

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 35

1. September 1928

64. Jahrg.

50 Jahre Koepeförderung.

Von Professor Dr. Fritz Schmidt, Berlin.

Mit Recht rühmt man der Technik nach, daß ihr Streben nicht nur einseitig auf die Güte ihrer Erzeugnisse gerichtet ist, sondern daß sie in klarer Erkenntnis des engen Zusammenhanges mit der Wirtschaft darüber hinaus noch danach trachtet, ihre Arbeitsverfahren durch Verbesserungen an den entscheidenden Stellen möglichst vollendet zu gestalten.

In diesem Drang nach vollkommener Ausbildung der Arbeitsvorgänge hat sich der Bergwerksdirektor Friedrich Koepe (geboren am 1. Juli 1835 in Bergkamen i. W., gestorben am 13. September 1922 zu Bochum) vor nunmehr 50 Jahren ein besonderes Verdienst um die Bergwerksmaschinentechnik erworben. Durch die Einführung der Treibscheibe¹ ist von ihm der Schachtförderung ein neuer Weg gewiesen und der Grund für die heutige hohe Entwicklungsstufe der Treibscheibenmaschine gelegt worden.

Koepe erkannte, daß die aus dem uralten Haspelrundbaum hervorgegangene Trommelförderung, bei der das Seil während eines Aufzuges über die Länge der Seilträger wandert, mit wachsender Teufe und zunehmender Nutzlast für den gesamten Förderbetrieb technisch und wirtschaftlich ungünstige Verhältnisse ergeben mußte. Er überschaute die schädlichen Auswirkungen der stärkern und schwerern Trommelmaschinen mit den großen Durchmesser und Baubreiten ihrer Seilträger, den einseitigen Beanspruchungen der Maschinenwelle und der Lager, der Verschärfung des schrägen Seilzuges nach den Seilscheiben und mit den sich daraus ergebenden weitern Nachteilen, wie unvorteilhafter Auflauf des hin- und herwandernden Förderseiles auf den Seilträger und auf die Leitscheiben im Fördergerüst bzw. die zunehmende Entfernung zwischen Schachtmitte und Mitte Seilträgerwelle der seitlich vom Schacht aufzustellenden Fördermaschine. Hauptsächlich aber veranlaßten Koepe die großen Massenwirkungen und im Zusammenhang damit das im Verhältnis zur Förderleistung ungünstige Ansteigen des Kraftverbrauches der starken Antriebsmaschine im August des Jahres 1877², eine auf der Zeche Hannover bei Bochum in Betrieb befindliche, für die damals erhebliche Teufe von 234 m bestimmte Dampffördermaschine mit konischen Trommeln in eine Treibscheibenmaschine umzubauen. Er ging dabei in der Weise vor, daß er an Stelle der beiden schweren konischen Fördertrommeln das Schwungrad der unmittelbar wirkenden Einzylinder-Antriebsmaschine als Seilträger wählte. Den Kranz des etwa 7,3 m messenden Schwungrades hatte

er durch zwei Winkeleisenringe mit eichenem Holzbelag ersetzt und darin eine Nut zum Auflegen eines der beiden vorhandenen 40 mm starken Förderseile angebracht. Das in dieser Nut aufgelegte und etwa die Hälfte des Schwungradumfangs umfassende Seil wurde an jedem der beiden über die vorhandenen Seilscheiben zum Schacht geführten Seilenden durch den Förderkorb sowie das unter den Körben zur Ausgleichung des Seilgewichtes angehängte gleich starke Gegenseil belastet und nur durch die zwischen dem Seil und der Rillengewandung des Holzkranzes herrschende Reibung mitgenommen. Auf diese Weise machte Koepe den Weg zur Schaffung einer Fördereinrichtung frei, welche die schädlichen Auswirkungen der schweren Trommelmaschine mit ihren großen Abmessungen und Massen sowie ihrer schwierigen Beherrschung ausschaltete und dadurch eine Verkleinerung des sich aus dem statischen und dem Beschleunigungsmoment zusammensetzenden Anfahrmomentes ermöglichte, wodurch wiederum eine nicht unwesentliche Verringerung des Kraftverbrauches der Antriebsmaschine erzielt wurde.

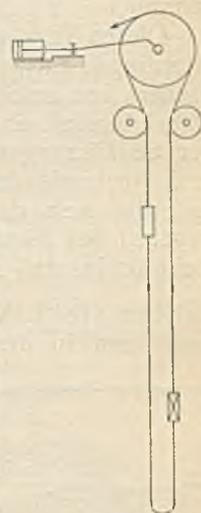


Abb. 1. Entwurf einer Treibscheibenförderung nach der Patentschrift Koespes.

Aus den leitenden Gedanken Koespes reiften aber weiterhin noch praktisch nützliche Nebenwirkungen aus, die in dem einfachern Aufbau und dem geringern Raumbedarf der maschinenmäßigen Einrichtung zu erblicken sind, ferner auch darin, daß das Förderseil stets in der gleichen Ebene auf den Seilträger aufläuft, mithin nicht wandert und keinen schrägen Seilzug hervorruft. Die Entfernung zwischen Schachtmitte und Mitte Seilträgerwelle der in Flurhöhe angeordneten Fördermaschine kann daher auch kleiner gewählt werden als bei den Trommelmaschinen. Die Fördermaschine kann sogar ohne Bedenken unmittelbar über dem Schacht im Gerüstturm als sogenannte Turmkoepemaschine Aufstellung finden, wie es Koepe bereits in seiner Patentschrift zum Ausdruck gebracht hat (Abb. 1). Dieser Vorschlag muß als weiterer Beweis für die Kühnheit, mit der Koepe über die damaligen technischen Anschauungen weit hinausgriff, mit Nachdruck hervorgehoben werden. Er wurde bereits 1880 bei einer Blindschachtförderung auf der Mariagrube bei Aachen mit der bemerkenswerten Verwendung eines endlosen Seiles ausgeführt. Diese Art der Aufstellung bietet noch die besondern Vorzüge

¹ D. R. P. 218 vom 1. August 1877.

² Z. B. H. S. Wes. 1878, S. 391; Dingler 1878, S. 117.

einer weitem Platzersparnis, des Fortfalls einer Seileitscheibe und der Verminderung der gegenüber einer Trommelanlage an sich schon kleinern gesamten Seillänge, also einer Ersparnis an Seilkosten sowie einer Verkleinerung der zu beschleunigenden und zu verzögernden Massen. Dazu tritt noch der Vorteil eines größern Umschlingungswinkels sowie eines bessern Schutzes des Förderseiles gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung. Schließlich darf auch nicht übersehen werden, daß bei den Treibscheibenanlagen die Möglichkeit für das gefährliche Übertreiben des aufwärtsgehenden Förderkorbes über die Hängebank erheblich geringer ist als bei den Trommelmaschinen und daß auch größere Hindernisse im Schacht, beispielsweise das Klemmen des nach oben gehenden Förderkorbes oder das augenblickliche Einrücken der Bremse mit einer größern Kraft, nunmehr infolge des auftretenden Gleitens des Förderseiles auf dem Umfang der Treibscheibe kaum noch zu einer Beschädigung oder gar zu einem Bruche des Seiles führen.

Diesen Vorzügen der Treibscheibenmaschine steht allerdings auch eine Reihe von Nachteilen, besonders von solchen bergmännischer Art, gegenüber. Dabei handelt es sich einmal um die Unmöglichkeit der Seilkürzungen für die regelmäßigen Prüfungen zum Nachweis der vorgeschriebenen Sicherheitszahl und die sich daraus ergebende beschränkte Auftriegszeit des Förderseiles¹. Ein anderer Nachteil besteht darin, daß nach eingetretenen Längungen das

Zahlentafel 1. Vergleichende Übersicht der Fördermaschinen in den einzelnen Oberbergamtsbezirken 1890—1928.

Oberbergamtsbezirk	Treibscheibenmaschinen			Trommelmaschinen			Bobinen			
	insges.	Dampf	elektrisch	insges.	Dampf	elektrisch	insges.	Dampf	elektrisch	
Dortmund	1890	8	8	—	160	159	1	14	14	—
	1900	37	37	—	246	244	2	12	12	—
	1910	180	153	27	259	253	6	25	24	1
	1920	332	273	59	224	211	13	19	18	1
	1928	436	353	83	165	150	15	19	17	2
Breslau	1890	2	2	—	64	64	—	4	3	1
	1900	—	—	—	80	79	1	2	2	—
	1910	5	1	4	102	85	17	2	2	—
	1920	16	5	11	113	72	41	2	1	1
	1928	33	12	21	120	61	59	—	—	—
Clausthal	1890	—	—	—	14	14	—	—	—	—
	1900	—	—	—	22	22	—	2	2	—
	1910	10	4	6	35	25	10	7	4	3
	1920	53	17	36	41	23	18	12	5	7
	1928	39	11	28	40	12	28	5	—	5
Halle	1890	3	3	—	156	155	1	4	4	—
	1900	3	2	1	187	180	7	8	8	—
	1910	20	9	11	203	178	25	10	8	2
	1920	64	12	52	166	115	51	9	6	3
	1928	50	7	43	134	56	78	7	2	5
Bonn	1890	—	—	—	107	106	1 ²	3	3	—
	1900	2	2	—	142	139	3 ³	7	7	—
	1910	9	7	2	151	130	21	7	7	—
	1920	19	12	7	161	111	50	8	8	—
	1928	39	25	14	128	58	70	2	2	—

¹ Die normale Betriebszeit der Koepeseile ist trotz einer gegenüber den Trommelseilen erhöhten Sicherheit des neuen Seiles auf 2 Jahre festgesetzt.

² Antrieb durch eine Wasserkraftmaschine.

³ Davon eine mit Wasserkraftmaschinenantrieb.

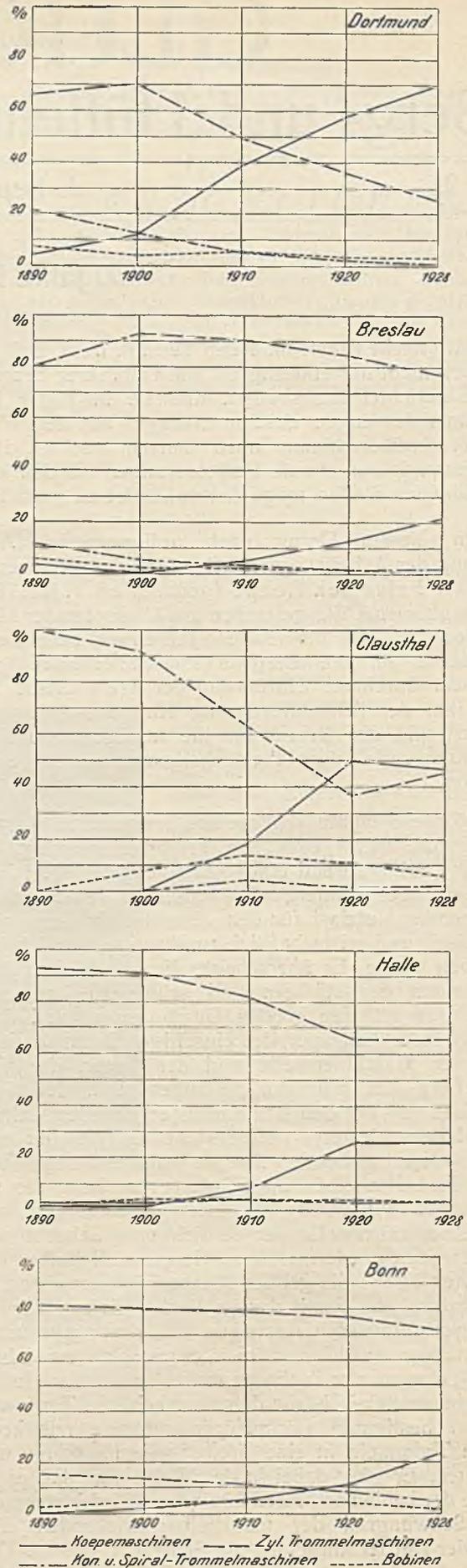


Abb. 2. Anteilverhältnisse der verschiedenen Bauarten von Fördermaschinen.

Kürzen des Seiles nur am Seile selbst und nicht wie bei den Trommelmaschinen durch Verstecken des Seilträgers vorgenommen werden kann. Weiterhin ist auch eine Förderung aus verschiedenen Sohlen nicht ohne weiteres durchführbar. Ferner gestaltet sich das Auswechseln des Förderseiles schwierig und zeitraubend. Endlich muß auch darauf hingewiesen werden, daß durch das Versagen des einen Förderseiltrumms gleichzeitig auch das andere Trumm für den Förderbetrieb lahmgelegt wird und daß bei einem Bruch des Seiles die Gefahr des Absturzes für beide Förderkörbe besteht.

Unbeschadet aller dieser Nachteile ist aber nicht zu verkennen, daß die Treibscheibenmaschine gegenüber der Trommelförderung in maschinen-technischer und wirtschaftlicher Hinsicht mit zunehmender Teufe und Nutzlast wesentliche Vorteile aufweist. Überdies hat sich die oft ausgesprochene Befürchtung des Absturzes beider Förderkörbe bei einem Bruch des Treibscheibenseiles in der Praxis kaum bewahrheitet und der weitem Verbreitung der Koepemaschine keinen Abbruch getan. Diese findet vielmehr, wie die Erfahrung lehrt, namentlich seit Einführung des elektrischen Betriebes, für den sie wegen der geringern Massenwirkung und somit des kleineren Anfahrmomentes besonders geeignet ist, eine zunehmende Anwendung. Ihre grundsätzliche Bedeutung für die Schachtförderung, besonders aber ihre wachsende Bevorzugung bei elektrischem Antrieb sowie bei zunehmender Teufe läßt deutlich die auf Grund einer Erhebung bei den

einzelnen Oberbergämtern zusammengestellte Zahlen-tafel 1 erkennen. Deren Angaben beziehen sich auf sämtliche zutage gehenden, mit Fördermaschinen ausgerüsteten Schächte und erstrecken sich auf die Zeit vom 1. Januar 1890 in Zwischenräumen von je 10 Jahren bis zum 1. Januar 1928.

Wenn auch die aufgeführten Zahlen schon wegen der im Laufe der Zeit erfolgten Stilllegungen verschiedener Schachtanlagen keinen Anspruch auf unbedingten Vergleichswert erheben können, geben sie immerhin ein klares Bild über die zunehmende Bevorzugung der Treibscheibenanlagen. So ist beispielsweise im Oberbergamtsbezirk Dortmund die Zahl der Koepemaschinen von 8 am 1. Januar 1890 auf 436 am 1. Januar 1928 gestiegen, deren Anteil an der Gesamtzahl der Fördermaschinen sich damit am 1. Januar 1928 auf 70,2% gegenüber 25,6% für die zylindrischen Trommelmaschinen, 1,1% für die Fördermaschinen mit konischen oder Spiraltrommeln und 3,1% für die Bobinnenmaschinen belief. Abb. 2 veranschaulicht die Anteilverhältnisse der verschiedenen Bauarten von Fördermaschinen und Abb. 3 den Anteil der Fördermaschinenarten in den einzelnen Oberbergamtsbezirken nach dem Stande vom 1. Januar 1928 unter besonderer Berücksichtigung der Antriebsart.

