (46 Stunden) und Frankreich (46 Stunden 24 Minuten) geht sie darüber hinaus, erreicht aber nicht ganz die Länge der Wochenarbeitszeit im Ruhrbergbau. Alles in allem ist in den behandelten Ländern die Abweichung in der Länge der Arbeitszeit viel geringer, als allgemein angenommen werden dürfte. In der Schichtzeit beträgt der größte Unterschied 9,91%, in der Wochenarbeitszeit 10,29%. Auf alle Fälle ist aber der Ruhrbergarbeiter, was die Dauer der Arbeitszeit anbelangt, gegenüber dem Arbeiter der andern Reviere und Länder im ganzen genommen keineswegs benachteiligt, sondern steht zum Teil nicht unerheblich günstiger da als dieser.

#### Die Arbeitszeit in andern Industrien Deutschlands.

Auch mit der Länge der Arbeitszeit in den andern Gewerben unseres Landes vergleicht sich die Schichtzeit des Ruhrbergmannes in günstiger Weise; nur in wenigen von diesen findet sich eine ebenso kurze Schichtzeit. Dazu sind in der achtstündigen Schicht des Bergmanns auch die Wege zur und von der Arbeitsstelle, die Pausen und sonstige Arbeitsunterbrechungen einbegriffen, wodurch sich seine reine Arbeitszeit weit unter das in den übrigen Gewerben anzutreffende Maß verkürzt. Die Schwere und die Gefährlichkeit des Bergmannberufs machen diese verhältnismäßige Besserstellung, die in der Nachkriegszeit eine wesentliche Abschwächung erfahren hat, zu einer Selbstverständlichkeit, sofern sie der Bergbau tragen kann.

#### B. Arbeitsleistung.

##### Einfluß der Arbeitszeit auf die Leistung.

Die Arbeitszeit bildet einen der wichtigsten Bestimmungsgründe für die Höhe der Arbeitsleistung, d. i. die Menge der in der Zeiteinheit — gewöhnlich wird die Schicht genommen — auf den Kopf der Beschäftigten entfallenden Fördermenge. Die Frage des Einflusses einer Veränderung der Arbeitszeit auf den Förderanteil nach oben oder unten ist sehr umstritten. Während von Gewerkschaftsseite die Ansicht vertreten wird, daß eine Herabsetzung der Arbeitszeit keine Verminderung der Leistung bedingen müsse, wird von Unternehmerseite der entgegengesetzte Standpunkt vertreten und gleichzeitig die leistungssteigernde Wirkung einer Verlängerung der Arbeitszeit betont. Bei diesem Auseinandergehen der Meinungen war es zu begrüßen, daß die Reichsregierung im April 1926 in dem Gesetz über den Enquête-Ausschuß auf Vorschlag des Vereins für Sozialpolitik einen besondern Unterausschuß mit der Untersuchung der Frage betraute, in welcher Weise die Dauer der Arbeitszeit nach der Erfahrung der letzten Jahre auf die Arbeitsleistung eingewirkt habe. Der Ausschuß hat keine ursächlichen Beziehungen zwischen Arbeitszeit und Arbeitsleistung festzustellen vermocht, womit er jedoch nicht gesagt haben will, daß eine



solche Beziehung nicht bestehe. Wenn er zu diesem negativen Ergebnis gelangt, so liegt meines Erachtens der Grund dafür darin, daß er sich mehr in methodologische Tüfteleien verloren als sich die Erfahrungen nutzbar gemacht hat, die auf dem Gebiete der Arbeitszeitveränderung im Bergbau im letzten Menschenalter gewonnen worden sind. Die Fülle der Faktoren, die außer der Arbeitsdauer in den Vergleichszeiten auf die Leistung einwirkten, soll es angeblich nicht möglich gemacht haben, die Komponente zu isolieren und ihren Einfluß auf die Arbeitsleistung zu erkennen. Das ist nur zutreffend, sofern man nicht den unmittelbar der Arbeitszeitveränderung folgenden Zeitraum mit dem ihr unmittelbar vorausgegangenen Zeitraum in Vergleich stellt. Was soll sich beispielsweise vom November eines Jahres bis zum Januar des folgenden Jahres in dem für die Höhe der Leistung weitgehend bestimmenden Einflußfaktor »Technik« geändert haben, nachdem in dem dazwischen liegenden Dezember eine Arbeitszeitveränderung eingetreten ist? Auch in der Teufe der Gruben, in den geologischen und atmosphärischen Bedingungen des Bergbaus, in der Art und Eignung der Belegschaft dürfte in einem derartig kurzen Zeitraum keine solche Änderung eingetreten sein, daß dadurch ein bestimmender Einfluß auf die Leistung ausgeübt worden wäre. Für deren Entwicklung in zwei derartig naheliegenden Zeiträumen kann also in der Hauptsache die Veränderung in der Arbeitszeit als Ursache in Anspruch genommen werden. Für den Zusammenhang von Arbeitszeit und Leistung seien im folgenden einige Beispiele geboten.

Die Arbeitszeitverkürzung des Jahres 1889.

Die erste Arbeitszeitverkürzung im Bergbau in der neuern Zeit erfolgte an der Ruhr im Zusammenhang mit dem Ausstand vom Jahre 1889. Über das Ausmaß der Arbeitszeitverkürzung ist nichts Näheres zu ermitteln, da wohl die Arbeitszeit nach dem Ausstand mit weitgehender Genauigkeit festzustellen ist, dagegen bestimmte Angaben über die Dauer vor dem

Zahlentafel 3. Schichtförderanteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft im Ruhrbergbau.

Jahr	Leistung kg	Jahr	Leistung kg
1885 . . . . .	964	1890 . . . . .	935
1886 . . . . .	952	1891 . . . . .	906
1887 . . . . .	990	1892 . . . . .	895
1888 . . . . .	1015	1893 . . . . .	900
Durchschnitt 1885/88	980	1894 . . . . .	900
		1895 . . . . .	898
		Durchschnitt 1890/95	906

Durchschnitt 1890/95 gegen 1885/88: -7,5%.

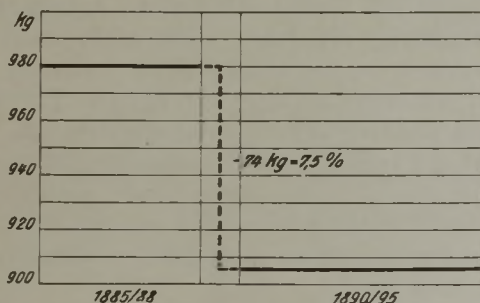


Abb. 4. Rückgang der Schichtleistung im Ruhrbergbau nach dem Ausstand im Jahre 1889.

Ausstand fehlen. Zweifellos ist aber eine Verkürzung eingetreten, und zweifellos ergibt sich weiter, daß zeitlich dieser Verkürzung ein Rückgang der Schichtleistung gefolgt ist, der sich, wie aus der Zahlentafel 3 und der Abb. 4 hervorgeht, im Durchschnitt der folgenden fünf Jahre auf 7,5% belief. Da in der gleichen Zeit keine umstürzenden Änderungen auf dem Gebiet der bergbaulichen Technik, der Organisation des Betriebes und in der Zusammensetzung der Belegschaft eingetreten sind, so liegt es nahe, den Grund für den Rückgang der Leistung im wesentlichen in der Arbeitszeitverkürzung zu finden.

Das britische Achtstundentagggesetz von 1907.

Die erste gesetzliche Regelung der Arbeitszeit im britischen Steinkohlenbergbau geht auf das Ende des ersten Jahrzehnts des laufenden Jahrhunderts zurück, und zwar erfolgte die Einführung des Achtstundentages (8 1/2 stündige Schicht) in England schrittweise in den Jahren 1908 und 1909 auf Grund eines im Jahre 1907 verabschiedeten Gesetzes. Der wesentliche Inhalt des Gesetzes ist der, daß die Arbeitszeit untertage in allen Bezirken auf 8 Stunden begrenzt wurde. Unter Arbeitszeit wurde von dem Gesetz die Zeit verstanden, welche zwischen der Einfahrt des letzten Mannes und der Ausfahrt des ersten Mannes (coal-winding-time) liegt. Die Aufenthaltsdauer des einzelnen Mannes untertage wurde dadurch unter der Annahme, daß Ein- und Ausfahrt in derselben Reihenfolge stattfinden und die Einfahrt der ganzen Belegschaft nicht länger als 30 Minuten dauert, auf 8 Stunden 30 Minuten begrenzt. In den einzelnen Bezirken wirkte sich dieses Gesetz ganz verschieden aus, da die Länge der Arbeitszeit von Bezirk zu Bezirk bis dahin stark unterschiedlich gewesen war. Für den Durchschnitt des ganzen Landes berechnet sich für die Untertagearbeiter eine Verkürzung der Arbeitszeit in der Schicht von 9 Stunden 3 Minuten auf 8 Stunden 30 Minuten, das ist eine Verminderung um 6,08%. Auf die reine Arbeitszeit, diese um 2 Stunden kürzer als die Schichtzeit angenommen, ergibt sich eine Verminderung um 7,80%. Weit stärker ist der Rückgang der Leistung, über deren Entwicklung die folgende Zahlentafel Aufschluß gibt (die Schichtleistung gibt die englische Bergbaustatistik erst für die neuern Jahre an).

Zahlentafel 4. Jahresförderanteil eines Untertagearbeiters im britischen Steinkohlenbergbau.

Bezirk	Durchschnitt		1910-1918 weniger gegen 1900-1907	
	1900-1907 t	1910-1918 <sup>1</sup> t	t	%
Derby . . . . .	386	365	21	5,44
Durham . . . . .	387	312	75	19,38
Glamorgan . . . . .	311	273	38	12,22
Lancaster . . . . .	336	286	50	14,88
Monmouth . . . . .	323	284	39	12,07
Northumberland . . . . .	346	295	51	14,74
Nottingham . . . . .	380	371	9	2,37
Stafford . . . . .	357	305	52	14,57
York . . . . .	339	339	—	—
Schottland:				
Fife . . . . .	441	384	57	12,93
Lanark . . . . .	410	364	46	11,22
Großbritannien insges.	353	316	37	10,48

<sup>1</sup> Ohne 1912 (Bergarbeiterausstand).

Um die dem einzelnen Jahr anhaftenden Zufallsmomente auszuschalten, erscheint es erforderlich, mit



dem Durchschnitt einer größeren Anzahl Jahre zu rechnen. Dann ergibt sich für den Durchschnitt 1900 bis 1907, d. s. die 8 dem Inkrafttreten des Gesetzes vorausgehenden Jahre (das Jahr 1908 ist unberücksichtigt gelassen worden wegen der Rückwirkungen, die die großen Ausstände im Maschinen- und Schiffbau auf die Leistung im Steinkohlenbergbau ausübten), eine Jahresleistung von 353 t und für den Durchschnitt der Jahre 1910 bis 1911 und 1913 bis 1918 eine Leistung von 316 t. Der Unterschied beträgt 10,48%. Die Miteinbeziehung der Kriegsjahre in diese Berechnung verschlägt nur wenig, da nur in einem von diesen, nämlich 1918, die Leistung wesentlich tiefer stand als im Jahre 1913; für 1910 und 1911 (1912 muß wegen des Gesamtausstandes unberücksichtigt bleiben) berechnet sich zudem eine Durchschnittsleistung von 317 und 320 t.

Auch hier gilt dasselbe, was oben für den Rückgang der Leistung im Ruhrbezirk nach der Arbeitszeitverkürzung von 1889 gesagt wurde. In gleicher Weise wie dort dürfte auch im britischen Bergbau die nach dem Inkrafttreten des Achtstundentagggesetzes zu verzeichnende Leistungsabnahme als Folge der Arbeitszeitverkürzung anzusprechen sein; wenigstens lassen sich andere Gründe dafür nicht ausfindig machen.

Zahlentafel 5. Schichtförderanteil der bergmännischen Belegschaft in verschiedenen Ländern.

	Großbritannien	Ruhrbezirk	Frankreich		Belgien
	kg	kg	insges.	Loire	
1913	1032 <sup>1</sup>	943	695	612	528
1920	739	631	475	487	466
1921	818	626	500	474	456
1922	915	633	487	532	462
1923	906		547	545	477
1924	893	857	566	547	462
1925	915	946	578	556	472
1926	938	1114	612	566	512
1927	1047	1132	606	578	517
1928	1073 <sup>2</sup>	1191	650	613	565 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Juni 1914. — <sup>2</sup> Dezember 1928.

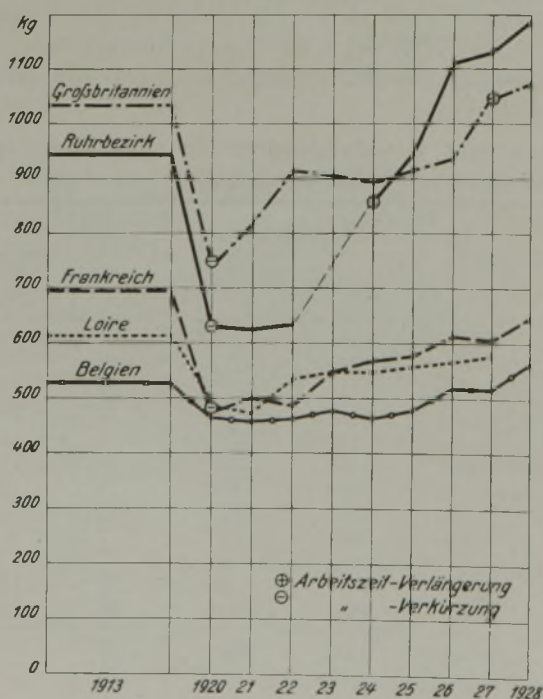


Abb. 5. Entwicklung des Schichtförderanteils der bergmännischen Belegschaft in verschiedenen Ländern.

#### Die Veränderungen der Arbeitszeit nach dem Kriege.

Im Anschluß an die Beendigung des Krieges hat die Arbeitszeit im Steinkohlenbergbau der westeuropäischen Länder durchgehends eine Verkürzung erfahren. In Deutschland stellt sie sich dar als Folge der Staatsumwälzung, welche die Arbeiterschaft zur Herrschaft brachte. In den andern Ländern könnte man sie als eine Belohnung der Bergarbeiterschaft für ihre Mitwirkung an dem Siege im Kriege betrachten, doch dürfte auch hier das dumpfe revolutionäre Grollen in der Arbeiterbevölkerung nicht ohne Einfluß auf die Neureglung gewesen sein. In Großbritannien betrug die Verkürzung der Schichtzeit 1 Stunde, in Frankreich und Belgien ging sie etwas weiter, am größten war sie im Ruhrbezirk, wo sie sich auf 1½ Stunden belief. Der Einfluß ihrer Veränderung auf die Leistung wird in großen Zügen durch die vorstehende Zahlentafel und das zugehörige Schaubild gezeigt. In jedem der vier aufgeführten Länder war der Rückgang des Schichtförderanteils sehr groß; er betrug 1920 mit 1913 verglichen

im Ruhrbezirk . . . . .	312 kg = 33,09 %
in Großbritannien . . . . .	293 kg = 28,39 %
„ Frankreich insges. . . . .	220 kg = 31,65 %
„ Loire . . . . .	125 kg = 20,42 %
„ Belgien . . . . .	62 kg = 11,74 %

(Der Bezirk Loire ist deshalb mit zum Vergleich herangezogen worden, weil die Entwicklung für ganz Frankreich infolge der durch die Kriegsverwüstungen gestörten Verhältnisse in seinem wichtigsten Kohlenbezirk, im Nordosten, nicht voll beweiskräftig erscheint.) Es geht natürlich nicht an, diesen Abfall des Schichtförderanteils lediglich auf die Arbeitszeitverkürzung zurückzuführen, auch die gegen die Vorkriegszeit stark veränderte geistige Verfassung der Arbeiterschaft dürfte das ihrige dazu beigetragen haben. In Deutschland hat daneben wohl auch noch die unzureichende Ernährung mitgewirkt, aber im Jahre 1922 für die Ruhr bzw. 1923 für die übrigen Reviere, wo die Verhältnisse wieder einigermaßen normal geworden waren, bestand immer noch ein sehr großer Abfall der Leistung gegenüber der Friedenszeit, und dieser Unterschied muß doch wohl im wesentlichen als eine Folge der Arbeitszeitverkürzung angesprochen werden, dies um so mehr, als die an der Ruhr Ende 1923, in Großbritannien Ende 1926, erfolgte Verlängerung der Arbeitszeit um 1 Stunde die Leistung beiderorts mit einem Schlage in einem Maße erhöhte, daß sie an der Ruhr im Jahre 1924 nur noch 86 kg = 9,12% unter dem Friedensstand lag (gegen einen Unterschied von 310 kg oder 32,87% im Jahre 1922), in Großbritannien diesen aber im Jahre 1927 um 15 kg oder 1,45% überschritt.

In Belgien und Frankreich, wo die Arbeitszeit nach ihrer Verkürzung im Jahre 1919 nicht wieder verlängert worden ist, hat dagegen die Leistung in den letzten Jahren keine derartig sprunghafte Entwicklung genommen, sondern lediglich die aus dem technischen Fortschritt und sonstigen Rationalisierungsmaßnahmen sich ergebende, langsam ansteigende Richtung fortgesetzt, mit dem Ergebnis, daß sie auch jetzt noch unter dem Friedensstand liegt bzw. in Belgien diesen gerade erreicht hat.

Für Deutschland sollen die einschlägigen Verhältnisse noch etwas näher betrachtet werden. An der



Ruhr erfolgte die Arbeitszeitverkürzung schrittweise. Die erste Herabsetzung der Schichtzeit, und zwar um 1/2 Stunde, trat im November 1918 ein, die zweite im selben Ausmaß am 1. April und die dritte, wieder von 1/2 Stunde, am 9. April 1919. Damit war die Schichtzeit auf 7 Stunden verkürzt. Im Dezember 1923, nach Abbruch des Ruhrkampfes, wurde sie dann wieder, und zwar um 1 Stunde, erhöht, so daß sie von da ab 8 Stunden beträgt. Durch Gegenüberstellung der Leistung in dem der Arbeitszeitveränderung unmittelbar vorausgegangenen und ihr unmittelbar folgenden Zeitraum läßt sich der Einfluß der Schichtverkürzung klar herauschälen. Im Januar 1919 stand die Schichtleistung nach der vorausgegangenen Arbeitszeitverkürzung um 9,51% niedriger als im 3. Vierteljahr 1918, im Mai 1919, nach der neuerlichen Verkürzung der Schichtzeit um 12,5%, 10,82% niedriger als im März.

Zahlentafel 6. Entwicklung von Arbeitszeit und Schichtleistung der Untertagebelegschaft im Ruhrbezirk.

	Leistung kg	Arbeitszeit Std.
1913 . . . . .	1161	8 1/2
1918: 3. Viertelj. . . . .	1072	
1919: Januar . . . . .	970	8
März . . . . .	980	
Mai . . . . .	874	7
1923: November . . . . .	832	
1924: Januar . . . . .	1041	8

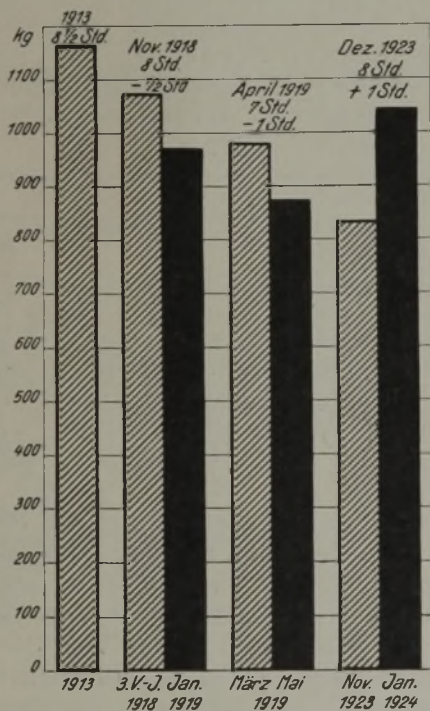


Abb. 6. Entwicklung von Arbeitszeit und Leistung im Ruhrbergbau.

In der folgenden Zahlentafel und der zugehörigen Abb. 7 ist die Wirkung der Arbeitszeitverkürzung nach der Staatsumwälzung auch für die übrigen deutschen Bezirke dargestellt. Das starke Absinken der Leistung in Oberschlesien ist neben politischen Unruhen auf die stärkere Verkürzung der Schicht (1 1/4 Stunde) zurückzuführen, während in den übrigen Bezirken zunächst nur 1/2 Stunde weniger gearbeitet wurde. Der Verlängerung der Schichtzeit im Ruhr-

Zahlentafel 7. Schichtleistung der Gesamtbelegschaft in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

	Ruhrbezirk kg	Oberschlesien kg	Niederschlesien kg	Aachen kg
1918: 3. Viertelj. . . . .	759	863	518	596
1919: 1. „ . . . .	657	600	464	528
Abnahme „ in %	102	263	54	68
	13,44	30,48	10,42	11,41

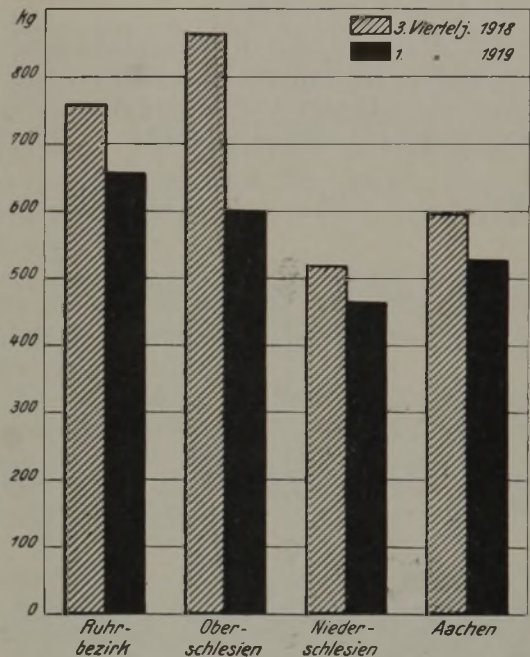


Abb. 7. Abnahme der Schichtleistung nach der Arbeitszeitverkürzung im Dezember 1918.

bezirk im Dezember 1923 folgte eine Steigerung der Leistung gegen September/November 1922<sup>1</sup> um 29,5%. Wollte man einwenden, diese starke Zunahme der Schichtleistung im Ruhrbergbau nach der Einführung des Achtstundentages gründe sich darauf, daß die Zeit des Ruhreinbruchs von den Zechen dazu benutzt worden sei, die Vorrichtungsarbeiten in großem Umfange zu betreiben, so wird doch der gekennzeichnete Zusammenhang zwischen Arbeitszeitverlängerung und Leistung auch durch die gleichzeitige Entwicklung in den andern deutschen Steinkohlenrevieren dargetan. In Sachsen, Niederschlesien und Deutsch-Oberschlesien ist nicht minder wie im

Zahlentafel 8. Die Steigerung der Schichtleistung (bergm. Belegschaft) im Zusammenhang mit der Arbeitszeitverlängerung im Dezember 1923 in den Hauptbergbaubezirken Deutschlands.

	Ruhrbezirk <sup>1</sup> kg	Deutsch-Oberschlesien kg	Niederschlesien kg	Sachsen kg
1923: September . . . . .	630	617	415	350
Oktober . . . . .	628	605	399	333
November . . . . .	627	615	387	331
1924: Januar . . . . .	812	849	524	447
Februar . . . . .	864	890	529	453
März . . . . .	868	913	530	459
April . . . . .	864	917	552	440
Januar 1924 gegen November 1923 %	+ 29,5	+ 38,1	+ 35,4	+ 35,1

<sup>1</sup> Statt Sept.-Nov. 1923 ist wegen der Ruhrbesetzung die gleiche Zeit von 1922 zugrunde gelegt.



Ruhrbezirk die Leistung nach der Arbeitszeitverlängerung von Dezember 1923 in ganz bedeutendem Maße in die Höhe gegangen, und zwar erfolgte diese Steigerung durchgehends schlagartig. Sie betrug in Oberschlesien, Januar 1924 mit November 1923 verglichen, 234 kg oder 38,1%, in Niederschlesien 137 kg oder 35,4% und in Sachsen 116 kg oder 35,1%. Für den Ruhrbergbau ist in der Zahlentafel sowohl wie in dem Bilde wegen der Ruhrbesetzung der Vergleich nicht mit den Monaten September bis November 1923, sondern mit 1922 durchgeführt.

Wir haben demnächst mit der Verabschiedung des Bergarbeitsgesetzes zu rechnen. Es erscheint undenkbar, daß dieses Gesetz eine Verkürzung der bestehenden 8-Stunden-Schicht bringen könnte, denn das

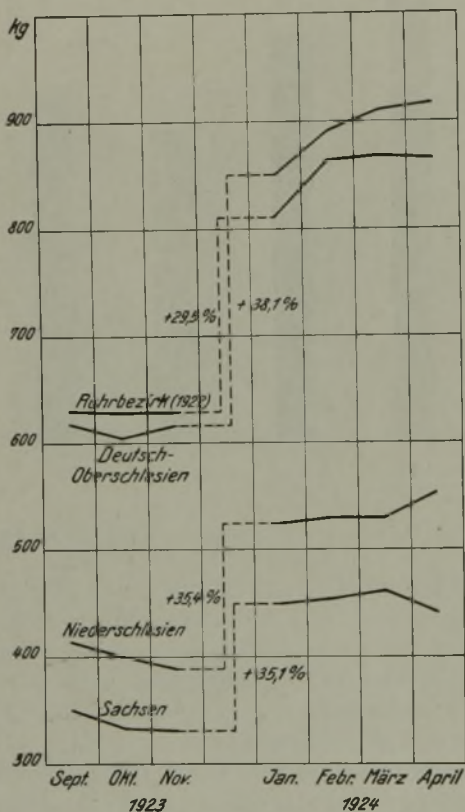


Abb. 8. Zunahme der Schichtleistung nach Einführung des Achtstundentages.

würde unter den heutigen Verhältnissen für den deutschen Steinkohlenbergbau eine unmittelbare Bedrohung darstellen. Das geht schon aus dem Vorausgegangenen hervor, soll aber nachstehend noch im einzelnen dargelegt werden.

*Die Einwirkung der Arbeitszeitveränderung auf die Leistung.*

Tritt in irgendeinem Industriezweig, dessen Arbeiter täglich 8 Stunden arbeiten, eine Verkürzung dieser Schichtzeit um 1/2 oder 1 ganze Stunde ein, so ergäbe das einen Rückgang um 6,25 bzw. 13,5%. Im Bergbau dagegen darf man bei einer Arbeitszeitverkürzung nicht von der Schichtzeit ausgehen. Da auch bei einer Verkürzung der Arbeitszeit die Zeit für die Ein- und Ausfahrt, Wege untertage und Pausen (augenblicklich insgesamt etwa 1 3/4 Stunden) dieselbe bleibt, so kommt für eine Verkürzung nur die reine Arbeitszeit in Frage. Verkürzt man diese an und für sich geringe Zeit um 1/2 oder 1 ganze Stunde (von 6 1/4 auf 5 3/4 bzw. 5 1/4), so entspricht das einem Rück-

gang um 8 bzw. 16% gegenüber 6,25 bzw. 13,5% in den andern Industrien.

Hinzu kommt beim Bergbau, daß durch die Arbeitszeitverkürzung zwangsläufig eine Verschiebung der Belegschaft eintritt.

Angenommen, die Schichtzeit würde um 1 Stunde verkürzt, und es bliebe entsprechend der Behauptung auf Arbeiterseite die Hauerleistung unverändert, was jedoch, wie die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben, nicht der Fall ist, so wären naturgemäß auch die Vorrichtungsarbeiten und die Arbeiten an der Förderung dieselben. Aber selbst bei einem Rückgang der Leistung, also der Förderung, kann die auf den sonstigen Untertagebetrieb entfallende Zahl von Arbeitsstunden nicht verringert werden, da die Grubenbaue fortdauernd — gleichgültig, ob die Förderung sinkt — dasselbe Maß an Unterhaltungsarbeiten erfordern. Auch die mit der Kohlegewinnung zusammenhängenden sonstigen Arbeiten (z. B. Streckenförderung) bleiben dieselben, so daß bei einer Verkürzung der Arbeitszeit, jedoch angenommener gleichbleibender Hauerleistung, sogar die sonstige Belegschaft untertage um so viel Arbeiter vermehrt werden muß, daß das Produkt aus Arbeiterzahl und reiner Arbeitszeit dasselbe bleibt, d. h. daß die frühere zur Aufrechterhaltung des Untertagebetriebes notwendige Stundenzahl unverändert bleibt.

Ebenso muß die Zahl der Übertagearbeiter unter den obigen Voraussetzungen eine Vermehrung erfahren, und zwar um so viel, daß auch hier die frühere Stundenzahl wieder erreicht wird.

Infolge der notwendigen Erhöhung der Zahl der unproduktiven Arbeiter wird sich natürlich auch bei gleichbleibender Förderung eine geringere Leistung je Kopf der Gesamtbelegschaft ergeben, wie in folgendem berechnet ist. Im Dezember 1928 setzte sich die Belegschaft wie folgt zusammen:

Hauer und Gedingschlepper	Sonstige Untertagearbeiter	Übertagearbeiter	Gesamtbelegschaft
51	27	22	100

Unter Zugrundelegung einer reinen Arbeitszeit von 6 1/4 Stunden (Schichtzeit untertage 8 Stunden) und übertage 9 Stunden, berechnen sich für diese 100 Mann folgende Arbeitsstunden: 51 × 6 1/4 = 319 Std. + 27 × 6 1/4 = 169 Std. + 22 × 9 = 198 Std., zusammen = 686 Std.

Soll nun eine Schichtverkürzung um 1 Stunde eintreten, so muß bei unveränderter Schichtleistung der Hauer die Stundenleistung um soviel zunehmen, wie die Stundenzahl abnimmt, damit trotz der Verkürzung der Arbeitszeit die Leistung von 319 Hauerstunden erhalten bleibt. Da diese 319 Hauerstunden 169 Arbeitsstunden der sonstigen Untertagearbeiter und 198 Arbeitsstunden der Übertagebelegschaft erfordern, so muß für diese beiden Gruppen infolge der Arbeitszeitverkürzung die Zahl der Arbeiter erhöht werden, und zwar ergibt sich für die sonstigen Untertagearbeiter eine Zahl von 169:5 1/4 Std. = 32 und für die Übertagearbeiter von 198:8 Std. = 25.

Die Gesamtbelegschaft muß nunmehr betragen:

Hauer und Gedingschlepper	Sonstige Untertagearbeiter	Übertagearbeiter	Gesamtbelegschaft
51	32	25	108



Setzt man diese Summe = 100, so ergibt sich folgende Belegschaftszusammensetzung:

Hauer und Gedingschlepper	Sonstige Untertagearbeiter	Übertagearbeiter	Gesamtbelegschaft
47	30	23	100
im Dezember 1928 dagegen			
51	27	22	100

Die Belegschaft müßte also um 8 Mann erhöht werden. Bei einer Schichtleistung der Gesamtbelegschaft von 1181<sup>1</sup> kg ergibt sich (bei 100 Arbeitern) je Schicht eine Förderung von 118100 kg. Auf Grund der Schichtverkürzung würde die Leistung auf den Kopf der Gesamtbelegschaft nur noch 118100:108 = 1094 kg betragen, mithin eine Verminderung um 7,37% aufweisen.

Wird dagegen angenommen, daß mit der um 1 Stunde verkürzten Arbeitszeit die Hauerstundenleistung nur um so viel stieg, daß etwa die Hälfte der Arbeitszeitverkürzung dadurch aufgehoben würde, dann betrüge die Schichtleistung nicht 5¼ × Stundenleistung, sondern 5¾ × Stundenleistung (370,5 kg), d. s. 2130 kg. Die Schichtleistung der 51 Hauer beliefe sich dann auf 108630 kg. Bei einer Gesamtbelegschaft von 108 Mann ergäbe sich somit eine Schichtleistung auf den Kopf der Gesamtbelegschaft von 1006 kg, das ist ein Rückgang um 14,82%.

Geht die Schichtleistung der Hauer in demselben Verhältnis zurück, wie die Arbeitszeit verkürzt wird, dann beläuft sich die Hauerleistung auf 5¼ × Stundenleistung (370,5 kg) = 1945 kg. Die Schichtleistung der 51 Hauer beträgt dann 99195 kg, und es ergibt sich bei einer Gesamtbelegschaft von 108 Mann eine Schichtleistung von 99195:108 = 918 kg, das ist ein Rückgang um 22,27%.

Der Vollständigkeit halber sei auch noch die Wirkung einer Schichtzeitverlängerung um ½ Stunde dargetan.

Angenommen, die Arbeitszeit der Untertagearbeiter von 8 Stunden (produktive Arbeitszeit 6¼ Stunden) wird um ½ Stunde, also auf 8½ Stunden (produktive Arbeitszeit 6¾ Stunden) verlängert, und die Arbeitszeit der Übertagearbeiter erhöht sich von 9 auf 9½ Stunden.

Die Zusammensetzung der Belegschaft war im Dezember 1928:

Hauer und Gedingschlepper	Sonstige Untertagearbeiter	Übertagearbeiter	Gesamtbelegschaft
51	27	22	100

Danach ergeben sich insgesamt geleistete Arbeitsstunden: 51 × 6¼ = 319 Std. + 27 × 6¼ Std. = 169 Std. + 22 × 9 Std. = 198 Std. = 686 Std.

Nach der neuen Arbeitszeit würden sich ergeben: 51 × 6¾ Std. = 344 Std. + x × 6¾ Std. = 169 Std. + y × 9½ Std. = 198 Std. = 711 Std.

Die Zahl der sonst. Untertagearbeiter wäre  $x = \frac{169}{6\frac{3}{4}} = 25$

Die Zahl der Übertagearbeiter wäre . . .  $y = \frac{198}{9\frac{1}{2}} = 21$

oder es ergeben sich: 51 Hauer und Gedingschlepper

<sup>1</sup> Errechnet bei einer reinen Arbeitszeit von 6¼ Std.

+ 25 sonstige Untertagearbeiter + 21 Übertagearbeiter = zusammen 97 Mann (Gesamtbelegschaft). Setzt man diese Summe = 100, so ergibt sich folgendes Bild:

	Alte Arbeitszeit	Neue Arbeitszeit
Hauer und Gedingschlepper . . . . .	51	53
Sonstige Untertagearbeiter . . . . .	27	26
Übertagearbeiter . . . . .	22	21
<b>Gesamtbelegschaft</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Steigt nun die Schichtleistung der Hauer in demselben Verhältnis wie die Arbeitszeit, dann beläuft sich die Hauerleistung auf 6¾ × Stundenleistung (370,5 kg) = 2501 kg. Die Schichtleistung der 51 Hauer beträgt dann 127551 kg, und es ergibt sich bei einer Gesamtbelegschaft von 97 Mann eine Schichtleistung von 127551:97 = 1315 kg, das ist eine Steigerung um 11,35%.

Es handelt sich im vorausgegangenen um eine schematische Darstellung, die keinen Anspruch darauf erhebt, die Wirklichkeit im einzelnen widerzuspiegeln.

Daß aber die vorstehenden Ausführungen über die Zusammensetzung der Belegschaft sich in großen Zügen bei jeder Arbeitszeitveränderung nachweisen lassen, ist für den Ruhrbezirk aus der folgenden Übersicht zu entnehmen.

Zahlentafel 9. Einfluß einer Arbeitszeitveränderung auf die Zusammensetzung der Belegschaft.

	Arbeitszeit untertage	Schichtleistung			Auf 100 Mann der Gesamtbelegschaft entfielen		
		Std.	Hauer u. Gedingschlepper kg	Untertagearbeiter kg	Gesamtbelegschaft kg	Hauer u. Gedingschlepper	Sonst. Untertagearbeiter
3. Vj. 1918	8½	1671	1072	759	46	25	29
1. „ 1919	8	1564	970	657	43	26	31
± gegen		-107	-102	-102	-3	+1	+2
3. Vj. 1918	-5,88%	-6,40%	-9,51%	-13,44%	-6,52%	+4,00%	+6,90%
4. Vj. 1922	7	1386	793	582	42	32	26
Durchsch. Jan. bis April 1924	8	1725	1079	805	47	29	24
± gegen		+339	+286	+223	+5	-3	-2
4. Vj. 1922	+14,29%	+24,46%	+36,07%	+38,32%	+11,90%	-9,38%	-7,69%

Gegen die aus den Tatsachen abzuleitende Einwirkung einer Arbeitszeitveränderung auf die Zusammensetzung der Belegschaft weiß der Enquête-Ausschuß (Bd. II S. 191) nur das Folgende geltend zu machen.

»Ceteris paribus hängt das Maß der untertage zu verrichtenden Hilfsarbeiten von dem Maße der jeweils verrichteten unmittelbar produktiven (Hauer-) Arbeiten ab. Die erwähnte These reiche ferner zur Erklärung der Veränderungen im Verhältnis der Hauer- und Reparaturhauerzahl schon deshalb nicht aus, weil diese Veränderungen viel größer seien als die relativen Veränderungen der Arbeitszeit.«

II. Lohnfrage und soziale Versicherung.

Ausgangspunkt und Grundlagen des Lohnvergleichs.

Wie bei der Arbeitszeit, so bieten sich für die Betrachtung der vergleichswisen Höhe des Lohnes im Ruhrbergbau ebenfalls drei Ausgangspunkte. Der Vergleich kann angestellt werden mit dem Lohnstand in der Vorkriegszeit, mit der Lohnhöhe in andern Bergbaurevieren bzw. andern Gewerben unsers Landes und



endlich mit dem Lohnstand im Steinkohlenbergbau des Auslands. Für die Durchführung des Vergleichs, insbesondere mit der Vorkriegszeit, ist der Nominallohn nicht verwendbar, da sich ja gegen früher die Kaufkraft des Geldes wesentlich geändert hat. Der gegenwärtige Nominallohn muß deshalb mittels des Teuerungsindex auf seinen Vorkriegswert zurückgeführt werden. Die Mängel dieses für ganz Deutschland geltenden Index zu untersuchen, ist hier nicht der Ort, er muß als gegeben hingenommen und als verwendbar angenommen werden. Die Arbeitnehmerseite will für den Vergleich der Lohnverhältnisse jetzt und in der Vorkriegszeit den Lohn vom Jahre 1913 zugrunde gelegt haben. Das ist meines Erachtens schon deshalb unrichtig, weil 1913 als Hoch-Konjunkturjahr einen ungewöhnlich hohen Lohnstand aufwies. Des weitern ist auf Folgendes hinzuweisen: Die Teuerungszahl gibt den Kostenbetrag an, den der Lebensaufwand zu einer bestimmten Zeit erfordert. Um nun beurteilen zu können, ob der Arbeiter diesen Aufwand bestreiten kann und wie sich nach dem Verhältnis von Ausgaben und Einkommen seine Lage stellt, muß ich wissen, was er zum gleichen Zeitpunkt verdient. Berücksichtigt die zum Ausgangspunkt genommene Teuerungszahl die Verhältnisse des Jahres 1913, so hätte ich dazu auch den Lohn dieses Jahres in Beziehung zu setzen. Nehme ich statt dessen den Lohn eines spätern oder frühern Zeitraums, der nach oben oder unten abweichen mag, so müßte ein schiefes Ergebnis herauskommen. Nun baut sich die Teuerungszahl für die Friedenszeit nicht einheitlich auf den Preisen eines bestimmten Zeitpunkts auf, es liegen ihr vielmehr an verschiedenen Zeitpunkten geltende Preise zugrunde. Bei den Bekleidungskosten handelt es sich, wie die betreffende Verordnung erkennen läßt, um die Preise vom Juli 1914, bei den andern Bestandteilen, aus denen sich die Teuerungszahl zusammensetzt, um die Preise vom Oktober 1913, Januar, April und Juli 1914. Ich lasse nachstehend die betreffende Anweisung an die Erhebungsgemeinden folgen, und zwar im nur unwesentlich gekürzten Wortlaut, da es mir geboten erscheint, die Streitfrage an Hand authentischer Angaben endlich aus der Welt zu schaffen.

Verordnung des Präsidenten des Preußischen Statistischen Landesamts (Tgb.-Nr. 930 B) vom 13. Februar 1925.  
Betr. Teuerungsstatistik.

Gelegentlich der Neuordnung der Teuerungsstatistik erscheint es angezeigt, neben der bereits erfolgten Neuerhebung der Friedenspreise der Bekleidungsgegenstände die Vorkriegspreise sämtlicher in den Nachweisungen A und B aufgeführten für die Berechnung der Reichsindexziffer in Frage kommenden Lebensbedürfnisse ebenfalls einer eingehenden Nachprüfung zu unterziehen. Die von den einzelnen Gemeinden gemachten Preisangaben weisen vielfach derartige Unterschiede auf, daß bei der Preiserhebung unmöglich die gleichartigen und gleichwertigen Waren erfaßt sein können. Es wird deshalb gebeten, an Hand der beiliegenden Preisübersicht, die die von sämtlichen Eildienstgemeinden mitgeteilten Friedenspreise enthält, die von der dortigen Gemeinde für Oktober 1913, Januar, April und Juli 1914 angegebenen Vorkriegspreise nachzuprüfen und gegebenenfalls zu berichtigen. Die Berichtigung bitte ich in der Preisübersicht selbst zu vermerken und außerdem den Durchschnittspreis aus den Monaten Oktober 1913, Januar, April und Juli 1914, so wie er nunmehr für die dortige Gemeinde endgültig maßgebend sein soll, für sämtliche in der beiliegenden Nachweisung A und B nicht durchstrichenen Gegenstände in Spalte 4 dieser Nachweisung einzutragen. (Die Nachweisung B ist ebenfalls auszufüllen, obwohl sie durchgestrichen ist.)

.... Die auf Grund dieser Erhebung mitgeteilten Friedenspreise werden als endgültig betrachtet. ....

gez. Dr. Saenger.

Danach sind die Preise von 4 Monaten für die Ermittlung der Teuerungszahl maßgebend, wobei jedoch für die Bekleidungskosten nur die Preise eines Monats herangezogen sind. Bei Berücksichtigung von deren Anteil an dem Gesamtaufwand ergibt sich, daß für die Teuerungszahl zu 22,76 % die Preise vom Oktober 1913 und zu 77,24 % die Preise vom 1. Halbjahr 1914 in Betracht gezogen sind. Wenn ich in diesem Verhältnis den Lohn vom 4. Vierteljahr 1913 (6,736 *M*) und vom 1. Halbjahr 1914 (6,535 *M*) heranziehe, so berechnet sich ein der Teuerungszahl gegenüber zu stellender Hauerverdienst von 6,62 *M* und ein Verdienst je Kopf der Gesamtbelegschaft von 5,54 *M*. Diesem als Friedenslohn zu wertenden Satz ist nun der vermittels des Teuerungsindex in Reallohn umgewandelte jetzige Nominallohn gegenüberzustellen. Nebenbei sei bemerkt, daß die englische Statistik als Friedenslohn den Lohn vom Juni 1914 betrachtet.

Ist hiermit klargestellt, der Lohn welches Zeitraums als Friedenslohn zu gelten hat, so erhebt sich nunmehr die Frage, auf die Löhne welcher Personen der Vergleich zu erstrecken ist. Natürlich läßt er sich auf sämtliche in der Vor- und Nachkriegszeit in der Lohnstatistik aufgeführten Arbeitergruppen ausdehnen. Im besondern hat jedoch die Betrachtung dem Hauer, als dem eigentlichen Bergarbeiter, zu gelten, wenn dies auch, von Unternehmenseite gesehen, den Nachteil hat, daß infolge des Lohnausgleichs in der Nachkriegszeit bei den Hauern eine geringere Aufwärtsentwicklung des Lohnes eingetreten ist als bei den andern Arbeitergruppen des Bergbaus.

Eine weitere Frage ist sodann: Welche Art des Lohnes (Leistungslohn, Barverdienst, Gesamteinkommen) hat dem Vergleich zu dienen? Ich gebe dem Barverdienst<sup>1</sup> den Vorzug, weil bei Verwendung des Gesamteinkommens wieder die Streitfrage auftaucht, ob dieses, das ja die Urlaubsvergütung umfaßt, auf die verfahrenere oder die vergütete Schicht auszuwerfen ist. Dazu gesellen sich noch andere rechnerische Schwierigkeiten, die hier beiseite bleiben mögen. Von besonderer Wichtigkeit ist sodann, ob der Vergleich mit dem aus den amtlichen Nachweisungen zu entnehmenden »statistischen Mann«, auf den  $\frac{2}{3}$  Frau und 1,02 Kinder entfallen, anzustellen, oder ob nicht vielmehr der Mann der Teuerungszahl zu nehmen ist, der 1 ganze Frau und 3 Kinder hat. Ich halte nur letzteres für angängig, weil die Teuerungszahl auch diesen Mann zugrunde legt und der von ihr umfaßte Lebensbedarf sich nach seiner Zusammensetzung und damit auch im Kostenaufwand ändern muß mit der Größe und der Zusammensetzung der Familie.

Es ist nicht einzusehen, warum die Gewerkschaften sich auf den statistischen Mann ohne Fleisch und Blut, wie er nirgends in der Wirklichkeit anzutreffen ist, versteifen. Man müßte dann annehmen, daß sie auf diesem Wege zu einer geringern Lohnsteigerung kommen wollen, denn der Lohn des statistischen Mannes umfaßt an Soziallohn nur 27 Pf., der Lohn des Mannes der Teue-

<sup>1</sup> Unter dieser Bezeichnung werden zusammengefaßt der sogenannte Leistungslohn (beim Hauer der im Gedinge verdiente Lohnanteil), die Überschichtenzuschläge sowie das Hausstand- und Kindergeld; es bleiben unberücksichtigt der geldwerte Vorteil des Deputatkohlenbezugs und die Urlaubsvergütung, die den Barverdienst auf das Gesamteinkommen bringen.



rungszahl dagegen 64 Pf. Und da im Frieden kein Soziallohn gezahlt wurde, so ergibt sich für letztern ohne weiteres unbedingt und verhältnismäßig eine größere Lohnzunahme als für erstern. Um dem Einwand zu begegnen, daß es jedenfalls dieser Zusammenhang sei, der mich bestimmt, den Mann der Teuerungszahl an Stelle des statistischen Mannes zu nehmen, so werde ich im folgenden den Vergleich nicht auf den Mann der Teuerungszahl beschränken, sondern ihn noch auf den unbekindeten Verheirateten, sowie den Verheirateten mit 1 bzw. 2 Kindern ausdehnen, möchte aber schon vorab bemerken, daß diese alle drei, wenn sie auch eine geringere unbedingte und verhältnismäßige Steigerung des Lohnes gegen den Frieden aufweisen als der Mann der Teuerungszahl, sich doch gegenwärtig besser stehen als dieser; denn man wird die Frauen- und Kinderzulage von 16 Pf. je Schicht, das sind bei 25 Schichten im Monat 4 M., wohl kaum als ausreichend zur Bestreitung der für eine Frau oder ein Kind im Monat erwachsenden Ausgaben gelten lassen können.

Zahlentafel 10.

	Barverdienst			1913/14 = 100
	1913/14 real M	Dezember 1928 nominal M	real M	
Verheirateter Hauer ohne Kind	6,62	9,86	6,46	97,58
"    "    mit 1    "	6,62	10,02	6,56	99,09
"    "    "    2 Kindern	6,62	10,18	6,67	100,76
"    "    "    3    "	6,62	10,34	6,77	102,27

Eine weitere Frage: Kommt hier der in dem Lohnbuch nachgewiesene Verdienst in Betracht oder sind

von diesem die darin enthaltenen Knappschaftsgefälle, die der Arbeiter ja nicht ausgezahlt erhält, in Abzug zu bringen? Letzteres scheint mir auf keinen Fall richtig zu sein, und in dieser Auffassung werde ich auch durch Ausführungen gestützt, die Herr Imbusch letzthin auf der Bezirkskonferenz des Gewerkvereins christlicher Bergarbeiter in Alsdorf gemacht hat. Imbusch sagte dort (siehe »Bergknappe« vom 9. März d. J.): »Wir sind auch der Ansicht, daß die ganze Knappschaftsversicherung von den Arbeitern allein verwaltet werden soll, weil es unsere (vom Verfasser gesperrt) Gelder sind, die darin stecken.« Danach wäre man berechtigt, nicht nur die Arbeitnehmerbeiträge zur Sozialversicherung, sondern auch die Arbeitgeberbeiträge dem Lohne zuzuschlagen. Zudem sind bei dem von Gewerkschaftsseite vorgenommenen Vergleich der Lohnhöhe in den verschiedenen deutschen Gewerben in den betreffenden Lohnsätzen stets die den Arbeitern obliegenden Versicherungsbeiträge enthalten. Das ist um so selbstverständlicher, als auch der vereinbarte Tariflohn im Bergbau nicht weniger als in den andern Gewerben immer diese Sozialbeiträge umfaßt. Überdies enthalten die Löhne im ausländischen Bergbau auch durchgängig die Beiträge zur Sozialversicherung, soweit sie dem Arbeiter obliegen. Diese werden dort ohne Ausnahme als ein Bestandteil des Lohnes betrachtet.

*Der Lohnvergleich nach verschiedenen Verfahren.*

Nach diesen allgemeinen theoretischen Betrachtungen sei in Zahlentafel 11 einmal nach dem Verfahren der Gewerkschaften, sodann nach dem von mir für richtig ge-

Zahlentafel 11. Entwicklung des Schichtverdienstes (Barverdienst) im Ruhrbergbau nach verschiedenen Verfahren.

	Hauer			Hauer u. Gedingeschlepper			Reparaturhauer			Facharbeiter übertage			Gesamtbelegschaft		
	Nominal-lohn M	Reallohn		Nominal-lohn M	Reallohn		Nominal-lohn M	Reallohn		Nominal-lohn M	Reallohn		Nominal-lohn M	Reallohn	
		absolut M	Index		absolut M	Index		absolut M	Index		absolut M	Index		absolut M	Index
1. Verheirateter mit 3 Kindern (Verfahren der Arbeitgeber)															
1913/14 . . . . .	6,62	6,62	100,00	6,58	6,58	100,00	5,44	5,44	100,00	5,13	5,13	100,00	5,54	5,54	100,00
1928: Dezember	10,34	6,77	102,27	10,26	6,72	102,13	8,96	5,87	107,90	9,42	6,17	120,27	9,16	6,00	108,30
2. desgl. einschließlich Arbeitgeberbeiträge zur Pensionskasse															
1913/14 . . . . .	6,78	6,78	100,00	6,74	6,74	100,00	5,60	5,60	100,00	5,29	5,29	100,00	5,70	5,70	100,00
1928: Dezember	10,89	7,13	105,16	10,80	7,07	104,90	9,43	6,18	110,36	9,81	6,42	121,36	9,62	6,30	110,53
3. Statistischer Mann (Verfahren der Arbeitnehmer)															
1913 . . . . .	6,78	6,78	100,00	6,74	6,74	100,00	5,42	5,42	100,00	5,08	5,08	100,00	5,60	5,60	100,00
1928: Dezember	10,03	6,57	96,90 <sup>1</sup>	9,93	6,50	96,44	8,63	5,65	104,24	9,06	5,93	116,73	8,79	5,76	102,86
4. desgl. ohne Versicherungsbeiträge															
1913 . . . . .	6,51	6,51	100,00	6,47	6,47	100,00	5,13	5,13	100,00	4,84	4,84	100,00	5,36	5,36	100,00
1928: Dezember	8,46	5,54	85,10	8,38	5,49	84,85	7,29	4,77	92,98	7,81	5,11	105,58	7,45	4,88	91,04

<sup>1</sup> Bei Vergleich mit 1913/14 99,24%.

haltenen Verfahren der Vergleich des derzeitigen Lohnes mit dem Vorkriegsstand geboten. Während nach der Berechnung der Gewerkschaften (Vergleich des Lohnes des statistischen Mannes ohne die Knappschaftsgefälle des Arbeiters mit 1913) der Hauerlohn im Dezember 1928 um 14,9 % hinter dem Friedensstand zurückbleibt (einschließlich der Knappschaftsgefälle verringert sich der Rückstand auf 3,10 %), berechne ich dafür ein Überschreiten um 2,27 % (Vergleich des Lohnes des Mannes der Teuerungszahl einschließlich Gefälle mit 1913/14) bzw. um 5,16 %, wenn auch die Arbeitgeberbeiträge zur Pensionskasse zum Verdienst gezählt

werden. Es findet dies eine gewisse Berechtigung in dem Umstand, daß die Pensionsversicherung eine Einrichtung ist, die sich allein im Bergbau findet und für seine Arbeiter eine beträchtliche Besserstellung vor den Angehörigen anderer Berufe bedeutet. Für die Gesamtbelegschaft ergibt sich nach dem Verfahren der Gewerkschaften ein Mehr von 2,86 % bzw. ein Weniger von 8,96 %, nach meinem Verfahren dagegen ein Mehr von 8,30 bzw. 10,53 %. In diesem Unterschied in der Entwicklung der Löhne der Gesamtbelegschaft und der Hauer tritt die Ausgleichung im Lohnstand, welche sich gegen den Frieden vollzogen hat, zutage.



Wie bekannt, wird der derzeitige Lohn in einer um  $\frac{1}{2}$  Stunde kürzern Schichtzeit verdient als im Frieden; es ist deshalb nicht ohne Interesse, festzustellen, wie die Entwicklung des Stundenlohnes gewesen ist. Nach dem Verfahren der Gewerkschaften ist der Realstundenlohn der Hauer 2,5 % höher bzw. nach Abzug der Gefälle um 10,39 % niedriger als im Frieden; dagegen berechne ich ein Mehr von 7,69 und 11,25%. Im übrigen mag es dem Leser überlassen bleiben, sich auf Grund des Vorausgegangenen aus der vorstehenden Zahlentafel das Ergebnis herauszusuchen, das ihm als richtig erscheint. Ich glaube jedoch weitgehender Zustimmung sicher zu sein, wenn ich die Anregung gebe, daß vor weiterem Streiten über die Höhe des Reallohnes sich die beiden Parteien über die Grundlage verständigen sollten, auf der er zu berechnen ist. Hier handelt es sich im wesentlichen um eine reine Doktorfrage, die besser dem wirtschaftspolitischen Kampf entrückt bliebe.

Allerdings ließen sich diese bei jeder Lohnbewegung immer von neuem auftauchenden Streitigkeiten über das Berechnungsverfahren auch in der Weise aus der Welt schaffen, daß man an Stelle des Vergleichs mit der Friedenszeit ein Nachkriegsjahr zum Ausgangspunkt nähme.

Der Vergleich mit dem Frieden erscheint auch schon deshalb unangebracht, weil durch den Verlust des Krieges die Gesamtlage in Deutschland eine umstürzende Wandlung erfahren hat und die arbeitende Bevölkerung nicht beanspruchen kann, für sich allein von den Kriegsfolgen verschont zu bleiben.

Der Gedanke, den Vergleich mit dem Frieden dranzugeben, ist keineswegs neu. Schon vor einem Jahre hat der amerikanische Volkswirt Irving Fisher von der Yale-Universität für sein Land den Vorschlag gemacht, das Jahr 1926 zum Ausgangspunkt für die Berechnung des Reallohnes zu nehmen. Diesen Vorschlag begründet er vor allem damit, daß einmal die Verhältnisse des Jahres 1913 keineswegs einen Normalzustand darstellten, zu dem man zurückkehren müsse. Ein Rückgang der Preise auf den damaligen Stand sei dazu höchst unwahrscheinlich, und die Tatsache, daß die Kaufkraft des Dollars schon fast fünf Jahre ungefähr die gleiche geblieben sei, bedeute eine Stabilisierung der Verhältnisse. Von der Mark läßt sich allerdings nicht ein Gleiches sagen. Immerhin betragen die Schwankungen ihrer innern Kaufkraft im Laufe der letzten 18 Monate doch nur 3,39 %.

Das Jahr 1924, das erste mit festem Gelde, empfiehlt sich allerdings für den Vergleich nicht, weil seine Verhältnisse unter der Nachwirkung des vorausgegangenen Ruhrkampfes und unter dem Einfluß der Arbeitsstreitigkeit vom Mai 1924 noch zu sehr gestört waren. Dagegen bestehen gegen die Heranziehung des Jahres 1925 keine Bedenken. Die Kohlenförderung des Ruhrbergbaus erreichte in ihm bei 104 Mill. t wieder einen ansehnlichen Umfang, so daß sie nur noch um etwa 9 % unter der Friedenshöhe lag. Ebenso war auch der Weltkohlenmarkt annähernd wieder in seine alte Gleichgewichtslage zurückgekehrt, so daß auch die Ausfuhr an Ruhrkohle wieder einen einigermaßen normalen Umfang hatte. Setzt man den Lohn des Hauer und der Gesamtbelegschaft sowie die Lebenshaltungskosten für das Jahr 1925 bzw. 1926 gleich 100, so lauten die entsprechenden Zahlen für die weiteren Jahre wie folgt.

Zahlentafel 12. Reichsindex für die Lebenshaltungskosten und Bergarbeiterlohn (Barverdienst) (1925 bzw. 1926 = 100).

Jahr bzw. Monat	Gesamtlebenshaltung		Lohn eines Hauer mit 3 Kindern		Lohn eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft mit 3 Kindern	
	1925 = 100	1926 = 100	1925 = 100	1926 = 100	1925 = 100	1926 = 100
1925 . .	100,00	—	100,00	—	100,00	—
1926 . .	101,01	100,00	107,53	100,00	108,54	100,00
1927 . .	105,62	104,57	114,82	106,78	115,31	106,24
1928 . .	108,54	107,45	121,41	112,91	122,76	113,11
1929: Jan.	109,55	108,46	124,71	115,97	126,56	116,60

Im vergangenen Jahr hatten sich danach die Lebenshaltungskosten um 8,54 % höher gestellt als im Durchschnitt des Jahres 1925. Gleichzeitig war der Hauerlohn um 21,41 %, der Lohn der Gesamtbelegschaft um 22,76 % gestiegen, ein Unterschied, der die Besserung in der Lage des Ruhrbergarbeiters in diesem Zeitraum in die Augen springen läßt. Für Januar 1929 stellten sich die entsprechenden Zahlen auf 9,55 bzw. 24,71 und 26,56 %. Will man den Vergleich für 1926 durchführen, so steht einer Steigerung der Lebenshaltungskosten um 7,45 % eine Erhöhung des Lohnes der

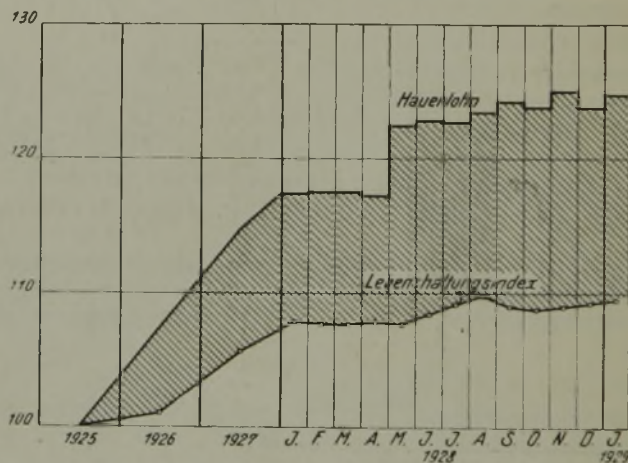


Abb. 9. Verbesserung des Hauerreallohns seit 1925.

Gesamtbelegschaft um 13,11 % gegenüber. Vielleicht möchte jemand gegenüber dem Vergleich mit 1925 einwenden, damals wären die Löhne unzureichend gewesen. Ich will diese Frage offen lassen; es ist aber über jeden Zweifel erhaben, daß die Forderung, welche die Bergarbeiter in dem genannten Jahr in der Lohnfrage aufstellten, doch zum mindesten nach ihrer Ansicht auf auskömmliche Löhne abzielte. Im November 1925 verlangten sie eine Lohnerhöhung um 15 %. Es darf als sicher gelten, daß dieses Verlangen, dessen Erfüllung sie doch in keiner Weise in Aussicht nehmen konnten, einen Lohn bezweckte, der auch nach ihrer Meinung sogar mehr als ausreichend gewesen wäre. Im Oktober 1925 stand der Leistungslohn auf den Kopf der Gesamtbelegschaft je verfahrenre Schicht auf 6,64 *M.*, der 15 % ige Aufschlag hätte ihn auf 7,64 *M.* gebracht. Unter Zugrundelegung der damaligen Teuerungszahl 141,4 (November 1925) berechnet sich daraus ein Reallohn von 5,40 *M.* Das ist aber ein Betrag, der im Dezember v. J. mit 5,51 *M.* nicht nur erreicht, sondern noch um etwas überschritten ist.

#### Die Lasten der Sozialversicherung.

Wenn der Ruhrbergmann trotz der nicht unerheblichen Steigerung seines Reallohnes, dieser im Unternehmenssinne gefaßt, seine Lage als nicht auskömmlich



empfindet und eine Verschlechterung gegenüber dem Frieden feststellen zu müssen glaubt, so rührt dies, abgesehen von der allgemein in unserm Volke gegen früher anzutreffenden Erhöhung der Ansprüche, daher, daß (worauf ja schon die Reallohnberechnung nach dem Verfahren der Gewerkschaften hinwies) der ihm von der Zeche zukommende Lohn in außergewöhnlichem und gegen den Frieden sehr verstärktem Maße durch Abzüge für die Beiträge zur sozialen Versicherung gekürzt wird. Im Frieden beliefen sich diese Beiträge für die verfahrenre Schicht

zugewonnen. Darin sind die Beiträge zur Unfallversicherung von 0,12 M bzw. 0,27 M nicht enthalten. Insgesamt sind je Arbeiterschicht die Beiträge zur sozialen Versicherung von 0,68 M auf 2,66 M oder auf rd. das Vierfache gewachsen. Näheres ist aus der folgenden Übersicht und Abb. 11 zu entnehmen. Von dem Gesamtlohnaufwand der Zeche, in dem die

Zahlentafel 13. Versicherungsbeiträge für die bergmännische Belegschaft je verfahrenre Schicht.

	Beiträge zur Ruhrknappschaft der		Unfallversicherung	Insges.
	Arbeiter	Arbeitgeber		
	M	M	M	M
1914: 2. Vierteljahr	0,28	0,28	0,12	0,68
1925 . . . . .	0,70	0,70	0,16	1,58
1926 . . . . .	1,01	0,84	0,22	2,08
1927 . . . . .	1,28	0,93	0,22	2,44
1928 . . . . .	1,36	1,03	0,27	2,66

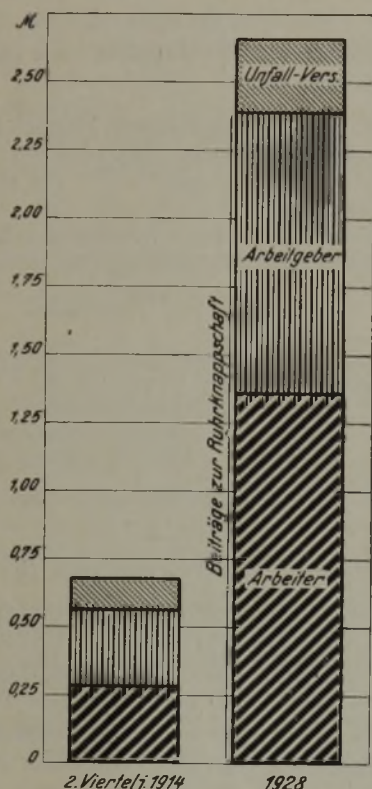


Abb. 10. Beiträge zur Sozialversicherung je Schicht.

der bergmännischen Belegschaft auf nur 0,28 M, im Jahre 1928 dagegen auf 1,36 M. Das ist eine Steigerung um 1,08 M oder beinahe eine Verfünffachung. Gleichzeitig haben die Arbeitgeberbeiträge für die Schicht von ebenfalls 0,28 M im Frieden auf 1,03 M

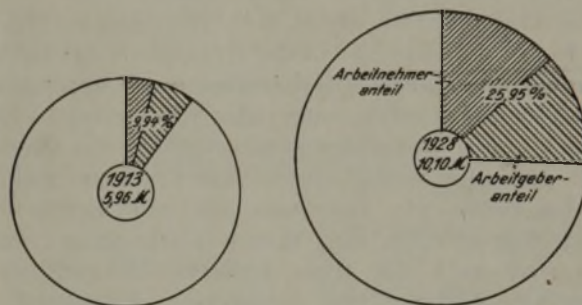


Abb. 11. Verhältnis der Beiträge zur Sozialversicherung zum Lohn.

Arbeitgeberbeiträge enthalten sind, machten die Leistungen zur Sozialversicherung je Schicht 1913 9,94 %, 1928 dagegen 25,95 % aus. Von dem in dem Lohnbuch nachgewiesenen Hauerschichtverdienst beanspruchten sie im Frieden 13,46 %, jetzt 30,35 %. Im einzelnen ist dies unter Aufteilung auf die einzelnen Versicherungszweige in Zahlentafel 14 angegeben.

Diese Steigerung der Beiträge zur Sozialversicherung hat verschiedene Gründe. Zu einem Teil entspringt sie der Veränderung des Geldwertes. Mit der Erhöhung der Löhne im Nominalbetrag

Zahlentafel 14. Die Knappschaftsbeiträge eines verheirateten Hauers mit 3 Kindern zur Sozialversicherung stellten sich je Schicht im Dezember 1928 bei einem Verdienst von 10,34 M (Barverdienst und Soziallohn für Frau und 3 Kinder) wie folgt:

	Arbeitnehmerbeitrag				Arbeitgeberbeitrag <sup>1</sup>				Zusammen <sup>1</sup>			
	2.V.-J. 1914	Dezember 1928		Realbeiträge 2.V.-J. 1914 = 100	2.V.-J. 1914	Dezember 1928		Realbeiträge 2.V.-J. 1914 = 100	2.V.-J. 1914	Dezember 1928		Realbeiträge 2.V.-J. 1914 = 100
		Nominalbeiträge	Realbeiträge			Nominalbeiträge	Realbeiträge			Nominalbeiträge	Realbeiträge	
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
Krankenkasse . . . . .	0,10	0,43	0,28	280,00	0,10	0,29	0,19	190,00	0,20	0,72	0,47	235,00
Pensionskasse . . . . .	0,17	0,82	0,54	317,65	0,17	0,55	0,36	211,76	0,34	1,37	0,90	264,71
Invalidenversicherung . .	0,04	0,21	0,14	350,00	0,04	0,21	0,14	350,00	0,08	0,42	0,28	350,00
Erwerbslosenversicherung	—	0,16	0,10	—	—	0,16	0,10	—	—	0,32	0,20	—
Unfallversicherung . . . . .	—	—	—	—	0,12	0,31	0,20	166,67	0,12	0,31	0,20	166,67
zus.	0,31	1,62	1,06	341,94	0,43	1,52	0,99	230,23	0,74	3,14	2,05	277,03
in % vom Lohn . . . . .	5,64	15,70		—	7,82	14,65		—	13,46	30,35		—
in % vom Lohn ohne Unfallversicherung . . . . .	5,64	15,70		—	5,64	11,65		—	11,28	27,35		—

<sup>1</sup> Außerdem für Soziallohn in der 3. bis 8. Krankheitswoche noch 5% vom Werkskrankenkassenbeitrag.



mußten die Beiträge ganz von selbst ebenfalls heraufgehen, da sie ja, bis auf die Gefälle zur Unfallversicherung, in Prozenten des Lohnes erhoben werden. Sodann galt es auch, auf dem Gebiete der Sozialversicherung einer Reihe von Kriegsfolgen zu begegnen, die ebenfalls zur Beitragserhöhung führen mußten.

So haben durch die Inflation die Versicherungsträger zum guten Teil ihre Reserven verloren, dadurch wurde die Pensionskasse gezwungen, von dem bisherigen Kapitaldeckungs- zum Umlageverfahren überzugehen, was eine weit höhere Inanspruchnahme der Mitglieder bedingte.

Schließlich aber und nicht zuletzt gründet sich ihre Erhöhung auf die von den Arbeitnehmern angestrebte und erreichte weitere Ausgestaltung der Versicherungseinrichtungen. Das sei im folgenden etwas näher ausgeführt.

In der Krankenversicherung sind die wesentlichen Veränderungen folgende:

Das Krankengeld wurde früher nur für den Arbeitstag gezahlt, jetzt für den Kalendertag, was zur Folge hat, daß die in die Krankheitszeit fallenden Sonntage vergütet werden, so daß bei höherer Kinderzahl (für die Ehefrau und jedes Kind unter 15 Jahren wird  $\frac{1}{10}$  des Krankengeldes vergütet) das Krankengeld nur noch wenig hinter dem Lohn zurückbleibt; ja, für bestimmte Zeiträume mit zahlreichen Feiertagen mag es sogar über diesen hinausgehen. Schließlich sind auch die freie ärztliche Behandlung der Familienmitglieder bei teilweiser Erstattung der Medikamente usw. sowie die Einführung des Soziallohnes von der 3. bis 8. Krankheitswoche als wesentliche Besserstellung des Arbeiters anzusprechen.

In der Arbeitslosenfürsorge, die späterhin zur Erwerbslosenversicherung mit Bemessung der Bezüge nach dem Lohn ausgestaltet wurde, ist ein früher unbekannter Versicherungszweig geschaffen worden.

In der Pensionsversicherung sind einmal die Pensionsbezüge stark erhöht worden und ist anderseits das Pensionierungsalter herabgesetzt worden insofern, als sich jetzt der Ruhrbergmann, wenn er 50 Jahre alt ist und 25 Jahre im Bergbau tätig war — davon 15 Jahre bei eigentlicher bergmännischer Arbeit — und keine gleichwertige Lohnarbeit mehr verrichtet, pensionieren lassen kann, ohne daß er den Nachweis der Berufs- oder der Erwerbsunfähigkeit erbringen müßte, während er früher erst, wie die andern Berufskreise, im Alter von 65 Jahren der Altersrente teilhaftig wurde.

Im einzelnen ergibt sich die Besserstellung des Bergarbeiters auf dem Gebiete der Sozialversicherung aus den folgenden Zusammenstellungen.

Zahlentafel 15. Berechnung des Krankengeldes für einen Hauer im Jahre 1913 und im Dezember 1928.

	1913		1928	
	Lediger	Verheirateter mit 3 Kindern	Lediger	Verheirateter mit 3 Kindern
Schichtverdienst . . . . .	6,78	6,78	9,68	10,32
Monatsverdienst bei 25 Schichten . . . . .	169,50	169,50	242,00	258,00
Monatliches Krankengeld ohne Karenzzeit nominal . . . . .	75,00	93,75	120,00	168,00
real . . . . .	75,00	93,75	78,59	110,02
1913 = 100 . . . . .	100,00	100,00	104,79	117,35

Aus der Pensionsversicherung sei folgendes Beispiel gegeben:

Monatliche Pension eines Hauers (ohne Kindergeld).

	1913		1928		real <sup>1</sup> 1913=100
	nominal	real	nominal	real	
25 Dienstjahre	36,83	100	93,31	61,11	165,92
30 "	40,08	100	98,94	64,79	161,65
35 "	43,77	100	104,56	68,47	156,43
40 "	47,45	100	110,19	72,16	152,08
45 "	54,38	100	115,81	75,84	139,46

<sup>1</sup> Unter Zugrundelegung des Reichsindex vom Dezember 1928.

Im Falle eines Unfalls steht sich der Ruhrbergmann jetzt auch besser als im Frieden, wie aus folgendem Beispiel hervorgeht.

Unfallrente eines verheirateten Hauers mit 3 Kindern: Jahresverdienst in 1913 bei 300 Schichten (6,74  $\cdot$  300) 2022,00  
 „ „ 1928 „ 300 „ (10,40<sup>1</sup>  $\cdot$  300) 3120 „

Zahlentafel 16. Monatliche Rente:

	1913		1928	
	nominal	real <sup>2</sup>	nominal	real <sup>2</sup>
bei 30% Arbeitsunfähigkeit	31,25	100	52,00	34,05
„ 50% „	52,10	100	107,45	70,37
„ 70% „	72,90	100	150,45	98,53
„ 100% „	104,15	100	214,95	140,77

<sup>1</sup> Oktober. — <sup>2</sup> Unter Zugrundelegung des Reichsindex vom Dezember 1928.

Die Lohnhöhe in den verschiedenen Bergbaurevieren.

Den Vorsprung im Lohn, den der Ruhrbergmann gegenüber seinen Arbeitskameraden in andern deutschen Bergbaurevieren in der Vorkriegszeit hatte, behauptet er im ganzen auch heute noch, wie sich aus der Zahlentafel 17 und dem zugehörigen Schaubild entnehmen läßt. Den Angaben liegt der Hauerlohn zugrunde, weil bei der Ungleichheit der Belegschaftszusammensetzung der Lohn der Gesamtbelegschaft von Bezirk zu Bezirk nicht vergleichbar ist. Die zu dem Bilde verwandten Nominallöhne erlauben allerdings nicht einen vollgültigen Vergleich, da die Reallöhne in den einzelnen Berg-

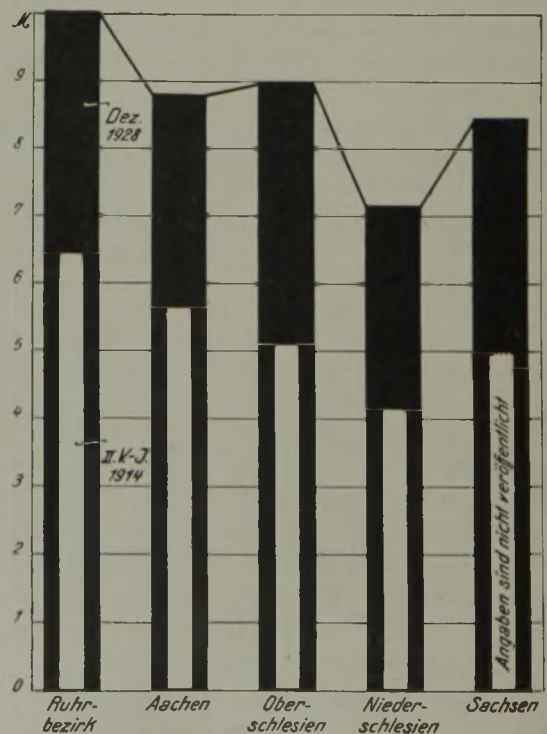


Abb. 12. Hauerlohn im deutschen Steinkohlenbergbau.



Zahlentafel 17. Hauerschichtverdienst in den verschiedenen Bergbaurevieren im 2. Vierteljahr 1914 und Dezember 1928 (Barverdienst).

Revier	2. Vierteljahr 1914	Dezember 1928
	M	M
Ruhrbezirk . . . . .	6,46	10,03
Aachen . . . . .	5,67	8,79
Oberschlesien . . . . .	5,12	8,99
Niederschlesien . . . . .	4,17	7,16
Sachsen . . . . .		8,45

baubezirken eine verschiedenartige Entwicklung genommen haben mögen. Jedoch zeigt die in der Zahlentafel 18 durchgeführte Verwendung der Realverdienste — bei deren Ermittlung die Bekleidungskosten, die Ausgaben für sonstigen Bedarf und für den Verkehr, weil sie für die einzelnen Bergbaubezirke nicht bekanntgegeben werden, unberücksichtigt bleiben mußten — bis auf Niederschlesien eine weitgehende Übereinstimmung der vergleichswisen Höhe der Nominal- und Reallöhne.

Die Lohnhöhe in den verschiedenen Gewerbebranchen.

Bei der letzten Lohnbewegung hat der Vergleich des Lohnes im Ruhrbergbau mit dem in andern Gewerben unsers Landes eine große Rolle gespielt. Von Arbeitnehmerseite war damals eine Tabelle aufgestellt worden, in der der Ruhrbergarbeiter der Lohnhöhe nach erst an 15. Stelle stand. Dies war vor allem dadurch

Zahlentafel 18.