Aus der Zahlentafel 2 ergibt sich, daß das größere Anwendungsgebiet der Treibscheibenmaschinen mehr bei den mittlern Teufen liegt. Dies gilt jedoch nur hinsichtlich der Gesamtzahl der Koepemaschinen. Würde man dagegen die aufgeführten Anteilverhältnisse der Treibscheibenanlagen unter Zugrundelegung

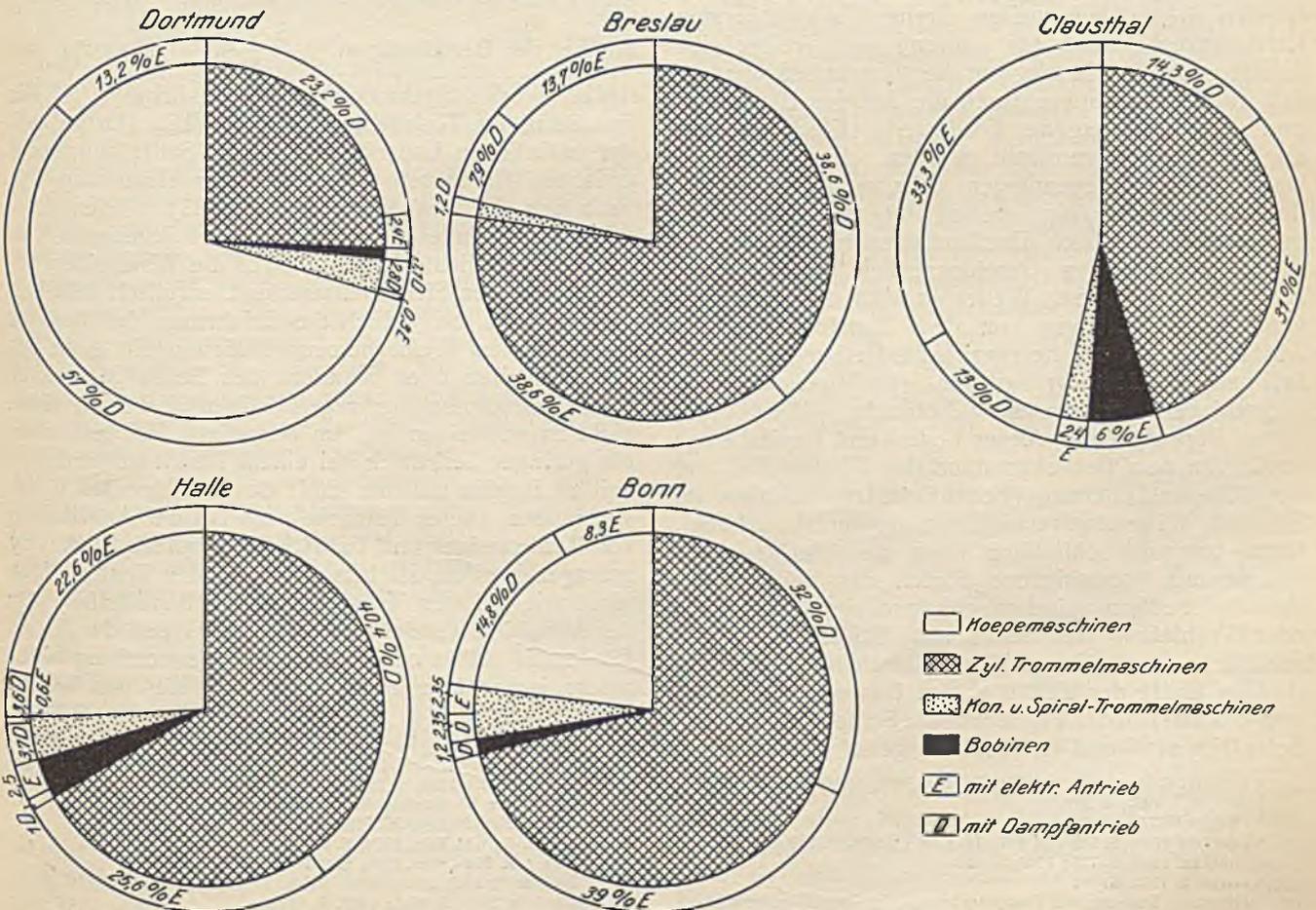


Abb. 3. Anteil der verschiedenen Fördermaschinenarten in den einzelnen Oberbergamtsbezirken nach dem Stande vom 1. Januar 1928.

Zahlentafel 2. Verteilung der Treibscheibenmaschinen mit und ohne Seilausgleich auf die verschiedenen Teufen.

Teufe m	Dortmund		Breslau		Clausthal		Halle		Bonn	
	mit Unterseil	ohne Unterseil								
bis 200	7	2	1	—	—	—	1	2	—	—
201—300	16	—	13	1	—	—	1	—	6	—
301—400	40	—	8	—	—	—	6	—	8	—
401—500	86	2	3	—	2	—	7	—	4	—
501—600	105	—	3	—	12	—	17	—	13	—
601—700	102	—	1	—	6	—	7	1	3	—
701—800	52	—	3	—	13	—	5	—	4	—
801—900	17	—	—	—	4	—	3	—	1	—
901—1000	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—
über 1000	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	432	4	32	1	39	—	47	3	39	—
	436		33		39		50		39	

der gleichen Teufe jenen der andern Fördermaschinenarten gegenüberstellen, so würde sich eine allmähliche Zunahme der Treibscheibenmaschinen nach der Tiefe hin ergeben, d. h. die Verwendung der Koepeanlagen bei größeren Teufen deutlicher in Erscheinung treten. Denn es darf nicht außer acht gelassen werden, daß ja die Anzahl der Schächte und damit auch die Anzahl der Fördermaschinen mit wachsender Teufe abnimmt.

Mit der glänzenden Entwicklung der Koepeförderung im Verlaufe des halben Jahrhunderts hat die planmäßige wissenschaftliche Arbeit zur Klärung und genauen Erforschung der tatsächlichen, die Größe der Kraftübertragung bedingenden und je nach den Umständen in ziemlich weiten Grenzen schwankenden Reibungsverhältnisse am Umfang der Treibscheibe Schritt gehalten. Es mag nur hervorgehoben werden, daß diese Verhältnisse durch die Art des Baustoffes und die Ausführung der Förderseile (Flechtart, Seilart, Seildicke) beeinflusst werden. In der Regel werden bei Koepeanlagen Längsschlagseile mit ihrer verhältnismäßig großen Oberflächenreibung, in neuerer Zeit auch Dreikantlitzenseile bevorzugt, die in ihrer engen Geschlossenheit eine größere Auflagefläche bieten. Weiterhin sind die Reibungsverhältnisse abhängig von dem Baustoff und der Ausführungsart der die spezifische Reibung zwischen Seil und Scheibe vergrößernden Seilrillenausfütterung (verschiedene Holzarten: Rotbuche, Weißbuche, Eiche, Pappel, Ulme; ferner Leder- und Papierbelag) sowie von dem Betriebszustand des Förderseiles und der Rillenausfütterung (Feuchtigkeitsverhältnisse im Schacht, Witterungsverhältnisse, Rauhreif, Schnee). Dazu kommen schließlich noch die Einflüsse der Schmierung (verschiedene Sorten der Seilschmiere und der Seilfirnismischungen) und der Verzinkung oder Verbleiung des Seiles zum Schutz gegen die schädliche Rostbildung. Wertvolle Beiträge hierüber sind im Laufe der Zeit u. a. von Baumann¹, Kötting², Kaufhold³, Fr. Herbst⁴, Speer⁵, Winter⁶, Schellewald⁷ und H. Herbst⁸ geliefert worden.

¹ Z. B. H. S. Wes. 1883, S. 173; Glückauf 1905, S. 1467.

² Z. V. d. I. 1902, S. 701.

³ Dingler 1907, S. 753.

⁴ Glückauf 1912, S. 333 und 897; 1915, S. 1; 1925, S. 209.

⁵ Glückauf 1910, S. 785; 1912, S. 737.

⁶ Glückauf 1910, S. 901.

⁷ Dynamik, Regelung und Dampfverbrauch der Dampffördermaschine, 1918.

⁸ Glückauf 1920, S. 27, 269, 330 und 665; 1922, S. 527 und 867; 1923, S. 261; 1924, S. 323 und 1111; 1925, S. 33; 1927, S. 694.

Im Zusammenhang mit der genauen Erforschung der Reibungsverhältnisse steht bei den Koepeanlagen vor allem auch die Frage der rechnerischen Auswertung der »höchstmöglichen«, den Grenzwert der Reibungsübertragung darstellenden Anfahrbeschleunigung und der »zulässigen« Anfahrbeschleunigung bzw. die Frage der Erzielung einer genügend großen Sicherheit gegen das Gleiten des Förderseiles in der Rille der Treibscheibe während des regelmäßigen Förderbetriebes. Von wesentlicher Bedeutung ist hierbei neben der Größe der Seilreibung und des durch die Seilsteifigkeit hervorgerufenen Seilwiderstandes die Frage einer den jeweiligen Verhältnissen Rechnung tragenden Festlegung der Schachtwiderstandswerte, wie Luft- und Führungsreibung der Förderkörbe sowie Luft- und Lagerreibung der Seilscheiben. Aufklärende Arbeiten hierüber sind geleistet worden von v. Hauer¹, v. Reiche², Hrabák³, Philippi⁴, Ruths⁵, Stör⁶, Havlicek⁷, Moegelin⁸, Weih⁹ u. a.; erwähnt seien auch die wertvollen Versuche von Jahnke sowie Jahnke und Keinath¹⁰ und von Heilmann¹¹ zur Messung und selbsttätigen Aufzeichnung der im Förderbetriebe tatsächlich vorkommenden Beschleunigungen und Verzögerungen mit Hilfe des Beschleunigungsmessers von Jahnke und Keinath.

In der Frage der notwendigen Sicherheit gegen das Seilgleiten im regelmäßigen Förderbetrieb hat die Erfahrung gezeigt, daß der Sicherheitswert m (unter Berücksichtigung der Beschleunigungsvorgänge mit ihrem größeren Unterschied der Seilspannungen S_1 und S_2) bei den üblichen Beschleunigungen zu etwa 1,25 bis 1,4 angenommen werden kann. Man erhält

ihn aus der Beziehung $m = \frac{S_1(e^{\mu\alpha} - 1)}{S_1 - S_2}$, worin be-

deutet S_1 die Spannung im Nutzlaststrumm, S_2 die Spannung im Totlaststrumm, $e = 2,7183$ (Grundzahl der natürlichen Logarithmen), μ die Seilreibungszahl zwischen Förderseil und Seilrillenausfütterung (je nach der Art des Futters 0,16–0,25), α den Umschlingungswinkel zwischen Seil und Scheibe. Wenn sonach die Seilrutschgefahr durch die Wahl eines genügend großen Sicherheitswertes theoretisch behoben werden kann, zeigt doch die Erfahrung, daß bei der gewöhnlichen Treibscheibenausführung ein ganz geringes Gleiten oder Wandern des Seiles gegenüber der Treibscheibe im regelmäßigen Förderbetriebe nicht zu vermeiden ist. Im besondern läßt sich aber ein geringer Seilrutsch bei einem feucht gewordenen Seil zu Beginn und am Ende des Förderzuges kaum verhindern. Dieser Tatsache muß bei der Anordnung von Teufenzeiger und Fahrtregler insofern Rechnung getragen werden, als beispielsweise der Teufenzeiger nicht wie bei den Trommelanlagen unmittelbar von der Maschine, sondern zweckmäßigerweise durch das Förderseil selbst oder auch unter Verwendung eines mechanischen oder elektrischen Getriebes von beiden

¹ Die Fördermaschinen der Bergwerke, 1884, S. 270.

² Berechnung und Konstruktion der wichtigsten Werkzeugdampfmaschinen, 1883, S. 69.

³ Jahrb. Leoben 1886, S. 250.

⁴ Elektrische Fördermaschinen, 1927.

⁵ Mitteil. Forschungsarb. 1910, H. 85, S. 1.

⁶ Österr. Z. B. H. Wes. 1909, S. 419.

⁷ Österr. Z. B. H. Wes. 1910, S. 281.

⁸ Dingler 1918, S. 211.

⁹ Glückauf 1926, S. 1541; 1927, S. 1113.

¹⁰ Dingler 1920, S. 119; Z. B. H. S. Wes. 1921, S. 153; Glückauf 1921, S. 165.

¹¹ Kali 1921, S. 229; Glückauf 1921, S. 981 und 1224; Maschinenbau 1922, S. 634 (210).

Seilscheiben gleichzeitig anzutreiben ist, während man mit Rücksicht auf eine bei Seilrutsch eintretende spätere Einwirkung des Fahrtreglers wiederum einen besondern Endausschalter im Schachtgerüst für die Sicherheitsbremse vorsehen muß. Ebenso ist auch Sorge dafür zu tragen, daß Neueinstellungen der Sicherheitsvorrichtungen nach erfolgtem Seilrutsch stets rasch und sicher vorgenommen werden können.

Erwähnt sei noch, daß sich eine Erhöhung der Sicherheit gegen Seilgleiten durch die Wahl eines gegenüber dem Oberseil schwerern Unterseiles erzielen läßt, wobei sich der weitere Vorteil einer Verringerung des Anfahrmomentes, also gegebenenfalls einer Verkleinerung der Antriebsmaschine ergibt.

Jedenfalls ist aber der Seilrutschgefahr, die früher als ein besonderer Übelstand der Koepeförderung angesehen wurde, nicht mehr jene ausschlaggebende Bedeutung beizumessen, wie sie zuweilen noch zuungunsten der Treibscheibenförderung besonders von angelsächsischer Seite angeführt wird.

Diese merkwürdige Abneigung der englischen, amerikanischen, südafrikanischen und australischen Fachleute gegen die Treibscheibe ist wohl mehr auf

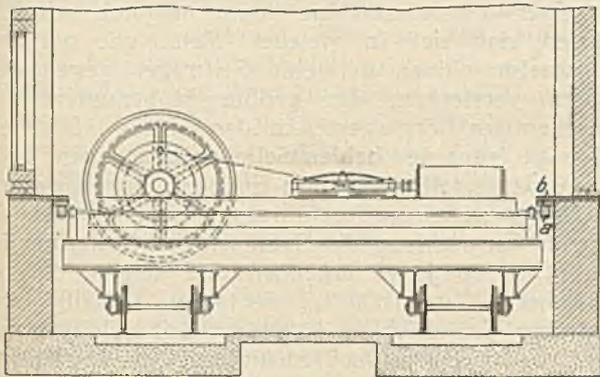


Abb. 4. Verschiebbare Fördermaschine englischer Bauart.

eine gefühlsmäßige Einstellung zurückzuführen, wenn auch zugegeben werden kann, daß der englische Steinkohlenbergbau bei den verhältnismäßig noch geringen Teufen — für den amerikanischen Steinkohlenbergbau kommt aus diesem Grunde die Treibscheibe überhaupt nicht in Frage — weniger stark unter der mit der Teufe steigenden Breite und Schwere der Fördertrommeln zu leiden hat. Sie hat zur Folge gehabt, daß gerade die Förderanlagen der tiefsten Schächte der Welt (im Kupfererzbergbau am Obern See) ohne Treibscheiben arbeiten und sich konisch-zylindrischer Trommeln bedienen, die in ihren Abmessungen geradezu ungeheuerlich wirken¹. Da sich infolgedessen der Ablenkungswinkel zwischen Fördermaschine und Seilscheibe sehr ungünstig bemerkbar macht, hat man hier den uns befremdlich erscheinenden Ausweg gefunden, die Fördermaschine sehr weit vom Schacht entfernt aufzustellen und die Seile über eine Anzahl von Rollen zum Schacht zu führen.

Andere sonderbar anmutende Lösungen zeigen die in den Abb. 4 und 5 dargestellten englischen Ausführungen². Abb. 4 veranschaulicht eine während der

Förderung parallel zur Seilscheibenachse verschiebbare Fördermaschine, die auf Rädern läuft und mit Hilfe der in die Zahnstangen *b* eingreifenden Ritzel *a* bewegt wird. Diese Anordnung stellt also ein Gegenstück dar zu der in Deutschland gelegentlich ausgeführten Bewegung der Seilscheiben auf ihren als Schraubenspindeln ausgebildeten Achsen. Abb. 5 zeigt die Umführung des von der Trommel ablaufenden Seiles durch die entsprechend weit nach hinten verlegte Umlenkscheibe *a* zur Seilscheibe, wobei das Seil auf diesem langen Wege durch die Hilfsrollen *b* getragen werden muß. Diese Lösung erklärt sich aus dem Bestreben, die Fördermaschine ohne bedenkliches Anwachsen des Seilablenkungswinkels so nahe an den Schacht zu bringen, daß der Maschinenführer (wie auch auf manchen belgischen und französischen Anlagen) durch eine Glaswand die Vorgänge an der Hängebank beobachten kann.