Vierwocheneinkommen (28 Tage = 24 Schichten) auf Grund des Barverdienstes im Dezember 1928.

Revier	Vierwocheneinkommen		Teuerungszahl	Verhältnis des Vierwocheneinkommens zur Teuerungszahl (letztere = 100)		Verhältniszahl zum Ruhrbezirk = 100	
	Hauer	Gesamtbelegschaft		Hauer	Gesamtbelegschaft	Hauer	Gesamtbelegschaft
Ruhrbezirk . . . . .	240,72	210,96	151,71	158,67	139,05	100,00	100,00
Oberschlesien . . . . .	215,76	157,92	155,35	138,89	101,65	87,53	73,10
Niederschlesien . . . . .	171,84	154,56	142,90	120,25	108,16	75,79	77,78
Aachen . . . . .	210,96	187,20	155,85	135,36	120,12	85,31	86,39

erreicht worden, daß als Lohn des Ruhrbergarbeiters der Tarifschichtlohn des Reparaturbauers eingesetzt war. Dessen Lohn kann aber in keiner Weise als kennzeichnend für die Lohnhöhe im Ruhrbergbau in Anspruch genommen werden. Die Reparaturbauer machen im Ruhrbergbau einmal nur etwa 11% der Gesamtbelegschaft und 14% der Untertagearbeiter aus; dann aber ist auch der Vertreter der Bergarbeiterschaft, der eigentliche Bergmann, durch dessen Arbeit das anstehende Mineral hereingewonnen wird, der Hauer, auf dessen Gruppe einschließlich der Gedingeschlepper zurzeit etwa zwei Drittel der Untertagebelegschaft entfallen. Nur diese ist aber hier zu berücksichtigen. Die Übertagearbeiter unterscheiden sich in ihrer Beschäftigung im Grunde nicht von den Angehörigen anderer Berufe. Der von Gewerkschaftsseite verwandte Reparaturbauerlohn wird zudem von rd. 98% der Hauer überschritten. Der Hauer stand aber, wenn man noch nicht einmal seinen tatsächlichen Verdienst, sondern nur den im Tarifvertrag festgelegten Sollohn heranzog, an 8. Stelle unter den aufgeführten Angehörigen der in Betracht gezogenen Berufe. Dabei ist des besondern Vorsprungs, den der Hauer durch den Soziallohn, den geldwerten Vorteil des Deputatkohlenbezugs, der Urlaubs-

vergütung und der Pensionsversicherung vor den Angehörigen der andern Berufe genießt, gar nicht gedacht. Auch handelte es sich bei diesen fast durchgehend um Angehörige des Baugewerbes — dazu weitgehend um Spezialarbeiter, wie Ofenarbeiter, Stukkateure und Steinmetzen mit besonders hohem Lohn —, die bei dessen Saisoncharakter gegenüber dem Bergarbeiter auch einen höhern Stundenverdienst haben müssen, wenn sie auf einen angemessenen Jahresverdienst kommen wollen. Der ganze Vergleich krankt daran, daß wohl für den Bergbau, nicht aber für die andern Gewerbe der tatsächlich erzielte Verdienst bekanntgegeben wird. Es ist aber unangängig, Tarifföhne in einem Gewerbe, das nur in geringem Maße Stücklohn kennt, mit dem Tariflohn einer nur wenig zahlreichen Arbeitergruppe eines andern Gewerbes in Vergleich zu setzen, dessen Angehörige überwiegend im Gedinge arbeiten.

Der Lohnvergleich des Reichsarbeitsministeriums.

Die Bedenken, die bei dem Fehlen einer auf einheitlicher Grundlage aufgebauten umfassenden Lohnstatistik gegen einen Vergleich der Lohnhöhe in ver-

Zahlentafel 19. Tarifrätige Stunden- und Wochenlöhne<sup>1</sup> gelernter Arbeiter am 1. Dezember 1928 und 1. Januar 1929.

Gewerbebranchen	Gelernte <sup>2</sup>			
	Stundenlohn am		Wochenlohn bei regelmäßiger Arbeitszeit <sup>3</sup> am	
	1. Dez. 1928	1. Jan. 1929	1. Dez. 1928	1. Jan. 1929
	Pf.	M	M	M
<b>Produktionsmittelindustrien</b>				
Bergbau <sup>4 8</sup> . . . . .	121,4	121,4	58,26	58,26
darunter Ruhrbezirk . . . . .	126,0	126,0	60,48	60,48
Metallindustrie <sup>5 8</sup> . . . . .	99,8	100,5	49,13	49,38
Chemische Industrie <sup>6 8</sup> . . . . .	103,4	103,4	49,63	49,63
Baugewerbe . . . . .	134,4	134,4	64,32	64,32
Holzgewerbe . . . . .	119,0	119,0	56,18	56,18
Papierherstellende Industrie <sup>8</sup> . . . . .	82,9	82,9	39,79	39,79
Buchdruckgewerbe . . . . .	111,9	111,9	53,72	53,72
Durchschnitt (gewogen)	112,2	112,4	54,26	54,37
<b>Verbrauchsgüterindustrien</b>				
Textilindustrie, männlich <sup>8</sup> . . . . .	77,7	77,7	37,30	37,30
Textilindustrie, weiblich . . . . .	57,1	57,1	27,41	27,41
Braundindustrie <sup>8</sup> . . . . .	124,2	124,5	59,61	59,65
Süß-, Back- und Teigwaren . . . . .	101,4	101,4	48,67	48,67
Kartonnagenindustrie, männlich . . . . .	92,4	92,4	44,35	44,35
Kartonnagenindustrie, weiblich . . . . .	60,5	60,5	29,04	29,04
Durchschnitt (gewogen)	78,6	78,6	37,72	37,73
<b>Verkehrsgewerbe</b>				
Reichsbahn <sup>7 8</sup> . . . . .	95,9	95,9	49,56	49,56
Gesamtdurchschnitt (gewogen)	107,8	108,1	52,25	52,34

<sup>1</sup> Nach dem Reichsarbeitsblatt. — Gewogener Durchschnitt aus den am Stichtag gültigen Tariflohnsätzen für Vollarbeiter der höchsten tarifmäßigen Altersstufe in den Hauptsitzen der einzelnen Gewerbebranchen.

<sup>2</sup> Im Bergbau, in der Metall- und Textilindustrie sind tarifmäßige Akkordlöhne bei durchschnittlicher Arbeitsleistung oder Zeitlöhne einschli. Akkordausgleich eingestellt.

<sup>3</sup> Meist 48 Stunden, im Baugewerbe von Hamburg, Dresden, Chemnitz je 47,5, von Leipzig 46,5, im Holzgewerbe von Berlin 46, in der Metallindustrie von Hamburg und Bremen und in den 6 Städten der nordwestlichen Gruppe 52, bei der Reichsbahn 51 und im Steinkohlenbergbau für Übertagearbeiter 54 (in Westoberschlesien 60) Stunden.

<sup>4</sup> Gelernte Kohlen- und Gesteinshauer.

<sup>5</sup> Die Statistik ist bei der Metallindustrie durch Hinzunahme von 5 Städten (Bremen, Duisburg, München, Remscheid und Solingen), bei dem Baugewerbe von 11 Städten (Aachen, Altona, Augsburg, Barmen, Bochum, Braunschweig, Elberfeld, Gelsenkirchen, Halle a. d. S., Karlsruhe und Kassel) erweitert worden.

<sup>6</sup> Ungelernte, Sätze der Betriebsarbeiter.

<sup>7</sup> Reine Zeitlohnsätze einschli. Ortslohnzulagen, aber ausschli. Akkord- und Leistungszulagen.

<sup>8</sup> Einschli. der sozialen Zulagen für die Ehefrau und 2 Kinder, soweit diese Zulagen in den Berichtsorten gezahlt werden, aber ausschli. Arbeitgeberbeiträge und bezahlten Urlaub.



schiedenen Gewerben sprechen, halten das Reichsarbeitsministerium nicht ab, regelmäßig eine Statistik zu veröffentlichen, welche die als inkommensurabel gekennzeichneten Größen miteinander in Vergleich stellt. Die neueste derartige Veröffentlichung ist für den wichtigsten Teil der Arbeiterschaft, die Gelernten, in Zahlentafel 19 hergesetzt. Ich habe sie durch Einbeziehung des Ruhrbergarbeiters (Hauer) ergänzt. Dieser steht hiernach im Lohn an zweiter Stelle und wird nur von den Angehörigen des Baugewerbes übertroffen, deren höherer Stundensatz sich aber, wie bereits erwähnt, daraus erklärt, daß sie als Saisonarbeiter verhältnismäßig weit weniger Schichten im Jahr verfahren.

#### Die Abhängigkeit des Lohnes vom Ertragnis.

Bei dem Vergleich des Lohnes im Ruhrbergbau mit dem in andern Gewerben unsers Landes darf aber ein Gesichtspunkt nicht außer acht bleiben. Wer nicht an den politischen Lohn glaubt, sondern die Ansicht vertritt, daß der Lohn im Grunde genommen von dem Produktionsertrag des Gewerbes bestimmt wird, in dem seine Empfänger arbeiten, kann den grundlegenden Unterschied nicht außer acht lassen zwischen Industrien, die ganz oder überwiegend für den innern Markt arbeiten, und solchen, die weitgehend an der Versorgung des Weltmarktes beteiligt sind. Zu letztern gehört aber der Steinkohlenbergbau, im besondern der Ruhrbergbau, der durch seine bedeutende Ausfuhr an Kohle, Koks, Preßkohle sowie an Nebenerzeugnissen der Kokereien in hohem Grad unmittelbar von der Gestaltung des Weltmarktes abhängig ist. Mittelbar ist er es weiter dadurch, daß der Preis der von ihm der deutschen Industrie zur Verfügung gestellten Brennstoffmengen weitgehend auch deren Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt bestimmt. Daß aber die Verfassung des Weltmarktes für Kohle seit Jahren nichts weniger als günstig ist, braucht hier nicht näher ausgeführt zu werden. Bei diesem Zusammenhang kann auch, wenn es nicht auf Kosten der Lebensfähigkeit des Steinkohlenbergbaus

geschehen soll, seine Arbeiterschaft nicht denselben Lohnaufstieg erwarten, wie die Arbeiter der andern Gewerbe, für die der innere Markt in ganz andern Maße ausschlaggebend ist oder allein in Betracht kommt. Infolgedessen hat sich auch der früher bestehende starke Vorsprung des Ruhrbergarbeiters im Lohn gegenüber den andern Gewerben bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen. Einer ähnlichen Entwicklung begegnen wir auch in England, wo nach der »Labour Gazette« vom Februar 1929 der Bergarbeiter in der Erhöhung seines Nominallohnes gegenüber dem Frieden weit hinter der Steigerung zurückbleibt, die den Angehörigen anderer Industrien des Inselreichs, der sogenannten »sheltered industries«, insonderheit den Arbeitern des Baugewerbes, des Verkehrswesens usw. zuteil geworden ist. Im einzelnen sei auf Zahlentafel 20 verwiesen.

Zahlentafel 20. Steigerung der wöchentlichen Lohnsätze in einer Reihe von Gewerben Großbritanniens Dezember 1928 gegen Juli 1914.

Gewerbe	Juli 1914	Dez. 1928	Zunahme gegen Juli 1914
	s	s	%
Bergarbeiter . . . . .	36	52	44,44
Maurer . . . . .	41	72	75,61
Kunstschreiner . . . . .	40	74	85,00
Maschinenmonteure . . . . .	39	59	51,28
Hafenarbeiter . . . . .	37	67	81,08
Schriftsetzer . . . . .	36	74	105,56
Eisenbahnschaffner . . . . .	31	64	106,45
Straßenbahnführer . . . . .	31	60	93,55
Arbeiter der Schuhindustrie . . . . .	30	56	86,67
Bauarbeiter . . . . .	27	55	103,70
Gemeindearbeiter . . . . .	27	53	96,30
Obermatrosen . . . . .	27	45	66,67
Baumwollweber . . . . .	27	42	55,56
Maschinenarbeiter . . . . .	23	42	82,61
Werftarbeiter . . . . .	23	40	73,91
Eisenbahnpförtner . . . . .	20	43	115,00
Landw. Arbeiter . . . . .	18	32	77,78

(Forts. f.)

## Seilrutsch bei der Treibscheibenförderung. III.

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

Dem in den beiden frühern Aufsätzen<sup>1</sup> beschriebenen zeichnerischen Verfahren zur Untersuchung der Sicherheit gegen Seilrutsch bei der Treibscheibenförderung haben die aus dem Schrifttum seit Jahren bekannten Gleichungen<sup>2</sup> in geringer Umformung und mit neuen Bezeichnungen als Grundlage gedient. Die zeichnerische Behandlung sollte dem Stoff eine größere Anschaulichkeit verleihen. Die wiederholte Beschäftigung mit der vorliegenden Frage hat mich erkennen lassen, daß die erwähnten Gleichungen nur innerhalb gewisser Grenzen richtig sind, ein Umstand, auf den meines Wissens noch nicht hingewiesen worden ist. Die nachstehend durchgeführte Untersuchung hat zwar mehr theoretische als praktische Bedeutung, sie dürfte jedoch als Beitrag zur Kenntnis der Arbeitsbedingungen der Treibscheibenförderung für die Fachleute des bergbaulichen Maschinenwesens von Belang sein. Wenn auch für die üblichen

Ausführungen der Treibscheibenförderung einschließlich der neuerdings häufigern Turmförderung keine erheblichen Bedenken gegen die weitere Anwendung der Gleichungen bestehen, so sind doch Fälle denkbar, in denen ihre Benutzung zu einer Unterschätzung der Liegesicherheit des Seiles führen kann.

Einleitend sei kurz auf die frühern Ausführungen eingegangen und eine Vereinfachung des Verfahrens gezeigt, wobei wiederum Seilausgleich durch ein dem Förderseil im Metergewicht gleiches Unterseil angenommen wird.

#### A. Gewählte Bezeichnungen.

Kräfte werden in kg, Geschwindigkeiten in m/s, Geschwindigkeitsänderungen in m/s<sup>2</sup> gemessen.

N = der Nutzlast (Überlast) an dem einen Förderseilende,  
F = dem Gewicht des Förderkorbes samt Zwischengeschirr,

W = dem Gewicht der leeren Förderwagen,

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 853 und 1115.

<sup>2</sup> z. B. Taschenbuch Hütte, 24. Aufl., Bd. 2, S. 508.



- S = dem Seilgewicht, bei Flurförderanlagen<sup>1</sup> von der Hängebank, bei Turmförderungen von der Treibscheibe bis zum tiefsten Seilpunkte im Schacht,
- S<sub>o</sub> = dem Gewicht des Seilstückes von der Hängebank bis zur Treibscheibe (obern Seilschleife) bei Flurförderanlagen,
- X bzw. x = der größern Ladebelastung des einen bzw. der kleinern des andern Förderkorbes. In Regelfällen ist x = W und X = W + N bzw. X - x = N.
- Σ<sub>x</sub> bzw. Σ<sub>x</sub> = der Summe der Gewichtsbelastung des ins Auge gefaßten Förderseiltrummies, also S + F + X bzw. S + F + x, wobei die Bezeichnung Σ (ohne Zeiger) sowohl Σ<sub>x</sub> als auch Σ<sub>x</sub> bedeuten kann,
- O' = dem quadratisch auf Seilmitte umgerechneten Gewicht einer Seilscheibe auf dem Fördergerüst bei Flurförderanlagen, demjenigen der Lenkscheibe bei Turmförderanlagen,
- O'' = dem quadratisch auf Seilmitte berechneten Gewicht einer außerdem vorhandenen besondern Seillenkscheibe,
- R (früher R<sub>s</sub>) = der Größe der sogenannten Schachtreibung für ein Förderseil (Hebezeugreibung),
- R<sub>h</sub>, R<sub>h</sub>', R<sub>h</sub>'' = den Größen der Haftreibung an der Treibscheibe bzw. an den Seilscheiben,
- Z<sub>n</sub> = der Zugkraft im Nutzlastseil (Hauptseil, Überlastseil), Z<sub>o</sub> = der Zugkraft im Nebenseil (Leerlastseil) an den Endpunkten des Seilumschlingungsbogens der Treibscheibe,
- Z<sub>kl</sub> = der kleinern der beiden vorbenannten Kräfte,
- Z<sub>gr</sub> = der größten nach den Haftreibungsgesetzen an der Treibscheibe übertragbaren Kraft = ε · Z<sub>kl</sub>,
- $\varepsilon = \frac{Z_{gr}}{Z_{kl}} = \text{num lg } (0,007578 \cdot f \cdot \alpha^0)^2$ , Verhältniszahl der beiden Zugkräfte am Treibscheibenumfang, wobei f die Reibzahl zwischen Seil und Rillenfutter und α<sup>0</sup> den Mittelpunktwinkel des Seilumschlingungsbogens im Gradmaß bedeuten,
- ε', ε'' sind gleiche Verhältniszahlen für Seilscheiben,
- Δ = dem stets positiv zu nehmenden (rein zahlenmäßigen) Unterschied von Z<sub>n</sub> und Z<sub>o</sub>,
- $\varnothing = \frac{R_h}{\Delta}$ , der Sicherheit gegen Seilrutsch (Liegesicherheit des Förderseiles),
- b', b'' = der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Treibens. Die in Rücksicht auf die Liegesicherheit des Seiles noch eben möglichen Höchstwerte von b' und b'' - bei  $\varnothing = 1$  - werden durch ein angesetztes Sternchen hervorgehoben.
- β', β'' = gewissen Grenzwerten von b' und b'', die später erläutert werden,
- g = 9,81 m/s<sup>2</sup> = der Beschleunigung des freien Falles. Der Einfachheit halber ist g sowohl in den nachfolgenden Berechnungen als auch in den Abbildungen = 10 m/s<sup>2</sup> gesetzt, da dieser Ansatz für die hier anzustellenden Untersuchungen als genügend genau erscheint.

Vorübergehend gebrauchte Bezeichnungen sind an den betreffenden Stellen erläutert.

<sup>1</sup> Das sind Förderanlagen mit in Geländehöhe liegender Fördermaschine und mit zwei Seilscheiben auf dem Fördergerüst.

<sup>2</sup> Man könnte auch schreiben:  $\lg \varepsilon = 0,007578 \cdot f \cdot \alpha^0$ , für f = 0,2; mithin  $\lg \varepsilon = 0,00152 \cdot \alpha^0$  (Glückauf 1925, S. 854). Im vorliegenden Aufsatz ist durchweg der Wert f = 0,2 benutzt worden, da er von der Preußischen Seilfahrtkommission empfohlen wird (Bockemühl: Kritik der Fahrtregler, Z. B. H. S. Wes. 1927, S. B 153).

## B. Ergänzungen zu den frühern Ausführungen.

1. Zu besonders einfachen und weniger Zeichenfläche erfordernden Gleichungen für die Seilzugkräfte Z<sub>n</sub> und Z<sub>o</sub> gelangt man, wenn man gemäß den Ausführungen in den vorausgegangenen Aufsätzen bei dem im Schacht aufwärtsgehenden, auf die Treibscheibe zulaufenden Seil vornehmlich die verzögerte, beim abwärtsgehenden, von der Treibscheibe ablaufenden Seil dagegen vorwiegend die beschleunigte Bewegung ins Auge faßt. In diesen beiden Fällen kommen nämlich alle Beharrungskräfte b/gΣ, b/gS<sub>o</sub>, b/gO' seilentlastend, also abzüglich in Betracht, und man darf unter Benutzung des Quellsatzes (Prinzips) von d'Alembert die beiden Gleichungen schreiben

für beschleunigte Abwärtsbewegung:

$$Z = \Sigma - R - b'/g (\Sigma + S_o) - b'/g O' \quad . \quad . \quad 1^1,$$

für verzögerte Aufwärtsbewegung:

$$Z = \Sigma + R - b''/g (\Sigma + S_o) - b''/g O' \quad . \quad . \quad 2^1.$$

2. Will man die Werte Z zeichnerisch im rechtwinkligen Achsenkreuz darstellen, die b-Beträge als die Werte der unabhängigen Veränderlichen durch Längen (Abszissen) und die Z-Beträge als die Werte der abhängigen Veränderlichen durch Lote (Ordinaten), wobei die andern Größen R, Σ, S<sub>o</sub>, O' als Festwerte (Konstanten) auftreten, so lehrt die analytische Geometrie, daß die Z-Linien gerade Linien werden müssen und daß daher zur Festlegung ihres Verlaufes im Achsenkreuz eine Berechnung der Abstände (Koordinaten) je zweier Punkte für jede der Geraden ausreicht. Die Gleichungen werden deshalb rein rechnerisch, d. h. ohne Rücksichtnahme auf die innere Bedeutung der Veränderlichen und Konstanten verwendet; man findet für die Längen b = g und b = 0 aus jeder der Gleichungen zwei zugehörige Lote, und zwar aus Gleichung 1 für die Zugkraft im abwärtsgehenden Seil

mit b' = g (auf dem Rechtslot):  $Z = -R - (O' + S_o) \quad 1a^2$ ,

mit b' = 0 (auf dem Mittellot):  $Z = -R + \Sigma \quad . \quad . \quad 1b^2$

und aus Gleichung 2 für die Zugkraft im aufwärtsgehenden Seil

mit b'' = g (auf dem Linkslot):  $Z = +R - (O' + S_o) \quad 2a^2$ ,

mit b'' = 0 (auf dem Mittellot):  $Z = +R + \Sigma \quad . \quad . \quad 2b^2$ .

Handelt es sich um das Hauptseil, so wird unter Σ der Betrag Σ<sub>x</sub> zu verstehen und Z<sub>n</sub> statt Z zu schreiben sein, während beim Nebenseil unter Σ der Wert Σ<sub>x</sub> gemeint und für Z alsdann Z<sub>o</sub> zu setzen ist. Durch die auf dem Rechtslot und Mittellot bzw. Linkslot und Mittellot mit den Gleichungen 1a, 1b und 2a, 2b ermittelten Lotendpunkte liegen Z<sub>n</sub>- und Z<sub>o</sub>-Gerade in der Zeichnung fest.

3. Zum schnellen und sichern Verständnis des Zeichnungsverfahrens ist es außerordentlich dienlich, sich folgendes klar zu machen. Die vom Linkslot nach rechts zum Mittellot aufsteigende Z-Gerade (Abb. 1) gehört in der Zeichnung stets zu dem »aufwärtsgehenden« Seil, während die vom Mittellote nach rechts zum Rechtslote abfallende Z-Gerade dem »abwärtsgehenden« Seil zugeordnet ist. Unter der nach rechts aufsteigenden

<sup>1</sup> Bei Turmförderungen wird das Gewicht des Seilstückes von der Hängebank bis zur Treibscheibe gemäß den Bezeichnungen in Σ »eingerechnet«, so daß für diese Förderungen das Glied S<sub>o</sub>, weil gleich Null, in den obigen und in allen folgenden Gleichungen fortfällt.

<sup>2</sup> Der Wert R ist vorangestellt, weil es sich zur Vereinfachung und Erhöhung der Klarheit der Zeichnungen empfiehlt, die Auftragung der Festwerte stets mit dem Reibungsbetrage zu beginnen.



Z-Geraden kommt außerdem auch die Reibung  $R$  stets nach aufwärts aufgetragen, unter der nach rechts abfallenden Z-Geraden stets nach abwärts aufgetragen in Betracht. Die  $Z_n$ -Gerade geht durch den Endpunkt  $\Sigma_x$ , die  $Z_o$ -Gerade durch den Punkt  $\Sigma_x$  des Mittellotes.

Bei Turmförderungen läuft jedes der beiden Seile abwechselnd bei dem einen Förderzug an der Leitscheibe  $O'$  vorüber, sie mitbewegend, während es beim nächsten Förderzug von der Treibscheibe aus unmittelbar (frei) in den Schacht geht. Im ersten Falle, wenn die Leitscheibe  $O'$  mitbewegt wird, läuft die zugehörige Z-Gerade auch durch den Endpunkt des Lotes  $O'$  auf einem der Außenlote der Zeichnung (Abb. 5 bis 8). Läuft dagegen das Seil frei, so geht seine Z-Gerade nur durch den Endpunkt von  $R$  und läßt den Endpunkt  $O'$  unberührt.

An Hand dieser kurzen Erklärungen ist die Zugehörigkeit eines vorliegenden Risses der Liegesicherheit zu einem bestimmten Förderungsfall leicht zu erkennen, und umgekehrt sind für die Ausführung der Zeichnung zu einem ins Auge gefaßten Fall (Ziehen oder Hängen) einige wichtige Regeln gegeben.

4. Da die Gleichung  $Z_{gr} = \varepsilon \cdot Z_{kl}$  die Gleichung einer geraden Linie ist, sind auch die Linien, welche die Endpunkte der  $Z_{gr}$ -Lote verbinden, gerade Linien. Jede  $Z_n$ - bzw.  $Z_o$ -Gerade gilt naturgemäß gleichzeitig so lange als  $Z_{kl}$ -Gerade, wie sie in bestimmten  $b$ -Punkten der Grundlinie jeweils die »kürzere« Lotlänge aufweist. Im Doppelkreis-Punkte der Zeichnung, wo sich die  $Z_n$ - und  $Z_o$ -Gerade schneiden, ist  $Z_n = Z_o$ . Da aber nach den Eulerschen Haftreibungsgesetzen die größte an der Treibscheibe noch übertragbare Kraft  $Z_{gr}$  aus  $Z_{kl}$  durch Malnehmen mit  $\varepsilon$  hervorgeht, kann der Wert  $Z_{gr}$  für ein beliebiges Lot  $Z_{kl} = h$  einfach durch Verlängern dieses Lotes auf das Maß  $\varepsilon \cdot h$  zur Darstellung gelangen. Der Lotlängenunterschied  $Z_{gr} - Z_{kl} = \varepsilon h - h = (\varepsilon - 1)h$  läßt dann die jeweilige Größe der Haftreibung  $R_h$  erkennen.

In den Schnittpunkten der  $Z_n$ - bzw.  $Z_o$ -Geraden mit der Grundlinie ist  $Z_{kl} = 0$ , also auch  $\varepsilon Z_{kl} = 0$  und  $R_h = (\varepsilon - 1) Z_{kl} = 0$ . Andererseits ist der größtmögliche Wert von  $Z_{kl}$  durch das Lot  $h$  im Doppelkreis-Punkte ersichtlich. Durch Verlängerung dieses Lotes auf die Länge  $\varepsilon \cdot h$  gelangt man zum höchstgelegenen Punkte der Zeichnung, dessen Höhe über der Grundlinie das größtmögliche  $Z_{gr}$  und dessen Entfernung vom Doppelkreis-Punkte das größte  $R_h$  abbildet. Werden somit die Schnittpunkte der  $Z_n$ - und  $Z_o$ -Geraden auf der Grundlinie mit jenem höchstgelegenen Punkt geradlinig verbunden, so entstehen die  $Z_{gr}$ -Geraden, deren Lotlängen die  $Z_{gr}$ -Werte und deren Abstände von der unterhalb liegenden  $Z_{kl}$ -Geraden überall die Haftreibung  $R_h$  erkennen lassen (Abb. 1). Der lotrechte Abstand der  $Z_n$ - und  $Z_o$ -Geraden ergibt den Wert  $\Delta = Z_n - Z_o$ , und der auf dem gleichen Lot gemessene Abstand  $Z_{gr} - Z_{kl}$  liefert den für das gleiche  $b$  gültigen Wert  $R_h$ . Diese Lotlänge, durch die erstgenannte geteilt, liefert die Liegesicherheit  $\varrho = \frac{R_h}{\Delta}$  des Seiles an bestimmter Stelle, d. h. für einen bestimmten  $b$ -Wert, wie dies in

Abb. 1 für  $b' = 0,75 \text{ m/s}^2$  durchgeführt ist ( $\varrho = 1,32$ )

Rechts und links des Mittellotes liegen an durch größere Kreise gekennzeichneten Stellen zwei besonders bemerkenswerte Punkte dort, wo die  $Z_{gr}$ -Geraden die  $Z_n$ - bzw.  $Z_o$ -Gerade schneiden. An diesen Stellen ist das Lot  $Z_{gr} - Z_{kl} = R_h$  gleichzeitig auch Lotlänge  $Z_n$

$- Z_o = \Delta$ , d. h. es ist  $\varrho = \frac{R_h}{\Delta} = 1$ , die Sicherheit gegen

Rutschen des Seiles also eben noch vorhanden. Die Längenabstände  $b'^*$  und  $b''^*$  dieser Punkte vom Mittellot sind mithin diejenigen  $b$ -Werte, welche die größte Beschleunigung oder Verzögerung angeben, die ohne Seilrutsch noch eben möglich ist. Entfernt man sich noch weiter vom Mittellot, so wird nämlich  $R_h = Z_{gr} - Z_{kl}$

$< \Delta = Z_n - Z_o$  und damit  $\varrho = \frac{R_h}{\Delta} < 1$ .

### C. Kritische Betrachtungen zur bisherigen Berechnungsweise der Liegesicherheit des Seiles.

1. In den Gleichungen 1 und 2, die, wie einleitend bemerkt wurde, mit denen im Schrifttum bis auf die gewählten Bezeichnungen völlig übereinstimmen, ergeben sich bei näherer Prüfung gegen die Richtigkeit des letzten Gliedes  $b/gO'$  gewisse theoretische Zweifel. Die Beharrungskraft  $b/gO'$  kann nämlich nach dem mechanischen Grundgesetz der Gleichheit von Kraft und Gegenkraft die Seilzugkraft an der Treibscheibe nur in dem Maße erhöhen oder ermäßigen, wie es die zwischen Förderseil und Seilscheibe augenblicklich, d. h. bei jenem  $b$  vorhandene Haftreibung  $R_h$  an der Seilscheibe zuläßt. Nur solange, wie die Reibungstützung dazu gerade ausreicht oder den Wert  $b/gO'$  übertrifft, überträgt sich die Kraft  $b/gO'$  restlos auf das Förderseil, im andern Falle nur teilweise.

Wenn die Haftreibung  $R_h$  zur Übertragung der Umfangskraft  $b/gO'$  zu klein ist, muß gegenseitige Bewegung, ein Rutschen zwischen Scheibe und Zugmittel, eintreten. Die Seilscheibe läuft dann sozusagen für sich weiter, mit anderer Geschwindigkeit als das Seil, und man kann sogar darüber im Zweifel sein, ob bei der unter Umständen ruckweise erfolgenden Bewegungsänderung, bei der das Seil möglicherweise gleichzeitig von der Scheibe abgehoben wird (größere Krümmung des Seiles, als dem Scheibenhalmes entspricht), überhaupt noch Haftreibung, bzw. in welchem Grade, vorhanden ist.

Wie dem auch sei, von der Seilscheibe kann auf das Seil keinesfalls mehr Kraft übertragen werden, als der augenblicklichen Haftreibung entspricht. Zur richtigen Bestimmung von  $Z$  ist daher zu untersuchen, welchen Wert  $R_h$  an der Seilscheibe bei einem bestimmten  $b$ -Wert annimmt, wobei sich ergibt, welcher Anteil von  $b/gO'$  von der Summe der andern Werte auf der rechten Seite der Gleichungen 1 und 2 höchstens in Abzug gebracht werden darf, d. h. oberhalb welchen  $b$ -Betrages der Abzug des vollen Wertes  $b/gO'$  unangebracht ist.

2. Der Einfachheit halber wird davon abgesehen, daß die Zugkraft in einem von einer Scheibe ablaufenden Seiltrumm um den Betrag der auf Seilmittelpunkt umgerechneten Zapfenreibung und der Seilsteifigkeit größer ist als im auflaufenden Trumm. Dieser Betrag ist im Vergleich zu den sonstigen hier zu berücksichtigenden Kräften nur von untergeordneter Bedeutung und seine Berechnung sehr unsicher. Er darf auch um so mehr



außer acht gelassen werden, als die Haftreibung  $R'_h$  an der Seilscheibe ohnehin aus dem Betrag der Zugkraft im schwächer gespannten Trumm durch Malnehmen mit  $(\epsilon-1)$  zu ermitteln ist.

3. Für Flurförderanlagen ergeben sich die folgenden Betrachtungen, die unter Fortfall der Glieder  $S_0$  aus den Gleichungen auch für Turmförderungen Gültigkeit haben. Es sei  $\varphi b/gO'$  derjenige Teilbetrag der Beharrungskraft  $b/gO'$  der Seilscheibe, der durch Reibungsschluß auf das Förderseil übertragen wird, also  $\varphi$  ein echter Bruch, der den Wert 1 zwar erreichen, aber niemals überschreiten kann. Ihre Grenze findet die Übertragungsmöglichkeit an der Größe der Haftreibung des Seiles, so daß, solange  $R'_h < b/gO'$  ist, gelten muß

$$\varphi b/gO' = R'_h \dots 3.$$

Da angenommen wird, daß beiderseits der Seilscheibe das Seil die gleiche Spannung (Zugkraft) führt, liegt somit derselbe Haftreibungsfall vor wie bei der Treibscheibe im Doppelkreis-Punkte, wo  $Z_n = Z_o$  und daher die Haftreibung  $R_h = (\epsilon-1) Z_n = (\epsilon-1) Z_o$  und  $\infty = \infty$  ist. Die Seilspannungen an der Seilscheibe sind

bei Beschleunigung abwärts:

$$Z = \Sigma - R - b'/g (\Sigma + S_0) - \varphi b'/gO' \dots 4,$$

bei Verzögerung aufwärts:

$$Z = \Sigma + R - b''/g (\Sigma + S_0) - \varphi b''/gO' \dots 5.$$

Diese Gleichungen stimmen mit den Gleichungen 1 und 2 mit Ausnahme des letzten Gliedes überein und bedürfen daher hier keiner weitem Begründung mehr.

Die Summe der drei ersten Glieder auf der rechten Seite der Gleichungen 1, 2, 4 und 5 soll in der Folge D heißen, und zwar

beschleunigt abwärts:  $D_b = \Sigma - R - b'/g \Sigma \dots 4b,$

verzögert aufwärts:  $D_c = \Sigma + R - b''/g \Sigma \dots 5c.$

Der Grund für die Verwendung der Zeiger b und c wird weiter unten ersichtlich.

4. Aus den Zugkräften Z wird der jeweilige Haftreibungsbetrag  $R'_h$  an der Seilscheibe  $O'$  durch Malnehmen mit  $(\epsilon'-1)$  gefunden, wobei mit  $\epsilon'$  der an der Seilscheibe gültige Wert:  $\epsilon' = \text{num lg } 0,00152 \cdot \alpha'$  gemeint ist und  $\alpha'$  den Seilumschlingungswinkel im Gradmaß bezeichnet. Setzt man gemäß Gleichung 3 den Reibungswerten  $R'_h = (\epsilon'-1) \cdot (D - \varphi b/gO')$  den Wert  $\varphi b/gO'$  gleich und löst die neuen Gleichungen nach  $\varphi$  auf, so ergibt sich für die Bewegungsarten

beschleunigt abwärts:  $\varphi = \frac{\epsilon'-1}{\epsilon'} \cdot \frac{D_b}{b'/gO'} \dots 6b,$

verzögert aufwärts:  $\varphi = \frac{\epsilon'-1}{\epsilon'} \cdot \frac{D_c}{b''/gO'} \dots 6c,$

mithin, da nach Gleichung 3  $R'_h = \varphi b/gO'$  ist, für

beschleunigt abwärts:  $R'_h = \frac{\epsilon'-1}{\epsilon'} \cdot D_b \dots 7b,$

verzögert aufwärts:  $R'_h = \frac{\epsilon'-1}{\epsilon'} \cdot D_c \dots 7c.$

5. Soll  $\varphi$  den Wert 1 annehmen, so muß auf der rechten Seite der Gleichungen 6 der Zähler gleich dem Nenner werden. Die so gewonnenen neuen Gleichungen, nach b aufgelöst, liefern dann den Beschleunigungswert  $b'$  und den Verzögerungswert  $b''$ , welche die Forderung  $\varphi = 1$  erfüllen. Diese besondern Grenzwerte von b, mit  $\beta'$  und  $\beta''$  bezeichnet, lauten

für beschleunigte Abwärtsbewegung:

$$\beta' = \frac{(\epsilon'-1) g (\Sigma - R)}{\epsilon' O' + (\epsilon'-1) (\Sigma + S_0)} \dots 8,$$

für verzögerte Aufwärtsbewegung:

$$\beta'' = \frac{(\epsilon'-1) g (\Sigma + R)}{\epsilon' O' + (\epsilon'-1) (\Sigma + S_0)} \dots 9.$$

In diesen Gleichungen ist unter  $\Sigma$  beim Hauptseil der Wert  $\Sigma_x$ , beim Nebenseil  $\Sigma_x$  zu verstehen.

6. Die Gleichungen 8 und 9 geben diejenigen b-Werte an, die beim Gebrauch der Gleichungen 1 und 2 nicht überschritten werden dürfen, wenn die Rechnungsergebnisse theoretisch ohne Bedenken sein sollen. Infolge der Einfachheit der  $\beta$ -Gleichungen empfiehlt sich die Prüfung der Werte in zweifelhaften Fällen. Nur unter sehr ungünstigen Verhältnissen (schweren Seilscheiben großen Durchmessers = großem  $O'$ ) hat der  $\beta$ -Wert auch praktische Bedeutung. In den weitaus meisten Fällen dagegen werden die  $\beta$ -Werte weit über den Beträgen von b liegen, die für die Fachleute noch eine Rolle spielen.

Die Gleichungen 1 und 2 und das zeichnerische Verfahren können also in fast allen Fällen unbedenklich weiter verwendet werden. Einige Beispiele sollen dies im nächsten Abschnitt dartun. In den Linienbildern für die Liegesicherheit der Förderseile bei Treibscheibenförderung sind die Grenzen, innerhalb deren die Gleichungen 1 und 2 und die Zeichnungen selbst ohne die vorstehend gemachten theoretischen Vorbehalte zutreffen, durch strichgepunktete Grenzlinien gekennzeichnet. Außerhalb dieser Grenzlotte nehmen die Z- und  $Z_{gr}$ -Linien einen etwas andern Verlauf, wobei aber die Beziehung  $Z_{gr} = \epsilon \cdot Z_{kl}$  bestehen bleibt.

Bevor ich mich den Beispielen zuwende, verlangen die vorstehenden Betrachtungen in Kürze noch einen lehrmäßigen Abschluß. Die Berechnung der Zugkräfte  $Z_n$  und  $Z_o$  im Hauptseil und Nebenseil erfolgt für die nachstehend genannten Bewegungsarten nach den Gleichungen:

beschleunigt

aufwärts:  $(Z) = \Sigma \pm R \pm b'/g (\Sigma + S_0) \pm [b'/gO']? 10^a$   
 abwärts:  $(Z) = \Sigma \pm R \pm b'/g (\Sigma + S_0) \pm [b'/gO']? 10^b,$

verzögert

aufwärts:  $(Z) = \Sigma \pm R \mp b''/g (\Sigma + S_0) \mp [b''/gO']? 10^c$   
 abwärts:  $(Z) = \Sigma \pm R \mp b''/g (\Sigma + S_0) \mp [b''/gO']? 10^d.$

Beim Hauptseil ist statt  $\Sigma$  jeweils  $\Sigma_x$ , beim Nebenseil  $\Sigma_x$  zu setzen; an Stelle von (Z) kann dann  $(Z_n)$  bzw.  $(Z_o)$  geschrieben werden. Die Klammern bei (Z) sollen die Rechnungsergebnisse nach den Gleichungen 10 von denen der Gleichungen 1 und 2 unterscheiden.

Das mit Fragezeichen versehene letzte Glied in der eckigen Klammer ist in den Fällen, in denen man ein genaueres Ergebnis zu erhalten wünscht, nur bedingungsweise zu verwenden. Es wird, so lange es in seinem Betrage kleiner oder ebenso groß ist wie die nach Gleichung 7 berechnete Haftreibung  $R'_h$  an der Seilscheibe, so, wie es das Vorzeichen vorschreibt, eingesetzt. Ist jedoch  $b/gO' > R'_h$ , so ist an Stelle von  $b/gO'$  der kleinere Betrag  $R'_h$  zu verwenden. Durch dieses Verfahren unterscheidet sich die neue Berechnungsweise von der ältern, die stets den  $b/gO'$ -Wert benutzt.



Die Gleichungen 10 können auch für gleichförmige Bewegung angewendet werden, wenn  $b' = b'' = 0$  gesetzt wird.

Haftreibung an der Seilscheibe  $O'$ :

beschleunigt  
 aufwärts:  $R'_h = \frac{\epsilon' - 1}{2 - \epsilon'} \cdot D_a \dots 7a,$   
 abwärts:  $R'_h = \frac{\epsilon' - 1}{\epsilon'} \cdot D_b \dots 7b,$

verzögert  
 aufwärts:  $R'_h = \frac{\epsilon' - 1}{\epsilon'} \cdot D_c \dots 7c,$   
 abwärts:  $R'_h = \frac{\epsilon' - 1}{2 - \epsilon'} \cdot D_d \dots 7d.$

Unter  $D$  ist auch hier wieder die Summe der drei ersten Glieder der Gleichung 10 zu verstehen, wobei die Zeiger auf die jeweils gültigen Vorzeichen hinweisen.

D. Erläuterungsbeispiele.

Vorbemerkungen.

1. In allen Abbildungen sind die Maßstäbe für die Längen:  $1 \text{ m/s}^2 = 4 \text{ mm}$  oder  $1 \text{ mm} = 0,25 \text{ m/s}^2$ , für die Lote:  $1000 \text{ kg} = 3 \text{ mm}$  oder  $1 \text{ mm} = 333 \text{ kg}$ .

2. Die kleinen Zeichnungen in den linken oberen Ecken der Abbildungen sollen den dargestellten Förderungsfall kennzeichnen; sie sind nicht maßstäblich.

Flurförderanlagen.

Beispiel 1.

Flurförderanlage mit nachstehenden Festwerten.

$\Sigma_x$	$\Sigma_x$	$O' = 3200 \text{ kg}$
$S = 7250 \text{ kg}$	$7250 \text{ kg}$	$S_o = 800$
$F = 5750 \text{ „}$	$5750 \text{ „}$	$R = 400$
$W = 3000 \text{ „}$	$3000 = x$	$\alpha = 188^\circ$
$N = 5600 \text{ „}$	$16000$	$\alpha' = 130^\circ$
$\frac{21600}{21600} = X$		

Es sei

für die Treibscheibe:

$\lg \epsilon = 0,00152 \cdot 188^\circ = 0,286;$  mithin  $\epsilon = 1,93;$

für die Seilscheibe:

$\lg \epsilon' = 0,00152 \cdot 130^\circ = 0,1976;$  mithin  $\epsilon' = 1,58.$

In Abb. 1 ist die Liegesicherheit des Seiles beim Ziehen der regelmäßigen Nutzlast untersucht und als höchste Beschleunigungsmöglichkeit  $b''^* = 1,26 \text{ m/s}^2$ , als höchste Verzögerungsmöglichkeit  $b''^* = 3,88 \text{ m/s}^2$  gefunden worden. Die Festwerte des Beispiels sind die gleichen wie in dem früher behandelten Fall<sup>1</sup>. Durch die Wiederholung soll gezeigt werden, wie einfach und klar sich derartige Risse gestalten, wenn sie von dem erklärenden Beiwerk befreit sind.

Es sind zwei zusammengehörige Meßlängen  $R_h = 39 \text{ mm}$  und (auf dem gleichen Lote)  $\Delta = 29,5 \text{ mm}$  hervorgehoben, womit die Liegesicherheit  $\sigma = 1,32$  für  $0,75 \text{ m/s}^2$  Beschleunigung (beispielsweise) festgestellt ist (s. Abb.). Rechnet man nach den Gleichungen 8 und 9 die  $\beta$ -Grenzwerte aus, so wird

$\beta' = \frac{(1,58 - 1) \cdot 10 \cdot (16000 - 400)}{1,58 \cdot 3200 + (1,58 - 1) (16000 + 800)} = 6,1 \text{ m/s}^2$

und  $\beta'' = \frac{(1,58 - 1) \cdot 10 \cdot (21600 + 400)}{1,58 \cdot 3200 + (1,58 - 1) (21600 + 800)} = 7,06 \text{ m/s}^2.$

Bei  $\beta'$  mußte  $\Sigma_x$  benutzt werden, da es hier das Nebenseil ist, welches sich abwärts bewegt, und die

Gleichung 8 ja nur für Abwärtsbewegung gültig ist. Ebenso erklärt sich die Benutzung von  $\Sigma_x$  in der Gleichung für  $\beta''$ . Die Werte sind in die Abbildung eingetragen, und man erkennt, daß die Zeichnung fast in ihrer ganzen Breite uneingeschränkte Gültigkeit besitzt.

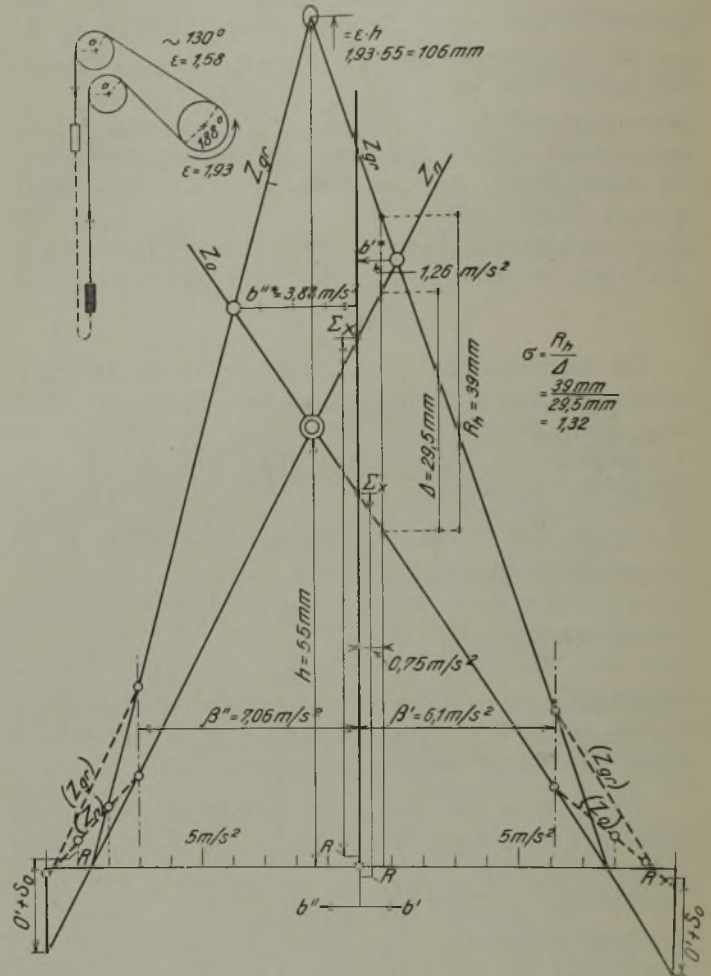


Abb. 1. Liegesicherheit des Förderseiles beim Ziehen der Regelnutzlast (Flurförderanlage).

In der Zahlentafel 1 sind in Spalte 1 abnehmende Verzögerungen eingetragen, in Spalte 2 befinden sich die zugehörigen  $D_c$ -Werte nach Gleichung 7c für das verzögert aufwärtsgehende Hauptseil. Spalte 3 enthält die Beharrungskraft  $b''/gO'$ , welche die Seilscheibe bei der betreffenden Verzögerung auf das Förderseil übertragen will, während aus Spalte 4 die Größe der Haftreibung des Förderseiles an der Seilscheibe, die jenem  $b''/gO'$  gegenübersteht, ersichtlich ist. Man erkennt, daß die Reibungen  $R_h$  zuerst sehr erheblich, dann immer weniger die Beharrungskraft der Seilscheibe unterschreiten, und daß erst, wenn  $b''$  auf 7,06 herabgeht, die Reibung  $R_h$  zur Übertragung des vollen Betrages  $b''/gO'$  ausreicht. Bei Verzögerungen  $< 7,06 \text{ m/s}^2$  wird dann  $R_h > b''/gO'$ , und die Beharrungskraft kann nun vollständig auf das Seil übertragen werden.

Aus Spalte 5 ist die Zugkraft im Hauptseil, wie sie sich nach Gleichung 10c ergibt, ersichtlich. Sie ist dadurch gefunden, daß man vom Werte  $D_c$  jeweils den kleinsten der beiden in derselben Querreihe stehenden Werte  $b''/gO'$  oder  $R_h$  in Abzug gebracht hat. Die in Spalte 6 und 7 der Zahlentafel 1 (und 2) enthaltenen Werte werden beim Beispiel 3 erklärt.

Die Beträge der Spalte 5 sind in Abb. 1 unten links eingetragen. Daraus geht hervor, daß auch nach der neuen

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 855/7.



Zahlentafel 1. Flurförderanlage.

Nr.	Hauptseil mit der Regelnutzlast verzögert aufwärts					Hauptseil an der besondern Leitscheibe O' verzögert aufwärts	
	b''	D <sub>c</sub>	b''/gO' (b''/gO'')	R' <sub>h</sub>	(Z <sub>n</sub> )	R'' <sub>h</sub>	[Z <sub>n</sub> ]
	1	2	3	4	5	6	7
1	10	21 600 + 400 - $\frac{10}{10}$ (21 600 + 800) - 400	$\frac{10}{10} \cdot 3200$ 3200	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot (-400)$ - 146,5	$\frac{-400,0}{+146,5}$ - 253,5	$\frac{1,23-1}{1,23} \cdot (-253,5)$ - 47,5	$\frac{-253,5}{+47,5}$ - 206,0
2	9	1840	2880	674	1166	218	948
3	8	4080	2560	1495	2585	484	2101
4	7,06	22 000 - 0,706 · 22 400 = 6180	0,706 · 3200 2260	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot 6180$ 2260	3920	733	3187
5	7	6320	2240	2310	4080	763	3317
6	6	8560	1920	3130	6640	1240	5400
7	5,15	22 000 - 0,515 · 22 400 = 10 470	0,515 · 3200 1650	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot 10 470$ 3850	8320	$\frac{1,23-1}{1,23} \cdot 8820$ 1650	7170
8	5	10 800	1600	3950	9200	1720	7600

Zahlentafel 2. Flurförderanlage.

Nr.	Förderkorb mit leeren Förderwagen am Nebenseil beschleunigt abwärts					Nebenseil an der besondern Leitscheibe O' beschleunigt abwärts	
	b'	D <sub>b</sub>	b'/gO' (b'/gO'')	R' <sub>h</sub>	(Z <sub>o</sub> )	R'' <sub>h</sub>	[Z <sub>o</sub> ]
	1	2	3	4	5	6	7
1	10	16 000 - 400 - $\frac{10}{10}$ (16 000 + 800) - 1200	3200	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot (-1200)$ - 439	$\frac{-1200}{+439}$ - 761	$\frac{1,23-1}{1,23} \cdot (-761)$ - 142	$\frac{-761}{+142}$ - 619
2	9	480	2880	175,5	304,5	57	247,5
3	8	2160	2560	790	1370	256	1114
4	6,1	15 600 - 0,61 · 16 800 5350	0,61 · 3200 1955	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot 5350$ 1955	3395	635	2760
5	5	7200	1600	2635	5600	1045	4555
6	4,2	15 600 · 0,42 · 16 800 8 540	1345	3130	7195	$\frac{1,23-1}{1,23} \cdot 7195$ 1345	5850
7	3	10 560	960	3860	9600	1795	8640

Gleichung 10c die Endpunkte der Zugkraftlote (Z<sub>n</sub>) wieder auf einer geraden Linie liegen, daß es also auch hier, wenn man die (Z<sub>n</sub>)-Gerade einzeichnen will, nur der Ausrechnung zweier einzelner (Z<sub>n</sub>)-Werte bedarf. Bei β'' = 7,06 trifft, wie es gemäß Gleichung 9 sein muß, die neue (Z<sub>n</sub>)-Gerade die der ältern Gleichung entsprechende Gerade. Natürlich wird dann auch die neue (Z<sub>gr</sub>)-Gerade wieder durch Malnehmen der (Z<sub>n</sub>)-Lote mit ε gefunden.

Während Zahlentafel 1 die (Z<sub>n</sub>)-Kräfte im Verzögerungsgebiete (links vom Nullote der Zeichnung) enthält, zeigt Zahlentafel 2, die ohne weitere Erklärungen verständlich ist, die (Z<sub>o</sub>) Kräfte im Beschleunigungsgebiete. Wie sowohl aus ihr als auch aus der Abbildung zu ersehen ist, trifft nunmehr die (Z<sub>o</sub>)-Gerade diejenige Gerade, die der ältern Gleichung 1 für Abwärtsbewegung entspricht, bei b' = 6,1 m/s<sup>2</sup>. Nur solange b'' unter diesem Werte bleibt, trifft also die ältere Gleichung vollkommen zu, weil R'<sub>h</sub> dann stets größer als b'/gO' ist.

Man erkennt somit, daß das geschilderte einfache

zeichnerische Verfahren zur Untersuchung der Seil-Liegesicherheit für Flurförderanlagen der gewöhnlichen Ausführung beim Ziehen von Nutzlast völlig unbedenklich brauchbar ist, denn die β-Beträge sind weit größer als die b-Werte, die für die Anwendung noch in Betracht kommen.

Beispiel 2.

Das Einfahren von 70 Bergleuten (70 · 75 ~ 5200 kg) bei der im Beispiel 1 behandelten Förderanlage soll in bezug auf Liegesicherheit des Förderseiles für den Fall untersucht werden, daß der zweite Förderkorb leer aufwärts geht. Die Festwerte sind also in der Hauptsache dieselben wie dort, nur sind die Σ<sub>x</sub>- und Σ<sub>x</sub>-Werte andere, nämlich:

Σ <sub>x</sub>	Σ <sub>x</sub>
kg	kg
S = 7250	7250
F = 5750	5750
X = 5200	x = 0
18200	13000



Die Durchführung des Risses für die Liegesicherheit ist in Abb. 2 erfolgt, deren Beschriftung zur Erklärung alles Wesentlichen genügt.

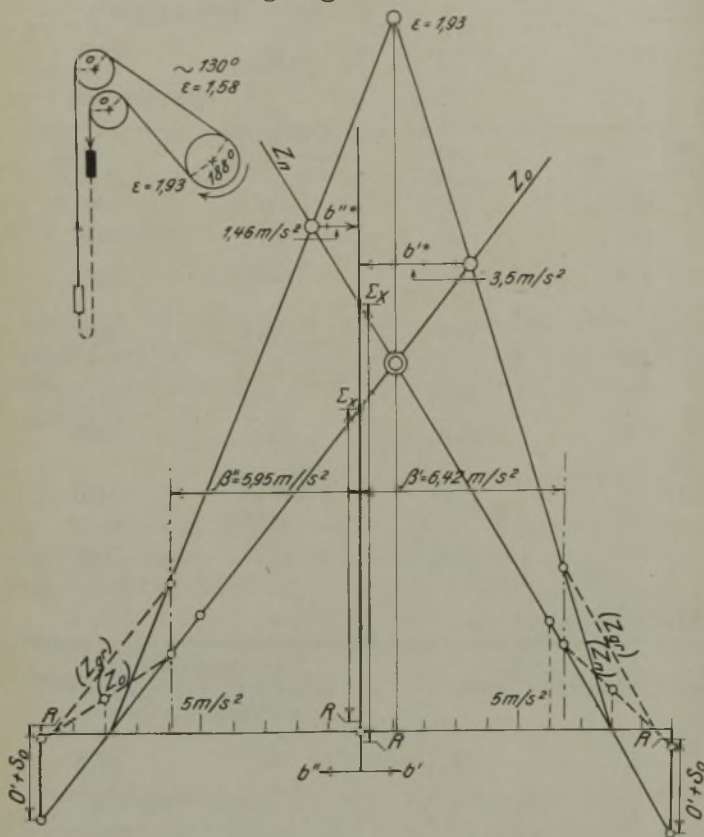


Abb. 2. Liegesicherheit beim Einfahren von 70 Bergleuten bei leerem zweitem Förderkorb (Flurförderanlage).

Die  $\beta$ -Grenzwerte für die uneingeschränkte Verwendung der Zeichnung sind:

$$\beta' = \frac{(1,58 - 1) \cdot 10 \cdot (18200 - 400)}{1,58 \cdot 3200 + (1,58 - 1) \cdot (18200 + 800)} = 6,42 \text{ m/s}^2$$

(Abwärtsbewegung des Hauptseils) und

$$\beta'' = \frac{(1,58 - 1) \cdot 10 \cdot (13000 + 400)}{1,58 \cdot 3200 + (1,58 - 1) \cdot (13000 + 800)} = 5,95 \text{ m/s}^2$$

(Aufwärtsgang des Nebenseils).

Zahlentafel 3. Flurförderanlage.  
Hauptseil mit 70 Bergleuten beschleunigt abwärts.

Nr.	$b'$	$D_b$	$b'/gO'$	$R'_h$	$(Z_n)$
1	10	$18200 - 400 - \frac{10}{10}(18200 + 800)$	3200	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot (-1200)$	-1200 +439
2	8	2600	2560	952	1648
3	6,42	$17800 - 0,642 \cdot 19000$	$0,642 \cdot 3200$	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot 5600$	3540
4	6	5600	2060	2060	
		6400	1920	2340	4480

Nebenseil mit leerem Förderkorb verzögert aufwärts.

Nr.	$b''$	$D_c$	$b'/gO'$	$R'_h$	$(Z_o)$
5	10	$13000 + 400 - \frac{10}{10}(13000 + 800)$	3200	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot (-400)$	-400,0 +146,5
6	8	2360	2560	865	1495
7	5,95	$13400 - 0,595 \cdot 13800$	$0,595 \cdot 3200$	$\frac{1,58-1}{1,58} \cdot 5190$	3290
		5190	1900	1900	
8	5	6500	1600	2380	4900

Zahlentafel 3 läßt erkennen, daß tatsächlich bei den berechneten Werten einerseits beim Abwärtsgang des Hauptseils  $b'/gO' = R'_h$  (2060 kg) wird und andererseits beim Aufwärtsgang des Nebenseils das gleiche gilt (Reihe 7, Spalte 3 und 4: 1900 kg). Auch hier sind die Beträge  $(Z_n)$  und  $(Z_o)$ , die man nach den neuen Gleichungen 10b und 10c erhält, in den Riß (gestrichelt) eingetragen, um die  $(Z_n)$ - und  $(Z_o)$ -Geraden sowie die hieraus durch Malnehmen mit  $\epsilon = 1,93$  hervorgehenden  $Z_{gr}$ -Geraden ersichtlich zu machen.

Demnach bedürfen die älteren Gleichungen und das auf sie gegründete zeichnerische Verfahren bei Flurförderanlagen der gewöhnlichen Bauart auch für das Einhängen von Lasten keiner Berichtigung oder Einschränkung.

Beispiel 3.

Hier soll untersucht werden, wie sich die Sicherheit gegen Seilrutsch bei der im Beispiel 1 ins Auge gefaßten Flurförderanlage verändert, wenn zwecks Vergrößerung des Seilumschlingungsbogens auf der Treibscheibe noch eine besondere Leitscheibe  $O''$  so angebracht wird, wie es die kleine Zeichnung in der linken oberen Ecke der Abb. 3 darstellt. Das quadratisch auf Seilmitte umgerechnete Gewicht dieser Leitscheibe sei gleich dem

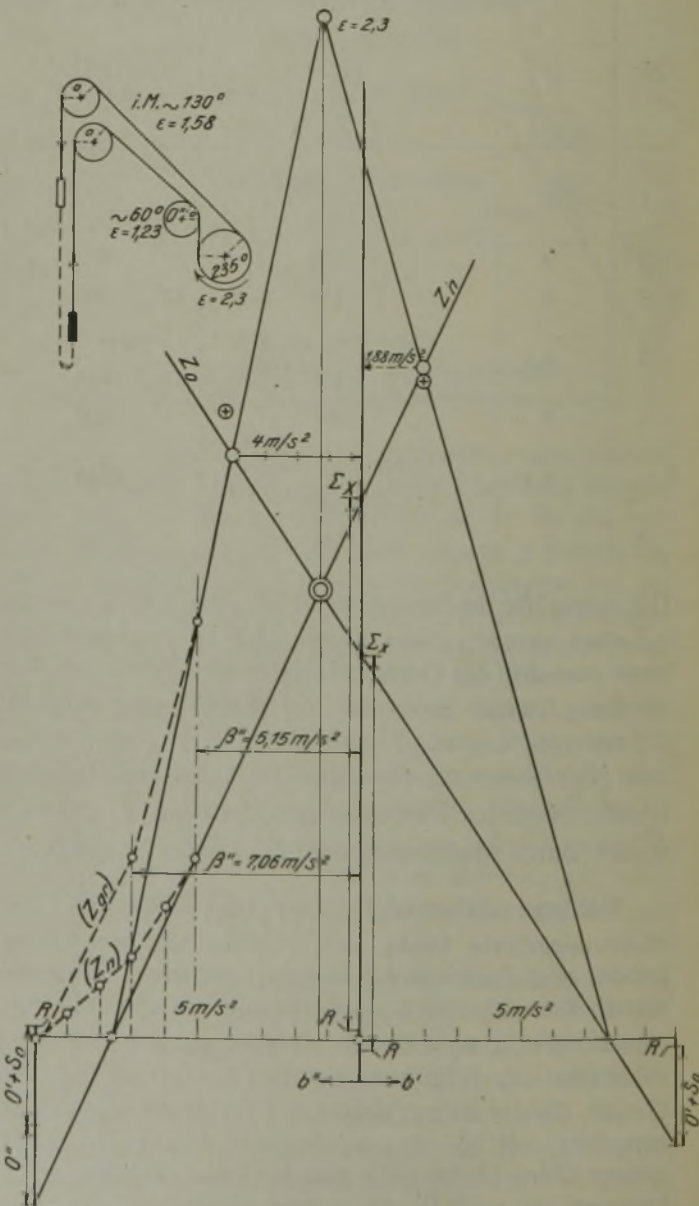


Abb. 3. Ziehen der Regelnutzlast bei einer Flurförderanlage mit besonderer Leitscheibe  $O''$  (Hauptseil an der Leitscheibe).



einer Regel-Seilscheibe auf dem Fördergerüst ( $O'' = O' = 3200 \text{ kg}$ ). Der Winkel des Seilumschlingungsbogens bei  $O'$  sei wieder im Mittel  $130^\circ$ , so daß  $\epsilon' = 1,58$  wie vorher ist. Dagegen sei nunmehr für die Treibscheibe  $\lg \epsilon = 0,00152 \cdot 235^\circ = 0,3565$ , also  $\epsilon = 2,3$ , und für die besondere Leitscheibe  $O''$  gelte  $\lg \epsilon'' = 0,00152 \cdot 60^\circ = 0,0912$ , woraus  $\epsilon'' = 1,23$  hervorgeht.

Ebenso wie bei den noch zu erörternden Turmförderanlagen mit regelmäßig nur einer Leitscheibe sind auch bei derartigen Flurförderanlagen zwei besondere Fälle zu betrachten, nämlich einmal der Fall, daß das Hauptseil an der Leitscheibe  $O''$  und an der einen Seilscheibe  $O'$  vorüberläuft, während das Nebenseil nur die andere Scheibe  $O'$  bewegt, und dann der umgekehrte Fall<sup>1</sup>. Es müssen deshalb für das Ziehen und das Einhängen von Überlast je zwei getrennte Untersuchungen der Liegesicherheit des Seiles stattfinden. Die beiden Fälle für das Einhängen oder für das Ziehen ließen sich zwar bequem in einer einzigen Zeichnung vereinigen, es soll hier jedoch jeder Fall durch eine besondere Zeichnung dargestellt, die Untersuchung indessen der Kürze halber auf das Ziehen der Regelnutzlast beschränkt werden.

Abb. 3 veranschaulicht den Fall, in dem das Hauptseil sowohl die Seilscheibe  $O'$  auf dem Fördergerüst als auch die besondere Leitscheibe  $O''$  (in der Nähe der Treibscheibe) mitbewegt. Im Risse ist gemäß den Darlegungen im Abschnitt B 3 die Zugkraft  $Z_n$  für das aufwärtsgehende Hauptseil durch die schräg nach rechts aufsteigende, durch den Punkt  $\Sigma_x$  gehende Gerade abgebildet, die gleichzeitig, da  $O''$  mitbewegt wird, durch den Endpunkt der Strecke  $O''$  auf dem Linkslothe hindurchläuft. Die Zugkraft  $Z_o$  im abwärtsgehenden Nebenseil wird dagegen durch die den Punkt  $\Sigma_x$  enthaltende, nach rechts abfallende Gerade dargestellt, die, da lediglich die Scheibe  $O'$  von diesem Seil berührt wird, den Endpunkt von  $(O' + S_o)$  auf dem Rechtslothe durchzieht. Für das aufsteigende Seil kommt  $R$  nach aufwärts, für das absteigende nach abwärts in Betracht. Der Schnittpunkt der  $Z_{gr}$ -Geraden liegt sehr hoch über der Grundlinie, weil infolge des an der Treibscheibe durch die Leitscheibe  $O''$  erreichten größeren Umschlingungsbogens ( $\alpha = 235^\circ$  gegen  $188^\circ$  vorher) der Wert  $\epsilon$  von 1,93 auf 2,3 gestiegen ist.

In der Zahlentafel 1 stehen in Spalte 5 die Zugkräfte, die (nach der neuen Berechnungsweise) das Förderseil zur Scheibe  $O''$  weiterleitet, und in Spalte 6 finden sich die Haftreibungen  $R''_h$ , die durch diese Zugkräfte an der genannten Scheibe bei dem einem Mittelpunktwinkel von  $60^\circ$  entsprechenden  $\epsilon'' = 1,23$  entstehen. Da  $O'' = O' = 3200 \text{ kg}$  ist, sind die  $b''/gO'$ -Werte auch gleichzeitig die  $b''/gO''$ -Werte und können mit den Reibungen in Spalte 6 unmittelbar verglichen werden. Man erkennt, daß infolge der neuen Anordnung nur noch bei  $b''$ -Werten, die unterhalb  $5,15 \text{ m/s}^2$  bleiben, die volle Beharrungskraft  $b''/gO''$  auf das Förderseil übertragen werden kann, während vorher, ohne die besondere Leitscheibe, der Grenzwert bei  $b'' = 7,06 \text{ m/s}^2$  gelegen hat.

Wenn nun, wie in Abb. 4, das Hauptseil nur über die Seilscheibe  $O'$  auf dem Fördergerüst läuft, dagegen das Nebenseil auch die besondere Leitscheibe noch mitbewegt, liefert die Untersuchung etwas veränderte Ergebnisse (kleine Kreuze in Kreisen). Die höchste ohne

Seilrutsch mögliche (Anfahr-) Beschleunigung  $b'^*$  wird etwas herabgedrückt (1,88 bzw. 1,84), während die größtmögliche Verzögerung (beim Durchfahren der Hängebank) etwas erhöht wird (von 4 auf  $4,25 \text{ m/s}^2$ ). Es ist

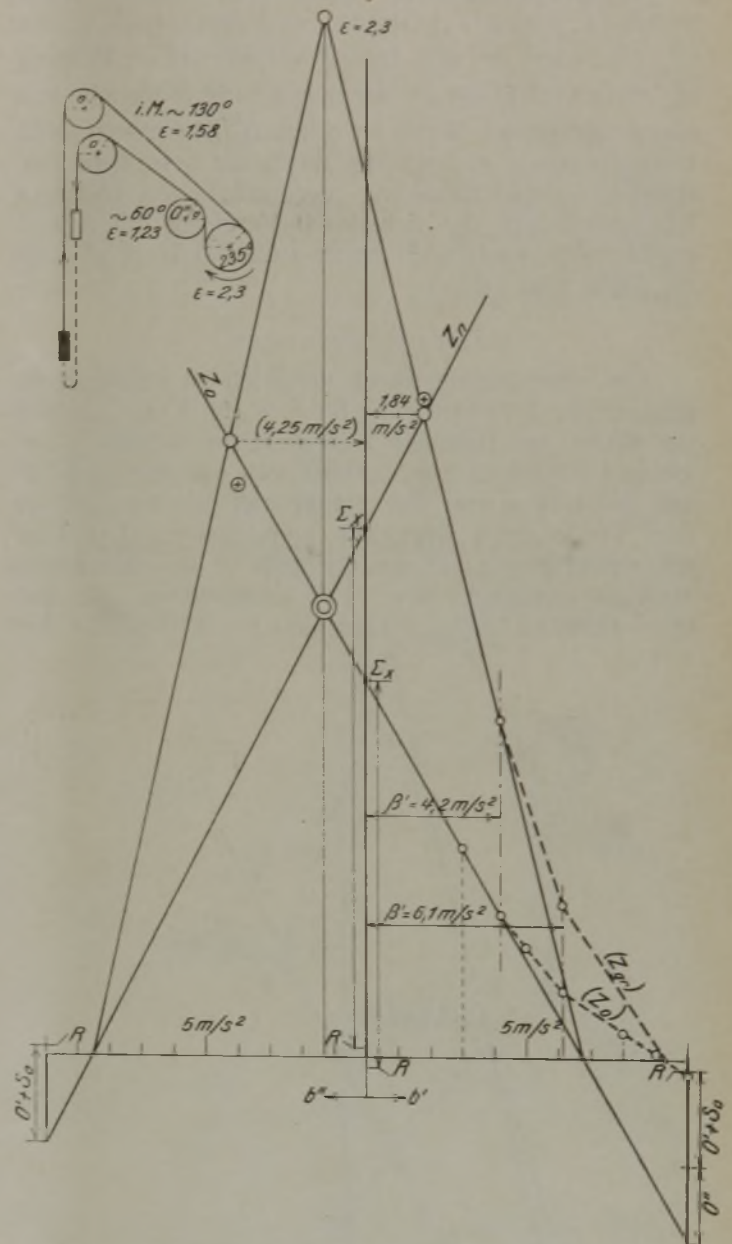


Abb. 3. Ziehen der Regelnutzlast bei einer Flurförderanlage mit besonderer Leitscheibe  $O''$  (Nebenseil an der Leitscheibe).

klar, daß für die Anwendung nur die jeweils kleineren dieser Werte eine Rolle spielen.

Die Untersuchung »Hauptseil an der besondern Leitscheibe« liefert das maßgebende (kleinere)  $b''^*$ , die Untersuchung »Nebenseil an der besondern Leitscheibe« dagegen das maßgebende (kleinere)  $b'^*$ . Zur Vergleichung sind die  $b^*$ -Punkte jeweils von der einen Zeichnung in die andere übertragen, was unnötig ist, wenn beide Risse übereinander gezeichnet werden.

Weitere Erklärungen zu Abb. 4 dürften sich erübrigen, und es sei nur auf die Zahlentafel 2 verwiesen, aus der durch Vergleichung der Werte in den Spalten 3 und 6 entnommen werden kann, daß die Anwendung der ältern Gleichungen nur unterhalb von  $4,2 \text{ m/s}^2$  Beschleunigung völlig einwandfrei ist. Diese Feststellung ist jedoch

<sup>1</sup> Ähnliches trifft bei Turmförderungen der üblichen Ausführung zu. Auch dort muß man, wenn man das maßgebende (kleinere)  $b''^*$  bestimmen will, den Fall untersuchen, in dem das Hauptseil an der Leitscheibe läuft, wogegen die Untersuchung des Falles »Nebenseil an der Leitscheibe« das maßgebende (kleinere)  $b'^*$  liefert.

<sup>1</sup> Bei Turmförderungen wird die Leitscheibe bei dem einen Treiben nur vom Hauptseil, beim nächsten Treiben nur vom Nebenseil bewegt.



praktisch bedeutungslos, weil die Untersuchung zeigt, daß die  $b^*$ -Werte noch genügend unterhalb der  $\beta$ -Beträge liegen.

Bemerkenswert in den Zeichnungen ist der Knick in den ( $Z_n$ )- und ( $Z_o$ )-Geraden und damit auch in den ( $Z_{gr}$ )-Geraden, der sich dadurch erklärt, daß die Reibung  $R_h$ , die anfänglich bei der Berechnung mitspricht, von einem bestimmten Werte an durch  $b''/gO'$  ersetzt wird. Hervorzuheben ist noch die durch die besondere Leitscheibe erzielte Erhöhung der möglichen (Anfahr-) Beschleunigung, die sich durch Vergleich mit Abb. 1 ergibt ( $b'^* = 1,84 \text{ m/s}^2$  gegen früher  $1,26 \text{ m/s}^2$ , also ein Mehr von 46 %).

Turmförderungen.

Um einen unmittelbaren Vergleich zu ermöglichen, sind bei der Turmförderung für F, W, N, X, x, O' und R die Werte des Beispiels 1 beibehalten worden. Der kleine Unterschied bei S erklärt sich aus dem Gewicht des Seilstückes von der Hängebank bis zu der auf dem Fördergerüst liegenden Treibscheibe. Der Umschlingungsbogen auf der Treibscheibe soll hier einem Mittelpunktswinkel von  $212^\circ$  entsprechen, so daß  $\lg \epsilon = 0,00152 \cdot 212 = 0,3225$  und  $\epsilon = 2,10$  wird. Auf

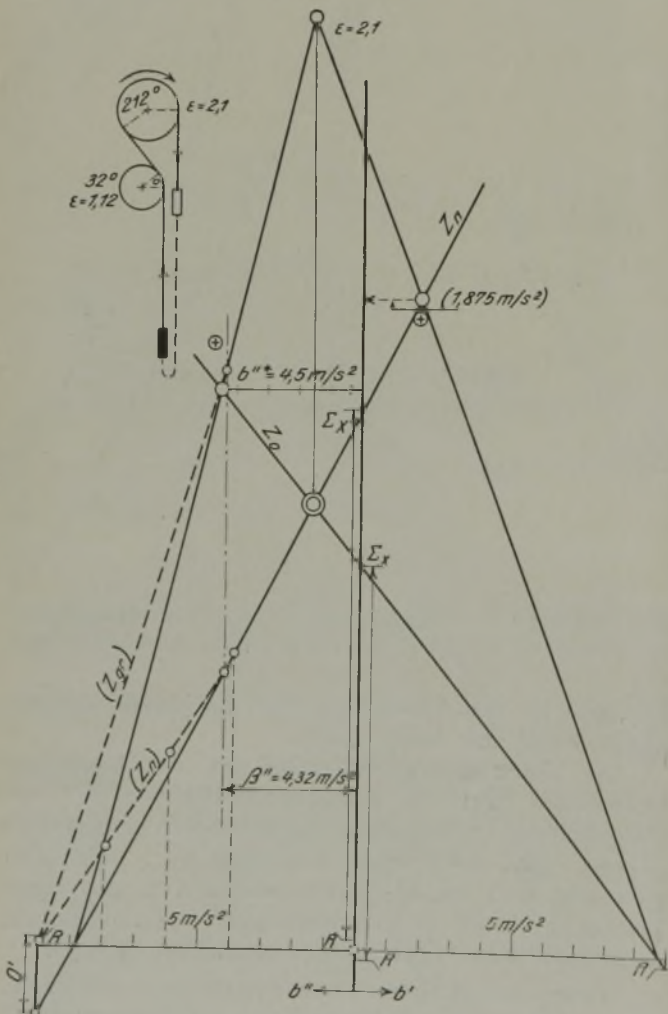


Abb. 5. Ziehen der Regelnutzlast bei einer Turmförderanlage (Hauptseil an der Leitscheibe).

der Leitscheibe O' ist der Umschlingungsbogen nur ein verhältnismäßig kleiner Teil des Rillenumfanges; er entspricht einem Mittelpunktswinkel von nur  $32^\circ$  ( $212^\circ - 180^\circ$ ), wonach  $\lg \epsilon' = 0,00152 \cdot 32 = 0,0487$  und  $\epsilon' \sim 1,12$  ist.