Das Streben nach einer Vermeidung jeglichen, also auch des geringsten Gleitens des Seiles gegen die Treibscheibe im regelmäßigen Förderbetriebe hat im übrigen auch in Deutschland zu besondern, zum Teil eigenartigen Maßnahmen geführt. So werden beispielsweise nach dem Vorschlag von Herkenrath¹ in der Nähe des Treibscheibenumfanges Elektromagnete zum Heranziehen des Förderseiles angeordnet, wobei eine besondere Steuerung nur den im Gebiete des Umschlingungsbogens befindlichen Magnetspulen elektrischen Strom zugehen läßt. Andere Firmen wiederum haben eine besondere Seilrutschbremse vorgeschlagen, die, für sich allein oder in Gemeinschaft mit der Fahrbremse betätigt, das Förderseil gegen die Nut der Treibscheibe drückt (Thyssen & Co.²). Die Firma Brown, Boveri & Co. läßt die Seilrutschbremse an den Seilscheiben im Schachtgerüst zu gleicher Zeit mit der Hauptbremse der Treibscheibe wirken, wodurch unter Ausnutzung der Adhäsion zwischen Leitscheibe und Seil eine Bremskraft auf das ganze Seil selbst ausgeübt und eine Abbremsung der lebendigen Kraft der Seilscheibe herbeigeführt wird. Der Vorschlag von Balke³ läuft darauf hinaus, einige der die Seilrillenausfütterung der Treibscheibe bildenden Holzklötze durch besondere elastische Seilklemmen zu ersetzen.

Neben einer Vergrößerung der spezifischen Reibung durch Anordnung der verschiedenartigen Seilrillenausfütterungen ist man im Laufe der Zeit auch dazu übergegangen, den Reibungswiderstand noch

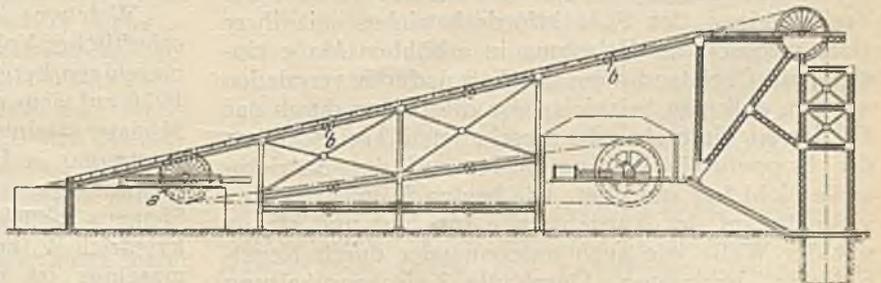


Abb. 5. Weite Umführung des von der Trommel ablaufenden Seiles.

durch eine Vergrößerung des Umschlingungsbogens mit Hilfe einer besondern Seilführung zu erhöhen. So erreichte beispielsweise Koepe mit seiner Treibscheiben- und Leitscheibenanordnung gemäß Abb. 1

¹ Schmidt: Die Grundlagen des Fördermaschinenwesens, 1923, S. 150.

² Futers: The mechanical engineering of collieries, 1905, Bd. 1, Abb. 453 und 457.

¹ Z. V. d. I. 1903, S. 1436.

² Schmidt, a. a. O. S. 104.

³ Bergbau 1913, S. 241.

bereits einen Umschlingungswinkel von etwa $270^\circ = 1,5 \cdot \pi$, während bei den üblichen Flurkoepe-maschinen dieser Winkel annähernd bis $1,1 \cdot \pi$, bei Turmkoepeanlagen mit einer Leitscheibe bis zu höchstens $1,3 \cdot \pi$ beträgt. Bei andern Ausführungsarten mit zwei gemeinsam angetriebenen, hintereinander oder nebeneinander sitzenden Treibscheiben unter Verwendung einer den Treibscheiben vorge-lagerten losen Umführungsscheibe, den sogenannten Doppeltreibscheibenmaschinen, wurde wiederum ein Umschlingungswinkel von sogar $2 \cdot \pi$ erreicht. Alle diese Sonderformen der Koepeanlagen mit mehrrilligen oder mehreren Treibscheiben haben aber wegen ihrer häufigen und kurzen Umführung des Förderseiles — zum Teil auch nach entgegengesetzter Richtung — bisher keine nennenswerte Bedeutung erlangt. Sie sind im allgemeinen nur bei Förderanlagen für geringe Teufen oder bei solchen Anlagen angewendet worden, bei denen die sonst bei Koepeanlagen übliche Art des Seilausgleiches durch Unterseil nicht vorhanden war, so daß der Reibungswiderstand zur Erzielung einer ausreichenden Sicherheit gegen das Seilgleiten durch die Vergrößerung des Umschlingungsbogens herbeigeführt werden mußte. Eine besondere Beachtung hat lediglich die Doppeltreibscheibenmaschine der Bauart Heckel¹ gefunden, die dank der den beiden nebeneinander sitzenden Treibscheiben vorgelagerten und in einem verschiebbaren Rahmen angeordneten Umführungsscheibe neben dem Vorteil der Vergrößerung des Umschlingungswinkels auch noch die Möglichkeit bietet, ein Längen des Förderseiles durch einfaches Zurückschieben der Umführungsrolle auszugleichen und durch ihr Heranschieben die zur Seilprüfung erforderliche Seilkürzung zu ermöglichen. Eine ähnliche Wirkung ergibt sich auch bei der Doppeltreibscheibenanlage mit Umführungsscheibe und wagrecht verschiebbarer Umkehrscheibe der amerikanischen Bauart Whiting², die, falls man die Treibscheibenförderung trotz der erwähnten Überschätzung der Seilrutschgefahr in den Ver. Staaten heranzieht, im Erzbergbau verwendet wird.

Bei dieser Gelegenheit sei auch jener Maßnahme gedacht, welche die bekannte Erscheinung des Seilauf-laufens auf mehrrillige Treibscheiben mit verschiedenen großen Spannungen oder des Seilrutschens auf Grund der verschiedenen elastischen Dehnungen des Förderseiles — namentlich dann, wenn die einzelnen Seilrillendurchmesser nicht mathematisch genau gleich groß sind — beseitigt. Dieser sich bei den mehrrilligen Treibscheiben des Schachtförderbetriebes mit ihrer stark wechselnden Belastung in erhöhtem Maße ein-stellende Übelstand kann nämlich dadurch vermieden werden, daß man beispielsweise die beiden durch das Förderseil hintereinander geschalteten Treibscheiben der Doppeltreibscheibenmaschine auf der Antriebswelle nicht fest anordnet. Die beiden Seilträger sitzen vielmehr auf der Antriebswelle lose auf und stehen mit der Welle wie auch untereinander durch Kegelräder in Verbindung. Durch die Zwischenschaltung dieses von Ohnesorge³ angegebenen Ausgleichgetriebes, des sogenannten Spannungsausgleichers, das in ähnlicher Weise wie bei dem im Kraftfahrzeugbau gebräuchlichen symmetrischen Differentialgetriebe wirkt, wird nun eine selbsttätige Ein-

stellung der beiden miteinander gekuppelten Treib-scheiben derart herbeigeführt, daß die erwähnte Er-scheinung der ungleichmäßigen Belastung und des Seilrutschens bei der Doppeltreibscheibenmaschine verschwindet.

Die immer mehr zunehmende Verbreitung der Koepeanlage bei den Hauptschachtförderanlagen ist schließlich auch nicht ohne Einfluß auf den eigent-lichen Bergbaubetrieb geblieben. So hat beispielsweise der Nachteil der Treibscheibenmaschinen, daß eine Förderung von mehreren Sohlen sehr schwierig ist, dazu geführt, die gesamte Förderung auf einer Sohle zu vereinigen, d. h. die Anlage unter entsprechender Ausgestaltung des unterirdischen Förderbetriebes (Einbau von Stapelschächten und Bremsbergen) oder durch Einrichtung von Doppelförderungen mit der Bedienung je einer Sohle durch eine besondere Maschine derart auszubilden, daß stets nur von einer Sohle gefördert wird.

Der Nachteil der schwierigen Förderung von verschiedenen Sohlen hat im übrigen auch Anlaß zu einer weiteren Sonderausführung der Koepeförderung gegeben. Durch die Zusammensetzung zweier ein-trümmiger, gemeinsam angetriebener Treibscheiben zu einer Fördermaschine kann nämlich erreicht werden, daß sich in gleicher Weise wie bei den Trommelmaschinen der eine Seilträger gegen den andern verstecken, der größte Höhenunterschied zwischen den Fördergestellen also ändern läßt. Hierbei trägt jedes der beiden Seile an dem einen Ende ein Fördergestell, am andern Ende ein Gegengewicht.

Die vorstehenden Ausführungen lassen die hervor-ragende Entwicklung der Treibscheibenförderung im Laufe der 50 Jahre erkennen und zeigen, daß es deutscher Wissenschaft, deutschem Fleiß und deutscher Gründlichkeit in dieser Zeit gelungen ist, das Erbe Koepes zu mehren und auf eine hohe Stufe technischer Ausgestaltung zu heben. Das Mißtrauen, das dieser neuen Fördereinrichtung wegen der Mög-lichkeit des Seilgleitens im regelmäßigen Betriebe zunächst entgegengebracht wurde, ist wenigstens im deutschen Bergbau verschwunden. Wenn Tomson¹ schon im Jahre 1898 berichtet, daß sich die Koepe-förderung auf Grund der in Westfalen gemachten Erfahrungen für Teufen bis 700 m durchaus bewährt habe, so ist dem hinzuzufügen, daß bei der Gewerk-schaft Westfalen zurzeit Treibscheibenmaschinen für eine höchste Fahrgeschwindigkeit von 25 m/s bei einer Teufe von etwa 1100 m in Betrieb stehen.

Welchen hohen Grad technischer und wirt-schaftlicher Vollkommenheit die Treibscheibenförder-maschinen bereits erlangt haben, zeigt die am 1. Juni 1926 auf dem neuen Schacht Emil Kirdorf der Zeche Minister Stein der Vereinigten Stahlwerke A.G. bei Dortmund in Betrieb genommene elektrische Turm-koepeanlage mit Gestellförderung². Die von den Siemens-Schuckert-Werken in Verbindung mit der Friedrich-Wilhelms-Hütte gebaute Treibscheiben-maschine ist für die Förderung größerer Massen (dreibödige Förderkörbe mit je 4 Wagen paarweise hintereinander, also mit insgesamt 12 Wagen) aus einer Teufe von 700 m bei einer Fahrgeschwindigkeit von 25 m/s bestimmt. Zurzeit fördert sie jedoch aus einer Teufe von nur 380 m. Bei einer gegenwärtigen Fahrgeschwindigkeit von 15 m/s macht die Maschine

¹ Schmidt, a. a. O. S. 106.

² vgl. z. B. Min. Miner. 1910, Bd. 31, S. 301; Glückauf 1908, S. 337.

³ Schmidt, a. a. O. S. 108.

¹ Glückauf 1898, S. 490.

² Bruch, Elektr. Bergbau 1927, S. 141.

~ 50 Züge je h (je Förderzug 39–40 s reine Förderzeit und 30 s für ein zweimaliges Umsetzen der dreibödigen Förderkörbe) und hat hierbei eine Förderleistung von ~ 420 t/h. Der Energiebedarf je Schacht-PS beträgt ~ 1,42 kWh und der Kraftverbrauch je Förderzug ~ 14,4 kWh.

Für das Verhältnis zwischen Treibscheibe und Gefäßförderung ergibt sich die Besonderheit, daß sich gerade der dieser Förderart nachzurühmende Vorzug, nämlich die Herabdrückung der toten Gewichte, bei geringern Teufen, in denen die Seillast noch verhältnismäßig klein ist, insofern ungünstig bemerklich macht, als dadurch der Reibungsschluß zwischen Seil und Treibscheibe geschwächt und die Rutschgefahr namentlich während der Beschleunigungszeiten etwas erhöht wird. Besonders gilt diese Erwägung für die Förderung mit Kippkübel, weil dieser während des Entleerungsvorganges mit einem großen Teil seines Gewichtes aufliegt und das Seil entsprechend entlastet, wogegen sich diese Gewichtsänderung beim Kübel mit Bodenentleerung nicht geltend macht. Aber auch beim Kippkübel tritt dieses Bedenken schon bei mittlerer Teufe in den Hintergrund; es hat auch insofern kein großes Gewicht, als wegen des Zeitgewinns, den die Abkürzung der Pausen bei der Kübelförderung bringt, auf rasche Förderung weniger Wert als bei der Gestellförderung zu legen ist und daher mit geringen Beschleunigungen gefahren werden kann. Immerhin dürfte die Verwendung von Doppeltreibscheibenmaschinen bei der Gefäßförderung ein größeres Anwendungsgebiet als bei der Gestellförderung finden.

Auch fernerhin wird an der von Koepe angegebenen, für die Schachtförderung von grundlegender Bedeutung gewordenen Fördereinrichtung noch wissenschaftliche Kleinarbeit zu leisten sein. Beispielsweise sei auf weitere Untersuchungen über die

Reibungsverhältnisse zwischen dem Förderseil und den verschiedenen Arten von Treibscheibenfütterungen, aber in starker Anlehnung an die im praktischen Förderbetriebe auftretenden verschiedenartigen Begleitumstände (ungünstiger Einfluß feuchten Wetters, Glattwerden der Holzaustrüfung an der Oberfläche infolge von Seilrutsch), ferner auf die Behandlung der Koepeseile zum Schutz gegen die schädliche Rostbildung in nassen Schächten, besonders in Schächten mit saurem oder salzigem Wasser, u. a. m. hingewiesen.

Zusammenfassung.

Aus Anlaß des 50jährigen Jubiläums der Koepförderung wird der hervorragenden, bahnbrechenden Erfindung des Bergwerksdirektors Friedrich Koepe gedacht, der dem Fördermaschinenwesen einen neuen Weg der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung gewiesen hat.

Nach einem kurzen Hinweis auf die sich für größere Teufen und Nutzlasten ergebenden ungünstigen Verhältnisse bei der Trommelförderung werden die Bedeutung der Einführung der Treibscheibe und deren Einfluß auf den gesamten Förderbetrieb dargelegt. An Hand geschichtlich-statistischer Angaben wird sodann über die Entwicklung der Koepförderung in den letzten Jahrzehnten berichtet und gezeigt, daß die Koepemaschine, namentlich bei Anlagen für größere Teufen, zunehmende Verwendung findet. Weiterhin wird die Frage der Seilrutschgefahr erörtert, und ferner werden die verschiedenartigen Ausführungsformen von Treibscheibenanlagen zu ihrer Bekämpfung aufgezeigt. Zum Schluß wird das Verhältnis der Koepemaschine zur Gefäßförderung kurz behandelt und angegeben, in welchen Richtungen sich weitere Forschungsarbeiten an Koepanlagen vornehmlich zu bewegen haben.

Die Sicherheit elektrischer Anlagen in Bergwerken untertage.

Von Dipl.-Ing. E. Ullmann,

Oberingenieur beim Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Die nachstehenden Ausführungen verfolgen nicht den Zweck, die Sicherheit der elektrischen Anlagen untertage nachzuweisen. Dieser Nachweis wird am augenfälligsten durch die Statistik erbracht, deren Zahlen beredt zugunsten der elektrischen Anlagen sprechen. Die Zahl der durch die elektrischen Einrichtungen verursachten Unfälle ist hiernach so außerordentlich gering gegenüber derjenigen der durch andere Ursachen herbeigeführten Unfälle, daß es richtiger wäre, die Sicherheit der elektrischen Anlagen hervorzuheben, anstatt diese, wie es nur zu häufig geschieht, der Gefährlichkeit zu bezichtigen.

Besonders in letzter Zeit werden, allerdings nicht von fachmännischer Seite, an die elektrischen Anlagen Anforderungen gestellt, deren Urheber eine 100% ige Sicherheit der elektrischen Anlagen vorzuschweben scheint. Diesem Ziel kann man nahekommen nur durch die Preisgabe eines großen Teiles der Wirtschaftlichkeit und es erreichen nur durch die Stilllegung der elektrischen Anlagen.

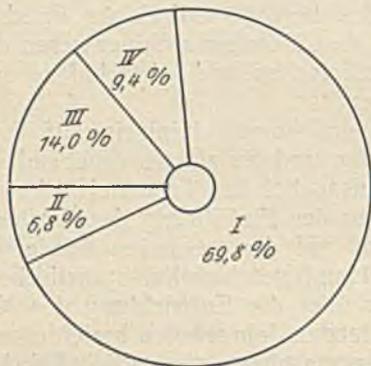
Im folgenden soll auf die Gesichtspunkte und Maßnahmen aufmerksam gemacht werden, die auf lang-

jährigen Erfahrungen beruhen und deren Beachtung neben der Befolgung der vom Verbands Deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Errichtungsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen geeignet ist, die Sicherheit der elektrischen Anlagen untertage noch weiter zu erhöhen und die mit ihnen verknüpften Gefahren auf das Mindestmaß herabzudrücken, mit dem man im Hinblick auf die Unvollkommenheit der Menschen und ihrer Einrichtungen immer wird rechnen müssen.