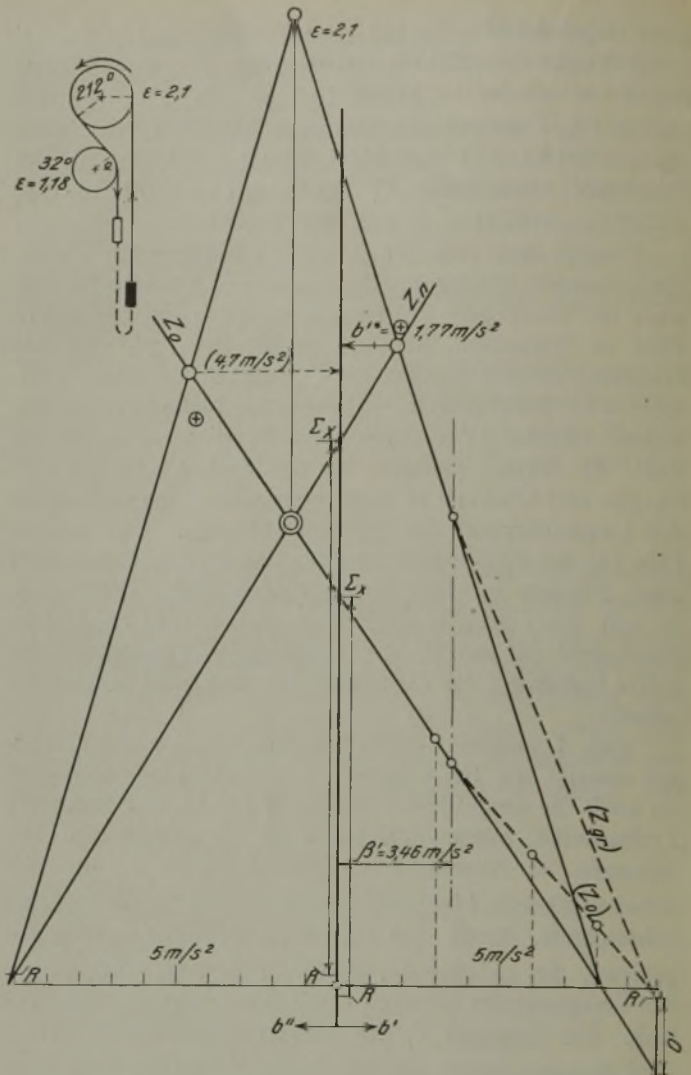


Abb. 6. Ziehen der Regelnutzlast bei einer Turmförderanlage (Nebenseil an der Leitscheibe).

Beispiel 4.

Zunächst sei wieder die Liegesicherheit des Förderseiles beim Ziehen der Regelnutzlast untersucht.

$\Sigma_X$	$\Sigma_x$
S = 7 650 kg	7 650 kg
F = 5 750 "	5 750 "
W = 3 000 "	3 000 " = x
N = 5 600 "	16 400 kg
22 000 kg	

In Abb. 5 ist der Liegesicherheitsriß für den Fall gezeichnet, daß das Hauptseil die Leitscheibe mitbewegt, das Nebenseil dagegen von der Treibscheibe frei in den Schacht läuft. Die Zeichnung und die zugehörige Zahlentafel 4 werden ohne weitere Erläuterung verständlich sein. Als bemerkenswert geht daraus hervor, daß sich nunmehr die Gültigkeit des Risses nach den ältern Gleichungen im Verzögerungsgebiet nur noch auf Verzögerungen unterhalb  $b'' = 4,32 \text{ m/s}^2$  erstreckt. Im Beschleunigungsgebiet trifft die Zeichnung ohne Einschränkung zu, da ja hier überhaupt keine Leitscheibe zu berücksichtigen ist und daher das  $b/gO'$ -Glied keine Rolle spielt. Auch beim Einzeichnen der  $Z_o$ -Geraden tritt der Wert O' demgemäß nicht in Erscheinung; er ist = 0.

Der für  $b''$  ermittelte Wert  $4,5 \text{ m/s}^2$ , der beim Durchfahren der Hängebank von Bedeutung sein kann, ist, streng genommen, etwas zu klein angegeben, weil



Zahlentafel 4. Turmförderanlage.  
Hauptseil an der Leitscheibe mit Regelnutzlast verzögert aufwärts.

Nr.	b''	D <sub>c</sub>	b''/gO'	R' <sub>h</sub>	(Z <sub>n</sub> )
1	10	22000+400 - $\frac{10}{10} \cdot (22000+0)$ 400	3200	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot 400$ 43	$\frac{400}{-43}$ 357
2	8	4800	2560	514	4 286
3	6	9200	1920	985	8 215
4	4,32	22400-0,432 · 22000 12 900	0,432 · 3200 1380	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot 12900$ 1380	11 520
5	4	13 600	1280	1455	12 320

die berichtigte (Z<sub>gr</sub>)-Gerade noch etwas weiter nach außen liegt, also einen weiter nach außen gelegenen Schnittpunkt mit der Z<sub>o</sub>-Geraden besitzt. Wendet man sich der Abb. 6 zu, welche die Liegesicherheit in dem Falle behandelt, in dem das Hauptseil frei und das Nebenseil an der Leitscheibe läuft, so ergeben sich gegenüber b''\* = 1,26 m/s<sup>2</sup> und b''\*\* = 3,88 m/s<sup>2</sup> in Abb. 1 hier die Werte b''\* = 1,77 m/s<sup>2</sup> und b''\*\* = 4,5 m/s<sup>2</sup>, so daß die Turmförderung unter sonst gleichen Bedingungen eine um 40 % bessere mögliche Höchstbeschleunigung und eine um 16 % günstigere mögliche Höchstverzögerung gegenüber einer Flurförderanlage aufweist.

Zahlentafel 5. Turmförderanlage.

Nebenseil mit Förderkorb und leeren Förderwagen beschleunigt abwärts.

Nr.	b'	D <sub>b</sub>	b'/gO'	R' <sub>h</sub>	(Z <sub>o</sub> )
1	10	16400-400 - $\frac{10}{10} (16400+0)$ -400	3200	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot (-400)$ -43	$\frac{-400}{+43}$ -357
2	8	2880	2560	308	2 572
3	6	6160	1920	660	5 500
4	3,46	16000-0,346 · 16400 10 326	0,346 · 3200 1108	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot 10326$ 1108	9 200
5	3	11 080	960	1185	10 120

Nach der Zahlentafel 5 gelten die alte Gleichung 1 und der Riß streng genommen nur für Beschleunigungen unterhalb von 3,46 m/s<sup>2</sup>, einem Werte, zu dem sich die praktisch zu berücksichtigende Beschleunigung nie erheben wird. Auch hier darf man also die Frage nach der Brauchbarkeit des ältern Rechnungs- und des Zeichnungsverfahrens in allen Regelfällen bejahen.

Die Gültigkeitsgrenzen sind ohne die Aufstellung einer Zahlentafel mit den Gleichungen 9 und 8 ermittelbar:

$$\beta'' = \frac{(1,12-1) \cdot 10 \cdot (22000+400)}{1,12 \cdot 3200+0,12 \cdot 22000} = 4,32 \text{ m/s}^2,$$

$$\beta' = \frac{(1,12-1) \cdot 10 \cdot (16400-400)}{1,12 \cdot 3200+0,12 \cdot 16400} = 3,46 \text{ m/s}^2.$$

Nur bei sehr kleinem ε' und gleichzeitig sehr großem O' (schwere Leitscheibe großen Durchmessers) werden die β-Grenzwerte stärker herabgedrückt, so daß sich dann unter Umständen eine Berichtigung empfiehlt.

Beispiel 5.

Auch bei der Turmförderung soll nunmehr der bei Seilfahrt zu berücksichtigende Fall des Einfahrens von 70 Bergleuten (~5200 kg) bei völlig leerem zweitem

Förderkorb in Hinsicht auf die Liegesicherheit des Förderseiles untersucht werden. Die bezeichnenden Werte Σ<sub>x</sub> und Σ<sub>x</sub> stellen sich dabei wie folgt:

Σ <sub>x</sub>	Σ <sub>x</sub>
S = 7 650 kg	7 650 kg
F = 5 750 "	5 750 "
X = 5 200 "	x = 0 "
18 600 kg	13 400 kg

In Abb. 7 sind die Zugkräfte im abwärtsgehenden Hauptseil wieder durch eine von der Mitte nach rechts abfallende Gerade wiedergegeben, die den Endpunkt des O'-Lotes enthält, weil das Seil die Leitscheibe bewegt. Die Reibung ist nach abwärts aufgetragen, weil

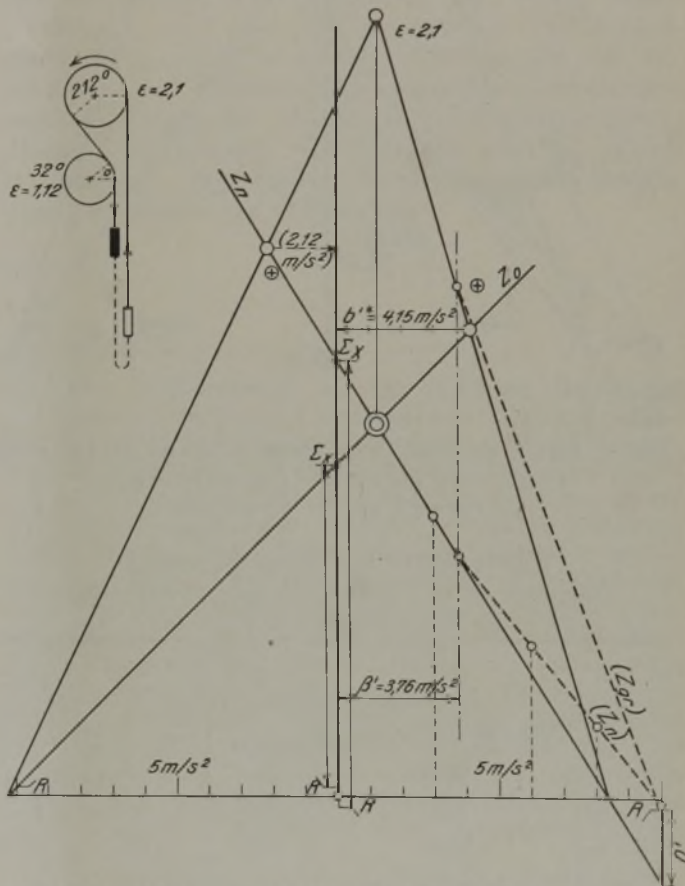


Abb. 7. Einfahren von 70 Bergleuten bei leerem zweitem Förderkorb bei einer Turmförderanlage (Hauptseil an der Leitscheibe).

sie am abwärtsgehenden Seil stets seilentlastend wirkt. Die für das aufwärtsgehende Nebenseil nach rechts zum Mittellot aufsteigende Z<sub>o</sub>-Gerade durchzieht nur den Endpunkt des für das aufwärtsgehende Seil nach aufwärts (zugkraftsteigernd) in Betracht kommenden R-Lotes.

Abb. 8 veranschaulicht das umgekehrte Bild, indem jetzt das aufwärtsgehende Nebenseil die Seilscheibe bewegt, während das Hauptseil frei läuft. Gegenüber der Abb. 2 zeigt sich auch hier eine immerhin bemerkenswerte Steigerung der Verzögerungsmöglichkeit von b''\* = 1,46 m/s<sup>2</sup> auf b''\* = 2 m/s<sup>2</sup> oder um 37 %. Die daneben bei der Turmförderanlage ebenfalls erhöhte Beschleunigungsmöglichkeit ist dagegen aus betriebstechnischen Gesichtspunkten (Erhöhung der Gefahr für die einfahrende Belegschaft) unerwünscht.

Ein Blick auf die Zahlentafeln 6 und 7 läßt die im Beschleunigungsgebiet auf β' = 3,76 m/s<sup>2</sup> und im Verzögerungsgebiet auf β'' = 3,19 m/s<sup>2</sup> begrenzte Gültigkeit



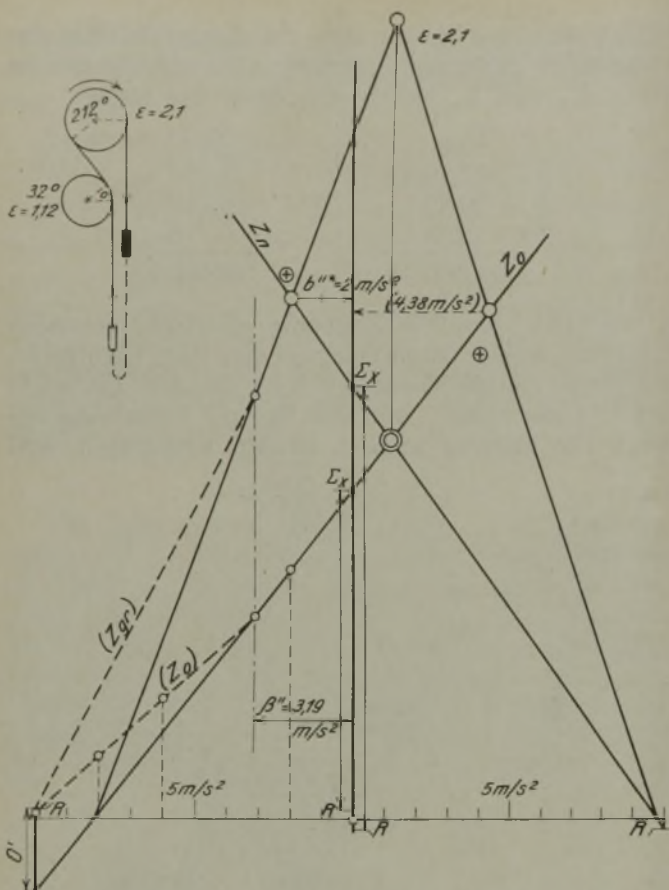


Abb. 8. Einfahren von 70 Bergleuten bei leerem zweitem Förderkorb bei einer Turmförderanlage (Nebenseil an der Leitscheibe).

Zahlentafel 6. Turmförderanlage. Hauptseil an der Leitscheibe mit 70 Bergleuten beschleunigt abwärts.

Nr.	b'	D <sub>b</sub>	b'/gO'	R' <sub>h</sub>	(Z <sub>n</sub> )
1	10	18 600 - 400 - $\frac{10}{10} \cdot (18 600 + 0)$	3200	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot (-400)$	$\frac{-400}{+43}$
2	8	3320	2560	355	2 965
3	6	7040	1920	754	6 286
4	3,76	18 200 - 0,376 · 18 600	0,376 · 3200	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot 11 200$	10 000
5	3	11 200	1200	1200	
		12 620	960	1350	11 660

Zahlentafel 7. Turmförderanlage. Nebenseil an der Leitscheibe mit leerem Förderkorb verzögert aufwärts.

Nr.	b''	D <sub>c</sub>	b''/gO'	R' <sub>h</sub>	(Z <sub>o</sub> )
1	10	13 400 + 400 - $\frac{10}{10} \cdot (13 400 + 0)$	3200	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot 400$	$\frac{+400}{-43}$
2	8	400	2560	43	+357
3	6	8080	1920	330	2 750
4	3,19	5760	1200	616	5 144
5	2	13 800 - 0,319 · 13 400	0,319 · 3200	$\frac{1,12-1}{1,12} \cdot 9525$	8 500
		9 525	1020	1020	
		11 120	640	1190	10 480

der ältern Gleichungen und des Zeichnungsverfahrens erkennen. Die Werte errechnen sich wie folgt:

$$\beta' = \frac{(1,12-1) \cdot 10 \cdot (18 600 - 400)}{1,12 \cdot 3200 + 0,12 \cdot 18 600} = 3,76 \text{ m/s}^2$$

$$\beta'' = \frac{(1,12-1) \cdot 10 \cdot (13 400 + 400)}{1,12 \cdot 3200 + 0,12 \cdot 13 400} = 3,19 \text{ m/s}^2$$

Die Gültigkeit des Risses ist also im Bereich derjenigen Beschleunigungen, die den Fachmann weniger beschäftigen, etwas stärker beschnitten; die Beschleunigungen sind nach der neuen Berechnungsweise jedoch nur unbedeutend größer. Daß aber immerhin bei genauer rechnungsmäßiger Prüfung die neue Berechnungsweise der ältern überlegen ist, lehrt das folgende Beispiel.

Beispiel 6.

Bei einer Turmförderanlage gewöhnlicher Bauart soll die Frage geprüft werden, ob beim Ziehen der Nutzlast im Augenblick des Durchfahrens der Hängebank eine Verzögerung von 4,5 m/s<sup>2</sup> noch ohne Seilrutsch möglich ist. Die Festwerte seien nur wenig verschieden von denen des vierten Beispiels; nur die Seilscheibe sei schwerer angenommen.

	Σ <sub>x</sub>	Σ <sub>x</sub>	
S =	8 050 kg	8 050 kg	O' = 4500 kg (früh. 3200)
F =	5 750 „	5 750 „	R = 450 „
W =	3 000 „	3 000 „	ε = 2,10 (α = 212°)
N =	5 600 „	—	ε' = 1,12 (α' = 32°)
	22 400 kg	16 800 kg	

1. Zu beachten ist zunächst die Anmerkung auf S. 609, wonach der Fall zu untersuchen ist, in dem beim Ziehen das Hauptseil an der Leitscheibe, das Nebenseil aber frei läuft. Es unterrichtet dann eine Vorprüfung darüber, daß die Verzögerung b'' = 4,5 m/s<sup>2</sup> über die Grenze hinausgeht, bei der noch nach den ältern Gleichungen gerechnet werden kann. Man findet nämlich

$$\beta'' = \frac{(1,12-1) \cdot 10 \cdot (22 400 + 450)}{1,12 \cdot 4500 + (1,12-1) \cdot 22 400} = 3,55 \text{ m/s}^2$$

(Gleichung 9).

2. Will man diese Rechnung nachprüfen, so ist zu bedenken, daß, wenn der berechnete Wert stimmt, b''/gO' = R'<sub>h</sub> sein muß, mithin nach Gleichung 7c:

$$0,355 \cdot 4500 = \frac{1,12-1}{1,12} \cdot (22 400 + 450 - 0,355 \cdot 22 400)$$

$$1597,5 = 1597,5.$$

3. Rechnet man nunmehr die Liegesicherheit nach dem ältern Berechnungsverfahren aus, benutzt also die Gleichung 10c, ohne jedoch zu berücksichtigen, daß deren letztes Glied der Nachprüfung bedarf, so ergibt sich: Z<sub>o</sub> = 16 800 - 450 + 0,45 · 16 800 . . . = 23 910 kg  
Z<sub>n</sub> = 22 400 + 450 - 0,45 · 22 400 - 0,45 · 4500 = 10 725 „

$$\Delta = 13 185 \text{ kg}$$

$$R_h = (2,1 - 1) \cdot 10 725 = 11 798 \text{ kg, mithin}$$

$$\xi = \frac{11 798}{13 185} \approx 0,895.$$

Da die Liegesicherheit den Wert 1 nicht erreicht, wäre demnach die Frage nach der Möglichkeit einer Verzögerung von 4,5 m/s<sup>2</sup> zu verneinen.

4. Wird die Berechnung aber nach der neuen Berechnungsweise durchgeführt, so ergibt sich:

$$R'_h = \frac{1,12-1}{1,12} \cdot (22 400 + 450 - 0,45 \cdot 22 400)$$

$$= \frac{1,12-1}{1,12} \cdot D_c = 1365 \text{ kg (Gleichung 7c)}$$

$$b''/gO' = 0,45 \cdot 4500 = 2025 \text{ kg.}$$



Weil  $R_h < b''/gO'$  ist, muß, da nur 1365 kg durch die Seilscheibhaftreibung auf das Seil übertragen werden können, nunmehr wie folgt gerechnet werden:

$$Z_o = (\text{wie oben}) \dots = 23910 \text{ kg}$$

$$Z_n = 22400 + 450 - 0,45 \cdot 22400 - 1365 = \frac{11385}{\Delta = 12525 \text{ kg}}$$

$$R_h = (2,1 - 1) \cdot 11385 = 12523,5, \text{ mithin } \varnothing = \frac{12523,5}{12525} = 1.$$

Die Frage nach der Möglichkeit einer Verzögerung von  $4,5 \text{ m/s}^2$  ist mithin entgegen der obigen Entscheidung zu bejahen.

5. Im Hinblick auf die Unsicherheit der Reibzahl  $f$  zwischen Seil und Rillenfutter und der daraus entspringenden Unsicherheit der  $\epsilon$ -Werte, ferner wegen der Unbestimmtheit des Betrages  $R$  und der Schwierigkeit der genauen Bestimmung von  $O'$  sowie schließlich unter Beachtung des Umstandes, daß auch die Gewichte  $F, W, S$  selten genau feststehen, hat selbstverständlich eine solche Berechnung nur theoretischen Wert. Es erschien mir aber als untunlich, bei einer Frage, die wie die vorliegende bei den Fachleuten größter

Beachtung begegnet, auf die erörterten Bedenken nicht hinzuweisen.

#### Zusammenfassung.

Anschließend an die in frühern Aufsätzen gegebene Begründung des zeichnerischen Seilrutsch-Untersuchungsverfahrens werden zunächst gewisse Vereinfachungen dieses Verfahrens erläutert. Sodann folgen kritische Betrachtungen zur üblichen Berechnungsweise der Liegesicherheit der Seile, wobei darauf hingewiesen wird, daß sich die Beharrungskraft der Seilscheibe nur in dem Ausmaße auf das Förderseil übertragen kann, in dem die durch den Seilzug hervorgerufene Haftreibung (Reibungsstützung) des Seiles an der Seilscheibe dies ermöglicht. Die Berechnung der Größe dieser Haftreibung wird mit neu aufgestellten Gleichungen durchgeführt und eine Zusammenstellung der zur Behandlung der Seilrutschfrage dienenden Gleichungen unter Beachtung der vorgetragenen Bedenken gegeben. Ausführliche Beispiele, die besonders auch die zurzeit in Zunahme begriffenen Turmförderungen berücksichtigen, dienen zur Erläuterung.

## UMSCHAU.

### Die Zeichnung geologischer und bergbaulicher Raumbilder.

Von Privatdozent Dr. Erich Stach, Berlin.

In einem hier kürzlich erschienenen Aufsatz<sup>1</sup>, der sich mit der raumbildlichen Darstellung von Lagerstätten befaßt, wird ein anschauliches Beispiel für eine isometrische Raumbild-darstellung gegeben. Diese geht bekanntlich auf das isometrische Würfeldiagramm zurück, das ich bereits 1922 beschrieben und für geologische und bergbauliche Darstellungen in Vorschlag gebracht habe<sup>2</sup>. Verschiedene Beispiele tektonischer Raumbilder aus dem Ruhrgebiet enthält ein anderer Aufsatz von mir<sup>3</sup>. Die isometrische Projektion ist seitdem viel benutzt worden und daher den Markscheidern und Geologen jetzt gut bekannt.

In Ergänzung des Aufsatzes von Estor und meiner frühern Arbeiten mögen kurz einige wichtige Hinweise auf die praktische Zeichnungsweise isometrischer Raumbilder gegeben werden. Von Fox ist in letzter Zeit sogar ein Gerät (Affinzeichner) hergestellt worden, mit dessen Hilfe sich solche isometrischen Raumbilder nach Art eines Pantographen mechanisch und leicht zeichnen lassen. Eine recht einfache Vorrichtung zum Zeichnen isometrischer Raumbilder hat Lobeck<sup>4</sup> bereits 1924 beschrieben.

#### Stereopapier.

Hat man kein solches Gerät zur Verfügung, so kann man sich die erforderliche Konstruktion der Winkel von  $120^\circ$  und  $60^\circ$  sparen sowie überhaupt das an sich einfache Zeichnen dadurch noch mehr erleichtern, daß man ein besonderes Millimeterpapier (Stereopapier, erhältlich bei Breithaupt & Sohn in Kassel) benutzt, das ein Netz aus drei sich einander unter dem Winkel von  $60^\circ$  schneidenden Liniengruppen trägt. Mit Hilfe dieses Millimeternetzes lassen sich isometrische Würfel und Blöcke verschiedener Form und Größe durch einfaches Nachziehen der Linien

darstellen. Beispielsweise ist die räumliche Darstellung der Schweizer Alpen, ein vorzügliches »Tektonogramm« von Cadisch<sup>1</sup>, mit Hilfe dieses Papiers gezeichnet worden. Die durchscheinenden Stereopapierbogen haben eine Größe von etwa  $70 \times 50 \text{ cm}$ . Das Liniennetz ist in blauer Farbe aufgedruckt, damit man von der schwarzen Zeichnung Lichtpausen herstellen kann, ohne das Liniennetz mit zu kopieren; auf der Pause sieht man also nur die isometrische Zeichnung ohne das Hilfsnetz. Auf dem Stereopapier lassen sich Würfel und Blöcke auch bequem nach allen Richtungen hin vergrößern und verkleinern, was immer dann nötig sein wird, wenn man bei Beginn der Zeichnung noch nicht genau übersehen kann, wie groß der Block werden muß und welche Blockform am geeignetsten ist. Eine Würfelkante von 1 cm Länge erscheint auf dem Papier nicht in ihrer wahren Größe, sondern verkürzt, da es sich hier ja um die Projektion eines Zentimeters handelt.

#### Zwei Verfahren der isometrischen Raumbild-darstellung.

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein isometrisches Raumbild zu zeichnen, die durch die Abb. 1 und 2 erläutert

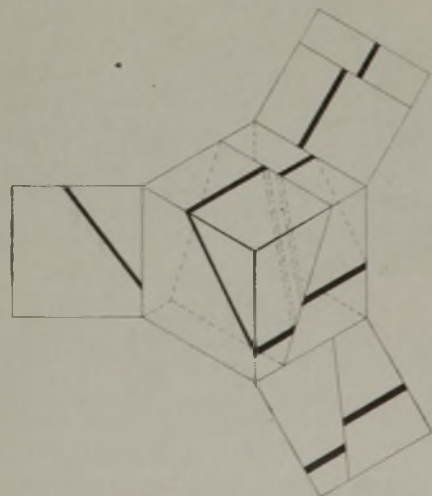


Abb. 1. Konstruktion des isometrischen Perspektivbildes eines querschlägigen Sprunges.

<sup>1</sup> Estor: Formgebung bergmännischer Gutachten über Lagerstätten, Glückauf 1929, S. 69.

<sup>2</sup> Stach: Die stereographische Darstellung tektonischer Formen im »Würfeldiagramm« auf »Stereo-Millimeterpapier«, Z. Geol. Ges. 1922, Abh. S. 277. Die isometrische Projektion hat Professor W. F. V. in Cambridge bereits 1820 angewandt.

<sup>3</sup> Stach: Horizontalverschiebungen und Sprünge im östlichen Ruhrkohlengebiet, Glückauf 1923, S. 669.

<sup>4</sup> Lobeck: Block diagrams and other graphic methods used in geology and geography, 1924.

<sup>1</sup> Cadisch: Der Bau der Schweizer Alpen, räumlich dargestellt und kurz erläutert, 1926.



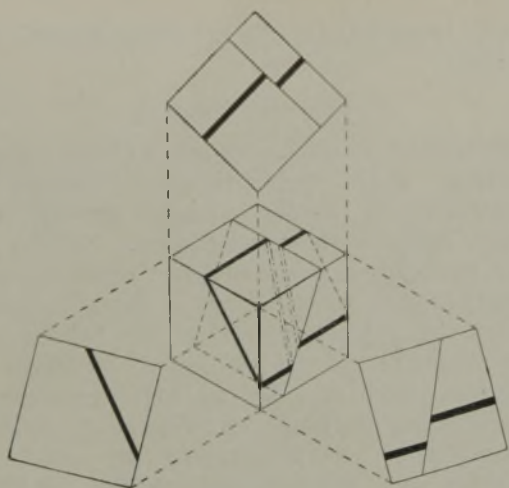


Abb. 2. Konstruktion der isometrischen Projektion eines querschlägigen Sprunges.

werden (isometrisches Perspektivbild und isometrische Projektion). Einmal kann man Grundriß sowie Längs- und Querprofil einfach isometrisch verzerren, indem man nur die von den Blockkanten eingeschlossenen rechten Winkel in  $120^\circ$  oder  $60^\circ$  umwandelt, die Kanten aber in ihrer ursprünglichen Länge darstellt. Das auf diese Weise hergestellte Würfelbild eines querschlägigen Sprunges zeigt Abb. 1. Die Länge der Quadratseiten des Grundrisses und der Profile entspricht genau der Länge der Rautenseiten des Würfelbildes. Dieses Verfahren bietet den Vorteil, daß man aus der räumlichen Darstellung Entfernungen auf den Kanten oder parallel dazu unmittelbar im Maßstab des Grundrisses oder Profils ablesen kann, also beispielsweise die Teufen, die seigere Sprunghöhe, die seitliche Verschiebung usw. Der Maßstab der Koordinatenachsen (axonometrischer Maßstab parallel den Würfelkanten) ist nicht verzerrt, weshalb man von einem koordinatentreuen Maßstab sprechen kann. Der Maßstab des ganzen perspektivischen Bildes ist um das 1,225fache vergrößert. Das Bild entspricht jedoch genau dem durch orthogonale Projektion erhaltenen. Die Darstellung mit unverkürzten Kanten wird als isometrisches Perspektivbild bezeichnet im Gegensatz zur isometrischen Projektion<sup>1</sup>.

Die isometrische Projektion derselben Flächenzeichnungen ist in Abb. 2 dargestellt. Bei dieser Projektion rechtwinklig zu einer Diagonale werden die Quadratseiten im Verhältnis  $1:0,816$  verkürzt, d. h. 1 cm wird in 0,816 cm

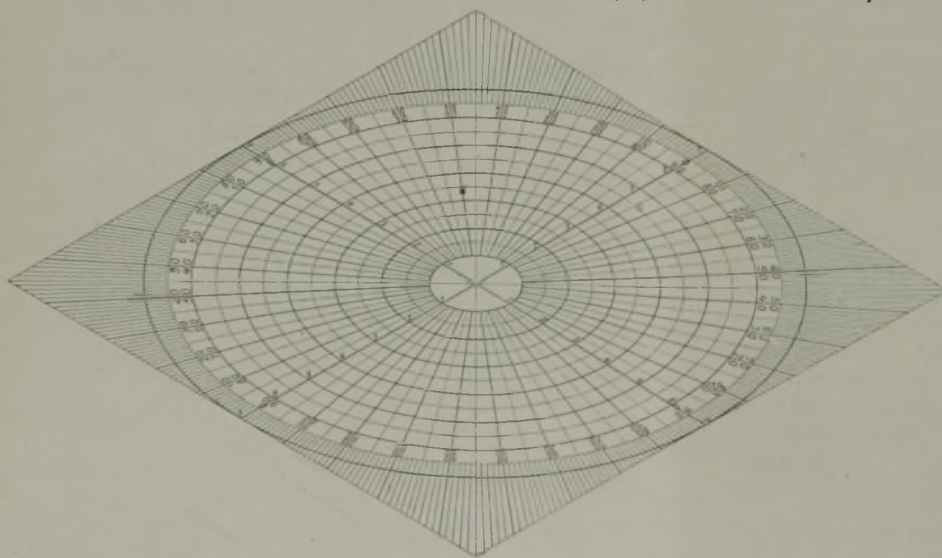


Abb. 3. Stereotransporteur.

umgewandelt. Bei gleicher Größe der Ausgangsrisse ist das Würfelbild hier also kleiner als im ersten Falle. Zum Abmessen von Strecken auf oder parallel zu den Kanten

<sup>1</sup> Grimshaw: Leitfaden für das isometrische Skizzieren, 1902.

(Koordinatenachsen) benötigt man einen besondern Maßstab.

Das Liniennetz des Stereopapiers ist nun so konstruiert, daß die Linien statt in Zentimeter in Strecken von 0,816 cm eingeteilt sind. Auf diese Weise erhält man gleich bei der Übertragung die orthogonale isometrische Projektion der betreffenden Risse.

Dieses Stereopapier stimmt nicht überein mit den sogenannten Dreieckspapieren, wie sie von Mineralogen, Chemikern und andern benutzt werden, sondern weicht davon sowohl in der Anordnung des Liniennetzes zum Bogenrand als auch im Abstand der Linien ab.

#### Stereotransporteur.

Um isometrisch verzerrte Winkel und Strecken in die Zeichnungen auf dem Stereopapier einzutragen oder sie aus diesem abzulesen, kann man einen elliptischen Winkel-

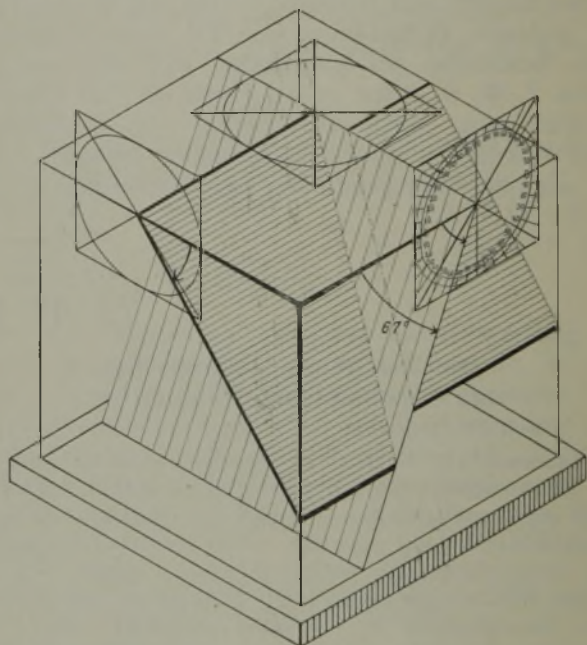


Abb. 4. Raumbild eines querschlägigen Sprunges. Messung von Winkeln mit den drei isometrischen Hauptebenen mit Hilfe des Stereotransporteurs.

messer benutzen, der aus der isometrischen Verzerrung eines kreisförmigen Winkelmessers hervorgeht. Dieser Stereotransporteur (Abb. 3) aus durchsichtigem Zelluloid und mit rautenförmigem Umriß (ebenfalls bei F. W. Breithaupt & Sohn in Kassel erhältlich) gilt für alle drei Hauptebenen, in denen sich also Winkel und Strecken unmittelbar messen lassen.

Der Stereotransporteur muß immer so auf das Stereopapier aufgelegt werden, daß seine Kanten mit den Parallelscharen des Netzes beziehungsweise den Kanten des Würfels oder Blockes gleichlaufen. Entsprechend den drei Blockflächen (Hauptebenen) ergeben sich drei verschiedene Lagen des Winkelmessers, die aus Abb. 4 ersichtlich sind. Der rautenförmige Winkelmesser läßt sich längs eines Lineals bequem parallel mit sich verschieben. Die Bezifferung gilt für die Einfallwinkel auf den Profilebenen, die äußere für die linke, die innere für die rechte Seitenfläche. Bei der Winkelmessung (Abb. 4) wird der Mittelpunkt des Gerätes mit dem Scheitel des zu messenden Winkels zur Deckung gebracht und die mit  $0^\circ$  und  $90^\circ$  bezeichneten Teilstriche den Würfelkanten gleichlaufend gelegt. In dem Beispiel werden Streich- und Einfallwinkel



einer Verwerfung sowie der Einfallwinkel eines Flözes gemessen. Beiläufig sei bemerkt, daß sich die wahre Größe des Einfallwinkels bekanntlich nur dann unmittelbar messen läßt, wenn die Streichlinie der betreffenden Ebene (Flözverwerfung usw.) senkrecht auf der Profilebene steht.

#### Zeichnung von Gruben-Raubildern.

Das isometrische Raumbildverfahren eignet sich für die Darstellung nicht nur einzelner Störungen, sondern auch von Störungsgruppen<sup>1</sup> und ganzer Grubenbilder. Die verschiedenen Grubenrisse lassen sich in leichter Weise zu einem isometrischen Gruben-Raubild vereinigen, das besonders gut die Tektonik veranschaulicht. Zweckmäßigerweise wird man meist in einem Raumbild nicht die ganze Grube, sondern nur den Teil davon abbilden, auf den es besonders ankommt. Die Klarheit und die gute Wirkung eines Gruben-Raubildes hängt in der Hauptsache von der richtigen Wahl des Ausschnittes ab. Grundriß und Profile müssen die Lagerstätte nach Möglichkeit schneiden, projektierte Flächen, Störungsflächen usw. müssen bis zum Schnitt mit den Blockflächen vergrößert werden. Alle Einzelheiten, die das Bild der Lagerstätte verwirren könnten, sind zum Vorteil des Ganzen fortzulassen. Wird schon ein Glasmodell durch Anbringung zu vieler Einzelheiten unübersichtlich, so ist das bei einer raumbildlichen Zeichnung noch weit mehr der Fall.

Ein isometrisches Gruben-Raubild läßt sich sehr leicht nach folgendem Verfahren ausführen: Auf einem Hauptsohlenriß zeichnet man ein Rechteck, das aus dem Riß einen geeigneten Ausschnitt herauschneidet. Dieses Rechteck wird mit einem Quadratnetz überzogen, das dem Rautennetz auf dem Stereopapier entspricht. Durch einfache Linearprojektion oder durch Übertragung der einzelnen Strecken auf den Quadratseiten eines auf das Verhältnis 1:0,816 eingestellten Reduktionszirkels oder auch nach Augenmaß auf die entsprechenden Rautenseiten erhält man den isometrisch verzerrten Grundriß. Die Sohlenbilder liegen also noch sämtlich in einer Ebene. Es kommt nun darauf an, die einzelnen Sohlen entsprechend ihrem Abstände auseinanderzuziehen, sie untereinander zu zeichnen. Auch das läßt sich sehr einfach bewerkstelligen<sup>2</sup>. Man befestigt das Blatt mit dem isometrischen Grundriß an einer T-Schiene und bringt auf dem Reißbrett eine Skala an, deren Teilstriche den Sohlenabständen (0,816 des gegebenen Maßstabes) entsprechen. Dann legt man die Schiene mit der daran befestigten Zeichnung an den ersten Teilstrich und, nachdem die oberste Sohle durchgepaust ist, an den darunterliegenden zwei Skalenstrich, zeichnet die zweite Sohle durch usw. bis zur letzten. Bei dieser paust man den Umriß des isometrischen Grundrisses mit durch und erhält damit die untere Begrenzungsfläche des Blockes. Die Profile und deren Größe ergeben sich dabei von selbst ohne weitere Konstruktion, und Einfallwinkel bzw. Profilwinkel lassen sich mit Hilfe des Stereotransporteurs unmittelbar ablesen. Sind außerdem noch genaue Einzelprofile durch die Lagerstätte vorhanden, so können

diese ohne Schwierigkeiten in das Raumbild eingefügt werden. Zwecks größerer Deutlichkeit ist es ratsam, die einzelnen Sohlen sowie Verwerfungsflächen verschiedenfarbig anzulegen.

Der Grund dafür, daß derartige isometrische Bilder auf andern Gebieten (z. B. in der Architektur) nur selten verwandt werden, dürfte nach E. Müller<sup>1</sup> darin zu suchen sein, daß erfahrungsgemäß »die Illusion des Vertikalstehens verschwindet, sobald der Neigungswinkel der Z-Achse (im Raum) gegen die Bildebene bedeutend größer als 20° wird«. Bei den isometrischen Raumbildern beträgt die Neigung der drei Achsen, also auch der Z-Achse, 35° 15' 52". Infolge dieser Größe der Tafelneigung scheinen die Blöcke nicht senkrecht zu stehen. Diesem Eindruck begegnet man zweckmäßig dadurch, daß man einen flachen, etwas überstehenden Sockel unter den isometrischen Block zeichnet (Abb. 4).

Für die Störungs- und Grubendarstellungen ist jedoch der Eindruck des Senkrechtstehens gar nicht so wichtig wie beispielsweise bei architektonischen Bildern. Die großen Vorteile des Verfahrens überwiegen bei weitem diesen kleinen Mangel. Gerade dadurch, daß man die drei Haupt-

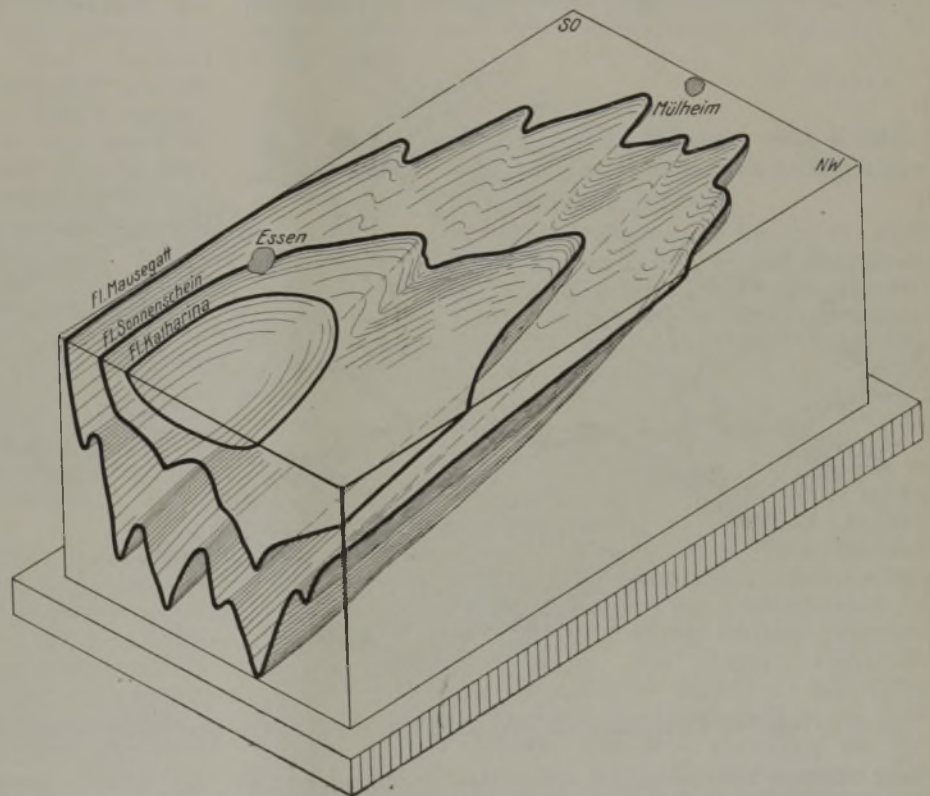


Abb. 5. Isometrisches Raumbild des westlichen Teiles der Essener Hauptmulde (nach Bärtling).

begrenzungsflächen (Grubenrisse) unter demselben Winkel also gleichmäßig perspektivisch verzerrt sieht, kann man die Grubenrisse gleichmäßig gut beurteilen, was wiederum die Anschaulichkeit erhöht. Diese besondere symmetrische Stellung des Würfels ermöglicht also nicht nur maßstabgetreue raumbildliche Darstellungen, sondern bewirkt auch gleichzeitig die beste räumliche Anschaulichkeit.

#### Stereokarten.

Dem isometrischen Raumbildverfahren bieten sich die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten, auf die ich an anderer Stelle<sup>2</sup> schon hingewiesen habe. Die isometrische Projektion habe ich ursprünglich zur Veranschaulichung von Verwerfungen (gegenseitige Lage der Schollen, Bewegungsbahn, Form der Verwerfungsfläche) benutzt.

<sup>1</sup> Müller: Lehrbuch der darstellenden Geometrie für Technische Hochschulen, 1923, Bd. 2.

<sup>2</sup> Stach: Isometrische Raumbilder in Bergbau und Geologie, Z. Geol. Ges. 1925, Monatsber. S. 234.

<sup>1</sup> Quiring: Das Gesetz des Einschlebens und der Vertaubung der Spateisenstein- und Eisenglanzgänge des Siegerlandes, Arch. Lagerstättenforsch. 1924, H. 33. Hierin findet sich ein nach den Grubenrissen gezeichnetes Raumbild des Hauptganges der Grube Eisernhardter Tiefbau bei Eisern, durch welches das durch thermale Vorgänge hervorgerufene Einschleiben räumlich veranschaulicht wird.

<sup>2</sup> Mead: A simple method for making block diagrams, Wisconsin Engineer 1920.



Auch größere Gebiete lassen sich durch dieses Verfahren räumlich abbilden. Ein schönes isometrisches Raumbild aus dem Ruhrgebiet, das die tektonischen Anschauungen Böttchers<sup>1</sup> sehr gut erläutert, zeigt Bärtling<sup>2</sup>. An diesem Raumbild des westlichen Teiles der Essener Hauptmulde (Abb. 5), das maßstabgetreu nach Grubenrissen und -profilen unter Fortlassung von Überschiebungen, Sprüngen und Horizontalverschiebungen gezeichnet worden ist, läßt sich aus der Verbindung von Grundriß und Profil klar überblicken, daß die Faltungsstärke von der Gaskohle nach der Magerkohle hin zunimmt. Flözleeres und Magerkohle sind am stärksten gefaltet. Die Faltung ist gleichzeitig mit der Ablagerung erfolgt, und zwar sind die Muldenlinien stärker als die Sattellinien gesunken. Die jüngeren Schichten, Gas- und Gasflammkohle, haben sich auf bereits gefalteten Schichten abgelagert. Das Raumbild veranschaulicht deutlich, daß zur Beurteilung der Faltungszunahme auch der Grundriß herangezogen werden muß.

Will man nicht nur eine Störung oder Störungsgruppe, sondern ein größeres Gebiet räumlich darstellen, so ist es unzweckmäßig, das Bild als Glasmodell zu zeichnen, d. h. das Innere der Blöcke wiederzugeben, weil das Raum-

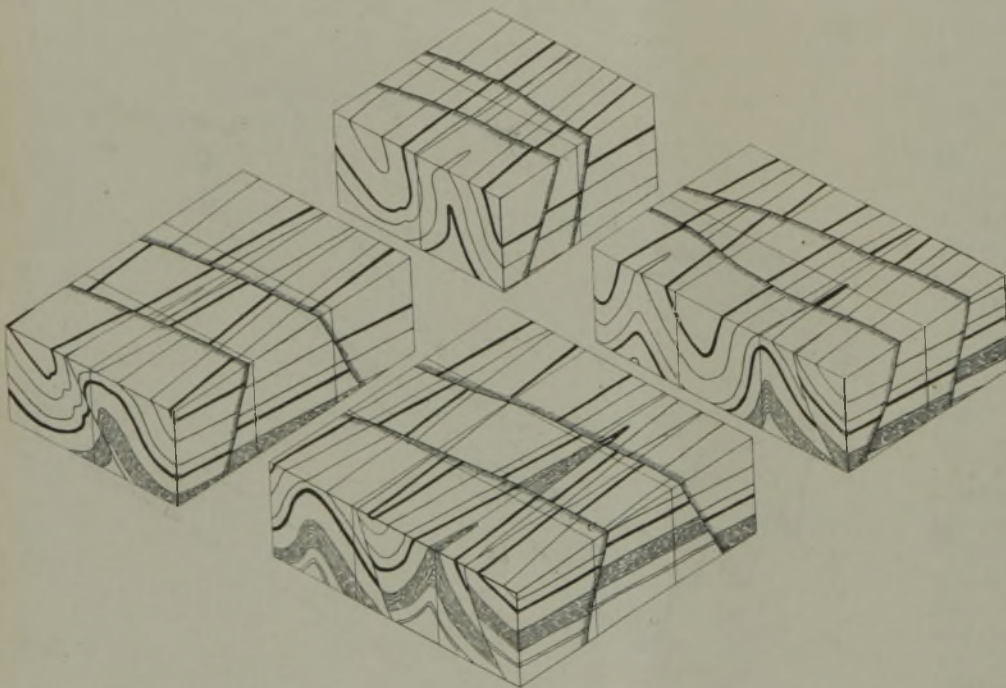


Abb. 6. Zerlegbare isometrische Karte mit Quer- und Längsprofilen.

bild dadurch unübersichtlich wird. Am besten bildet man mehrere Blöcke nebeneinander ab, um möglichst viele Profile zu erhalten. Abb. 6 stellt ein Bild dar, wie es ähnlich im Ruhrkohlengebiet vorkommt. Zeichnet man die Blöcke noch flacher, so lassen sich für manche Gegenden mit geringen Höhenunterschieden Karten in dieser Weise herstellen. Die einzelnen Blöcke werden ausgeschnitten und zu einer Stereokarte mit zusammenhängendem Grundriß und zusammenhängenden Profilen aneinandergelegt. Durch Auseinanderziehen kann man die jeweils gewünschten Profile sichtbar machen. Diese Stereokarten vereinigen also Grundriß, Quer- und Längsprofil miteinander. Streichrichtungen und Einfallwinkel sowie Entfernungen lassen sich aus einer solchen Karte mit dem Stereotransporteur ablesen. In dieser Form können beispielsweise geologische Meßtischblätter dargestellt werden, falls ausreichende Anhaltspunkte für die Konstruktion der randlichen Profile vorhanden sind.

<sup>1</sup> Böttcher: Die Tektonik der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Bochum und das Problem der westfälischen Karbonfaltung, Glückauf 1925, S. 1145; Faltungsformen und primäre Diskordanzen im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebirge, Glückauf 1927, S. 113.

<sup>2</sup> Bärtling: Das Verhältnis zwischen Sedimentation und Tektonik im Ruhrbezirk, Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen 1927, S. 64, Abb. 5.

Von Henke und von Schmidt<sup>1</sup> sind treffliche Störungsraumbilder nach diesem Verfahren hergestellt worden, die sich im Siegerlande als praktisch sehr nützlich erwiesen haben. Selbstverständlich lassen sich nicht nur tektonische Formen auf diese Weise abbilden, sondern auch andere Dinge, z. B. Wetterrisse, der Streckenausbau, Anlagen übertage usw. Dieses Verfahren dürfte auch dem im Zeichnen wenig Geübten ein Hilfsmittel an die Hand geben, perspektivische Zeichnungen herzustellen und zu einer klareren räumlichen Vorstellung irgendwelcher tektonischer Verhältnisse zu gelangen.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 10. April 1929. Vorsitzender Abteilungsdirektor Professor Dr. Fliegel.

Der Abend war vollständig der Behandlung eines Problems gewidmet, das in den letzten Jahrzehnten immer wieder und von den verschiedensten Seiten her in Angriff genommen worden ist, das des merkwürdigen, in der Welt bisher einzig dastehenden vulkanischen Nördlinger Rieses.

Als erster sprach Dr. Bentz über den heutigen Stand des Riesproblems. Nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Riesgeologie ging er zunächst auf die Fragen ein, die durch eine größere Anzahl von neuern Arbeiten (von Moos, Kranz, Schuster, Löffler und vor allem Bentz selbst) der Lösung nähergeführt worden sind. Als bisheriges Ergebnis läßt sich festhalten: Es ist jetzt eine Einigung darüber erzielt worden, daß die »bunte Breccie« und die Griesse, die in der Umgebung des Riesessels weite Flächen bedecken, nicht autochthone Entstehung sind, sondern als ortsfremde Schleierdecke vom Ries stammen. Ferner hat sich herausgestellt, daß die präobermiozäne Landoberfläche, die durch die Auflageungsebene der bunten Breccie festgelegt werden kann, von einer präobermiozänen Tektonik stark beeinflußt worden

ist. Nach der Rieskatastrophe haben dann junge tektonische Bewegungen das Bild weitgehend abgeändert, besonders in der Weise, daß die Althochfläche gegenüber dem Vorlande tiefer gelegt worden ist und in diesem eine weitgehende Erosion stattgefunden hat, auf welche die scheinbar exzentrische Anordnung des Riesessels zurückzuführen ist. In dieser Hinsicht wird die Sprenghypothese von Kranz entlastet. Weiter hat sich ergeben, daß sich der heutige Riesessel nicht mit dem Sprengtrichter, der erheblich kleiner zu sein scheint, deckt, was im besonderen aus den neuen geophysikalischen Messungen Jungs zu folgern ist. Der heutige Riesrand selbst dürfte vielmehr im wesentlichen durch junge Sackungsbewegungen entstanden sein, so daß der Riesessel als ein Einsturzbecken im Sinne von Branca und Fraas aufzufassen wäre. Die Anlage des ganzen Gebildes geht jedoch auf einen in der Tiefe vorhandenen Sprengtrichter zurück. Diese Anschauung würde somit bedeuten, daß sich der Gegensatz der beiden wichtigsten Rieshypothesen, der von Branca und Fraas einerseits und von Kranz andererseits, weiterhin verringert hat.

<sup>1</sup> Schmidt: Die Tektonik der Grube Vereinigte Constanze bei Langenaubach, ein Beispiel für die praktische Anwendung raumbildlicher Darstellungen zur Veranschaulichung verwickelter tektonischer Verhältnisse. Jahrb. Geol. Landesanst. 1926, S. 417.



Sodann behandelte Dr. Ahrens die Tuffe des Nördlinger Rieses und ihre Bedeutung für das Gesamtproblem. Zunächst äußerte er sich über die geographische Verteilung der Tuffe, wobei als besonders bemerkenswert festzustellen ist, daß sie im Riesessel fast völlig fehlen, sich im Ost-, Nord- und Westrand vereinzelt finden, im südlichen Vorries dagegen sehr häufig auftreten. Man unterscheidet einen Schlottraß, der in den Durchbruchröhren selbst abgelagert worden ist, und einen Wannentraß. Beide sind ungeschichtet und nur schwer voneinander zu unterscheiden. Einen geschichteten Tuff kennt man nur von der Aumühle bei Öttingen, ein Vorkommen, das deswegen besondere Beachtung verdient, weil hier durch einen ältern Wannentraß hindurch ein jüngerer Durchbruch eines Schlottrasses erfolgt ist. Die Bedeutung der Tuffe für das Riesproblem liegt im wesentlichen darin, daß sie Material aus sehr großen Tiefen enthalten, das Aufschlüsse über die Vorgänge und physikalisch-chemischen Verhältnisse gibt, die dort vor und während der Rieskatastrophe geherrscht haben. Besonders wichtig ist das Studium der in kennzeichnender Weise veränderten Einschlüsse (Glasgerne der Feldspäte vor der Zersetzung der dunkeln Gemengteile). Die Grundmasse des Tuffes besteht aus Glas, das mit dem Material der in den Tuffen auftretenden Glasbomben übereinzustimmen scheint. Diese stammen keineswegs aus einem einheitlichen Schmelzfluß, sondern sind durch Umschmelzung entstanden. Bisher glaubte man, daß es sich hierbei um das Gemisch eines basischen tertiären Magmas mit aufgeschmolzenem Grundgebirge handle, jedoch gibt es hierfür keinen einzigen Beweis, und man kann ebenso gut annehmen, daß ausschließlich das letztgenannte vorliegt. Durch diese Annahme werden einige Schwierigkeiten für die geltende Rieshypothese beseitigt, indem man nämlich jetzt nicht mehr ein so hohes Ansteigen des tertiären Magmas voraussetzen braucht, sondern es in Tiefen suchen kann, die uns heute noch nicht zugänglich sind. Man kennt danach von diesem Magma nur die Wirkungen irgendwelcher Entgasungsprodukte, welche die zum Aufschmelzen erforderliche Wärme mit nach oben gebracht haben. Um welche Gase es sich dabei handelt, sollen demnächst auszuführende Untersuchungen festzustellen suchen.

Zum Schluß erörterte Dr. H. Reich geophysikalische Probleme des Rieses, wobei er ältere und neuere Messungen der Schwere und des Magnetismus auswertete. Die Schwermessungen haben erkennen lassen, daß das Ries ebenso wie das Steinheimer Becken und das Uracher Vulkangebiet an der Grenze zweier Großschollen liegt, einer nördlichen mit Überschwere und einer südlichen mit Unterschwere. Hiermit stimmen auch die magnetischen Messungen überein. Man darf annehmen, daß sich in jenem Bezirk im Untergrunde der Nordrand des vindelizischen Gebirges versteckt, an dessen Vorhandensein ja auch aus mannigfachen andern Gründen nicht zu zweifeln ist. Zum Riesproblem gehören aber nur die örtlichen

Anomalien. Solche sind in der Tat vorhanden und schon durch die ältern magnetischen Messungen von Haussmann festgestellt worden, namentlich aber durch die neuen Drehwaagenmessungen von Jung, die ein deutliches Schweredefizit im Ries mit einem sekundären, unregelmäßigen, auf eine örtliche Schwelle hinweisenden Maximum im Süden ergeben haben. Die bisherigen geophysikalischen Messungen passen also recht gut zu dem von Bentz gegebenen Bilde. So entspricht das Defizit dem Kranzschens Sprengtrichter, während die Schwelle gut damit übereinstimmt, daß dieser sich in seiner Lage nicht mit dem heutigen Kessel deckt. Zu fordern sind aber noch magnetische Sonderaufnahmen sowie weitere Schwermessungen. Ganz fehlen bislang seismische Untersuchungen, die Näheres über die Gestalt des Trichters und die Tiefe des kristallinen Untergrundes erkennen lassen würden.

Die Erörterung brachte vorwiegend nur Fragen und deren Beantwortung. Außerdem gab Geheimrat Seidl eine eigenartige neue Erklärung für das Riesproblem, indem er den Kessel als »eine typische Zerreibzone« ansieht, wie sie künstlich beim Zerreißen einer bestimmten Anordnung von Metallen hervorgerufen wird. Zu dieser Auffassung passen jedoch die wirklich beobachteten Verhältnisse in keiner Weise.

W. Haack.

### Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

In der 64. Sitzung des Ausschusses, die am 23. April unter dem Vorsitz von Bergrat Johow in der Bergschule zu Bochum stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: Dr.-Ing. Hofer, Essen: Neuzeitliche Speisewasseraufbereitung; Dipl.-Ing. Reerink, Essen: Schmelzvorgänge bei Brennstoffaschen.

### Betriebswissenschaftlicher Kursus.

Vom 3. bis 8. Juni findet im Haus der Technik in Essen ein betriebswissenschaftlicher Kursus unter Leitung von Geh. Regierungsrat Professor A. Wallichs, Aachen, statt. Der Kursus wendet sich an alle leitenden Beamten und praktisch im Betriebe tätigen Ingenieure, im besondern an die Rationalisierungsingenieure der verschiedenen Industrien, und dient zur Verbreitung neuerer betriebswissenschaftlicher Kenntnisse. Die Übungen sollen die Teilnehmer mit den neuzeitlichen Verfahren und Hilfsmitteln für Betriebsüberwachung, Arbeitsstudien und Zeitstudien bekannt machen. Von den Vorträgen sei hier derjenige von Dr.-Ing. H. Müller, Wattenscheid, über betriebswirtschaftliche Fragen aus dem Ruhrkohlenbergbau hervorgehoben. Wegen der beschränkten Teilnehmerzahl wird die baldige Anmeldung bei der Geschäftsführung des Hauses der Technik in Essen, Herbertstraße 13, empfohlen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Frankreichs Förderung und Außenhandel in Kohle im Jahre 1928.

In Ergänzung des in Nr. 1 und 2 dieser Zeitschrift gebrachten Aufsatzes »Der Kohlenbergbau Frankreichs im Jahre 1927« bringen wir nachstehend die Kohlegewinnung und den Brennstoffaußenhandel Frankreichs im abgelaufenen Jahr.

Die Kohlenförderung Frankreichs blieb 1928 bei 52,43 Mill. t um 416 000 t oder 0,79% hinter dem vorjährigen Ergebnis zurück; über die Gewinnung in den einzelnen Monaten unterrichtet die Zahlentafel 1.

Die Verteilung der Kohlegewinnung auf die hauptsächlichsten Fördergebiete geht aus Zahlentafel 2 hervor.

Der Bezirk Pas de Calais, der im Berichtsjahr an der gesamten Kohlegewinnung mit 24,04 Mill. t oder 46,81% beteiligt ist, weist eine Verminderung der Förderung gegen 1927 um 257 000 t oder 1,06% auf, während auf den Nordbezirk bei 9,22 Mill. t oder 17,96% der Gesamtförderung eine Zunahme von 304 000 t entfällt. Im Bezirk Straßburg ist eine Erhöhung der Förderung um 189 000 t oder 3,52% auf 5,55 Mill. t zu verzeichnen; bei den übrigen Bezirken hat die Gewinnung von 13,19 Mill. t (4,91%) auf 12,55 Mill. t abgenommen.

An Koks wurden auf den Zechen in der Berichtszeit 4,40 Mill. t hergestellt gegen 4,07 Mill. t im Vorjahr und 3,78 Mill. t 1926; mithin ergibt sich gegen 1926 und 1927 eine Steigerung um 624 000 t oder 16,54% bzw. um 332 000 t



Zahlentafel 1. Kohlenförderung 1928.

Monat	1926	1927	1928	± 1928
	t	t	t	gegen 1927
Januar . . . . .	4 251 215	4 629 491	4 442 463	- 187 028
Februar . . . . .	4 088 172	4 450 990	4 254 412	- 196 578
März . . . . .	4 566 021	4 822 530	4 566 428	- 256 102
April . . . . .	4 200 222	4 384 527	4 134 803	- 249 724
Mai . . . . .	3 942 128	4 377 424	4 248 332	- 129 092
Juni . . . . .	4 429 981	4 317 426	4 463 289	+ 145 863
Juli . . . . .	4 381 366	4 275 702	4 254 443	- 21 259
August . . . . .	4 364 831	4 379 010	4 442 787	+ 63 777
September . . . . .	4 392 123	4 222 848	4 266 158	+ 43 310
Oktober . . . . .	4 568 697	4 380 582	4 701 381	+ 320 799
November . . . . .	4 645 147	4 189 825	4 477 044	+ 287 219
Dezember . . . . .	4 648 069	4 416 343	4 178 028	- 238 315
zus. <sup>1</sup>	52 452 645	52 845 820	52 429 568	- 416 252
davon:				
Braunkohle	1 061 122	1 067 290	1 063 691	- 3 599

<sup>1</sup> In der Summe berichtigte Zahlen.

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung nach Bezirken.

Bezirk	1926	1927	1928	± 1928
	t	t	t	gegen 1927
Pas de Calais	24 044 772	24 299 220	24 042 408	- 256 812
Nordbezirk . . . . .	8 474 997	8 919 400	9 223 145	+ 303 745
Straßburg . . . . .	5 324 239	5 365 800	5 554 660	+ 188 860
St. Etienne . . . . .	4 263 826	3 970 540	3 716 123	- 254 417
Lyon . . . . .	3 377 241	3 104 820	3 020 641	- 84 179
Alais . . . . .	2 315 121	2 235 980	2 174 330	- 61 650
Toulouse . . . . .	2 096 685	2 095 300	1 944 254	- 151 046
übrige Bez. . . . .	1 494 642	1 787 470	1 690 316	- 97 154
zus.	51 391 523	51 778 530	51 365 877	- 412 653

oder 8,15 %. Die Preßkohlenherstellung erhöhte sich gegen das Vorjahr um 158 000 t oder 4,05 %, während sie hinter der Ziffer des Jahres 1926 um 11 000 t oder 0,26 % zurückblieb.

Zahlentafel 3. Frankreichs Koksgewinnung und Preßkohlenherstellung auf den Zechen.

	1926	1927	1928	± 1928
	t	t	t	gegen 1927
Koks-gewinnung:				
Pas de Calais . . . . .	1 808 000	2 126 253	2 419 009	+ 292 756
Nordbezirk . . . . .	1 102 800	1 153 804	1 209 854	+ 56 050
übrige Bezirke . . . . .	864 800	788 151	771 069	- 17 082
zus.	3 775 600	4 068 208	4 399 932	+ 331 724
Preßkohlen-herstellung:				
Nordbezirk . . . . .	1 706 000	1 815 812	1 926 616	+ 110 804
Pas de Calais . . . . .	727 000	609 223	651 731	+ 42 508
übrige Bezirke . . . . .	1 641 500	1 480 771	1 485 491	+ 4 720
zus.	4 074 500	3 905 806	4 063 838	+ 158 032

Für die Jahre 1913, 1920 und 1924 bis 1928 ist die Entwicklung von Förderung, Kokserzeugung, Preßkohlenherstellung und Belegschaft aus Zahlentafel 4 zu ersehen. Läßt man bei der Steinkohlenförderung die an Frankreich gefallenen lothringischen Gruben, die 1928 rd. 5,55 Mill. t Steinkohlen förderten, außer Betracht, so berechnet sich für das altfranzösische Gebiet eine Gewinnung von 45,81 Mill. t, das ist gegen 1913 ein Mehr von 5,76 Mill. t oder 14,38 %.

Die Zahl der im Kohlenbergbau beschäftigten Arbeiter hat gegen 1927 um 23 590 auf 301 900 Mann abgenommen. Der Schichtverdienst eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft betrug nach dem Bericht des »Comité central des Houillères de France« 1928 durchschnittlich 30,95 Fr. gegen 31,39 Fr. 1927. Das Gesamteinkommen je Schicht

Zahlentafel 4. Frankreichs Kohlegewinnung, Kokserzeugung, Preßkohlenherstellung und Belegschaft in den Jahren 1913, 1920 und 1924—1928.

Jahr	Steinkohlen-gewinnung	Braun-kohlen-gewinnung	Koks-erzeugung der Zechen	Preßkohlen-herstellung der Zechen	Bergmännische Belegschaft	
					insges.	davon untertage
1913	40 050 888	793 330	2 940 000	3 673 338 <sup>1</sup>	203 208	146 544
1920	24 293 223	967 835	782 334	2 058 497	207 107	132 401
1924	44 019 039	962 517	2 638 425	3 222 250	286 562	203 444
1925	47 097 297	993 352	3 069 610	3 656 010	298 118	214 831
1926	51 391 523	1 061 122	3 775 600	4 074 500	306 878	222 954
1927	51 778 530	1 067 290	4 068 208	3 905 806	325 490	232 838
1928	51 365 877	1 063 691	4 399 932	4 063 838	301 900	213 041

<sup>1</sup> Preßkohlenherstellung insgesamt.

der bergmännischen Belegschaft bzw. eines Untertagearbeiters stellte sich auf 38 Fr. bzw. 41 Fr., der Schichtförderanteil dieser beiden Arbeitergruppen überholte mit 650 kg bzw. 915 kg das vorjährige Ergebnis um 44 bzw. 75 kg.

Die Lohnkosten erfuhren durch das Ansteigen des Schichtförderanteils eine Verminderung; sie gingen von 58,68 Fr. in 1927 auf 54,20 Fr. je t absatzfähige Kohle im abgelaufenen Jahr zurück. Die sozialen Abgaben bezifferten sich je t verkaufsfähige Kohle auf 17,65 Fr., die Steuern

Zahlentafel 5. Frankreichs Außenhandel.

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1926	1927	1928
	t	t	t
A. Einfuhr:			
Kohle:			
Großbritannien . . . . .	4 173 447	9 059 781	8 274 135
Belgien-Luxemburg . . . . .	2 356 396	2 397 474	3 222 812
Ver. Staaten . . . . .	259 219	487 855	12 619
Deutschland . . . . .	7 655 012	6 195 210	4 509 043
Niederlande . . . . .	747 925	653 198	837 274
andere Länder . . . . .	219 285	189 407	418 890
zus.	15 411 284	18 982 925	17 274 773
Koks:			
Großbritannien . . . . .	3 392	2 623	5 710
Belgien-Luxemburg . . . . .	643 197	830 992	848 952
Deutschland . . . . .	4 539 954	3 416 910	3 924 828
Niederlande . . . . .	367 286	469 927	588 356
andere Länder . . . . .	1 134	38	101
zus.	5 554 963	4 720 490	5 367 947
Preßkohle:			
Großbritannien . . . . .	76 495	258 791	125 835
Belgien-Luxemburg . . . . .	473 550	349 517	506 457
Deutschland . . . . .	529 352	410 666	472 466
andere Länder . . . . .	38 943	32 303	53 057
zus.	1 118 340	1 051 277	1 157 815
B. Ausfuhr:			
Kohle:			
Belgien-Luxemburg . . . . .	1 505 531	1 335 256	1 562 301
Schweiz . . . . .	893 650	1 139 612	1 291 785
Italien . . . . .	499 042	455 851	397 991
Deutschland . . . . .	999 416	1 298 509	1 496 089
Niederlande . . . . .	10 749	11 497	38 428
andere Länder . . . . .	138 573	22 635	27 566
Bunkerverschiffungen . . . . .	199 603	61 721	39 509
zus.	4 246 564	4 325 081	4 853 669
Koks:			
Schweiz . . . . .	107 959	119 988	116 954
Italien . . . . .	249 831	200 531	224 999
Belgien-Luxemburg . . . . .	71 475	33 569	27 544
andere Länder . . . . .	42 665	47 085	48 246
zus.	471 930	401 173	417 743
Preßkohle:			
Schweiz . . . . .	98 682	68 422	62 085
Algerien . . . . .	8 933	5 105	64 787
Belgien-Luxemburg . . . . .	11 201	885	8 176
andere Länder . . . . .	110 685	129 157	110 834
Bunkerverschiffungen . . . . .	15 763	1 137	520
zus.	245 264	204 706	246 402



auf 9,25 Fr., während 7,45 Fr. Dividende im Durchschnitt ausgeschüttet wurden.

Über den Außenhandel Frankreichs in Kohle in den letzten drei Jahren unterrichtet Zahlentafel 5.

Die Einfuhr von Kohle ging im Berichtsjahr gegenüber 1927 von 18,98 Mill. t auf 17,27 Mill. t zurück; die Abnahme beträgt somit 1,71 Mill. t oder 9%. An der Gesamteinfuhr waren 1928 Großbritannien mit 47,90 (1927 mit 47,73) %, Deutschland mit 26,10 (32,64) %, Belgien-Luxemburg mit 18,66 (12,63) %, Holland mit 4,85 (3,44) % und die Ver. Staaten mit 0,07 (2,57) % beteiligt. Die Einfuhr von Koks hat sich mit 5,37 Mill. t gegen das Vorjahr um 647000 t oder 13,72 % erhöht. Die Zunahme entfällt in der Hauptsache auf Deutschland (+ 508000 t), dessen Anteil an der Gesamteinfuhr von 72,38 % 1927 auf 73,12 % im Berichtsjahr stieg, Holland (+ 118000 t) und Belgien-Luxemburg (+ 18000 t). An Preßkohle ergibt sich im letzten Jahr mit 1,16 Mill. t gegen das Vorjahr ein Mehrbezug von rd. 107000 t.

Die Kohlenausfuhr Frankreichs hat mit 4,85 Mill. t gegen 1927 eine Erhöhung um 529000 t erfahren. Hauptabnehmer waren Belgien-Luxemburg mit 1,56 Mill. t, Deutschland mit 1,50 Mill. t (1,31 Mill. t stammen hiervon aus dem Saargebiet) und die Schweiz mit 1,29 Mill. t. Die Ausfuhr an Koks ist nach wie vor überwiegend nach Italien (225000 t) und der Schweiz (117000 t) gerichtet. An Preßkohle kamen im Berichtsjahr 246000 t gegen 205000 t 1927 zur Ausfuhr.

**Der Saarbergbau im Januar und Februar 1929.**

Die Steinkohlenförderung des Saarbezirks verminderte sich im Januar d. J. gegen Januar 1928 von 1,10 Mill. t auf 957000 t oder um 12,94 %; die arbeitstägliche Förderung blieb mit 36805 t um 11959 t oder 24,52 % hinter der vorjährigen Gewinnungsziffer zurück. Der erhebliche Rückgang ist neben einer Belegschaftsverminderung von 70227 auf 63185 Mann vor allem auf die Abnahme des Schichtförderanteils eines Arbeiters um 98 kg oder 12,45 % auf 689 kg zurückzuführen. (Die Saarbergarbeiterschaft hatte als Gegenmaßnahme gegen das Lohndiktat der französischen Grubenverwaltung beschlossen, die Leistung entsprechend dem Mindestlohn zu drosseln.) Die Steinkohलगewinnung im Februar 1929 überschritt mit 1,04 Mill. t die Förderung des gleichen Monats 1928 um 8900 t. Arbeitstäglich dagegen ergibt sich eine Verminderung um 5292 t, die allein

auf den Belegschaftsrückgang zurückzuführen ist. Der Schichtförderanteil hingegen erfuhr eine Erhöhung von 800 kg im Februar 1928 auf 812 kg im Februar 1929.

	Januar		Februar	
	1928	1929	1928	1929
	t	t	t	t
Förderung:				
Staatsgruben . . . . .	1060209	923926	994762	1001546
Grube Frankenholtz . . . . .	38930	33006	34180	36334
zus.	1099139	956932	1028942	1037880
arbeitstäglich	48764	36805	48627	43335
Absatz:				
Selbstverbrauch	93602	97375	84814	90440
Bergmannskohle	19034	26487	17775	18170
Lieferung an				
Kokereien . . . . .	32917	34975	28847	30204
Verkauf . . . . .	972757	845032	905038	925060
Koks-				
erzeugung <sup>1</sup>	23587	24749	20605	21352
Lager-				
bestand am				
Ende des				
Monats <sup>2</sup> . . . . .	582934	122934	575654	96827

<sup>1</sup> Es handelt sich lediglich um die Kokszeugung auf den Gruben.  
<sup>2</sup> Kohle und Koks ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Über die Gliederung der Belegschaft unterrichtet die folgende Zahlentafel.

	Januar		Februar	
	1928	1929	1928	1929
Arbeiterzahl am Ende des Monats				
untertage . . . . .	49 830	43 906	47 227	43 936
übertage . . . . .	14 003	13 085	13 502	13 062
in Nebenbetrieben . . . . .	2 746	2 775	2 665	2 777
zus.	66 579	59 766	63 394	59 775
Zahl der Beamten . . . . .	3 648	3 419	3 645	3 413
Belegschaft insges.	70 227	63 185	67 039	63 188
Schichtförderanteil eines Arbeiters <sup>1</sup> kg	787	689	800	812

<sup>1</sup> d. h. Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

**Durchschnittslöhne je Schicht im Steinkohlenbergbau Polnisch-Oberschlesiens.**

	Kohlen- und Gesteinhauer						Gesamtbelegschaft					
	Leistungslohn <sup>1</sup>		Barverdienst <sup>2</sup>		Gesamteinkommen <sup>3</sup>		Leistungslohn <sup>1</sup>		Barverdienst <sup>2</sup>		Gesamteinkommen <sup>3</sup>	
	Zloty	G. M.	Zloty	G. M.	Zloty	G. M.	Zloty	G. M.	Zloty	G. M.	Zloty	G. M.
1927: Januar . . . . .	9,89	4,62	.	.	11,13	5,20	6,91	3,23	.	.	7,86	3,67
April . . . . .	9,93	4,68	.	.	11,14	5,25	6,94	3,27	.	.	7,90	3,72
Juli . . . . .	10,12	4,76	.	.	11,26	5,30	7,01	3,30	.	.	7,90	3,72
Oktober . . . . .	10,79	5,06	.	.	12,00	5,63	7,60	3,57	.	.	8,53	4,00
1928: Januar . . . . .	10,82	5,09	.	.	12,09	5,69	7,61	3,58	.	.	8,57	4,03
April . . . . .	10,95	5,13	.	.	12,13	5,69	7,66	3,59	.	.	8,60	4,03
Juli . . . . .	11,09	5,21	11,81	5,55	12,30	5,78	7,72	3,63	8,27	3,88	8,64	4,06
August . . . . .	11,32	5,32	12,04	5,66	12,50	5,88	7,83	3,68	8,37	3,94	8,71	4,09
September . . . . .	11,78	5,54	12,56	5,91	13,09	6,16	8,30	3,91	8,89	4,18	9,29	4,37
Oktober . . . . .	11,64	5,48	12,42	5,85	12,88	6,06	8,26	3,89	8,85	4,17	9,21	4,34
November . . . . .	11,70	5,51	12,50	5,88	13,14	6,18	8,27	3,89	8,88	4,18	9,34	4,40
Dezember . . . . .	11,62	5,47	12,48	5,87	13,22	6,22	8,25	3,88	8,96	4,21	9,51	4,47
1929: Januar . . . . .	11,61	5,46	12,38	5,83	13,10	6,17	8,24	3,88	8,85	4,17	9,35	4,40
Februar . . . . .	11,55	5,45	12,34	5,83	13,04	6,16	8,22	3,88	8,84	4,17	9,35	4,42

<sup>1</sup> Der Leistungslohn ist der tatsächliche Arbeitsverdienst je verfahrenre Schicht einschl. der Untertagezulage und der Versicherungsbeiträge der Arbeiter.