Seit dem Jahre 1906 beteiligt sich der Dampfkessel-Überwachungs-Verein an der Untersuchung der im Ruhrbergbau durch den elektrischen Strom verursachten Unfälle und führt darüber eine genaue Statistik. Nach dieser Aufstellung haben sich bis zum 31. März 1928 untertage 235 Unfälle ereignet, von denen 124, also 52,8%, den Tod der Verunglückten zur Folge hatten. Im Mittel haben sich also in einem Jahr rd. 11 Unfälle mit nicht ganz 6 Todesfällen ereignet, gewiß eine sehr geringe Zahl im Hinblick auf den Umfang der Anlagen untertage. Von diesen Unfällen waren zurückzuführen:

	Zahl	%
I. auf eigenes Verschulden . . .	164	69,8
II. auf fremdes Verschulden . . .	16	6,8
III. auf Betriebsunfälle	33	14,0
IV. auf Fehler in den Anlagen . . .	22	9,4
insges.	235	100,0

Diese durch die nachstehende Abbildung veranschaulichte Aufstellung beleuchtet die bemerkenswerte Tatsache, daß 76,6% der Unfälle (I und II) auf Ursachen beruhen, die mit der Sicherheit der Anlagen nichts zu tun haben, d. h. sie sind durch unglückliche Zufälle, durch Unterschätzung der Gefahren und fehlerhafte Handlungen seitens der Fachleute und



Verteilung der durch den elektrischen Strom hervorgerufenen Unfälle nach den Ursachen.

durch das leichtfertige Umgehen mit elektrischen Einrichtungen seitens der Laien veranlaßt worden. Nur 23,4% aller Unfälle (III und IV) sind also auf die Anlagen selbst zurückzuführen.

Zur Verhütung dieser Unfälle muß mit allen Kräften danach gestrebt werden, die elektrischen Anlagen untertage so zu gestalten, daß sie auch ohne zusätzliche Schutzmittel unfallsicher arbeiten. Während es z. B. übertage wohl in der Regel möglich ist, sachdienliche und sicher wirkende Erdungen herzustellen, stößt man hierbei untertage auf die größten Schwierigkeiten. Die Erdungsmittel, wie sie untertage in Gestalt von Rohrleitungen, Kabelbewehrungen und Gleisanlagen zur Verfügung stehen, genügen bei weitem nicht den Anforderungen, die man an eine gute Erdung stellen muß; sie sind nur Notbehelfe. Deshalb muß mit besonderem Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß die den besten Erfolg versprechenden Mittel zur Erzielung sicherer Anlagen die Verwendung einwandfreien Materials sowie die sachmäßige Ausführung und Instandhaltung der Anlage sind. Die Erdung muß natürlich angewandt werden, darf aber aus den oben angeführten Gründen nur als zusätzliches Schutzmittel betrachtet werden. Der sicherste Schutz gegen Unfälle ist und bleibt immer der einwandfreie Zustand der Anlagen. Zusätzliche Schutzmaßnahmen verleiten nur dazu, sich hauptsächlich auf sie zu verlassen und den Anlagen selbst weniger Sorgfalt zuzuwenden.

Planung der Anlagen.

Die Befolgung sicherheitstechnischer Grundsätze und Erfahrungen kann schon bei der Planung der Anlagen einsetzen, da man ja hierbei die Stromart wählt und die Spannung, das Verteilungssystem usw. festlegt.

Die elektrischen Anlagen untertage werden mit Ausnahme der elektrischen Streckenförderung ausschließlich mit Wechselstrom betrieben. Die Vorteile des Wechselstromes, denen er seine bevorzugte Stellung zu verdanken hat, bestehen in der Hauptsache in der leichten Wandelbarkeit seiner Spannung, in der Möglichkeit der Verwendung hoher Übertragungsspannungen und in der einfachen Bauart der Motoren. Diese Vorzüge haben die Wahl der Stromart bestimmt, obwohl der Wechselstrom, wie allgemein bekannt sein dürfte, gefährlicher als der Gleichstrom ist. Dies ist ein Beispiel dafür, daß in gewissen Fällen die Sicherheit der Anlagen gegenüber ihren wirtschaftlichen Belangen zurücktreten muß, wenn die Entwicklung der Anlagen nicht vollständig in Frage gestellt werden soll.

Die Periodenzahl des Wechselstromes hat innerhalb der in der Starkstromtechnik gebräuchlichen Grenzen keinen Einfluß auf die Sicherheit der elektrischen Anlagen.

Die Höhe der Spannung ist für die Unfallsicherheit nicht gleichgültig, da bei einer Berührung spannungsführender Teile die Einwirkung des durch den menschlichen Körper fließenden Stromes unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Spannung ansteigt. Bei der Wahl der Spannung sollte deshalb der Grundsatz befolgt werden, sie so niedrig zu halten, wie es die Wirtschaftlichkeit erlaubt.

Die Übertragungsspannung, d. h. die Spannung, mit welcher der Grube die elektrische Energie aus dem Kraftwerk zugeführt wird, sollte in keinem Fall höher als 6000 V sein, weil bei höhern Spannungen die Schaltanlagen, die Transformatoren und die Maschinen infolge der Ionisierungserscheinungen und der höhern Überspannungen einer besonders sorgfältigen Wartung bedürfen, die sich untertage nicht immer durchführen läßt.

Auch der Raummangel in der Grube läßt die Verwendung niedrigerer Spannungen, besonders bei Schaltanlagen, als vorteilhaft erscheinen.

Die Höhe der Gebrauchsspannung kann ohne weiteres der Eigenart der Maschinen und der sonstigen elektrischen Einrichtungen sowie den örtlichen Betriebsverhältnissen durch Transformatoren angepaßt werden.

Neuerdings sind Bestrebungen im Gange, das Verteilungssystem 380/220 V mit geerdetem Nulleiter in größerem Umfange auch untertage einzuführen. Hierbei wird auf die wirtschaftlichen Vorteile dieses Verfahrens hingewiesen, die hauptsächlich in der Verwendung gemeinsamer Transformatoren für Licht und Kraft, in der Verrbilligung der Leitungsanlage und in der Möglichkeit der Verwendung höherer Spannungen (380 V) für die Motoren bestehen. Nun steht und fällt aber die Betriebs- und Unfallsicherheit derartiger Anlagen mit der guten Erdung des Nulleiters. Versagt diese oder wird der Nulleiter unterbrochen, so können lebensgefährliche Berührungsspannungen auftreten. Die sachmäßige Instandhaltung dieser Anlagen macht schon den Elektrizitätswerken übertage die größten Schwierigkeiten und dürfte für die Zechen im rauen Betriebe untertage, wo sich eine allen Anforderungen genügende Erdung des Nulleiters in den meisten Fällen gar nicht durchführen läßt, kaum möglich sein. Beachtung verdient ferner der Umstand, daß bei diesem Verteilungssystem auch die Beleuchtung versagt, wenn der die Licht- und Kraftanlagen gemeinsam speisende

Transformator durch einen Schaden außer Betrieb gesetzt wird. Es empfiehlt sich deshalb, von dieser Kunstschaltung abzusehen und die Licht- und Kraftanlagen getrennt mit den hierzu geeigneten Spannungen zu betreiben. Mit den gegenüber den 380/220-Volt-Anlagen allerdings höhern Errichtungskosten ist jedoch die größere Sicherheit nicht zu teuer erkauft. In Österreich ist dieses Verteilungssystem in Grubenräumen verboten, die durch Schlagwetter- oder Kohlenstaub gefährdet sind.

Installationsmaterial.

Von besonderer Bedeutung für die Sicherheit elektrischer Anlagen ist die Verwendung einwandfreien, den örtlichen Betriebsverhältnissen angepaßten Installationsmaterials. Bei seinem Einkauf müssen daher Fachleute mitwirken, die mit den schwierigen Betriebsverhältnissen untertage vollständig vertraut sind und die Beanspruchungen kennen, denen das Material gewachsen sein soll.

Vor allen Dingen muß darauf geachtet werden, daß nur Installationsmaterialien verwendet werden, die den Vorschriften und Normen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker entsprechen und auch als solche gekennzeichnet sind. Allerdings ist dabei im Auge zu behalten, daß das Prüfzeichen des Verbandes nur die Gewähr für einwandfreien Werkstoff und sachmäßige Herstellung bietet, nicht aber für die Bewährung im Betriebe. Hier darf nur das sich auf Betriebs Erfahrungen stützende Urteil des Fachmannes entscheidend sein.

Verlegungsart.

Mit wenigen Ausnahmen (Pumpenkammern, Lokomotivräume, Sprengstoffkammern, Haspelkammern) müssen die Grubenräume zu den Räumen mit erhöhter Berührungsgefahr gezählt werden, in denen die elektrischen Einrichtungen zudem noch den größten Beanspruchungen ausgesetzt sind. Es empfiehlt sich deshalb hier nicht nur die Verwendung der allerbesten Installationsmaterialien, sondern auch die Wahl der sichersten Verlegungsart, und zwar einheitlich für den ganzen Bau.

Nach den Errichtungsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker ist es noch zulässig, die Leitungen in Stahlpanzer- oder Gasrohren zu verlegen. Diese Verlegungsart hat sich nicht bewährt. Durch die in die Rohre eindringende Grubenfeuchtigkeit sowie durch das sich hier bildende Kondenswasser verrostet die Isolation der Leitungen und es treten Isolationsfehler auf, durch welche die Rohre unter Spannung gesetzt werden. Infolge der Grubenfeuchtigkeit verrosten die Rohre auch von außen, besonders an den Verbindungsstellen, was ihre elektrische Leitfähigkeit vernichtet, wodurch wiederum die Erdung der Rohre wirkungslos wird. Deshalb kann nicht dringend genug die ausschließliche Verwendung von bewehrten Bleikabeln mit entsprechend durchgebildeten Zubehöerteilen angeraten werden. Die höhern Anlagekosten werden durch die größere Sicherheit der Anlagen, ihre längere Lebensdauer und die erheblich geringern Instandhaltungskosten reichlich ausgeglichen.

Verwendung von Fachleuten.

Für die Errichtung der elektrischen Anlagen dürfen natürlich nur Fachleute verwendet werden, die mit

den Eigenschaften des Materials und den Gefahren der Elektrizität vertraut und sich der Tragweite ihrer Handlungen bewußt sind. Es ist unzulässig, aus Sparsamkeitsgründen für diese Arbeiten Leute zu verwenden, denen die entsprechende Vorbildung fehlt; dann hilft das beste Material nichts. Deshalb muß das größte Gewicht auf die Fachausbildung der mit dem Bau elektrischer Anlagen betrauten Personen gelegt werden¹.

Überwachung und Instandhaltung der Anlagen.

Mit der vorschriftsmäßigen Errichtung elektrischer Anlagen aus sachdienlichem Material muß natürlich auch eine sorgfältige ständige Überwachung der elektrischen Einrichtungen durch Fachleute Hand in Hand gehen. Durch die von den Behörden vorgeschriebenen alljährlichen Revisionen läßt sich nur dann ein dauernd guter Zustand der Anlagen erreichen, wenn sich auch die Zechen selbst um die Instandhaltung ihrer Anlagen bemühen. Die Revisionsingenieure können sich bei ihren jährlichen Besuchen nur von dem augenblicklichen Zustand der Anlagen überzeugen und feststellen, ob die Wartung der Anlagen ihren Weisungen gemäß sachgemäß durchgeführt wird. In der Zwischenzeit ist es dagegen Sache der Zechen, selbst ihre elektrischen Anlagen zu überwachen und die hierbei festgestellten Mängel und Fehler in der kürzesten Frist zu beseitigen. Zu diesem Zweck muß aber für eine genügende Anzahl gut ausgebildeter Fachleute gesorgt werden, die durch andere Arbeiten nicht abgelenkt werden dürfen und keiner Beeinflussung durch die Bergleute unterliegen.

Elektrische Fahrdrabt-Streckenförderungen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit ist den elektrischen Fahrdrabt-Streckenförderungen zu widmen, weil sich Mängel hier in weit verhängnisvollerer Weise auswirken können als bei den andern elektrischen Anlagen. Hier sei nur auf die Zündung von Schlagwetter durch die Funken der Lokomotiven und auf die durch die Streuströme verursachten Schießunfälle hingewiesen.

Eine gänzliche Beseitigung der Funken ist leider nicht möglich, jedoch lassen sich die Funkenbildung und die von ihr drohenden Gefahren durch eine geeignete Aufhängung des Fahrdrabtes, durch seine Schmierung und durch die Benutzung sachmäßiger Stromabnehmer stark verringern.

Auch die Streuströme sind nicht ganz zu beseitigen, durch die Herstellung gut leitender Schienenstoßverbindungen kann aber in ausreichendem Maße Abhilfe geschafft werden. Die im Gebrauch befindlichen Schienenverbinder erfüllen ihren Zweck nur, wenn man ihren Einbau ganz besonders sorgfältig ausführt und sie dauernd überwacht. Dies ist im Hinblick auf die überaus große Zahl von Stoßstellen sehr zeitraubend und schwer durchführbar. Es empfiehlt sich deshalb, die leitende Verbindung der Schienenstöße durch Schweißung herzustellen. Sachgemäß ausgeführte Schweißverbindungen sind sehr haltbar und ihre Nachprüfung bedarf keiner zeitraubenden Messungen, da sich Brüche an den Schweißstellen leicht feststellen lassen. Sehr günstig auf die Haltbar-

¹ Monteurkurse des Elektrotechnischen Vereins des rheinisch-westfälischen Industriebezirks.

keit der Stoßverbindungen wirkt die Unterstützung der Schienenenden durch besondere Schwellen.

Ungerechtfertigtes Mißtrauen gegen die Sicherheit der elektrischen Anlagen untertage.

Zum Schluß sei noch auf eine Erscheinung hingewiesen, die allerdings mit der Sicherheit der elektrischen Anlagen nicht unmittelbar im Zusammenhang steht, durch die aber das Urteil der am Bergbau beteiligten Kreise über die Unfallsicherheit dieser Anlagen stark beeinflußt wird. In letzter Zeit haben nämlich ein starkes Mißtrauen und eine übergroße Ängstlichkeit gegenüber den elektrischen Anlagen untertage Platz gegriffen. Diese Erscheinung ist wohl kaum auf die durch die unmittelbare Einwirkung des elektrischen Stromes erfolgten Unfälle zurückzuführen, sondern nur als eine Folge der Schlagwetterexplosionen und Schießunfälle zu erklären, die der Elektrizität zur Last gelegt werden, besonders, wenn andere Ursachen nicht zu finden sind. In ähnlicher Weise sollte die Elektrizität vor vielen Jahren an jedem Brand übertage, dessen Entstehung nicht aufgeklärt werden konnte, schuld sein, selbst wenn sich, wie häufig nachträglich festgestellt werden konnte, in den abgebrannten Gebäuden keine elektrischen Anlagen befunden hatten. Ein solches Verfahren ist sehr bequem, trägt aber nur dazu bei, die wahren Ursachen der Unfälle zu verschleiern.

Derartige Fehltritte werden natürlich nicht von elektrotechnischen Sachverständigen abgegeben, sondern von Personen, die wohl innerhalb ihres eigenen, einer andern technischen Fachrichtung angehörenden Gebietes zu den Sachverständigen zählen, deren elektrotechnische Kenntnisse aber den Umfang nicht überschreiten, der zur allgemeinen Bildung jedes

Ingenieurs gehört. Den Ausführungen dieser Personen wird nur zu häufig ein größerer Wert beigemessen als dem Urteil der wirklichen Sachverständigen, besonders, wenn jene den Gedankengängen der den Unfällen besondere Beachtung schenkenden Kreise entgegenkommen.

Es muß mit Nachdruck gefordert werden, daß bei der Beurteilung aller die elektrischen Anlagen berührenden Fragen nur elektrotechnische Sachverständige gehört werden und daß andere als rein sachliche Erwägungen ausscheiden. Nur dann wird erreicht werden, daß das in den meisten Fällen unberechtigte Mißtrauen und die übergroße Ängstlichkeit gegenüber den elektrischen Einrichtungen verschwinden.

Zusammenfassung.