<sup>2</sup> Der Barverdienst setzt sich zusammen aus Leistungslohn, den Zuschlägen für Überarbeiten und dem Hausstand- und Kindergeld. Er ist auf 1 verfahrenre Schicht bezogen.

<sup>3</sup> Das Gesamteinkommen setzt sich zusammen aus Leistungslohn, Zuschlägen für Überarbeiten, Hausstand- und Kindergeld, Preisunterschied der Deputatkohle, Urlaubsentschädigung und Versicherungsbeiträgen der Arbeiter. Es ist ermittelt je vergütete Schicht (verfahrenre und Urlaubsschichten).

Die Zahl der Kalender-Arbeitstage, die sich nach der Lohnstatistik ergibt, verteilt sich auf 1 angelegten (vorhandenen) Arbeiter wie folgt:



	Dez. 1928	Jan. 1929	Febr.1929
1. Verfahrene normale Schichten (ohne Überarbeit)	20,05	24,07	20,20
2. Über- und Nebenschichten	2,90	2,27	1,91
3. Entgangene Schichten insges.	1,95	1,93	2,80
hiervon entfielen infolge:			
a) Wagenmangels	0,06	0,09	0,48
b) betriebstechnischer Gründe	0,03	0,03	0,10
c) Krankheit	0,88	1,08	1,22
d) Feierns und zwar:			
1) entschuldigt	0,34	0,30	0,30
2) unentschuldigt	0,20	0,22	0,24
e) entschädigungspflichtigen Urlaubs	0,44	0,21	0,46
zus. Kalenderarbeitstage	22,00	26,00	23,00

Die Zahl der Beschäftigten betrug im Monat Februar 1929 (bei 23 Kalenderarbeitstagen)

1. Arbeiter:	a) Vollarbeiter	72 259
	b) durchschnittlich angelegte Arbeiter	82 271
	c) am letzten Arbeitstag im Vertragsverhältnis stehende Arbeiter und Arbeiterinnen	82 365
2. Beamte:	a) Technische Beamte	3 357
	b) Kaufmännische Beamte	1 812
	Beamte insgesamt	5 169

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk.** Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5/1929 S. 179 ff. Der dort angegebene Betrag für Krankengeld und Soziallohn erhöht sich für Februar auf 7,67 *M.*

Zahlentafel 1. Leistungslohn<sup>1</sup> und Barverdienst<sup>1</sup> je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	Leistungslohn <i>M.</i>	Barverdienst <i>M.</i>	Leistungslohn <i>M.</i>	Barverdienst <i>M.</i>	Leistungslohn <i>M.</i>	Barverdienst <i>M.</i>
1926: Jan.	8,17	8,55	7,08	7,44	7,02	7,40
April	8,17	8,54	7,09	7,43	7,03	7,40
Juli	8,18	8,65	7,12	7,51	7,07	7,47
Okt.	8,49	8,97	7,39	7,79	7,33	7,76
1927: Jan.	8,59	9,04	7,44	7,83	7,39	7,80
April	8,60	8,97	7,43	7,77	7,37	7,74
Juli	9,08	9,45	7,86	8,19	7,80	8,14
Okt.	9,18	9,54	7,95	8,27	7,88	8,22
1928: Jan.	9,16	9,51	7,96	8,28	7,89	8,23
Febr.	9,18	9,54	7,97	8,28	7,90	8,24
März	9,20	9,55	7,98	8,29	7,91	8,24
April	9,16	9,52	7,93	8,28	7,87	8,25
Mai	9,64	10,00	8,42	8,76	8,35	8,72
Juni	9,66	10,02	8,44	8,76	8,36	8,71
Juli	9,65	10,02	8,45	8,78	8,38	8,74
Aug.	9,71	10,07	8,48	8,80	8,40	8,75
Sept.	9,73	10,09	8,50	8,83	8,42	8,78
Okt.	9,73	10,09	8,51	8,83	8,44	8,77
Nov.	9,78	10,13	8,54	8,86	8,46	8,81
Dez.	9,68	10,03	8,48	8,83	8,41	8,79
1929: Jan.	9,73	10,08	8,52	8,84	8,45	8,80
Febr.	9,73	10,08	8,52	8,85	8,46	8,80

<sup>1</sup> s. Anm. zu Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens<sup>1</sup> je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer <i>M.</i>	Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe	
		ohne <i>M.</i>	einschl. <i>M.</i>
1926: Jan.	8,70	7,57	7,53
April	8,65	7,54	7,51
Juli	8,72	7,59	7,54
Okt.	9,07	7,89	7,85
1927: Jan.	9,18	7,96	7,92
April	9,08	7,87	7,84
Juli	9,53	8,27	8,22
Okt.	9,65	8,37	8,32
1928: Jan.	9,67	8,41	8,36
Febr.	9,68	8,40	8,35
März	9,68	8,40	8,35
April	9,65	8,40	8,37
Mai	10,09	8,86	8,82
Juni	10,13	8,88	8,82
Juli	10,12	8,88	8,83
Aug.	10,18	8,91	8,85
Sept.	10,25	8,97	8,92
Okt.	10,21	8,94	8,88
Nov.	10,32	9,02	8,97
Dez.	10,21	8,98	8,94
1929: Jan.	10,29	9,02	8,97
Febr.	10,30	9,04	8,99

<sup>1</sup> Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht.

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen und Zahl der verfahrenen Schichten jedes im Durchschnitt vorhanden gewesen Bergarbeiters.

Monat	Gesamteinkommen in <i>M.</i>			Zahl der verfahrenen Schichten			Arbeits-tage
	Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe	ohne einschl. Nebetriebe	Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebetriebe	Arbeits-tage	
1926: Jan.	190	167	169	21,37	21,77	22,05	24,45
April	180	160	161	20,22	20,77	21,05	24,00
Juli	230	200	200	25,42	25,54	25,65	27,00
Okt.	226	199	199	24,16	24,53	24,69	26,00
1927: Jan.	213	187	188	22,74	23,12	23,32	24,61
April	192	171	172	20,41	21,13	21,39	24,00
Juli	222	197	197	22,05	22,72	22,95	26,00
Okt.	227	201	201	22,82	23,37	23,60	26,00
1928: Jan.	227	201	202	23,26	23,69	23,91	25,65
Febr.	220	194	195	22,46	22,89	23,08	25,00
März	238	210	210	24,28	24,71	24,91	27,00
April	201	179	181	20,18	20,84	21,11	23,00
Mai	218	196	198	20,27	21,07	21,37	25,00
Juni	218	195	196	20,04	20,75	21,03	25,04
Juli	233	210	210	21,73	22,39	22,64	26,00
Aug.	244	218	219	22,76	23,36	23,58	27,00
Sept.	227	204	205	21,26	21,84	22,09	25,00
Okt.	248	222	222	23,64	24,16	24,38	27,00
Nov.	217	194	195	20,64	21,25	21,40	24,45
Dez.	213	193	194	20,54	21,13	21,42	23,66
1929: Jan.	242	217	217	23,30	23,78	23,99	26,00
Febr.	216	193	194	20,72	21,12	21,32	24,00

Zahlentafel 4. Verteilung der Arbeitstage auf verfahrene und Feierschichten (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter)

	1928						1929	
	Jan.	April	Juli	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
Verfahrene Schichten insges.	23,91	21,11	22,64	24,38	21,40	21,42	23,99	21,32
davon Überschichten <sup>1</sup>	0,68	0,70	0,55	0,52	0,55	0,72	0,57	0,56
bleiben normale Schichten	23,23	20,41	22,09	23,86	20,85	20,70	23,42	20,76
Dazu Fehlschichten:								
Krankheit	1,73	1,61	1,51	1,52	1,37	1,36	1,52	1,86
vergütete Urlaubsschichten	0,21	0,52	1,19	0,63	0,34	0,30	0,23	0,20
sonstige Fehlschichten	0,48	0,46	1,21	0,99	1,89	1,30	0,83	1,18
Zahl der Arbeitstage	25,65	23,00	26,00	27,00	24,45	23,66	26,00	24,00
<sup>1</sup> mit Zuschlägen	0,53	0,63	0,50	0,45	0,46	0,59	0,52	0,49
ohne Zuschläge	0,15	0,07	0,05	0,07	0,09	0,13	0,05	0,07



Gesamtkohlenabsatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen<sup>1</sup> (in 1000 t).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommend								zusammen		Auf die Verbrauchs-beteiligung in An-rechnung kommend <sup>2</sup>	Zechen-selbstverbrauch <sup>3</sup>	Gesamtkohlenabsatz					
	für Rechnung der Zechen		Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats	Verbrauch				davon bestritt. un-bestritt. Gebiet	Insges.	nach dem Inland <sup>3</sup>			Ausland		davon Zwangs-lieferungen			
	auf Vor-verkäufe	Land-absatz		für ab-gesetzten Koks	für ab-gesetzte Preßkohle	für eigene Ziegeln u. Werke	Hausbrand für Beamte und Arbeiter <sup>4</sup>			vom Gesamt-absatz %			vom Gesamt-absatz %					
1913 . . . . .	80	57	4 787	1496	335	18	88	6 861		1200	431	8 492	5893	69,39	2599	30,61	—	
1925 . . . . .	216	110	4 142	1187	232	10	131	6 028		1729	721	8 478	6054	71,41	2424	28,59	1130	
1926 . . . . .	62	115	5 228	1460	246	6	115	7 232	3118	4 114	1732	9 627	5711	59,32	3916	40,68	1025	
1927 . . . . .	56	111	4 939	1451	224	9	124	6 914	2841	4 073	2118	702	9 734	6812	69,98	2922	30,02	366
1928 . . . . .	54	108	4 498	1492	214	9	118	6 493	2825	3 668	2003	763	9 259	6610	71,39	2649	28,61	107
1929: Jan.	52	155	4 506	1881	243	11	172	7 020	3133	3 887	2215	871	10 106	7254	71,78	2852	28,22	103
Febr.	48	180	3 815	1939	260	9	166	6 417	2179	4 238	2153	845	9 415	7435	78,97	1980	21,03	26
März	50	130	4 764	2229	271	9	144	7 597	3090	4 507	2259	831	10 687					
Jan.-März	151	465	13 086	6049	773	29	482	21 035	8398	12 636	6626	2547	30 208					

<sup>1</sup> Nach den Angaben des Syndikats. — <sup>2</sup> Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet. — <sup>3</sup> Einschl. Zechenselbstverbrauch. — <sup>4</sup> Nur Steinkohle.

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter <sup>1</sup>				Bergmännische Belegschaft <sup>2</sup>			
	Ruhrbezirk	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1913 . . . . .	1161	1636	928	917	943	1139	669	709
1924 . . . . .	1079	1309	783	646	857	933	557	471
1925 . . . . .	1179	1580	906		946	1154	660	
1926 . . . . .	1374	1671	986	788	1114	1270	735	586
1927 . . . . .	1386	1725	1034	852	1132	1341	784	634
1928 . . . . .	1463	1735	1103	870	1191	1344	847	659
1929: Januar	1521	1731	1134	866	1240	1350	887	666
Februar	1536	1760	1097	863	1248	1364	856	655

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter <sup>1</sup>				Bergmännische Belegschaft <sup>2</sup>			
	Ruhrbezirk	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1913 . . . . .	100	100	100	100	100	100	100	100
1924 . . . . .	93	80	84	70	91	82	83	66
1925 . . . . .	102	97	98		100	101	99	
1926 . . . . .	118	102	106	86	118	112	110	83
1927 . . . . .	119	105	111	93	120	118	117	89
1928 . . . . .	126	106	119	95	126	118	127	93
1929: Januar	131	106	122	94	132	119	133	94
Februar	132	108	118	94	132	120	128	92

<sup>1</sup> Die Schichtzeit der Untertagearbeiter beträgt:

Bezirk	1913	1924	1925	1926	1927
Ruhr . . . . .	8 1/2	8	8	8	8
Oberschlesien . . . . .	9 1/4	8 1/2	8 1/2	8 1/2	8 1/4 (ab 1. 3.)
Niederschlesien . . . . .	8	8	8	8	8 (ab 1. 9.)
Sachsen . . . . .	8—12	8	8	8	8

<sup>2</sup> Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikketfabriken Beschäftigten.

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

Der Markt in Teererzeugnissen gestaltete sich etwas lebhafter. Benzol zog im Preise an, obgleich die Nachfrage im Westen zu wünschen übrig ließ. Naphtha war fest und Rohnaphtha etwas teurer. In Karbolsäure zeigte sich eine gewisse Belebung. Kreosot war flau. Pech war schwach im Osten, etwas lebhafter im Westen. Teer war bei reichlichem Vorrat ruhig.

Das Inlandgeschäft in schwefelsauerem Ammoniak war fester zum amtlichen Preis von 10 £ 13 s. Ein an-

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

sehnliches Geschäft hatte bei 10 £ 12 s auch die Ausfuhr aufzuweisen.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	19. April	26. April
Benzol (Standardpreis) . . . . .	1/8	1/8 1/2
Reinbenzol . . . . .	1/10 1/2	1/11
Reintoluol . . . . .		1/9 1/2
Karbolsäure, roh 60 % . . . . .		1/11
„ krist. . . . .		1/6 1/4
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . .	1/1	1/1 1/2
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . .		1/2
Rohnaphtha . . . . .	1/11	1/—
Kreosot . . . . .		1/6 1/2
Pech, fob Ostküste . . . . .		31/—
„ fas Westküste . . . . .	31/6—32/6	32/6
Teer . . . . .		33/6
schwefelsaures Ammo-niak, 20,6 % Stickstoff 1 „		10 £ 13 s

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 26. April 1929 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Das Sichtgeschäft, im besondern für beste Kesselkohle, ließ eine gewisse Schwäche erkennen. Die Aufträge für Mai konnten durchweg zu annähernd den letzten festen Notierungen gebucht werden; sofern jedoch gewisse Anzeichen nicht täuschen, dürfte für Juni ein kleiner Preisrückgang zu erwarten sein. Auf dem Koksmarkt herrschte ein ziemlich reichliches Angebot unter Aufrechterhaltung der in letzter Zeit eingetretenen Preisrückgänge. Zu weitem Preisermäßigungen wollen sich die Erzeuger nicht herbeilassen. Die schwedischen Upsala-Eisenbahnen erteilten durch Vermittlung schottischer Händler einen Auftrag auf 8000 t Durham-Kesselkohle zu gegenwärtigen Preisen für Mai-Lieferung. Ferner ist es Newcastler Händlern gelungen, den größten Teil des 25000-t-Abschlusses der finnischen Staatseisenbahnen, und zwar 15000 t beste Blyth- bzw. Durham-Kesselkohle, an sich zu bringen. Wengleich ein bestimmter Preis hierfür bislang nicht endgültig festgesetzt worden ist, so dürfte dieser, in Anbetracht der Lieferungen, die bis September vorgesehen sind, doch sehr günstig ausfallen. Die Gaswerke von Randers bestellten 2400 t beste Durham-Kokskohle zu 21/9 s für Mai-Lieferung. Unter den Nachfragen, die in der Berichtswoche umliefen, sind zu nennen die der lettischen Staatsbahnen auf 80000 t beste Kesselkohle und 20000 t Gaskohle, ferner die der Gaswerke von Esbjerg auf 16000 t. Bei dem 10000-t-Auftrag der norwegischen Staatsbahnen ging Newcastle leer aus. Während 5000 t zu 19/6 s cif Oslo auf Polen entfielen, konnte der Rest von Wales und Yorkshire gebucht werden.

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



2. Frachtenmarkt. Sowohl am Tyne als auch in Cardiff war das Geschäft ziemlich uneinheitlich, obgleich eine Besserung am Ende der Woche festgestellt werden konnte. Das Tyne-Küstengeschäft belebte sich; die letzten Notierungen konnten sich sehr gut behaupten. Trotz gewisser Anzeichen, die eine bessere Entwicklung vermuten lassen, ist das baltische Geschäft noch immer still. Westitalien bleibt nach wie vor fest. Trotz reichlichen Angebots

in Schiffsraum konnten sich die Cardiff-Notierungen bei einer guten Sichtnachfrage im allgemeinen behaupten. Das Mittelmeergeschäft dürfte als das bestbehaftetste anzusprechen sein. Das südamerikanische Geschäft war unregelmäßig.

Angelegt wurden für Cardiff-Genua 8/10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, -Le Havre 4/1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, -La Plata 12, Tyne-Rotterdam 4/4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> und -Hamburg 3/10<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s.

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

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter  (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t		
						t	t	t			t
April 21. Sonntag		160 727	—	5 432	—	—	—	—	—	—	
22.	404 283	160 727	10 943	28 257	—	47 567	37 824	11 963	97 354	2,29	
23.	400 376		87 395	11 320	27 165	—	52 560	45 527	10 974	109 061	2,19
24.	398 590		88 258	11 034	27 317	—	52 437	51 519	11 364	115 320	2,11
25.	403 676		88 757	11 216	27 624	—	52 297	52 581	8 667	113 545	2,04
26.	405 548		87 714	12 123	28 719	—	51 456	41 503	12 802	105 761	1,95
27.	410 299		91 017	10 128	27 440	—	50 423	47 008	7 402	104 833	1,89
zus. arbeitstägl.	2 422 772 403 795		603 868 86 267	66 764 11 127	171 954 28 659	— —	306 740 51 123	275 962 45 994	63 172 10 529	645 874 107 646	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. April 1929.

5 b. 1 069 824. August Heidemann und Josef Würden, Freusburg (Sieg). Vorrichtung zum Sammeln und Abführen des bei der Bohrarbeit im Bergbau entstehenden Bohrmehls und -staubes. 20. 3. 29.

10 b. 1 070 121. Oskar Reichelt, Kötzschenbroda. Brikett aus einem Gemisch von Braunkohle mit Steinkohle oder Koks oder mit diesen beiden zusammen. 26. 2. 29.

20 e. 1 069 312. Alfred Thiemann, Dortmund. Förderwagenkupplung. 16. 3. 29.

21 d. 1 069 585. A. G. Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Schlagwetterschutz für Elektromotoren. 6. 2. 28.

21 f. 1 069 457 und 1 069 458. G. Schanzenbach & Co. G. m. b. H., Frankfurt (Main). Schlagwetter- und explosionsgeschützte Schutzglasbefestigung. 9. 3. 29.

24 l. 1 069 748. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A. G., Zeitz, und Hermann Pirling, Halle (Saale). Brenngemischbildner für Kohlenstaubfeuerungen. 20. 3. 29.

24 l. 1 069 749. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A. G., Zeitz. Brennstoffzufuhrvorrichtung für Kohlenstaubfeuerungen. 20. 3. 29.

26 a. 1 069 903. Bamag-Meguïn A. G., Berlin. Vorrichtung zum Absperrern der Gassammelleitung gegenüber dem Steigerrohr bei Gaserzeugungsöfen durch Flüssigkeitsverschluß. 21. 5. 27.

35 a. 1 070 088. Peter Thielmann, Silschede (Westf.). Spurlattenbefestigung für Förderschächte. 11. 4. 27.

35 c. 1 069 560. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke A. G., Abteilung Donnersmarckhütte, Hinderburg (O.-S.). Fallgewichtsbremse, besonders für Aufzugmaschinen u. dgl. 14. 3. 29.

35 c. 1 070 087. Wilhelm Pützer, Düsseldorf. Seilschutz. 22. 11. 26.

38 k. 1 070 128. Paul Stratmann & Co. G. m. b. H., Dortmund. Stempelspitzmaschinen für Grubenhölzer o. dgl. 7. 3. 29.

46 d. 1 069 906. Karl Ortman, Husen b. Kurl. Vorrichtung zum Abscheiden von Wasser und Öl aus einem Preßluftstrom. 5. 12. 27.

47 e. 1 069 314 und 1 069 315. Willy Krause, Hamborn. Vorrichtung zum Schmierern von Preßluftwerkzeugen mit konsistentem Fett. 18. 3. 29.

78 e. 1 069 478. Dipl.-Ing. Ernst Glebe, Gelsenkirchen-Heßler. Sicherungspatrone. 16. 3. 29.

78 e. 1 069 880. Wilhelm Wilkening, Goslar. Sprengkapseldorn. 16. 3. 29.

81 e. 1 069 417. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Aufgabevorrichtung für übereinander verschiebbare Gurtförderer. 12. 7. 28.

81 e. 1 069 472. C. Vollrath & Sohn, Komm.-Ges., Bad Blankenburg (Thüringen). Balatariemen oder -transportband. 14. 3. 29.

81 e. 1 069 834. Stahlwerke Brüninghaus A. G., Westhofen. Laufrolle für Rollenrutschen. 6. 10. 27.

81 e. 1 070 073. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A. G., Zeitz, und Hermann Pirling, Halle (Saale). Siloentleerungsvorrichtung für staubförmiges Gut. 20. 3. 29.

85 c. 1 070 151. Deutsche Abwasser-Reinigungs-G. m. b. H., Städtereinigung, Wiesbaden. Vorrichtung zur Klärung von Abwässern in verschiedenen Belüftungsräumen. 18. 3. 29.

87 b. 1 069 987. Fried. Krupp A. G., Essen. Preßluftschlagwerkzeug mit einer am hintern Ende des Werkzeuges vorgesehenen verschiebbaren Griffhaube. 30. 9. 27.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 18. April 1929 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 a, 9. L. 68 059. Heinrich Lapp, Aschersleben. Vorrichtung an Tiefbohrerbohrungen zur Entlastung des Bohrturmes und zum Gestänge- und Bohrseilgewichtsausgleich. 28. 2. 27.

5 a, 12. S. 73 925. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Regeln des Bohrvorschubes entsprechend dem Bohrwiderstand bei Erdbohranlagen. 30. 3. 26. V. St. Amerika 2. 4. 25.

5 a, 16. G. 66 945. Emil Gerbracht, Köln-Lindenthal. Senkvorrichtung für Abteufrohre oder andere in den Erdboden durch Schläge auf ihren obern Rand einzutreibende Rohre. 29. 3. 26.

5 a, 39. Sch. 79 810. Bruno Schweiger, Lipinki zach. Malopolska. Vorrichtung zum Hinterfüllen von Zement zwischen Bohrlochverrohrung und Bohrlochwandung. 18. 8. 26.

5 b, 17. C. 39 117. Chicago Pneumatic Tool Company, New York. Aufhängevorrichtung für Werkzeuge, besonders schwere Preßluftbohrhämmer. 15. 12. 26. V. St. Amerika 17. 12. 25.

5 b, 28. B. 132 822. William Christie Black, Dudley (England). Schrägstange. 9. 8. 27. Belgien 13. 9. 26.

5 c, 10. D. 53 989. Max Dittrich, Hindenburg (O.-S.). Warnsignalstempel zum Anzeigen der Senkung des Handgengens. 27. 9. 27.



5 d, 14. I. 26 932. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß. Einrichtung zum Einbringen und Stopfen von Bergeversatz. Zus. z. Pat. 428 579. 26. 11. 25.

5 d, 14. I. 34 228. Fritz Jacobi, Essen-Holsterhausen. Vorrichtung zum Versetzen von Bergen. 26. 4. 28.

10 a, 4. Z. 16 879. Wilhelm Zirfas, Bochum. Regenerativkoksöfen mit zwei Reihen senkrechter Heizzüge. 27. 6. 27.

10 a, 16. S. 84 424. Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A. G., Chemnitz. Kopf für Druckstangen von Koksöfen-Ausdrückmaschinen. 1. 3. 28.

10 a, 17. S. 78 270. Karl Sassenhoff, Langendreer. Koks-löschwagen. 7. 2. 27.

10 a, 22. O. 16 039. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Schwachgasbeheizung von aus einer Vielzahl von Großraum-Kokskammern bestehenden Kammerofenanlage zum Erzeugen von Gas und Koks. 19. 10. 26.

10 a, 33. I. 27 569. International Combustion Engineering Corporation, New York. Verfahren und Einrichtung zur Wärmebehandlung von zerkleinerter Kohle. 27. 2. 26. V. St. Amerika 12. 3. 25.

10 a, 36. B. 125 519. Karl Bergfeld, Berlin-Halensee. Austragevorrichtung für Schachtöfen. 15. 5. 26.

10 b, 9. T. 31 227. Telex Apparatebau-G. m. b. H., Frankfurt (Main). Fördervorrichtungen für heiße, getrocknete Braunkohle, in denen sie zwecks Kühlung einem Luftstrom ausgesetzt wird. Zus. z. Pat. 462 182. 23. 12. 25.

12 i, 33. Sch. 79 143. Dr. Oskar Schober, Stuttgart. Herstellung von Aktivkohle. Zus. z. Anm. Sch. 79 144. 12. 6. 26.

12 m, 9. D. 49 355. Deutsche Gasglühlicht-Auer-G. m. b. H., Berlin. Verfahren zum Aufschließen von Zirkonerzen. 7. 12. 25.

12 r, 1. I. 25 719. Hugo Ibing, Recklinghausen. Anlage zur Entwässerung von der Destillation zu unterwerfendem Rohsteer. 5. 2. 25.

21 f, 49. Sch. 81 977. Gustav Adolf Schuch, Worms (Rhein). Schlagwetter- oder explosionssichere Armatur, Gehäuse oder Kasten. 7. 3. 27.

21 h, 21. R. 74 528. Siemens-Planiawerke A. G. für Kohlefabrikate, Berlin-Lichtenberg. Fassung für Elektroden elektrischer Öfen. 4. 5. 28.

23 f, 1. R. 76 063. C. E. Rost & Co., Dresden-A. Zuganker für Seifenplatten-Kühlmaschinen. 22. 10. 28.

24 b, 1. A. 52 143. Dr. Edwin Edwes Androvic, Zara (Italien). Brenner für flüssige Brennstoffe mit Zerstäubung des Brennstoffes durch Dampf und einer Vorrichtung zur Inbetriebsetzung durch Druckluft. 8. 10. 27.

24 c, 10. G. 66 947. Karl Groß, Duisburg. Brenner für gasförmige, flüssige oder staubförmige Brennstoffe mit Vormischung von Brennstoff und Luft im Brenner. 29. 3. 26.

24 i, 7. J. 32 678. Ernst Jürges, Hagen (Westf.). Feuerungswand für Kohlenstaubfeuerungen mit aufgehängten Steinreihen. 17. 3. 26.

26 c, 10. G. 72 142. Wilhelm Gorlitzer, Wien. Verfahren zum Erkenntlichmachen des Ausströmens von Gasen aus Leitungen. 4. 1. 28.

26 d, 6. Sch. 86 839. Julius Schmitt, Kaiserslautern (Pfalz). Gasreinigungshorde. 18. 6. 28.

35 a, 16. Sch. 88 810. August Schwenger, Berlin. Vorrichtung zum Prüfen der Regler von Fangvorrichtungen. 24. 12. 28.

40 c, 1. K. 99 368. Friedrich Max Köhler, Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Metallsalzlösungen aus Erzen, Legierungen, Gießereirückständen und andern Metallabfällen. 4. 6. 26.

80 c, 16. A. 53 659. Arno Andreas, Münster (Westf.). Austragvorrichtung für Schachtöfen, Kühler, Generatoren. 22. 3. 28.

81 e, 22. R. 71 889. Arnold Redler, Flour Mills, Gloucester (England). Kettenförderer. 28. 7. 27. Großbritannien 29. 7. 26.

81 e, 126. L. 67 489. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Absetzer mit beweglich aufgehängtem Eimer- oder Kratzerkettenförderer. 17. 12. 26.

81 e, 127. A. 53 413. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. In das Abraumfördergerät eingebauter, beweglicher Bagger. 25. 2. 28.

81 e, 127. B. 137 552. Braunkohlen- und Brikett-Industrie A. G. — Bubiag —, Werksdirektion Mückenberg, Mückenberg (Kr. Liebenwerda). Vorrichtung für das Abheben von Zwischenbrücken bei Förderbrücken. 22. 5. 28.

81 e, 128. L. 61 084. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G., Berlin. Pflugartig arbeitender Kippenräumer mit mehreren in der Höhenrichtung verstellbaren Scharen. 2. 9. 24.

81 e, 136. C. 41 836. Christoph & Unmack A. G., Niesky (O.-L.). Großraumbunker. Zus. z. Pat. 428 674. 20. 8. 28.

### Deutsche Patente.

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

5 b (24). 473 562, vom 15. April 1925. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Nikolaus Bost in Quierschied bei Saarbrücken. *Schrämmaschine mit zwei an beiden Seiten des Gehäuses nebeneinanderliegenden Schneidscheiben.*

Die beiden Schneidscheiben der Maschine werden durch eine über zwei Kettenräder laufende endlose Kette, eine Pleuelstange und eine Kurbelwelle von einem Kolbenmotor angetrieben, der nicht mit in den Schram eintritt. Der Arbeitszylinder des Motors ist so in das Gehäuse der Maschine eingebaut, daß die Pleuelstange in der Längsmittellinie des Gehäuseteils liegt, der die Antriebskette aufnimmt. Auf der Achse des angetriebenen Kettenrades der endlosen Kette sind zu beiden Seiten von ihr Zahnräder befestigt, in die zwei Zahnräder der Kurbelwelle eingreifen, zwischen denen die Kurbel der Welle angeordnet ist.

5 c (8). 473 777, vom 1. Januar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Hugo Herzbruch in Essen. *Schacht- oder Streckenauskleidung.* Zus. z. Pat. 472 528. Das Hauptpatent hat angefangen am 11. Mai 1926.

Die nebeneinander angeordneten Ringe des Ausbaus sind aus radial liegenden Steinen hergestellt, die in der Längsrichtung des Schachtes bzw. der Strecke einen keilförmigen Querschnitt haben. Außerdem verzüngen sich die Steine in den nebeneinanderliegenden Reihen abwechselnd nach außen und nach innen.

10 a (3). 473 959, vom 21. Oktober 1925. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G. in Oberhausen (Rhld.). *Regenerativ-Koksöfen mit senkrechten Heizzügen.*

Jede Heizwand des Ofens ist mit einer nicht ganz bis zu ihrer Decke reichenden Zwischenwand versehen, so daß im Zugwechsel stets die gesamte Fläche der einen Wandhälfte durch aufsteigende Heizgase beheizt und die andere Wandhälfte durch abfallende Abgase bespült wird. Die Verbrennungsluft wird dabei den Heizzügen abwechselnd durch die eine Hälfte der Binderwände in mehreren Höhenlagen zugeführt, während die Abgase durch die andere Hälfte der Binderwände hindurch abgeführt werden.

10 a (13). 473 782, vom 4. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Koksöfen.*

Der Ofen hat senkrechte Heizzüge und über jedem Heizzug in der Ofendecke angeordnete abschließbare Durchbrechungen. In jeder Durchbrechung ist ein Hohlstein lose eingesetzt, dessen Höhlung sich mit einem Schauloch deckt, das in einem die Durchbrechung nach oben abschließenden, abnehmbaren Deckelstein vorgesehen und durch einen Stopfen verschlossen ist. Jede Durchbrechung kann ferner mit einem ringförmigen Ansatz versehen sein, auf dem der Hohlstein ruht. Außerdem kann zwischen ihm und dem abnehmbaren Deckelstein ein Abstandrohr eingesetzt sein, das von einem Asbestmantel o. dgl. umgeben ist.

10 a (26). 473 709, vom 11. Juni 1921. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Kohlenabscheidungs-G. m. b. H. in Berlin. *Drehtrommelentgaser mit Einsatzrohr.*

In das Einsatzrohr, in dem das Gut vorbehandelt wird, ist an einer Stelle, die etwas heißer als der Kondensationspunkt der gewonnenen Kohlenwasserstoffe, Teerdämpfe usw. ist, ein zu ihrer Abführung dienendes Rohr eingeführt. Dadurch soll verhindert werden, daß sich die Kohlenwasserstoffe auf dem frisch eingeführten Gut und den kühlern Teilen der Drehtrommel niederschlagen.

12 o (25). 473 457, vom 7. Mai 1925. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Compagnie de Produits Chimiques et Electrometallurgiques Alais, Frogés et Camargue in Paris. *Verfahren zur Darstellung der*



*Hydrierungsprodukte des Naphthalins und anderer Kohlenwasserstoffe.* Priorität vom 28. April 1925 ist in Anspruch genommen.

Nicht vorgereinigte, Naphthalin und andere Kohlenwasserstoffe enthaltende technische Erzeugnisse sollen mit Legierungen von Kalium und Natrium in beliebigem Verhältnis, besonders aber auf Legierungen von der Formel NaK und NaK<sub>2</sub> als Katalysatoren behandelt werden.

14 d (17). 473602, vom 14. Februar 1925. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G. in Oberhausen (Rhld.). *Steuerphaseneinstellung bei Förderrinnen-Hubmotoren.*

Die Steuerung der Motoren besteht aus einem einerseits vom Arbeitskolben durch Anstoßen, andererseits durch den Druck des Treibmittels bewegten Hilfskolben und aus einem durch frisches Treibmittel und durch aus dem Arbeitszylinder kommendes Treibmittel beeinflussten Hauptkolben. Dieser hat Stufen, hinter denen je ein mit dem Zylinderraum in Verbindung stehender Kanal mündet. Von diesen Kanälen ist nur der am Ende des Zylinders mündende Kanal nicht mit einer Drosselvorrichtung versehen.

19 a (28). 473836, vom 15. September 1927. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Maschinenfabrik Hasenclever A.G. in Düsseldorf. *Doppelausleger-Gleisrückmaschine mit zwischengeschaltetem Fördergerätfahrgestell.*

Die Ausleger der Maschine sind gegen durch ein Zugmittel miteinander verbundene Masten hochschwenkbar. Die Masten sind gelenkig auf je einem Stützwagen gelagert, und die beiden Stützwagen sind mit dem aus mehreren Laufrädern gebildeten Fahrgestell eines Fördergerätes durch eine unstarre Kupplung verbunden. Zum Hochschwenken der Ausleger dienen Winden, die außerhalb des Fördergerätes auf den Auslegern angeordnet sind.

20 a (18). 473785, vom 28. September 1926. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Gewichtskuppelvorrichtung für Drahtseilbahnfahrzeuge.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei quer zur Fahrtrichtung schwingenden Klemmzangenhebeln, die das unter dem Trageil liegende Zugseil erfassen. Die Enden der schräg nach der gleichen Seite abwärts weisenden ungleich langen Arme der Zangenhebel sind so in einem quer zur Fahrtrichtung schwingenden, in seinem Winkelmaß einstellbaren kreisringförmigen Schließhebel angeordnet, daß sie durch diesen Hebel gegeneinander bewegt werden können. Der Schließhebel liegt in der senkrechten Laufwerksebene unterhalb des Zangengelenkes und trägt das Wagengehänge.

24 1 (8). 473425, vom 30. November 1924. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Dipl.-Ing. Klaus Thormaehlen in Herdecke (Ruhr). *Entschlackungseinrichtung für Brennstaubfeuerungen.*

Der Schlackenfalltrichter des Feuerraumes ist unten durch eine beweglich angeordnete Kühlfläche abgeschlossen. Die Kühlfläche kann durch die Wandungen eines aus Einzelkammern bestehenden schrägliegenden Behälters gebildet werden, der ständig oder zeitweise umläuft.

26 d (3). 473878, vom 13. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Dipl.-Ing. Paul Schmidt in München. *Verfahren zum Ausscheiden von verdampften Flüssigkeiten aus Gasströmen.*

Die die verdampfenden Flüssigkeiten (z. B. Öle) enthaltenden Gasströme (z. B. Schwelgase) sollen dadurch, daß sie an gekühlten Wandungen entlang geführt werden, so in Grenzschichtströme zerlegt werden, daß die sich durch die Kühlwirkung aus den Gasen abscheidenden Flüssigkeitströpfchen von der Kühlfläche und aus der Richtung der Hauptgasströme abgelenkt werden.

35 a (9). 473937, vom 17. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. August Grutza in Gleiwitz. *Schachtförderanlage für mehrstöckige Förderkörbe.*

Die einzelnen Stockwerke der Förderkörbe der Anlage sind mit die Förderwagen aufnehmenden Kippgestellen versehen, die exzentrisch in den Förderkörben gelagert sind. Die Gestelle legen sich, wenn die Förderkörbe an der Hängebank langsam gesenkt werden, auf in den Schacht geschwenkte oder geschobene Anschläge auf und werden gekippt. Dabei legen sich die Gestelle so auf seitlich am Schacht angebrachte Anschläge auf, daß die gekippten Förderwagen sich entleeren. Vor dem Senken der Förderkörbe werden die das Kippen der Gestelle bewirkenden Anschläge aus dem Schacht entfernt, so daß die andern Anschläge beim Senken der Förderkörbe die Gestelle in die ursprüngliche Lage zurückkippen können.

35 a (9). 473938, vom 19. August 1927 und 473939, vom 26. Februar 1928. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Hugo Klerner in Gelsenkirchen. *Vorrichtung zum Befestigen der Spurlatten an den Einstrichen in Bergwerksschächten.*

In die zum Verbinden der Spurlatten mit den Einstrichen dienende Vorrichtung ist ein verstellbarer Keil eingeschaltet, der es bei auftretendem Gebirgdruck ermöglicht, den Abstand zwischen den Einstrichen und den Spurlatten zu verändern.

Der Keil stützt sich gegen eine schräge Fläche eines Paßstückes. Dieses ist durch Bolzen, die durch Schlitze seines wagrechten Schenkels greifen, so auf dem Einstrich befestigt, daß es nach der Schachtmitte zu verschoben werden kann. Auf dem Paßstück können Anschläge für die Köpfe der Befestigungsbolzen vorgesehen sein.

35 a (22). 473617, vom 7. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Siemens-Schuckertwerke A. G. in Berlin-Siemensstadt. *Steuerhebelrückführung für elektrische Fördermaschinen.*

Der Steuerhebel oder ein ihm gleichwertiger Teil der Steuerung wird beim Einfallen der Sicherheitsbremse selbsttätig aus der Fahrtstellung über die Nullage hinaus in eine elektrische Bremsstellung zurückgeführt. Beim Erreichen einer bestimmten Drehzahl oder nach Ablauf einer gewissen Zeit wird der Steuerhebel durch bekannte Mittel selbsttätig in die Nullage zurückgeführt.

35 a (23). 473941, vom 26. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Demag A. G. in Duisburg. *Sicherheitseinrichtung für Schachtförderanlagen.*

An den Enden des Förderweges der Förderkörbe sind in den Weg des Förderkorbes ragende nachgiebige Bremsglieder angeordnet, die durch Stützen gehalten werden, die eine dauernde Formänderung erleiden, bevor eine Überbeanspruchung der Förderkörbe oder deren Führungen eintritt. Die Bremsglieder können durch Verlängerungen der Führungen für die Förderkörbe gebildet werden, welche durch die zum Befestigen der Führungen am Schachtgerüst dienenden Bolzen auf seitlich der Führungen angeordneten Auflagern gehalten werden. Die Verlängerungen der Führungen werden in diesem Fall durch Platten aus einem biegsamen Stoff gestützt.

47 f (3). 473062, vom 19. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 21. Februar 1929. Karl Wallmann in Mülheim (Ruhr) und Julius Großweisede in Mülheim (Ruhr)-Styrum. *Isoliertes und rostsicheres Rohr zur Fortleitung von Flüssigkeiten und Gasen und Verfahren zu seiner Herstellung.*

Das Rohr ist mit einer bituminösen Schutzschicht umgeben, die durch einen Blechmantel gegen mechanische Beschädigungen geschützt ist. Es kann mit in die bituminöse Schutzschicht eingreifenden Rippen oder Vorsprüngen versehen sein, die einen haken- oder T-förmigen Querschnitt haben. Der die Schutzschicht umgebende Blechmantel kann aus schraubenförmig gewickelten Blechstreifen bestehen. Die Schutzschicht soll nach dem geschützten Verfahren in der Weise hergestellt werden, daß der Blechmantel als Form um die Rohre gelegt und der Raum zwischen den Rohren und dem Blechmantel mit der bituminösen Masse ausgefüllt wird.

61 a (19). 473627, vom 27. Mai 1925. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Gasschutzmasken.*

Der im mittlern Teil der Maske zwischen den beiden Aussparungen für die Augengläser liegende Steg soll in



der Längsrichtung des Gesichtes gekürzt werden. Zu dem Zweck kann aus dem Steg quer zur Längsrichtung des Gesichtes ein Streifen herausgeschnitten werden, worauf die Schnittränder zusammengenäht werden.

74 b (4). 473 505, vom 29. April 1923. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Willy Nellissen in Bielefeld. *Vorrichtung zur Erzielung einer wiederholten Anzeige von Gasen, bei der zum Nachweis der Gase ihre Diffusion benutzt wird.*

Die Vorrichtung ist so ausgebildet, daß der Spülstrom (Frischluff) das Innere des Diffusionskörpers durchströmt und spült sowie ständig außen um den Diffusionskörper strömt, so daß auch der den Diffusionskörper umgebende Raum ausgespült wird.

81 e (10). 473 202, vom 18. Januar 1928. Erteilung bekanntgemacht am 21. Februar 1929. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G. in Magdeburg. *Anordnung der Tragrollen für den Leerstrang an Förderbändern.*

Unter dem Leerstrang sind abwechselnd nur die Rantenteile des Bandes tragende schräg liegende Rollen und gerade durchgehende Rollen angeordnet, auf denen das Band in seiner ganzen Breite aufliegt.

81 e (109). 473 703, vom 3. November 1927. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Mit einem Rollenrost ausgerüstete Koksverlade- und Siebereinrichtung.*

Der Rollenrost ist mit einem Belag aus Rohgummi versehen.

81 e (136). 473 311, vom 21. Oktober 1927. Erteilung bekanntgemacht am 21. Februar 1929. Demag A. G. in Duisburg. *Förderer zum Abstreichen des Lagerguts von Böschungstischen.*

Der Förderer ist als Schrämwerkzeug, Schrämkette oder -stange ausgebildet und wird senkrecht zu seiner Förderrichtung über den Böschungstisch bewegt. Bei Verwendung einer Schrämkette können beide Kettentrümer durch den auf dem Böschungstisch liegenden Schüttkegel bewegt werden.

81 e (136). 473 312, vom 14. August 1927. Erteilung bekanntgemacht am 21. Februar 1929. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G. in Berlin. *Schlitzbunker für Schütt-*

*gut mit mechanischer Weiterbeförderung des aus dem Schlitz vorgeböschten Gutes.*

Zum Weiterfördern des aus dem Schlitz vorgeböschten Gutes dient eine in der Längsrichtung des Austragschlitzes des Bunkers verfahrbare Walze, die zwischen einem die Schüttgutsäule tragenden Tisch und einem unter diesem liegenden, das vorgeböschte Schüttgut aufnehmenden Tisch angeordnet ist.

87 b (2). 473 720, vom 19. Februar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 7. März 1929. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Preßluftwerkzeug mit vom Meißel aus beeinflusster Anlaßnadel.* Zus. z. Pat. 414846. Das Hauptpatent hat angefangen am 3. August 1920.

Der Kopf der Anlaßnadel ist als Ventilkegel ausgebildet und vor dem Steuerkörper des Werkzeuges in der Luftzuführung angeordnet. Die Anlaßnadel kann dabei durch den Steuerkörper hindurchgeführt sein. Am Werkzeugkörper ist ferner über dem Kopfende der Anlaßnadel exzentrisch zur Kolbenbohrung ein Griff oder eine Kappe so angebracht, daß nach der Abnahme des Griffs oder der Kappe der Kolben, die Anlaßnadel und der diese umgebende Steuerkörper frei zugänglich sind.

87 b (3). 473 401, vom 17. August 1927. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Siemens-Schuckertwerke A. G. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zur Reglung der Schlagkraft bei elektrischen Schlagwerkzeugen.*

An den beiden Enden des den Hammerbär umgebenden Gehäuses sind Öffnungen vorgesehen, die durch einen Kanal miteinander verbunden sind, in dem ein durch den Schalter für den Arbeitsstrom des Werkzeuges gesteuertes Ventil angeordnet ist. Bei geöffnetem Ventil strömt die von dem Hammerbär verdichtete Luft durch den Kanal, wobei sie sich entspannt.

87 b (3). 473 402, vom 24. November 1927. Erteilung bekanntgemacht am 28. Februar 1929. Siemens-Schuckertwerke A. G. in Berlin-Siemensstadt. *Wechselstrominduktionshammer.* Zus. z. Pat. 468292. Das Hauptpatent hat angefangen am 14. März 1926.

Bei dem Hammer ist die Wicklung einer Phase auf zwei Ringnuten so verteilt, daß in jeder Ringnut Leiter zweier Phasen liegen.

## B Ü C H E R S C H A U.

**Anleitung zur chemischen Gesteinsanalyse.** Von Professor Dr. J. Jakob, Vorsteher des mineral- und petrochemischen Laboratoriums der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. (Sammlung naturwissenschaftlicher Praktika, Bd. 15.) 81 S. mit 3 Abb. Berlin 1928, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 7 M.

Da jede am Gesteinpulver, erst recht an verschiedenen Teilen desselben Handstückes ausgeführte Analyse zu etwas abweichenden Ergebnissen führt, ist zum Unterschied von der chemischen Analyse der Mineralien für die der Gesteine nicht möglichste Genauigkeit anzustreben, sondern die Frage zu entscheiden: wie gelangt man in kürzester Frist zu einer genügend genauen Gesteinsanalyse?

Diese Fragestellung ist für die Auswahl der im vorliegenden Buch empfohlenen und nach Maßgabe ihrer Wichtigkeit angeordneten Untersuchungsverfahren entscheidend gewesen; sie sind mit mehr oder weniger großen, jedoch bewußten Mängeln behaftet, gestatten aber innerhalb kürzester Frist eine Gesteinsanalyse durchzuführen, wie sie genauer nicht gefordert werden kann und darf. Da ferner auch das zweckmäßigste Verfahren immerhin bedingt ist — bei der Bestimmung der Sesquioxide hängt z. B. ihre Wahl von dem Vorhandensein größerer oder kleinerer Mengen von Ti oder Mn ab —, so ist auch ein allgemeingültiges Schema nicht vorgeschrieben; der Praktikant hat mit der ersten Seite des Buches zu beginnen und erkennt dann selbst an Hand der Ergebnisse, welches Verfahren jeweilig zur Anwendung kommen muß. Die wichtigsten

und zumeist gebrauchten Verfahren, mit denen es der Anfänger zu tun hat, sind auch am ausführlichsten behandelt, sozusagen ist jeder Handgriff erwähnt, so daß der Anfänger nicht irregehen kann.

Das Buch verrät die Hand des erfahrenen Praktikers, wie es nicht nur die klaren Anweisungen für die Ausführung der Analyse erkennen lassen, sondern vielleicht mehr noch die zahlreichen in Fußnoten gegebenen nähern Erläuterungen, die auch vor allem mitteilen, was zu geschehen hat, wenn anders als in der angegebenen Weise verfahren wird. Das Buch verdient volle Empfehlung.

Klockmann.

**A Sketsch of Malayan Mining.** Von J. B. Scrivenor. 76 S. mit 42 Abb. London 1928, Mining Publications Ltd. Preis geb. 10 s 6 d.

Das vorliegende Buch gibt eine gemeinverständliche Darstellung des bekannten Zinnerzbergbaus in den Malaienstaaten. Im Rahmen einer Schilderung von Land und Leuten rollt sich vor den Augen des Lesers ein klares Bild des geologischen Aufbaus der Lagerstätten, der bergbaulichen Gewinnung der Zinnerze und ihrer Aufbereitung ab, wobei besonderer Wert auf die Beschreibung der heute gebräuchlichen Verfahren gelegt worden ist. Zahlreiche geschickt ausgewählte und mit Erläuterungen versehene Abbildungen erleichtern dem Laien das Verständnis. Ein erklärendes Wortverzeichnis beschließt das flüssig geschriebene und gut ausgestattete Buch.



**Vom Laboratoriumspraktikum zur praktischen Wärmetechnik.** Eine Art Lehrbuch für technisches Experimentieren, Beobachten und Denken in der Energienutzung. Von Ingenieur-Chemiker Dr. h. c. C. Blacher, o. Professor an der lettländischen Universität. (Monographien zur Feuerungstechnik, Bd. 10.) 328 S. mit 89 Abb. im Text und auf 1 Taf. Leipzig 1928, Otto Spamer. Preis geh. 17 *M.*, geb. 18,50 *M.*

Wie der Untertitel des Buches besagt, soll es eine Art Lehrbuch für technisches Experimentieren, Beobachten und Denken in der Energienutzung sein, oder, wie der Verfasser in der Einleitung zum Ausdruck bringt, soll durch das vorgeschlagene Praktikum das »Sehen und Hören« gelernt werden. In folgerichtiger Weise stellt er daher in den Mittelpunkt jeder Betrachtung einen Laboratoriumsversuch, nachdem er vorher die Kenntnis der dem jeweiligen Vorgang zugrunde liegenden Gesetze und Formeln vermittelt hat, und zwar legt er großen Wert darauf, daß das Wesen der Prozesse und der in ihnen waltenden Naturgesetze vollständig erfaßt wird. Aus jedem Versuchsbeispiel werden dann in leicht verständlicher Weise die sich für die Praxis ergebenden Nutzenwendungen und Folgerungen gezogen.

Bei dem großen Umfang des zur Darstellung gelangten Gebietes sind nur die Grundzüge herausgegriffen und die zum Verständnis der Haupttatsachen nicht erforderlichen Nebensächlichkeiten fortgelassen worden. Der Gedanke, den Lernenden zum selbständigen Denken anzuregen, hat also in jeder Beziehung eine vorbildliche Berücksichtigung erfahren. Zahlentafeln und andere Zusammenstellungen ergänzen das Buch in ausreichendem Maße, so daß es nicht nur dem Studierenden als Lehrbuch zu empfehlen ist, sondern sich auch für den Ingenieur der Praxis als wertvolles Handbuch eignet.

Dr.-Ing. Hofer.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Tornquist, Alexander: Die Blei-Zinkerzlagerstätte der Savefalten vom Typus Litija (Littai). (Sonderabdruck aus »Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch«, Bd. 77, H. 1, Jg. 1929.) 27 S. mit 17 Abb. Wien, Julius Springer. Preis geh. 6 *M.*

Warlitz, Johannes: Registraturplan für Berg- und Hüttenwerke. (Sonderabdruck aus der »Zeitschrift für Betriebswirtschaft«, Jg. 1929, H. 3.) 8 S.

Zenneck, J.: Heinrich Hertz. Rede bei der Heinrich-Hertz-Feier der Universität Bonn am 19. November 1927. (Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte, 1. Jg., H. 2.) 36 S. mit 13 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 1 *M.*, für VDI-Mitglieder 0,90 *M.*

### Dissertationen.

Böhm, Friedrich: Wärmetechnik im Schmiede-, Glüh- und Härtereibetrieb. (Technische Hochschule Darmstadt.) 106 S. mit 40 Abb.

Götte, August: Die Kieserzlagerstätten bei Sparneck im Fichtelgebirge unter besonderer Berücksichtigung ihrer Genesis. (Bergakademie Clausthal.) 32 S. mit 5 Abb. und 4 Taf. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung.

Gold, Otto: Wissenschaftliche Betriebsführung im Braunkohlentiefbau mit Hilfe von Zeitstudien. (Bergakademie Freiberg.) 109 S. mit 20 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

Schulze, Erich: Versuche zur Bestimmung der Wärmeübergangszahl von Luft und Rauchgas in technischen Rohren. (Technische Hochschule Darmstadt.) 24 S. mit 25 Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H.

Täuber, Hans-Ulrich: Maßanalytische Bestimmung von Magnesium und löslichen Sulfaten. (Bergakademie Clausthal.) 66 S. mit Abb.

Woisin, Hans E.: Die Vorgänge bei der Darstellung von Schwefelsäure in mechanischen Mischapparaten und im elektrostatischen Feld. (Bergakademie Freiberg.) 97 S. mit Abb. Borna bei Leipzig, Robert Noske.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

### Mineralogie und Geologie.

Zur Terminologie der petrographischen Bestandteile der Steinkohle. Von Potonié. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 48. 1927. S. 127/30. Begründung für die Einführung der Ausdrücke Vitrit, Clarit, Durit und Fusit.

Über Sphärosiderithorizonte im Kulmdachschiefer der Gegend von Lehesten und Probstzella im südöstlichen Thüringer Wald. Von Heß von Wichdorff. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 48. 1927. S. 141/51\*. Der Kieskalberhorizont. Zusammensetzung und Beschaffenheit der Sphärosideritkongkretionen.

Zur Entstehung der Gerinnungskörper (der sogenannten Algen) der Bogheadkohlen und -schiefer. Von Potonié und Hellmers. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 48. 1927. S. 152/7\*. Mitteilung des Ergebnisses von Untersuchungen.

Die Tanner Grauwacke des Unterharzes. Von Schriell und Gothan. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 48. 1927. S. 302/31\*. Die Verbreitung der Tanner Grauwacke im Unterharz. Auffassungen über das Alter. Neue Untersuchungsergebnisse. Vergleich mit dem Lahn-Dillgebiet. Paläobotanischer Teil.

Die Grillenberger Schichten des Unterharzes, ein Äquivalent der obern Saarbrücker Flammkohlschichten. Von Gothan und Schriell. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 48. 1927. S. 366/75\*. Die bisherigen Auffassungen über das Alter. Neue Ergebnisse.

Stratigraphische und tektonische Untersuchungen an der Devon-Karbondgrenze des Sauerlandes. Von Gallwitz. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 48. 1927. S. 487/527\*. Die Seiler bei Iserlohn, stratigraphisch-tektonische Beschreibung. Oberdevon und Kulm zwischen Ösetal und Meschede. Die bretonische Faltung im Rheinischen Schiefergebirge. Die Fossilführung der Seiler. Ergebnisse und Folgerungen.

Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des Gebietes der Hauptsattelachse des Unterharzes

zwischen Bad Lauterberg und Hasselfelde. Von Schriell. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 48. 1927. S. 528/54\*. Stratigraphischer Aufbau der Schichten im Silur, Devon, Unterkarbon und Kulm. Faltungen und Transgressionen. Der tektonische Bau des Südwestharzes.

Besonderheiten in der Verbreitung der Steinkohlenpflanzen, besonders von Mitteleuropa. Von Gothan. Kohle Erz. Bd. 26. 12. 4. 29. Sp. 315/22\*. Die Verbreitung der Pflanzen in den mitteleuropäischen Steinkohlenbecken. Becken mit verschiedener Flora.

The microscopical examination of fine coal-cleaning products by the method of relief-polishing. Von Stach und Kühlwein. Fuel. Bd. 8. 1929. H. 4. S. 191/8\*. Wiedergabe des in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1928, S. 841 erschienenen Aufsatzes.

Braunkohlen und bituminöse Gesteine in Hessen und ihre Verwertung. Von Sander. (Schluß.) Brennst. Chem. Bd. 10. 15. 4. 29. S. 141/8\*. Eingehende Betrachtung der Braunkohlen-, Kieselgur- und Dysodilvorkommen im Nordwesten der Provinz Hessen.

Die Braunkohlenlager von Böhmen und Klempoln. Von Petrascheck. Z. Oberschl. V. Bd. 68. 1929. H. 4. S. 172/81\*. Die nordwestböhmisches Braunkohlenreviere. Der geologische Aufbau des Teplitz-Bruy-Komotauer Reviers. (Forts. f.)

Die Erzlagerstätten am Schauinsland im südwestlichen Schwarzwald. Von Schneiderhöhn. Metall Erz. Bd. 26. 1929. H. 7. S. 161/6\*. Allgemeine geologische Verhältnisse. Beschreibung der Lagerstätte. Weitere lagerstättliche Forschungsaufgaben im Schwarzwald.

Manganese deposits at Postmasburg, South Africa. Von Pezzani. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 12. 4. 29. S. 540. Hinweis auf die bedeutenden Manganerzvorkommen in Südafrika und ihre wirtschaftliche Bedeutung.

Commercial asbestos in the Union of South Africa. Von Trevor. Min. Mag. Bd. 40. 1929. H. 4.



S. 210/6\*. Geologische Beschreibung verschiedener Asbestvorkommen in Südafrika. Wirtschaftliche Bedeutung.

Der Diamant und seine Gewinnung. Von Krenkel. Bergtechn. Bd. 22. 3. 4. 29. S. 108/13\*. Form der Diamantlagerstätten. Verbreitung der Diamanten. Der Blaugrund. Die Entstehung der Blaugrunddiamanten. Gewinnung, Verwendung, Bewertung, Preise und Produktion.

### Bergwesen.

Rön och iakttagelser gjorda under en studieresa till Nordamerikas gruvfält. Von Gummeson. Tekn. Tidskr. Bd. 59. 13. 4. 29. Bergsvetenskap. S. 25/32\*. Bericht über eine Studienreise in den nordamerikanischen Erzbergbau. Besprechung der wichtigsten Abbaufahren. Die Anwendung neuzeitlicher Maschinen in der Gewinnung und Förderung. Gefäßförderung mit selbsttätiger Beladung und Entladung. Verfahren der Entlohnung. (Forts. f.)

Über den Bodenwiderstand beim Graben (Baggern). Von Dinglinger. (Forts.) Fördertechn. Bd. 22. 13. 4. 29. S. 129/31. Berechnung des Stirnflächenwiderstandes für verschiedene Profile. (Forts. f.)

Der bergmännische Abbau der Erdöllager. Von Fabianski. Allg. öst. Ch. T. Zg. Beilage. Bd. 37. 15. 4. 29. S. 72/7\*. Das Vorbild von Pechelbrunn. Durchführung der bergmännischen Gewinnung in Rumänien. Vor- und Nachteile des Verfahrens.

Der Abbau auf den mächtigen Flözen Oberschlesiens. Von Spackeler. Kohle Erz. Bd. 26. 12. 4. 29. Sp. 293/308\*. Bessere Ausgestaltung des Bruchbaus. Abbau mit planmäßiger Absenkung des Hangenden: Abbau mit Handversatz, Abbau mit Spülversatz, Kammerbau, Scheibenbau, Abbau mit Blasversatz, Abbau mit teilweisem Versatz.

The testing of explosives for use in fiery coal mines. Coll. Guard. Bd. 138. 12. 4. 29. S. 1428/30\*. Die Entzündbarkeit von Grubengas, Leuchtöl, Methan und Benzin durch Sprengschüsse. Einfluß des Durchmessers der Patrone, der Konzentration des Methans usw. (Forts. f.)

Der gegenwärtige Stand der Blasversatztechnik. Von Fritsch, Domina und Pütz. Z. Oberschl. V. Bd. 68. 1929. H. 4. S. 181/6. Zur Frage der Weiterentwicklung des Blasversatzverfahrens. Druckluft-Versatzverfahren. Nieder- und Hochdruckverfahren beim Blasversatz.

Roof control on longwall faces. Von Friend. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 79. 1929. Teil 2. S. 48/66. Hangendes, Liegendes und Kohlenflöz. Der Vorgang des Setzens der Hangendschichten. Einfluß der Zeit und des Vorrückens des Abbaus. Zubruchgehen der tragenden Schichten. Durchbiegung des Hangenden. Stärke des Ausbaus. Meinungsaustausch.

Die Wiederurbarmachung der eingeebneten Tagebauflächen und Halden des Braunkohlenbergbaus unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Bitterfelder Bezirk. Von Scharf. Z. B. H. S. Wes. Bd. 76. 1928. H. 6. S. B 411/36\*. Allgemeine Grundsätze der Wiedernutzbarmachung von Abraumflächen. Die Verhältnisse im Bitterfelder Bezirk. Erfahrungen und Versuche der Braunkohlengruben. Richtlinien für eine Urbarmachung der eingeebneten Tagebauflächen und Halden.

Light steel sets as mine roadway supports. Von Rickard. Min. Mag. Bd. 40. 1929. H. 4. S. 217/9\*. Beschreibung eines im französischen Steinkohlenbergbau gebräuchlichen leichten eisernen Streckenausbaus.

Neuzeitliche Anemometerprüfung. Von Eiermann. Bergbau. Bd. 42. 6. 4. 29. S. 197/9\*. Beschreibung von Prüfeinrichtungen für Anemometer, im besondern des Wassersäulen-Minimeters der Askaniawerke.

A study of gauze heating in miners' flame safety lamps. Von Gleim, Hooker und Guest. Coll. Guard. Bd. 138. 12. 4. 29. S. 1430/1. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 12. 4. 29. S. 534. Untersuchungen über die Erhitzung der Drahtkörbe von Sicherheitslampen bei verschiedener Wettergeschwindigkeit und verschiedenem Gasgehalt. Besprechung der Untersuchungsergebnisse.

Über die Aufbereitung von Erzen mit dem Schwimmverfahren. Von Rochelt. Z. Öst. Ing. V. Bd. 81. 12. 4. 29. S. 135/8\*. Beschaffenheit des Haufwerks, das aus Fahlerzen, Schwespat und Dolomitbreccie besteht. Bauart und Arbeitsweise der vom Grusonwerk errichteten Schwimm-aufbereitungsanlage der Grube Kogl bei Brixlegg in Tirol.

Aufbereitung und Trocknung der Brikettierkohle. Von Gebhardt. Braunkohle. Bd. 28. 13. 4. 29.

S. 281/304\*. Naßhaus und Kohlenboden. Trockenhaus, Entwassungs- und Entstaubungsanlagen. Kühleinrichtungen. Verminderung der Festigkeit des Briketts während des Versandes. Bruchfestigkeitsprobe. Kühlung des Briketts. Brikettverladung mit verfahrbarem Förderband.

Berechnungen und Untersuchungen über die Kühlung der Braunkohlenbrikette. Von Schuster. Braunkohle. Bd. 28. 13. 4. 29. S. 305/18\*. Rechnerische Grundlagen. Die Faktoren der abklingenden Temperaturverteilung am Salonbrikett. Einfluß der Schnellkühlung auf die Brikettfestigkeit.

Aufbereitung toniger Erze. Von Witte. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 2. 1929. H. 10. S. 607/12\*. Entstehung der Basalteisenerze des Vogelsberges. Läuterung in Exzelsiorwäschen mit Sandbad. Vergleich mit der frühern naßmechanischen Aufbereitung. Metallgehalt des Fertigerzes, Gewichtsabringen, Bedienung, Kraftverbrauch und Instandhaltungskosten.

Elements of operation of the pneumatic table. Von Taggart und Lechmere-Oertel. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 12. 4. 29. S. 529. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen über die Arbeitsweise von pneumatischen Aufbereitungsherden. Bedeutung der sorgfältigen Regelung der Luftzufuhr und der Bewegung der Herde.

De techniek van het zeven bij het sorteren van steenkolen. Von Meijer. Mijnwezen. Bd. 7. 1929. H. 4. S. 79/84\*. Besprechung des Stammbaus einer Kohlen-sieberei.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

The modern developments of the water-tube boiler for marine purposes. Von Spyer. (Schluß statt Forts.) Engg. Bd. 127. 12. 4. 29. S. 471/2\*. Die Verwendung von Rauchgasvorwärmern. Stand des Schiffskesselbaus in den wichtigsten Ländern.

Die selbsttätige Regelung im Dampfkesselbetrieb. Von Balcke. (Schluß.) Brennstoffwirtsch. Bd. 11. 1929. H. 7. S. 113/7\*. Die selbsttätige Feuerführungsregelung mit Arca-Reglern. Die Regelung bei Hochdruckanlagen.

Untersuchung eines neuartigen Gerbstoff-Wasseraufbereitungsverfahrens mit Kesselwasserrückführung. Von Hofer. Glückauf. Bd. 65. 20. 4. 29. S. 541/3\*. Grundlagen der kolloidchemischen Speisewasserreinigung. Das Gerbstoffverfahren Raschke. Untersuchungsergebnisse.

Kieselsäure in Kesselspeisewasser. Von Braungard. Wärme. Bd. 52. 13. 4. 29. S. 277/80. Verhinderung der Ausscheidung von Kieselsäure in Kesseln. Ergebnisse von Versuchen zur Ausscheidung der Kieselsäure außerhalb des Kessels. Bestimmungsverfahren für Kieselsäure.

Moderne Entschungsanlagen. Von Grellert. Bergtechn. Bd. 22. 3. 4. 29. S. 101/5\*. Hydraulische Entschungsanlagen. Entschungsejektoren. Selbsttätige Entschungs- und Entschlackungsanlagen. (Forts. f.)

Jets over Lechlers-patent-spiraal-verstuivers. Von Geurten. Mijnwezen. Bd. 7. 1929. H. 4. S. 85/9\*. Aufbau des Spiralzerstäubers. Ausführungsarten des Zerstäubers und Anwendungsgebiete.

Motor drives for air compressors. Von Raymond. Power. Bd. 69. 2. 4. 29. S. 544/6\*. Besprechung verschiedener Antriebsarten für Luftkompressoren.

Ein neuer Schienenstoßprüfer. Von Körfer. Glückauf. Bd. 65. 20. 4. 29. S. 543/4\*. Beschreibung des Meßgerätes und Erläuterung seiner Verwendungsweise.

Einige Bauarten von Schwingungsmessern. Von Schlicke. Wärme. Bd. 52. 13. 4. 29. S. 281/3\*. Nutzen der Schwingungsmesser zur Überwachung der Maschinen. Beschreibung verschiedener Ausführungen.

### Hüttenwesen.

Streiflichter auf die Entwicklungsgeschichte der Hochöfen in Steiermark. Von Schaur. Stahl Eisen. Bd. 49. 11. 4. 29. S. 489/98\*. Die Entwicklung vom Luppenfeuer über den Stück- und Floßofen zum Hochofen. Leistung, Brennstoffverbrauch, Gichtgasverwertung. Gebläse, Gichtverschlüsse und Winderhitzer in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Die Beschickung der Kuppelöfen. Von Schmid. Gieß. Bd. 16. 12. 4. 29. S. 335/53\*. Zufuhr und Lagerung der Roh- und Betriebsstoffe. Wirkungsweise, Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Kuppelofenbegichtungsanlagen.

Das neue Kupferwalzwerk im Kabelwerk der A. E. G. Z. Metallkunde. Bd. 21. 1929. H. 4. S. 113/6\*. Be-



schreibung des neuen Drahtwalzwerks in Oberschöne-  
weide.

Onverwacht platinum plant. Von Prentice und  
Murdoch. Min. Mag. Bd. 40. 1929. H. 4. S. 249/54\*. Be-  
schreibung des altern und des neuern Verfahrens zur Auf-  
bereitung und Weiterbehandlung der Platinerze. Das Amal-  
gamationsverfahren.

### Chemische Technologie.

Zweite Internationale Kohlentagung in Pitts-  
burg 1928. Von Przygode. (Schluß.) Wärme. Bd. 52.  
13. 4. 29. S. 284/8. Krafterzeugung. Hochtemperaturverga-  
sung. Gasbereitung. Teer und Öl. Düngemittel. Kohlen-  
verflüssigung.

La calcination des boulets d'anhracite dans  
un four Pieters, à Bonne-Fortune (Belgique).  
Génie Civil. Bd. 94. 6. 4. 29. S. 339\*. Beschreibung eines  
Kalzinierofens für Preßlinge aus Anthrazitstaub mit teer-  
rigem Bindemittel. Das Erzeugnis verbrennt rauchlos.

The Becker coke oven plant. Coll. Guard. Bd. 13. 8  
12. 4. 29. S. 1421/7\*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 12. 4. 29.  
S. 530/3\*. Engg. Bd. 127. 12. 4. 29. S. 453/6\*. Eingehende  
Beschreibung einer in England mit Becker-Koksöfen aus-  
gerüsteten Kokereianlage. Aufbau der Öfen. Nebenpro-  
duktenanlage. Kokskühlung. Betriebskosten.

Properties of coking coals and their beha-  
viour on coking. Von Damm. Fuel. Bd. 8. 1929. H. 4.  
S. 163/77\*. Wiedergabe des in dieser Zeitschrift, Jahrgang  
1928, S. 1073 erschienenen Aufsatzes.

Über die Reaktionsfähigkeit von Koks. Von  
Kreulen. Brennst. Chem. Bd. 10. 1. 4. 29. S. 128/31\*. 15. 4. 29.  
S. 148/53\*. Bestimmung der Aktivität. Einfluß der Korn-  
größe und der Oberfläche auf die Ergebnisse. Bestimmung  
der Aktivität einiger Koksarten bei verschiedenen Tempe-  
raturen. Besprechung früherer Verfahren und Versuchser-  
gebnisse.

The Bussey coal distillation process. Coll.  
Guard. Bd. 138. 12. 4. 29. S. 1432/4\*. Besprechung einer  
Anlage. Die Bussey-Retorte, ihre Betriebsweise und die  
Erzeugnisse.

La distillation continue des goudrons ou  
huiles minérales brutes par la vapeur sur-  
chauffée. Von Winkler. Chimie Industrie. Bd. 21. 1929.  
H. 3. S. 466/72\*. Grundaufbau und Entwicklung einer An-  
lage nach Ab der Halden zur fortlaufenden Destillation von  
Teeren und rohen Mineralölen durch überhitzten Dampf.

Studie über die Entgasung verschiedener  
Steinkohlentypen. III. Von Schläpfer und Ruf. Bull.  
Schweiz. V. G. W. Bd. 9. 1929. H. 3. S. 76/91. Entgasungs-  
versuche. Auswertung der Ergebnisse. Erörterung der  
Entgasungsbilder. Versuch mit maximaler sekundärer Zer-  
setzung. Wassergasversuch. (Forts. f.)

Commercial possibilities in the use of  
synthetic hydrocarbon processes in the gas  
industry. Von Odell. Fuel. Bd. 8. 1929. H. 4. S. 178, 87\*.  
Untersuchungen über die wirtschaftliche Bedeutung der  
synthetischen Kohlenwasserstoffverfahren für die Gas-  
industrie.

Das thermische Verhalten der Phenole. Von  
Hagemann. Z. angew. Chemie. Bd. 42. 6. 4. 29. S. 355/61\*.  
Die pyrogene Zersetzung des Phenols, des m-Kresols, der  
drei Dioxymbenzole, des symmetrischen Trioxymbenzols, des  
Phlorogluzins und der beiden Naphthole.

Die Verfahren zur Ermittlung von Wasser und  
wasserdampfllüchtigen Lösemitteln in Teer und  
Öl. Von Kattwinkel. Teer. Bd. 27. 10. 4. 29. S. 181/5\*.  
Das Probenehmen von Teer und Öl. Verfahren und Ver-  
suchseinrichtungen zur Wasserbestimmung in Teer und  
Öl. (Forts. f.)

### Chemie und Physik.

Über die Einwirkung von Chlor auf Eisen-  
oxyde. Von Kangro und Flügge. Z. Elektrochem. Bd. 35.  
1929. H. 4. S. 189/94. Ein Clorstrom laugt das Eisen aus  
Eisenoxyd und aus sämtlichen oxydischen Eisenerzen bei  
Temperaturen von 900 bis 1000° quantitativ aus. Vorschläge  
für die Anwendung des Verfahrens zur Eisengewinnung.

Die Aufnahmefähigkeit der Platinmetalle für  
Wasserstoff. Von Müller und Schwabe. Z. Elektrochem.  
Bd. 35. 1929. H. 4. S. 165/84. Methodik und Ergebnisse

bisheriger Messungen. Herstellung der Oxyde. Messungs-  
ergebnisse. Über die Art der Sorption. Theoretische Be-  
trachtungen.

Messungen in Wetterströmen. Von Stach. Glück-  
auf. Bd. 65, 20. 4. 29. S. 525/35\*. Faktoren, welche die  
Strömung in Wetterwegen beeinflussen. Bauart und Eignung  
der Meßgeräte. Temperaturmessung, Luftdruckmessung,  
Wettermengenmessung. Ausführung und Auswertung der  
Messungen. Relative Feuchtigkeit und Luftgewicht, Ver-  
gleichsdruck. (Schluß f.)

Flame speeds and their calculation. Von Payman  
und Wheeler. Fuel. Bd. 8. 1929. H. 4. S. 153/62\*. Die  
gleichmäßige Fortbewegung der Flamme in Mischungen  
von Methan, Sauerstoff und Stickstoff. Die Verbrennung  
von vielseitig zusammengesetzten Gasmischungen und die  
Verbrennungsprodukte. (Forts. f.)

### Wirtschaft und Statistik.

Études historiques sur les mines et les usines  
des pays de la Sarre. Von Saint-Claire de Ville. (Forts.)  
Ann. Fr. Bd. 15. 1929. H. 1. S. 5/87. Die Geschichte des Saar-  
gebietes nach der französischen Revolution unter dem  
ersten Kaiserreich (1792—1815). (Forts. f.)

La situation du bassin du Nord en 1927. Von  
Leprince-Ringuet. Ann. Fr. Bd. 15. 1929. H. 1. S. 95/105.  
Erzeugung, Kohlenversand, Löhne, technischer Gruben-  
betrieb, Unfälle. Sonstige Mineralgewinnung. Metallhütten.

Canada's mineral production during 1928.  
Can. Min. J. Bd. 50. 15. 3. 29. S. 234/5. Menge und Wert der  
Mineralerzeugung Kanadas in den Jahren 1927 und 1928.

Mercury in 1927. Von Furness. Miner. Resources.  
1927. Teil 1. H. 5. S. 51/74. Quecksilbergewinnung, Preise,  
Außenhandel, Verbrauch. Entwicklung der Bergbauindustrie  
nach Staaten. Weltgewinnung.

Die neue französische Sozialversicherung.  
Glückauf. Bd. 65. 20. 4. 29. S. 537/41. Kennzeichnung des  
Aufbaus der neuen französischen Sozialversicherung.  
Altersversicherung, Hinterbliebenenrente, Arbeitslosenhilfe,  
die freiwillige Versicherung. Finanzgebarung der Ver-  
sicherung.

### Verkehrs- und Verladewesen.

Die Gleisecke, eine neue Einrichtung zur  
Bildung von Gleiskrümmungen, im besonderen  
bei Feld- und Förderbahnen. Von Henkes. Förder-  
techn. Bd. 22. 13. 4. 29. S. 125/6\*. Mängel der Krümmungs-  
rahmen. Bauart, Wirkung und Vorteile der Gleisecke.

Die Kali-Umschlaganlagen im Hafen von  
Antwerpen. Von Karl. (Schluß.) Fördertechn. Bd. 22.  
13. 4. 29. S. 128/9\*. Die Förder- und Umschlagsarten.  
Zahlenangaben.

### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Experimental mines prove practical aids in  
colleges and industries. Von Vivian. Compr. Air.  
Bd. 34. 1929. H. 4. 2725/9\*. Beschreibung eines amerika-  
nischen Lehrbergwerkes. Die in ihm von den Studierenden  
auszuführenden Arbeiten.

### Verschiedenes.

Bergmannsfamilien. XIII. Von Serlo. Glückauf.  
Bd. 65. 20. 4. 29. S. 535/7\*. Die Familien Loerbroks und  
Vogelsang.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Der Dr.-Ing. Bornitz ist als Betriebsingenieur beim  
Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbauverein in Ober-  
hohndorf angestellt worden.

Der Bergassessor Jung in Dessau ist als Regierungs-  
und Bergrat am 1. April planmäßig angestellt und mit der  
Verwaltung der Stelle des Anhaltischen Bergrevierbeamten  
beauftragt worden.

### Gestorben:

am 2. April in Dresden der Regierungsbergrat Plattner,  
früherer Direktor des Staatlichen Blaufarbenwerks Ober-  
schlema, im Alter von 62 Jahren.