Es wird darauf hingewiesen, daß es zur Erzielung einer möglichst großen Sicherheit der elektrischen Anlagen untertage erforderlich ist, neben der Beachtung der Errichtungs- und Betriebsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker die in der Praxis gewonnenen Erfahrungen zu berücksichtigen. Die Bedeutung einwandfreien Materials für die Herstellung der Anlagen und die Wichtigkeit ihrer Wartung durch sachgemäß geschulte Leute werden hervorgehoben. Ein weiterer Absatz ist den Fahrdrabt-Streckenförderungen gewidmet und darin besonders auf die Bedeutung der Schweißung der Schienenstöße zur Erzielung einer einwandfreien Rückleitung hingewiesen. Zum Schluß wird bemerkt, daß zur Beseitigung des in einigen Kreisen herrschenden Mißtrauens gegen die elektrischen Anlagen bei diesen Fragen den Ansichten der elektrotechnischen Sachverständigen mehr Beachtung geschenkt werden muß, als es zurzeit geschieht.

Zur Unfallstatistik des Bergbaus.

Von Bergassessor Dr.-Ing. R. Forstmann, Essen.

Seit einigen Jahren veröffentlicht das Grubensicherheitsamt auf Verlangen des Landtages vierteljährlich eine Statistik der Unfälle im preußischen Bergbau. Diese Veröffentlichungen bieten leider gewissen Stellen jedesmal erneut Stoff, den Bergbau anzugreifen; denn obgleich die tödlichen und schweren Unfälle in den letzten Jahren eine fallende Richtung erkennen lassen, finden sich doch fast jedesmal irgendwelche Zahlen, die, sei es für den gesamten Bergbau, sei es für das Ruhrgebiet oder einen andern Bergbaubezirk, eine Steigerung, wenn auch nur absolut, in irgendeiner der Unfallgruppen gegen das vorhergehende Vierteljahr oder irgendeine andere Zeit aufweisen. Besonders ist dies der Fall bei den durch äußere Umstände stark beeinflussten angemeldeten Unfällen. So sind diese Veröffentlichungen eine dauernde Quelle von Beunruhigungen. Außergewöhnlich heftige Angriffe auf den Bergbau hat die starke Steigerung der Zahl der angemeldeten Unfälle im 3. Vierteljahr 1926 veranlaßt. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß diese Steigerung ganz ungewöhnlich ist und Anlaß zur Beunruhigung geben müßte, wenn ihr nicht besondere Umstände zugrundeliegen.

Obgleich es sich um eine schon zwei Jahre zurückliegende Zeit handelt, ist der Streit über die

Gründe, die diese Zunahme verursacht haben, noch nicht beendet. Erst kürzlich hat sich auch das Grubensicherheitsamt in einem dem Landtag eingereichten Bericht »Untersuchungen über die Entwicklung der Unfälle im preußischen Bergbau im Jahre 1926« zu dieser Frage geäußert. Der Bericht enthält sehr viele wertvolle statistische Angaben, die bisher in dieser Weise noch nicht bekanntgegeben worden sind. Den Schlußfolgerungen des Grubensicherheitsamtes kann man jedoch nicht in allen Punkten beitreten, weil einzelne Betrachtungen wichtige Umstände außer acht lassen oder ihnen nicht die hinreichende Bedeutung beimessen. Ganz besonders bedenklich ist aber bei diesen Vergleichen der Umstand, daß sie in der Hauptsache von absoluten Zahlen ausgehen, statt Verhältniszahlen zugrunde zu legen, d. h. Unfallzahlen, die auf irgendeine Einheit (Vollarbeiter, Schicht oder Tonne Förderung) berechnet sind.

Wie die Auseinandersetzungen in der Tagespresse, die sich fast an jede Veröffentlichung der Unfallzahlen anschließen, und auch der eingangs erwähnte Bericht des Grubensicherheitsamtes zeigen, herrschen über die Bedeutung der einzelnen Unfallarten und ihre Auswertung so vollkommen verschiedene Anschauungen, daß es unbedingt notwendig ist, endlich einmal

Klarheit und Übereinstimmung herbeizuführen. Geschieht das nicht, dann hören die Meinungsverschiedenheiten und unerquicklichen Pressefehden nie auf. Gerade die statistische Erfassung der Unfälle und ihre richtige Beurteilung bieten besondere Schwierigkeiten und erfordern eine genaue Einarbeitung in den Stoff, um die richtigen Schlußfolgerungen zu ziehen. Die folgenden Ausführungen bezwecken, einen Beitrag zur Klärung dieser Frage zu liefern und gleichzeitig eine Darstellung der Gründe zu bieten, welche das plötzliche Emporschnellen der Unfallanmeldungen im 3. Vierteljahr 1926 veranlaßt haben.

Die verschiedenen Unfallarten in der Statistik und die ihnen zukommende Bedeutung.

Die Statistik der Unfälle unterscheidet hinsichtlich ihrer Bedeutung im allgemeinen drei Gruppen: 1. tödliche Unfälle, 2. schwere Unfälle, 3. angemeldete Unfälle. Im zweiten Fall wird wieder zwischen Unfällen unterschieden, bei denen der Verunglückte vier Wochen und mehr oder 13 Wochen und mehr feiert.

Tödliche Unfälle.

Der Statistik der tödlichen Unfälle kommt die größte Bedeutung zu. Ihre Ermittlung ist einwandfrei und bietet die sichersten Unterlagen zu Vergleichen über die Entwicklung der Unfallhöhe, wenn bei ihrer Aufstellung darauf geachtet wird, daß die infolge einer Verletzung nachträglich eingetretenen Todesfälle zum richtigen Zeitpunkt eingetragen und die einzelnen Unfälle nach ihrer Ursache richtig eingeordnet werden.

Angemeldete Unfälle.

Die angemeldeten Unfälle, auf die zunächst eingegangen werden soll, werden von der Bergbehörde seit dem Jahre 1923 veröffentlicht. Ihre Erfassung ist für die Unfallbekämpfung insofern wertvoll, als für jede Ursache eine verhältnismäßig große Zahl von Unfällen zur Anmeldung kommt und man somit ein klares Bild darüber gewinnt, welche Ursachen die Unfälle in der Hauptsache veranlaßt haben. Diese Statistik ist daher bei der Unfallbekämpfung nicht zu entbehren. Man kann sogar damit rechnen, daß sie für diese Zwecke allmählich noch weiter ausgebaut, vielleicht auch noch anders eingeteilt werden wird. Hierbei muß jedoch die Einschränkung gemacht werden, daß sie nur dann Wert hat und vergleichbare Zahlen liefert, wenn ihr Ergebnis durch keine äußeren Umstände beeinflußt wird, z. B. Änderung in der Auslegung einzelner Unfallbegriffe. Sie ist sonst ganz wertlos und unbrauchbar für einen Vergleich der Unfallhäufigkeit in verschiedenen Zeitspannen. Um diese Behauptung verständlich zu machen, muß man sich zunächst darüber klar werden, was der Begriff »angemeldete Unfälle« bedeutet. Ein Unfall kann selbstverständlich sehr verschiedener Art sein. Nicht nur Ereignisse, die den Tod oder eine schwere Verletzung, z. B. Knochenbrüche u. dgl. herbeiführen, sind Unfälle, sondern auch andere Vorkommnisse, z. B. eine leichte Fingerquetschung, ein Fingerriß oder ein Stoß, der eine Beule oder Hautabschürfung herbeiführt. Die letzteren sind zum großen Teil so geringfügig, daß ihre Erfassung praktisch nicht durchführbar und auch zwecklos ist. Als Grenze der Unfälle, deren Ermittlung erfolgen soll, sind daher amtlicherseits die Unfälle festgelegt worden, bei denen der Verletzte drei Tage oder länger arbeitsunfähig ist. Bei Verletzungen leichter Art

ist das meistens vom freien Willen des Verletzten abhängig. Es ist ganz selbstverständlich, daß dieser freie Wille durch vielerlei Umstände beeinflußt werden kann, und daß gleichartige Unfälle bald angemeldet, bald nicht angemeldet werden. Tatkräftige Leute werden z. B. manchen Unfall ganz unbeachtet lassen, dessentwegen weiche und weniger widerstandsfähige Leute tagelang feiern. Aber auch bei demselben Mann wird je nach den gegebenen Umständen die Stellungnahme zu einem leichten Unfall verschieden sein. Zur Zeit des Unfalles vorliegende Gründe, wie z. B. die Bestellung seines Landes, werden diesen Mann, der sonst nicht gefeiert hätte, veranlassen, der Arbeit länger als drei Tage fernzubleiben. Auch die Möglichkeit, den geldlichen Verlust infolge von Feierschichten durch Übersichten später ganz oder teilweise herauszuholen, die während einer Hochkonjunktur wohl immer besteht, wird den Leichtverletzten eher zum Feiern veranlassen. Da die Unfallverletzten die gleiche Entschädigung erhalten wie die Krankfeiern, ist auch die Höhe der Entschädigung beim Krankfeiern von Bedeutung. Ist diese gering, so daß beim Krankfeiern ein großer Geldausfall entsteht, dann wird der Verletzte selbstverständlich nicht so leicht feiern wie bei höherem Krankengeld und demgemäß geringem Lohnausfall. Noch größer ist der Anreiz, wenn beim Krankfeiern durch irgendwelche Umstände ein geldlicher Verlust überhaupt nicht eintritt, was im folgenden Absatz näher ausgeführt wird.

Ministerialrat Dr. Bauer führt in seinem Artikel in der Bergarbeiter-Zeitung »Der Krankenstand im Bergbau und seine Ursache« zwar aus, »vom ärztlichen Standpunkte betrachtet, muß man ferner noch darauf hinweisen, daß wohl kein Arzt einen gesunden Arbeiter für arbeitsunfähig erklärt. Wer als arbeitsunfähig bezeichnet wird, ist krank. Es fragt sich nur, ob tatsächlich die bestehende Krankheit beim Anlegen eines strengen Maßstabes arbeitsunfähig macht.« Die Behauptungen in den beiden ersten Sätzen dürften von der Mehrheit der Aerzte wohl schwerlich geteilt werden. Es ist allgemein bekannt, in welchem Umfange die Aerzte mit eingebildeten Kranken und Simulanten zu kämpfen haben. Lehrreiche Aufschlüsse nach dieser Richtung gibt der Aufsatz in der Münchener medizinischen Wochenschrift von Dr. med. Stappert jun., »Das Weihnachtsfieber«, in dem klar nachgewiesen wird, in welchem großem Umfange zu Weihnachten und selbstverständlich auch an andern hohen Festen Krankheiten von Bergleuten simuliert werden, weil sie nach der jetzigen Gesetzgebung auch für die Feiertage Krankengeld erhalten und infolgedessen durch Krankfeiern kaum einen geldlichen Verlust erleiden. Selbst wenn aber eine leichte Krankheit oder, was praktisch dasselbe ist und worauf es uns hier ankommt, eine leichte Verletzung vorliegt, kann der Arzt in außerordentlich vielen Fällen nicht entscheiden, ob diese Verletzung, wie Ministerialrat Bauer es nennt, »beim Anlegen eines strengen Maßstabes arbeitsunfähig macht.«

Daß diese Ausführungen nicht nur theoretische Betrachtungen sind, ergibt die Zahlentafel 1, welche die Zahl der Unfallanmeldungen im Ruhrbezirk in den einzelnen Monaten der Jahre 1925 bis 1927 wiedergibt. Die verhältnismäßig starken Schwankungen im Vergleich zu den vorgekommenen schweren und tödlichen Unfällen können, soweit keine Massenunglücke in

Zahlentafel 1. Angemeldete Unfälle im Ruhrbezirk.

Monat	1925			1926			1927		
	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung
Januar	6415	5,70	6,71	5323	6,20	6,34	7103	7,37	6,90
Februar	6796	6,85	8,09	5284	6,53	6,56	7101	7,76	7,23
März	6556	6,11	7,25	5485	6,39	6,39	7968	7,74	7,33
April	5725	5,76	6,90	4819	6,21	6,21	6506	7,35	7,13
Mai	6164	6,19	7,34	4751	5,87	5,70	6876	7,56	7,25
Juni	5782	6,29	7,34	5224	6,00	5,67	6156	7,06	6,71
Juli	6269	6,28	7,11	6350	6,67	6,24	6893	7,45	7,12
August	6222	6,57	7,24	7285	7,80	7,28	7242	7,66	7,30
September	6048	6,43	6,93	7600	8,11	7,61	7074	7,68	7,30
Oktober	6028	6,12	6,58	6886	7,01	6,57	6911	7,33	6,92
November	5235	5,83	6,14	6639	6,84	6,36	6233	6,84	6,35
Dezember	5656	6,26	6,53	7042	7,05	6,60	6580	6,98	6,50

Frage kommen, nicht auf den Betrieb zurückgeführt werden, sie müssen vielmehr ihren Grund in irgendwelchen Umständen haben, die auf den freien Willen des Arbeiters, d. h. darauf, ob er einen Unfall anmelden will oder nicht, zurückzuführen sind. Hieraus ergibt

Schwere Unfälle.

In der Zahlentafel 2 ist für den Ruhrbezirk die Entwicklung der Unfälle, bei denen die Verletzten vier Wochen und mehr gefeiert haben, für jeden Monat in den Jahren 1925 bis 1927 dargestellt. Auch hier zeigen sich gewisse Schwankungen, die denen der angemeldeten Unfälle im allgemeinen parallel laufen, aber weniger stark sind. Das erklärt sich im wesentlichen daraus, daß die vorhin erwähnten persönlichen Gründe, die auf ein Unfallkrankfeiern von kürzerer Zeit von Einfluß sein können, bei einer vierwöchigen Feiertzeit zum Teil ausscheiden. Zwei davon werden jedoch auch hier von Einfluß gewesen sein, und zwar die Erhöhung des Krankengeldes sowie die Einführung des Krankengeldes für Sonn- und Feiertage. Die Erhöhung des Krankengeldes kann in der Weise wirken, daß ein Verletzter, der bei dem geringern Krankengelde nur etwa drei bis dreieinhalb Wochen gefeiert hätte, geneigt ist, bei höherm Krankengeld seine Verletzung sorgfältiger ausheilen zu lassen und infolgedessen mehr als vier Wochen zu feiern. Die Einführung des Krankengeldes für Sonn- und Feiertage (seit 1. Januar 1924) hat, wie allen Knappschaftsärzten bekannt ist, zur Folge gehabt, daß sich Kranke und selbstverständlich auch Unfallverletzte gegen Ende der

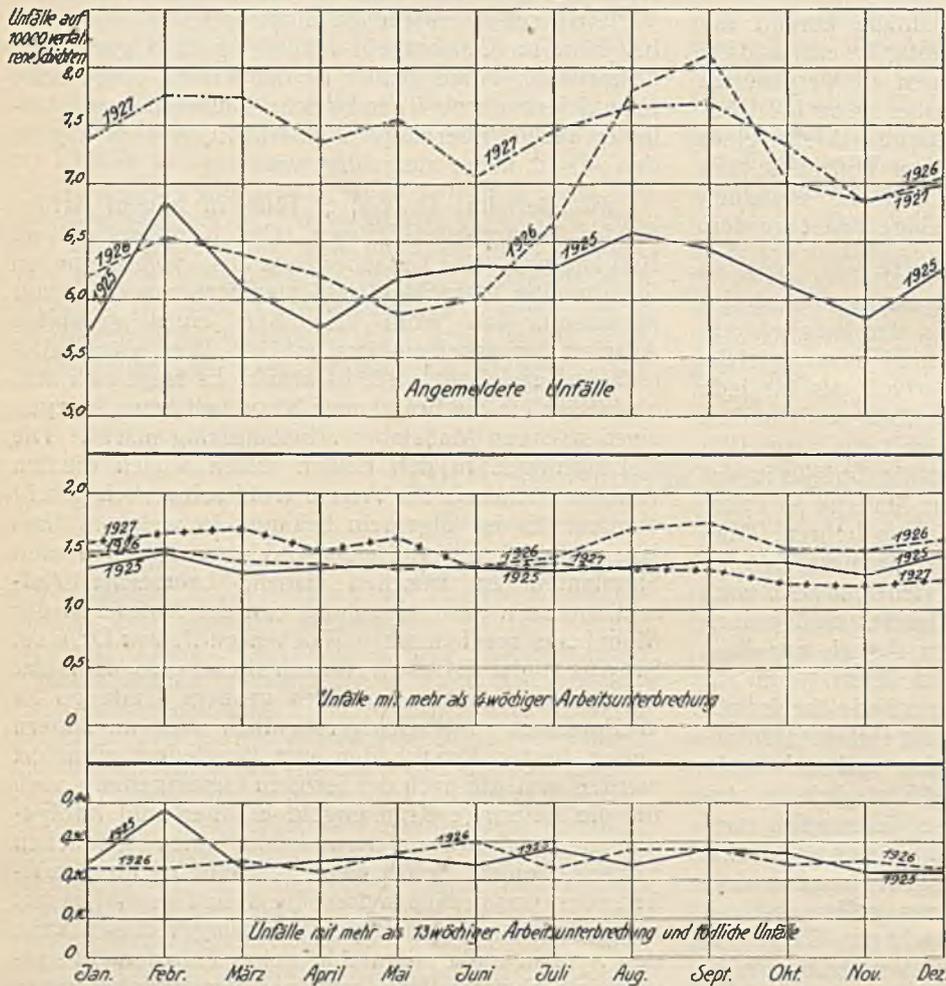


Abb. 1. Unfälle im Ruhrbezirk.

sich, daß die Statistik der Unfallanmeldungen nur dann einen wirklichen vollen Vergleichswert besitzen würde, wenn es gelänge, die persönlichen Beweggründe, die auf die Anmeldung von Einfluß sind, aus der Statistik auszuschalten. Solange das nicht möglich ist, ist sie zu Vergleichen über die Unfallohäufigkeit in verschiedenen Zeitabschnitten ungeeignet.

Woche nicht gesund schreiben lassen, sondern ihre Arbeit erst am Montag aufnehmen wollen, weil sie ja auch für den Sonntag Krankengeld erhalten. Dieses Verhalten ist durchaus verständlich, wenn man berücksichtigt, daß sie z. B. bei Wiederaufnahme der Arbeit am Freitag für zwei Tage Lohn, beim Weiterfeiern bis zum Montag aber für drei Tage Krankengeld erhalten.

Zahlentafel 2. Unfälle mit mehr als vierwöchiger Arbeitsunterbrechung im Ruhrbezirk.

Monat	1925			1926			1927		
	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung
Januar	1510	1,35	1,58	1251	1,46	1,49	1518	1,57	1,48
Februar	1473	1,48	1,75	1227	1,52	1,52	1521	1,66	1,55
März	1414	1,32	1,56	1210	1,41	1,41	1736	1,69	1,60
April	1342	1,35	1,62	1079	1,39	1,39	1337	1,51	1,46
Mai	1369	1,38	1,63	1082	1,34	1,30	1478	1,62	1,56
Juni	1246	1,35	1,58	1187	1,37	1,29	1179	1,35	1,29
Juli	1321	1,33	1,50	1386	1,45	1,36	1291	1,40	1,33
August	1301	1,37	1,51	1586	1,70	1,58	1253	1,33	1,26
September	1331	1,42	1,53	1629	1,74	1,63	1222	1,33	1,26
Oktober	1373	1,40	1,50	1500	1,52	1,43	1153	1,22	1,15
November	1159	1,29	1,36	1466	1,51	1,40	1093	1,20	1,11
Dezember	1328	1,47	1,53	1603	1,61	1,50	1180	1,25	1,16

Zahlentafel 3. Angemeldete Unfälle mit mehr als 13 wöchiger Arbeitsunterbrechung im Ruhrbezirk.

Monat	1925			1926		
	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung
Januar	187	0,17	0,20	138	0,16	0,16
Februar	181	0,18	0,22	138	0,17	0,17
März	159	0,15	0,18	140	0,16	0,16
April	180	0,18	0,22	125	0,16	0,16
Mai	149	0,15	0,18	160	0,20	0,19
Juni	151	0,16	0,19	173	0,20	0,19
Juli	196	0,20	0,22	155	0,16	0,15
August	164	0,17	0,19	174	0,19	0,17
September	184	0,20	0,21	185	0,20	0,19
Oktober	175	0,18	0,19	170	0,17	0,16
November	117	0,13	0,14	163	0,17	0,16
Dezember	135	0,15	0,16	166	0,16	0,16

Die Zahlentafel 3 zeigt eine Statistik der Unfälle mit voraussichtlich mehr als dreizehnwöchiger Arbeitsunterbrechung in den Jahren 1925 und 1926 (für das Jahr 1927 werden diese Unfälle nicht mehr monatlich geführt). In dieser Übersicht sind die Schwankungen noch geringer als in der Zahlentafel 2, da bei einer so langen Arbeitsunterbrechung der freie Wille der Verletzten in wesentlichem Umfange ausscheidet.

Absolute Zahlen oder Verhältniszahlen?

Die im Text erwähnten Aufstellungen geben die Unfälle sowohl in unbedingter Zahl als auch in der Verhältniszahl, und zwar je 10000 verfahrene Schichten und je 10000 t Förderung wieder. Es fragt sich nun, welche Zahlen bei einem Vergleich zugrundegelegt werden sollen, absolute oder Verhältniszahlen. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß die Frage, ob die Unfälle zu- oder abgenommen haben, nur dann richtig beantwortet werden kann, wenn die Unfallzahlen in Beziehung zur Zahl der Arbeiter und der Schichten oder der Förderung gebracht werden. Es ist ganz klar, daß bei gleichem Gefahrencharakter, aber bei verschieden großer Personen- und Schichtenzahl, die Zahl der Unfälle verschieden groß sein muß, z. B. müßten, wenn Gefahrencharakter und Zahl der von dem einzelnen Mann im Durchschnitt verfahrenen Schichten gleich groß, die Personenzahl aber doppelt so groß ist, doppelt soviel Unfälle entstehen. Ein Blick auf Zahlentafel 4 macht diese Verhältnisse noch klarer.

Die unbedingte Zahl der tödlichen Unfälle im Ruhrrevier ist 1927 fast genau dreimal so groß wie die

Zahlentafel 4. Tödliche Unfälle im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Jahresdurchschnitt bzw. Jahr	Tödliche Unfälle		
	absolut	auf 10000 verfahrene Schichten	auf 10000 t Förderung
1851 - 1860	47	.	0,143
1861 - 1870	137	.	0,159
1871 - 1880	261	.	0,150
1881 - 1890	339	.	0,115
1891 - 1900	463	0,090	0,102
1901 - 1910	659	0,077	0,091
1911 - 1913	960	0,084	0,095
1919	1078	0,098	0,159
1920	1144	0,078	0,135
1921	1100	0,071	0,121
1922	1056	0,066	0,113
1924	860	0,076	0,095
1925 ¹	1092	0,096	0,109
1926	827	0,080	0,077
1927	800	0,074	0,070

¹ Massenunglücksfälle auf Minister Stein und Dorstfeld.

Durchschnittszahl dieser Unfälle in den Jahren 1871 bis 1880. Im Verhältnis zur Förderung sind diese Unfälle aber auf etwa zwei Fünftel zurückgegangen. Die Unfälle haben sich verhältnismäßig also nicht vermehrt, sondern vermindert. Diese Ausführungen sind so selbstverständlich, daß eine ausdrückliche Hervorhebung eigentlich überflüssig sein sollte. Die statistische Wissenschaft arbeitet daher bei Vergleichen jeder Art ausnahmslos nur mit Verhältniszahlen. Leider werden aber gerade bei Unfällen im Bergbau sehr häufig Vergleiche auf Grund von unbedingten Zahlen gezogen, und zwar ist das nicht nur in der gewerkschaftlichen Presse geschehen, auch amtliche Stellen haben zuweilen nur unbedingte Unfallzahlen veröffentlicht und daraus Schlußfolgerungen gezogen. Es wäre dringend zu wünschen, daß hiervon endlich abgesehen wird und daß auch das Grubensicherheitsamt bei seinen vierteljährlichen Veröffentlichungen bei allen Unfallangaben die Verhältniszahlen nennt, da sonst immer wieder Wasser auf die Mühle der das Zahlenmaterial zu agitatorischen Zwecken benutzenden Stellen geleitet wird.

Welche Verhältniszahlen sollen nun aber gewählt werden? Die Bergbehörde nimmt in letzter Zeit zum Vergleich die beschäftigten Personen, d. h. eine errechnete Arbeiterzahl, die früher aus den wirklich verfahrenen ordentlichen Schichten (ohne Über- und Nebenschichten), neuerdings aber aus den insgesamt verfahrenen Schichten festgestellt wird. Die frühern Unfallzahlen auf einen Vollarbeiter waren also um die

in Übersichten vorgekommenen Unfälle zu hoch. Der Bergbau-Verein in Essen rechnete früher gelegentlich die Unfallzahlen auf einen »angelegten Arbeiter« um. Er berücksichtigte dabei die Fehlschichten, ließ aber die Über- und Nebenschichten ebenfalls außer acht. Durch dieses Verfahren wurde der früher bei der Berechnung auf einen Vollarbeiter gerügte Nachteil im wesentlichen ausgeglichen. Ganz einwandfrei war aber auch dieses Verfahren nicht. Deswegen ist der Bergbau-Verein schon seit Jahren dazu übergegangen, die Unfälle auf 10000 wirklich verfahrenen Schichten zu berechnen. Diese Art der Berechnung entspricht eher den tatsächlichen Verhältnissen. Immerhin muß man hierbei noch berücksichtigen, daß die Schichtzeit im Laufe der Jahre wiederholt geändert worden ist. Deswegen ist schon vorgeschlagen worden, man sollte statt der Zahl der Schichten die Zahl der Schichtstunden zugrundelegen. Dieser Vorschlag dürfte die für Vergleiche der Unfallhäufigkeit in den verschiedenen Bergbaurevieren zweckmäßigste Unterlage darstellen, indem er zu der Feststellung führt, auf wieviel Arbeitsstunden eines Mannes ein Unfall entfällt.

Von großem Einfluß auf die Unfallhäufigkeit ist auch die Arbeitsintensität. Das zeigt das Jahr des Ruhrkampfes sehr deutlich. Obgleich die Ruhrbergleute ihre Schichten verfahren, gingen die Unfälle sehr stark zurück, weil sie nicht arbeiteten. Es erscheint deshalb zweckmäßig, die Unfälle auch im Verhältnis zur Förderung darzustellen. Das ist volkswirtschaftlich sogar von ganz besonderer Bedeutung, denn es ist durchaus nicht gleichgültig, mit welcher Zahl von Todesopfern und sonstigen Unfällen die benötigte Kohlenförderung erkaufte wird. Gelingt es, diese Blutopfer bei gleicher Förderung in einem bestimmten Bergbaubezirk mit den daselbst gegebenen Grubenverhältnissen zu verringern, so bedeutet das zweifellos einen Fortschritt und eine Besserung. In den Zahlentafeln dieser Arbeit ist daher zum Vergleich der Unfallhäufigkeit allgemein neben der Berechnung auf die Schicht auch die auf die Förderung gewählt worden.

Die Entwicklung der Unfälle im Ruhrrevier, im besondern im Jahre 1926.

Die folgenden Betrachtungen über die Unfallentwicklung im Jahre 1926 und ihre Ursachen beschränken sich in der Hauptsache auf das Ruhrrevier, da dem Verfasser nur hierfür erschöpfender Zahlenstoff zur Verfügung stand. Der durchaus ähnliche Verlauf der Unfallentwicklung in den andern Revieren, im besondern in Oberschlesien und Niederschlesien, dürfte aber ohne weiteres die Schlußfolgerung zulassen, daß die für das Ruhrrevier gewonnenen Ergebnisse auch für die andern Reviere zutreffen.

Für einen langen Zeitraum steht an amtlichen Erhebungen nur die Statistik der tödlichen Unfälle zur Verfügung, da über die übrigen Unfälle keine für längere Zeit gleichbleibenden statistischen Erhebungen durchgeführt worden sind. Die Entwicklung der tödlichen Unfälle seit 1851 zeigt die schon erwähnte Zahlentafel 4. Bis zum Jahre 1890 fehlt leider die Berechnung auf die verfahrenen Schichten, weil diese nicht mehr ermittelt werden konnten. Weiterhin sind die Kriegszeit und das Jahr 1923 fortgelassen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Entwicklung in Wellenlinien erfolgt, zeigt die Zahl der Unfälle, auf 10000 Schichten berechnet, eine deutlich fallende

Richtung. Wesentlich klarer tritt diese Besserung bei Berechnung auf 10000 t Förderung in die Erscheinung.

Auch seit dem Jahre 1925 sind die tödlichen Unfälle sowohl unbedingt als auch verhältnismäßig zurückgegangen (Zahlentafel 5), wobei freilich berück-

Zahlentafel 5. Tödliche Unfälle im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

	Tödliche Unfälle insgesamt			Tödliche Unfälle durch Stein- und Kohlenfall		
	absolut	auf 10000 verfahrenene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrenene Schichten (untertage)	auf 10000 t Förderung
1925: 1. Vierteljahr .						
2. " "	273	0,096	0,109	90	0,031 (0,042)	0,036
3. " "						
4. " "						
1926: 1. Vierteljahr .	178	0,073	0,074	73	0,030 (0,040)	0,030
2. " "	207	0,088	0,085	92	0,039 (0,052)	0,038
3. " "	210	0,077	0,072	84	0,031 (0,040)	0,029
4. " "	232	0,081	0,076	101	0,035 (0,046)	0,033
1927: 1. Vierteljahr .	218	0,078	0,073	95	0,034 (0,044)	0,032
2. " "	185	0,072	0,069	77	0,030 (0,039)	0,029
3. " "	200	0,074	0,071	82	0,030 (0,040)	0,029
4. " "	197	0,073	0,068	64	0,024 (0,031)	0,022
1928: 1. Vierteljahr .	183	0,067	0,061	51	0,019 (0,024)	0,017

sichtigt werden muß, daß das Jahr 1925 mit seinen Masseninglücken (Minister Stein, Dorstfeld usw.) besonders ungünstig dastand. Wenn man jedoch die Zahl der bei den Masseninglücken im Jahre 1925 tödlich Verunglückten abzieht (es sind dies 208), ergibt sich immer noch in den beiden folgenden Jahren eine erfreuliche Abnahme, sowohl im ganzen als auch für die einzelnen Vierteljahre, wobei gewisse Schwankungen selbstverständlich unausbleiblich sind. Das 3. Vierteljahr 1926, in dem die angemeldeten Unfälle bekanntlich sehr stark heraufgegangen sind, zeigt, wie besonders hervorgehoben werden muß, sowohl gegenüber dem Durchschnitt des Jahres 1925 als auch gegenüber dem 2. Vierteljahr 1926 eine Abnahme der tödlichen Unfälle. Die Angabe der amtlichen Denkschrift, die tödlichen Unfälle im Steinkohlenbergbau hätten in den einzelnen Vierteljahren 1926 ständig zugenommen, stützt sich auf die unbedingten Zahlen und berücksichtigt nicht die Zunahme der Belegschaft. Die auf eine Einheit berechneten Unfallzahlen, die allein vergleichsfähig sind, zeigen weder in Westfalen noch in Ober- oder Niederschlesien eine ständige Zunahme der Unfälle (vgl. Zahlentafel 6); in Oberschlesien vielmehr

Zahlentafel 6. Tödliche Unfälle in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

	OBB. Dortmund			Oberschlesien			Niederschlesien		
	absolut	auf 10000 verfahrenene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrenene Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrenene Schichten	auf 10000 t Förderung
1925: Vierteljahrsdurchschnitt	273	0,096	0,109	21	0,067	0,060	16	0,070	0,115
1926: 1. Viertelj. .	178	0,073	0,074	37	0,104	0,086	18	0,084	0,127
2. " "	207	0,088	0,085	29	0,092	0,078	16	0,089	0,136
3. " "	210	0,077	0,072	31	0,085	0,066	19	0,090	0,133
4. " "	232	0,081	0,076	32	0,086	0,067	16	0,072	0,102
1927: 1. Viertelj. .	218	0,078	0,073	37	0,099	0,076	14	0,065	0,091
2. " "	185	0,072	0,069	28	0,083	0,065	15	0,078	0,111
3. " "	200	0,074	0,071	30	0,078	0,059	22	0,110	0,155
4. " "	197	0,073	0,068	39	0,101	0,077	11	0,054	0,072
1928: 1. Viertelj. .	183	0,067	0,061	26	0,069	0,053	22	0,107	0,138

eine ständige Abnahme, in Niederschlesien und Westfalen ein leichtes Schwanken, wobei gegen Ende des Jahres eher eine Abnahme festzustellen ist. Dabei steht das 3. Vierteljahr in Westfalen und Oberschlesien sehr günstig da, in Niederschlesien nur wenig ungünstiger als das 2. Vierteljahr.

Das Bild der angemeldeten Unfälle in den Jahren 1925 bis 1927 ist ein ganz anderes. Die Zahlentafel 1 sowie auch die Abb. 1 lassen erhebliche Schwankungen der Unfallanmeldungen in den einzelnen Monaten erkennen. Dabei fällt auf, daß der Februar allgemein höhere Zahlen hat als der Januar und März, daß das 2. Vierteljahr verhältnismäßig günstig abschneidet, die Unfallanmeldungen im 3. Vierteljahr in allen drei Jahren ansteigen und dann bis zum November, der stets auffallend günstige Unfallzahlen aufweist, wieder abnehmen. Am auffallendsten ist die Kurve der Unfallanmeldungen im Jahre 1926. Nach einer Abnahme in den Monaten April bis Juni steigt sie von Juli an sehr scharf in die Höhe, erreicht im September ihren Höhepunkt und fällt dann bis November wieder scharf ab (etwa um die Hälfte des Anstiegs). Wie Abb. 1 erkennen läßt, unterscheidet sich die Zeit von Anfang 1925 bis Juni 1926 in der Zahl der Unfallanmeldungen ganz deutlich von der Zeit ab Juli 1926. Bis Juni schwankt die Zahl der Anmeldungen je 10000 verfahrenre Schichten zwischen 5,7 und 6,8, ab August 1926 zwischen 7,0 und 8,2, nur in den Monaten November 1926 und 1927 (den Weihnachtsmonaten) fällt sie etwas unter 7,0. Das Emporschnellen der Unfallanmeldungen im 3. Vierteljahr 1926 betrifft sowohl den Betrieb untertage als

Zahlentafel 7. Angemeldete Unfälle übertage im Ruhrbezirk.

Monat	1925		1926		1927	
	absolut	auf 10000 verfahrenre Schichten	absolut	auf 10000 verfahrenre Schichten	absolut	auf 10000 verfahrenre Schichten
Januar . .	935	3,45	805	3,74	900	4,05
Februar . .	954	3,91	707	3,48	887	4,24
März . . .	992	3,69	766	3,49	855	3,63
April . . .	876	3,46	679	3,38	760	3,58
Mai	893	3,47	620	3,01	812	3,69
Juni	851	3,58	716	3,38	768	3,66
Juli	942	3,74	846	3,76	864	3,88
August . .	898	3,77	845	3,86	875	3,86
September	845	3,64	850	3,90	837	3,80
Oktober .	859	3,53	815	3,59	828	3,66
November	729	3,26	845	3,82	853	3,92
Dezember	786	3,51	864	3,77	967	4,30

auch den Betrieb übertage (vgl. Zahlentafel 7). Die Zahl der Unfallanmeldungen übertage im August und September 1926 liegt ganz wesentlich über dem Durchschnitt des Jahres 1925 sowie auch über dem Durchschnitt des 1. Halbjahres 1926. Die Angabe der amtlichen Denkschrift, in Westfalen wiesen die Unfälle übertage im 3. Vierteljahr 1926 eine Abnahme auf, ist irrig; sie scheint wieder durch den Vergleich unbedingter Zahlen veranlaßt zu sein. Gliedert man die Unfälle untertage nach Unfallursachen, so ergibt sich (Zahlentafel 8), daß das Emporschnellen der Unfallanmeldungen im 3. Vierteljahr 1926 bei allen Unfallursachen festzustellen ist. Freilich haben die einzelnen Ursachen nicht gleichmäßig dazu beigetragen. Am stärksten sind die Unfälle im Abbau gestiegen, sodann die durch Stein- und Kohlenfall verursachten. Aber

Zahlentafel 8. Angemeldete Unfälle untertage im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

(Schräge Zahlen = prozentuale Zu- oder Abnahme gegen 1925.)

	Stein- und Kohlenfall			In söhligem Strecken			Im Abbau ¹			In kleinen Blindschächten und Strecken im Einfallen und auf sonstige Weise		
	absolut	auf 10000 verfahrenre Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrenre Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrenre Schichten	auf 10000 t Förderung	absolut	auf 10000 verfahrenre Schichten	auf 10000 t Förderung
1925: Vierteljahrsdurchschnitt .	5550	2,605	2,213	4562	2,141	1,819	2440	1,835	0,973	2333	1,095	0,930
1926: 1. Vierteljahr .	4721	2,605	1,964	3626	2,000	1,508	2042	1,782	0,849	1873	1,033	0,779
2. "	4708	2,660	1,933	3753	2,120	1,541	1973	1,753	0,810	1813	1,024	0,745
3. "	7021	3,368	2,417	5453	2,616	1,877	3254	2,433	1,120	2605	1,250	0,897
4. "	6122	2,785	2,011	5627	2,560	1,840	3342	2,371	1,098	2688	1,223	0,883
		+ 6,91	- 9,13		+ 19,57	+ 7,65		+ 29,21	+ 12,85		+ 11,69	- 5,05

¹ Berechnet auf verfahrenre Schichten der Gruppe Hauer und Gedingeschlepper.

auch die Zunahme der Unfallanmeldungen in söhligem Strecken ist nicht unbedeutend. Ob aus diesen Unterschieden besondere Schlußfolgerungen zu ziehen sind, soll später erörtert werden. Im übrigen muß zu der Zahlentafel 8 noch bemerkt werden, daß die Zahl der Unfallanmeldungen im Abbau nur auf die von den Hauern und Gedingeschleppern verfahrenen Schichten verteilt worden ist, da ja im Abbau nur diese Arbeiter einen Unfall erlitten haben können. Bei den übrigen Unfallursachen sind die Unfälle auf die Gesamtbelegschaft berechnet worden.

Die Unfälle von mehr als vierwöchiger Arbeitsunterbrechung im Ruhrbezirk (Zahlentafel 2 und Abb. 1) lassen in den Jahren 1925 bis 1927 ähnliche Schwankungen erkennen wie die an-

gemeldeten Unfälle, jedoch nicht in so ausgesprochenem Maße. Auch bei den Unfällen mit mehr als vierwöchiger Arbeitsunterbrechung macht sich der Februar durch verhältnismäßig hohe Zahlen bemerkbar. Ganz ausgesprochen ist aber die Erhöhung wieder in den Monaten August und September 1926, ihr folgt in den Monaten Oktober und November eine entsprechende Abnahme. Die Zahlen von August und September 1926 sind in keinem Monat wieder erreicht worden. Der Verlauf der Unfälle mit mehr als vierwöchiger Arbeitsunterbrechung unterscheidet sich aber in einem Punkte sehr wesentlich von dem der Gesamtunfallanmeldungen. Während die Kurve der letzteren vom 3. Vierteljahr 1926 an dauernd erheblich höher liegt als in der vorhergehenden Zeit, gehen die

Unfälle mit über vierwöchiger Arbeitsunterbrechung im Laufe des Jahres 1927 langsam zurück, sogar unter die des Jahres 1925.

Bei den Unfällen von mehr als dreizehnwöchiger Dauer (Zahlentafel 3) tritt im 3. Vierteljahr 1926 kein plötzlicher Anstieg hervor. Die Zahl der Unfälle war in diesem Vierteljahr sogar, wenn auch unwesentlich, geringer als im 2. Vierteljahr. Im 4. Vierteljahr sank sie weiter. Die Entwicklung der Unfälle von mehr als dreizehnwöchiger Dauer ähnelt somit der der tödlichen Unfälle.

Zusammengefaßt bietet die Unfallentwicklung im Ruhrbezirk im Jahre 1926 folgendes Bild:

Die tödlichen Unfälle blieben im Jahresdurchschnitt erheblich unter dem des Jahres 1925, dessen

Ergebnis allerdings durch verschiedene Massenunglücke gekennzeichnet war, und zeigen in den einzelnen Vierteljahren eine absteigende Tendenz. Selbst das verhältnismäßig ungünstige 2. Vierteljahr weist eine niedrigere Verhältniszahl auf. Im Vergleich mit 1924 hat 1926 nur eine um wenig höhere Verhältniszahl. Bei den schweren Unfällen mit mehr als dreizehnwöchiger Arbeitsunfähigkeit war das Bild im wesentlichen dasselbe. Die angemeldeten Unfälle insgesamt lagen im 1. Vierteljahr 1926 etwa auf dem Durchschnitt des Jahres 1925, im 2. Vierteljahr nahmen sie ab, im 3. Vierteljahr schnellten sie plötzlich stark in die Höhe, um im 4. Vierteljahr wieder zu sinken. Für die Unfälle von mehr als vier Wochen Dauer zeigt sich dieselbe Entwicklung, nur sind die Schwankungen geringer. (Schluß f.)

U M S C H A U.

Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund über das Geschäftsjahr 1927/28.

(Im Auszuge.)

In der Generalversammlung des Vereins¹ erstattete der Direktor, Dipl.-Ing. Schulte, den nachstehend im Auszuge wiedergegebenen Bericht.

Die Kesselzahl auf den Werken der Vereinsmitglieder erfuhr im Berichtsjahr eine weitere Verminderung von 4845 auf 4719 = 2,6%, die Heizfläche eine Verringerung von 670 398 auf 654 928 m² = 2,3%. Der Abgang trifft hauptsächlich die Flammrohrkessel mit 210 Einheiten, dem nur ein Zugang von 106 Einheiten gegenübersteht. Der größte Kessel hat 1018, der kleinste 3,54 m² Heizfläche. Nach der Bauart entfallen 57% aller Kessel auf die Flammrohrkessel. In weitem Abstand folgen die Schrägröhrkessel mit 22% und die Feuerbuchskessel mit 10,9%. Von sämtlichen Kesseln entfallen immer noch 51,1% auf die Größe von etwa 100 m². Der Übergang zu hohen Spannungen über 20 atü vollzieht sich sehr langsam. Darauf entfallen erst 1,2% aller Kessel, während 90% mit 8–20 atü arbeiten.

Unfälle. Von Dampfkesselexplosionen blieben die Zechen im Berichtsjahr verschont. Ein Rauchgasvorwärmer explodierte unter ähnlichen Erscheinungen wie die in den Vorjahren explodierten Vorwärmer, nämlich bei gedämpftem Feuer. Die entstandenen Schwelgase gelangten in tote Winkel der Vorwärmerzüge und wurden dort durch mitgerissene Funken entzündet. Ungleiche Wandstärken der Rohre und Lunkerstellen vergrößerten die Wirkung der Explosion. Der Vorwärmer wurde vollständig zerstört.

Die mit großen Sachschäden verbundenen Vorwärmerexplosionen der letzten Jahre veranlaßten den Verein zu eingehenden Untersuchungen über die Bildung von Schwelgasen bei gedämpftem Feuer, ihre Ansammlung in den Zügen und die Ursache der Explosionen. Die Versuche haben bisher noch nicht zu einem Ergebnis geführt.

Erhebliche Mauerwerkszerstörungen führte eine durch eine Störung im Stromnetz und das infolgedessen eingetretene Stehenbleiben des Ventilators für die Verbrennungsluft verursachte Gasexplosion herbei. Das weiter zuströmende Gas fand nicht genügend Verbrennungsluft, so daß sich durch hinzutretende Luft im Vorwärmer ein explosives Gemisch bildete, das durch die lange Flamme der Gasfeuerung entzündet wurde.

Azetylenexplosionen sind 3 zu verzeichnen.

Zur Vermeidung von Kohlenstaubunfällen wurden vom Reichskohlenrat zwei Merkblätter herausgegeben, das eine für die Errichtung von Kohlenstaubanlagen, das andere

für den Umgang mit Kohlenstaub. Das zweite muß laut Ministerialerlaß vom 21. November 1927 in allen in Frage kommenden Räumen aufgehängt werden.

Erfahrungen bei Revisionen.

Von den eingeschweißten Bodenblechen der Wasserkammerkessel wurden im Berichtsjahr 3 entfernt und die Kammern aufgeschuht. Insgesamt sind bis jetzt nach diesem Verfahren 163 Kessel umgebaut worden.

Seit der durch die schweren Kesselexplosionen infolge von Krepnanbrüchen bei unverankerten Böden hervorgerufenen Beunruhigung der Öffentlichkeit sind mehr als 3 Jahre verflossen. Der Verein hat damals die zur Vermeidung von schweren Unglücksfällen solcher Art notwendig erschienenen Maßnahmen getroffen, die als ausreichend zu betrachten sind, da sich seitdem kein schwerer Unglücksfall ereignet hat. Im Berichtsjahr wurden 12 solcher Böden gegen neue ausgewechselt, weil die Anbrüche einen gefährlichen Umfang angenommen hatten.

Bei einem mit Kohlenstaub gefeuerten Kessel hatten die den Feuerraum umschließenden Flossenrohre eine Lebensdauer von teilweise nur einem halben Jahr. Sie zeigten auf der dem Feuer zugekehrten Innenseite sehr starke Anfrassungen, so daß der Werkstoff nur noch Papierdünne aufwies und das Rohr im Betriebe aufplatzen mußte. Diese Anfrassungen wiesen vornehmlich die Rohre an der Rückseite des Feuerraumes auf, also dort, wo die Flamme umkehrt und die höchste Temperatur hat. Die Untersuchung des Kesselwassers ergab einen Gehalt von 2,1 cm³ Sauerstoff je l, während der höchstzulässige Gehalt für Hochleistungskessel etwa 0,05 cm³ beträgt. Die Entgasung des Kesselspeisewassers war daher für diesen Kessel nicht ausreichend, wozu noch erschwerend die besonders gefährdete Lage der Rohre kam. Nach dem Ergebnis der Untersuchung bestanden die Ansätze im wesentlichen aus Eisenoxydverbindungen, die sich infolge der Einwirkung des Sauerstoffs gebildet hatten.

Die Schmelzschweißung gewinnt für die Kesselinstandsetzung von Jahr zu Jahr an Bedeutung. Sie findet auch bei den kupfernen Büchsen der Lokomotiven in weitem Maße Anwendung, wo sie in vielen Fällen zum Einsetzen von Flickern und zum Ansetzen von Schuhen beim Vorschuhnen benutzt wird. Die mit diesen Schweißungen gemachten Erfahrungen sind durchweg gut. Immerhin wird es als Mangel empfunden, daß einwandfreie, leicht anwendbare Verfahren zur Beurteilung ausgeführter Schweißungen noch nicht vorliegen. Die bis jetzt in dieser Hinsicht gemachten Vorschläge, wie Untersuchungen des Gefüges in der Schweißnaht mit dem binokularen Mikroskop, durch Röntgenstrahlen u. dgl., sind noch zu umständlich und schwierig. Einstweilen scheint demnach der Weg aussichts-

¹ Glückauf 1928, S. 826.

reicher zu sein, die Schweißer ihre Fähigkeiten an Probe­stücken, die einer besondern Prüfung unterworfen werden, nachweisen zu lassen.

Die Wasserstandsvorrichtungen für Kessel mit hohen Drücken werden durchweg in Stahlguß oder Bronze hergestellt. Bei Stahlgußausführungen wird vielfach Ni­rosta für Büchsen und an Stellen, bei denen die Gefahr des Rostens vorliegt, mit Erfolg verwandt. Die Höhe der Steilrohrkessel läßt es in vielen Fällen als wünschenswert erscheinen, heruntergezogene Wasserstände zur Erleichterung der Beobachtung für die Heizer einzuführen. Auf einigen Zechen hat sich der heruntergezogene Igema-Wasserstand bewährt.

Die Untersuchung zahlreicher Druckluftbehälter für Grubenlokomotiven hat in vielen Fällen zu geringe Wand­stärken ergeben. Bei hinzutretender Materialschwächung durch Anrostung und Abnutzung treten dann bei der Druck­probe Gefügezerstörungen auf, die bekanntlich der Grund für Alterungserscheinungen sind. Das Oberbergamt Dort­mund hat neuerdings für neue Druckluftförderanlagen eine Abnahmeprüfung und eine jährlich zweimalige Untersuchung durch einen Ingenieur des Vereins vorgeschrieben. Auch ältere Anlagen werden zweckmäßig durch den Verein über­wacht, der für die Untersuchung des Behälterinnern ein Beobachtungsfernrohr beschafft hat.

Auf einer Zeche hat sich eine Diesellokomotive in bisher einjährigem Betriebe untertage bewährt. Vom Oberbergamt ist zunächst die Genehmigung für einen halb­jährigen, dann jedoch für dauernden Betrieb erteilt worden.

Vom Feuerschadenverband rheinisch-westfälischer Zechen sind dem Verein die Abnahme und die laufenden Untersuchungen an den Sprinkleranlagen übertragen worden, wobei es sich zunächst nur um die 3 Anlagen der Gutehoffnungshütte in Sterkrade und der Gesellschaft für Teerverwertung in Meiderich und Rauxel handelt.

Werkstoffprüfungen.

Seit dem 1. Januar 1928 sind alle Kesselbleche und Röhren, bei denen eine Erwärmung des Werkstoffs im Betriebe auf 300° und darüber zu erwarten ist, durch Sach­verständige abzunehmen. Als solche kommen die In­genieure der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine in Frage. Nach der Auslegung, die diese Bestimmung gefunden hat, sind unter den bezeichneten Kesselblechen solche für Kessel mit mehr als 16 at Betriebsspannung zu verstehen. Abge­sehen von den Vereinsmitgliedern, die in der Mehrzahl schon vorher die Werkstoffe neuer Kessel durch uns ab­nehmen ließen, ist vielfach auch für die Dampfkessel in andern Bezirken die Abnahme durch den dafür besonders geeignet erscheinenden Verein beantragt worden. Während im vorigen Jahr nur etwa 720 t und 7000 Röhren abge­nommen wurden, stiegen die Zahlen im letzten Geschäfts­jahr auf 3200 t und 18500 Röhren.

Bei Kesselrohren darf die äußere Besichtigung nicht gering eingeschätzt werden. Bei eingehender Prüfung ist mancher Haarriß entdeckt worden, der sich beim Anfeilen als ein durch die ganze Rohrwand gehender Riß erwies. Bei der Abschreckfaltprobe spielt die Preß­geschwindigkeit eine große Rolle. Bei allzu schneller Pressung können Risse auftreten, die nicht auf einer schlechten Beschaffenheit des Werkstoffs beruhen. Die von der Vereinigung der Großkesselbesitzer eingeführte Ringprobe hat bisher keine ihrer Bedeutung entsprechende

Verbreitung gefunden, wohl hauptsächlich wegen des dafür geforderten erheblichen Preiszuschlages. Nach den Er­fahrungen des Vereins ist die Ringprobe sehr wertvoll, die Versuchsbedingungen bedürfen jedoch noch der Er­gänzung.

Schmelzschweißung. Bei umfangreichen Ab­nahmen für Stickstoffabriken wurden wertvolle Erfahrungen in der Beurteilung von Gasschmelzschweißungen gesammelt. Die äußere Besichtigung solcher Schweißungen führt leicht zu falschen Schlüssen. Andererseits kann nicht jede Schweißung dadurch geprüft werden, daß man Probestäbe herauschneidet und untersucht. Der Abnahmeingenieur muß sich daher auf Stichproben beschränken. Zugversuche an herausgeschnittenen Probestäben geben noch kein klares Bild, weil die Probestäbe fast durchweg neben der Schweißnaht reißen, und zwar auch dann, wenn schlechte Schweißung vorliegt, also die Schweißung teilweise ver­brannt und porös ist. Nach unsern Erfahrungen gibt das Gefügebild den besten Aufschluß über die Güte einer Schweißung.

Bei Überhitzerschlangen ist die elektrische Stumpf­schweißung der Gasschmelzschweißung gleichwertig. Die Schweißstelle darf jedoch nicht in der Krümmung liegen; da sie in der Regel härter als der ursprüngliche Werkstoff ist, hält sie die Biegungsbeanspruchung nicht aus. Die früher ausschließlich angewandte Überlappungsschweißung kommt nur noch wenig vor.

Nachdem nunmehr die Werkstoffvorschriften des Vor­wärmersausschusses erschienen sind, wurde nach diesen sowie nach denen der Vereinigung der Großkesselbesitzer auch eine große Zahl von Vorwärmerrohren für gußeiserne Rauchgasvorwärmer abgenommen. Als wichtig erscheint bei diesen Abnahmen die Feststellung der Lunkerfreiheit und besonders der Wandstärke an verschie­denen Stellen der Rohre.

Ministerialerlasse.

Von wichtigen Ministerialerlassen seien folgende er­wähnt. Vom 21. Dezember 1927: Einer Milderung des Erlasses, wonach alte gußeiserne Wasserabscheider bis zum 1. Januar 1932 auszubauen sind, kann bezüglich der Wasserabscheider vor Dampffördermaschinen nicht zugestimmt werden, dagegen kann das Oberbergamt bei den übrigen Wasserabscheidern die weitere Verwendung auch über den 1. Januar 1932 hinaus gestatten, wenn das Gutachten des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins in jedem Einzelfalle eine Gefährdung der Anlage für nicht vorliegend erachtet. Vom 31. August 1927 und 25. Mai 1928: Der Einbau von Arka- und Allo-Druckreglern an Dampf­kesseln mit verschiedenen Dampfüberdrücken, die den Dampf an gemeinschaftliche Dampfleitungen abgeben, wird ohne Rückschlagventil unter gewissen Bedingungen gestattet. Vom 25. Oktober 1927: Ein Vorschlag der Kommission für Errichtungs- und Betriebsvorschriften des V. D. E. wird bekanntgegeben, wonach für Handleuchter in Kesseln und ähnlichen engen Räumen mit gutleitenden Bauteilen bei Wechselstrom die Spannung durch Trans­formatoren mit getrennten Wicklungen bis auf mindestens 42 Volt herabgesetzt ist. Nach diesem Vorschlag ist schon jetzt zu verfahren.

Feuerungen.

Der Verein hat in diesem Jahre eine Feuerungs­statistik geführt, deren abschließende Ergebnisse (April 1928) die nachstehende Zahlentafel zeigt.

Zahl %	Handbeschickung, Planrost			Mech. Beschickung, Wanderrrost			Mechan. Schürroste	Abhitze		Gas	Staubfeuerung			Wurf­ feuerung	Feuerlos (Wärme­ speicher)	Bewegliche Kessel	Gesamtzahl der Kessel
	ohne Unter­ wind	mit Unter­ wind	mit Gas­ zusatz	ohne Unter­ wind	mit Unter­ wind	mit Unterwind und Gaszusatz		ohne Gaszusatz	mit Gaszusatz		reine	mit Gas­ zusatz	Wander­ rost mit Staub				
	1444	644	59	170	369	61	9	488	70	511	78	10	20	2	31	753	4719
	30,60	13,65	1,25	3,60	7,82	1,29	0,19	10,34	1,48	10,83	1,65	0,21	0,43	0,04	0,66	15,96	—
	45,50			12,71			0,19	11,82		10,83	2,29			0,04	0,66	15,96	—

Darin überrascht die hohe Zahl der auch heute noch handgefeuerten Kessel, 61% der Gesamtzahl. Zieht man die Abhitze-, Gas- und feuerlosen Kessel mit 23,3% von der Gesamtzahl ab, so entfallen für die Feuerungen fester Brennstoffe auf handgefeuerte Kessel 79%, mechanische Rostfeuerungen 18% und Staubfeuerungen 3%. Selbst wenn die Lokomotiven, für die eine mechanische Feuerung in Deutschland bisher noch nicht durchgebildet ist, abgezogen werden, verbleiben immer noch 59% handgefeuerte feststehende Kessel. Die Zahl beweist, daß die mechanischen Rostfeuerungen doch noch nicht die Verbreitung gefunden haben, die man nach dem Fortschritt der letzten Jahre erwarten sollte. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die Verfeuerung von minderwertigen Brennstoffen von Hand in abgeschriebenen Kesselanlagen immer noch sehr wirtschaftlich ist.

Die im letzten Jahresbericht bereits angedeutete Entwicklung in der Technik der Wanderroste hat zu bedeutenden Erfolgen geführt. Sie bestehen vor allem in der folgerichtigen Anwendung des Unterwindes und dessen Regelung sowie in der Ausgestaltung des Feuerraumes und des Zündgewölbes. Es gelang auf diese Weise, auf Wanderrosten von Walther & Co. in Köln-Dellbrück auch die magersten Brennstoffe, wie Anthrazit und Koksgrus, ohne Zündgewölbe bei wesentlich erhöhter Leistung zu verfeuern. Nur bei Brechkoks war noch ein Zündgewölbe notwendig. Diese Fortschritte werden zweifellos auf den ganzen Wanderrostbau fördernd wirken und dem Wanderrost ermöglichen, den gesteigerten Anforderungen der angebauten Kessel zu genügen¹.

Auch bei den Vorschub-, Über- und Rückschubrosten sind wesentliche Fortschritte zu verzeichnen. Es gelang, auf einem Steinmüllerschen Vorschubrost Brechkoks ohne Zündgewölbe zu verfeuern, ferner sehr minderwertige Schlammkohle mit nur 58% brennbaren Bestandteilen.

Auch der Martinrost ist auf verschiedenen Werken eingeführt worden. Die Ergebnisse der letzten Versuche sind erheblich günstiger als die ursprünglich erzielten. Auf dem Rost konnten Brennstoffe mit mehr als 40–50% unverbrennlichen Bestandteilen verfeuert werden.

Ein Versuch, die Halbgasfeuerung auch für Steinkohle einzuführen, wurde an einem Zweiflammrohrkessel vorgenommen.

Gaszusatzfeuerung. Um das Zünden minderwertiger Brennstoffe auf Wanderrosten zu erleichtern, haben zwei Zechen im Zündgewölbe unmittelbar hinter dem Schichtregler gasbeheizte, mit senkrechten Löchern versehene Strahlsteine aus Schamotte eingebaut, durch die ein Gasluftgemisch gepreßt wird. Versuche des Vereins haben einen überraschend geringen Gaszusatz (3–4%), eine sichere Zündung auch sehr minderwertiger Brennstoffe und eine bedeutende Leistungssteigerung des Kessels ergeben.

Die Frage des Verhaltens der Schlacke war wiederum der Gegenstand eingehender Untersuchungen. Nachdem man schon vor Jahren die Kohlen verschiedener Flöze einer Gasflammkohlenzeche untersucht und dabei festgestellt hatte, daß besonders die Kohle eines bestimmten Flözes mit hohem Flußmittelgehalt der Schlacke zu Klagen bei der Verfeuerung Anlaß gab, wurden nunmehr auch die Kohlen einer Fettkohlen- und einer Magerkohlenzeche untersucht. Dabei ergab sich, daß für das Verhalten der Schlacke im Feuer weniger der Schlackenschmelzpunkt maßgebend ist als die Spanne zwischen Erweichungsbeginn und Schmelzpunkt, die vom Flußmittelgehalt der Asche abhängig ist. Durch geeignete Kohlenmischung, oft schon durch Zusatz geringer Mengen anders gearteter Kohlen, gelang es, der Schwierigkeiten Herr zu werden, so daß die Abnehmer keine Veranlassung mehr zu Klagen hatten. Die Untersuchungen sollen fortgesetzt werden.

Im Zusammenhang hiermit steht die Roststabfrage, da die Haltbarkeit der Roststäbe sehr wesentlich vom Verhalten der Schlacke abhängt. Die Untersuchungen des Vereins darüber stehen noch in den Anfängen¹, jedoch konnte bereits festgestellt werden, daß die Zerstörung der Roststäbe durch Oxydation eingeleitet wird. Durch den Angriff der teigigen Schlacke, welche die gebildeten Eisenoxyde löst, tritt sie in ein gefährliches Stadium. Daher muß man zunächst der Oxydation des Roststabes durch Kühlung oder Veredlung und Härtung der Roststaboberfläche entgegenwirken. Weiter können das Schmelzintervall der Schlacke und die Temperatur des Feuerbettes im günstigen Sinne beeinflusst werden.

Kohlenstaubfeuerungen.

Die Zahl der Kohlenstaubfeuerungen auf den Mitgliedszechen, die wiederum erheblich, und zwar um 16 Stück = 19% wuchs, beträgt jetzt 102 = 3% der Gesamtfeuerungen; davon befinden sich an Steilrohrkesseln 43, an Schrägrohrkesseln 29, an Flammrohrkesseln 30. Wie daraus hervorgeht, wird der Steilrohrkessel bevorzugt, was sich aus der bessern Anpassungsfähigkeit der Feuerräume an die Heizfläche ohne weiteres erklärt. Die Zunahme bei den Steilrohrkesseln betrug 11 und bei den Schrägrohrkesseln 7, während sich die Zahl der Staubfeuerungen bei den Flammrohrkesseln um 2 verminderte. Die gesamte Heizfläche der mit Kohlenstaub gefeuerten Kessel beträgt 35000 m² und ist um 10000 m² = 40% gestiegen.

Neue Bauarten. Neuerdings mehren sich die Versuche, die Kohlenstaubfeuerung durch Vereinfachung der Feuerkammer für Flammrohrkessel geeigneter zu machen. Eine derartige Bauart sieht einen 2,5 m langen zylindrischen Vorbau vor, in den die Kohlenstaubflamme drehend eingblasen wird, wobei die tangential eingeführte Zweitluft das Mauerwerk schützen soll. Eine so gestaltete Feuerung hat allerdings nur eine kurze Lebensdauer gehabt, weil die Zweitluft bei der häufiger versagenden Aufgabevorrichtung das Mauerwerk kalt blies, wodurch die schnelle Zerstörung herbeigeführt wurde. Eine zuverlässige Aufgabevorrichtung ist also Vorbedingung für diese Feuerung.

Bei einer andern Bauart wird der Kohlenstaub mit der Erstluft im Wirbel eingblasen. Der Vorbau fehlt. Zum Schutze der Kesselbleche und zur Verbesserung der Zündung ist das Flammrohr auf 1/2 m Länge ausgemauert, im übrigen aber frei. Eine solche Feuerung hat sich für Braunkohle bewährt und wird demnächst für Steinkohle auf einer Mitgliedszeche in Betrieb kommen.

Von den Kohlenstaubmühlen bewährte sich die Dreiwalzenringmühle nach wie vor am besten. Sie steht bei einem Zugang von 8 Stück mit 26 Mühlen weitaus an der Spitze aller Bauarten im Bezirk. Dann folgt die Schlägermühle mit 12 (12) Stück, darauf die Kugelmühle 5 (5) und die Raymond-Mühle 4 (4). Die Gesamtleistung der Mühlen beträgt 172 t/h.

Feuerführung. Die Erfahrungen mit Kohlenstaubfeuerungen in den letzten Jahren haben gezeigt, daß die Bauformen der Unterteilung der Staubflamme und der Beiluftzuführung noch keine genügende Aufmerksamkeit schenken. Im besondern haben sich Art und Menge der Beiluftzuführung und damit der Flammenführung als außerordentlich wichtig herausgestellt, weil bei geschickter Anordnung die Flamme wesentlich verkürzt und damit der Brennraum verkleinert werden kann, während umgekehrt bei mangelhafter Ausführung sehr große Verluste durch unverbrannte Gase und Flugkoks auftreten. So konnte bei manchen neuern Kohlenstaubfeuerungen aus diesem Grunde der gewährleistete Wirkungsgrad bei weitem nicht erreicht werden. Welche Vorteile die starke Unterteilung des Kohlenstaublufstromes bietet, zeigen am besten die für Lokomotiven entwickelten Kohlenstaubbrenner der AEG., der Lokomotivfabrik Hennigsdorf und der Studiengesellschaft unter Führung von Henschel & Sohn in Kassel.

¹ Presser: Versuche an neuzeitlichen Wanderrostfeuerungen, Glückauf 1928, S. 805.

¹ Hofer: Die Ursachen des Roststabverschleißes und die zu treffenden Vorbeugungsmaßnahmen, Glückauf 1928, S. 211.

Bei Versuchen mit diesen Brennern wurden in Lokomotivfeuerbüchsen Wärmeleistungen bis zu 2,8 Mill. kcal/m³/h erzielt. Es ist zu erwarten, daß bei Anwendung dieser Bauart auf feststehende Feuerräume für diese eine wesentliche Verkleinerung und Vereinfachung möglich ist.

Durch die bei allen neuen Kohlenstaubfeuerungen angewandte Luftvorwärmung wird erreicht, daß die Verfeuerung auch von Magerkohlenstaub in gekühlten Feuerräumen keine Schwierigkeiten mehr bereitet. Bei gashaltigen Kohlen steigert die Luftvorwärmung die Brenngeschwindigkeit und damit die Feuerraumbelastung entsprechend.

Auch die feine Ausmahlung ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Kohlenstaubfeuerung. Die Ausnutzung der unter guter Vortrocknung erreichten guten Ausmahlung ist stets besser als bei weniger feiner Ausmahlung.

Für die Regelung der Aufgabe hat sich das Flüssigkeitsgetriebe ausgezeichnet bewährt. Es gestattet bei äußerst einfacher Bedienung (Drehung eines Handrades) die feinste Einstellung in weiten Grenzen und ist nicht teurer als ein regelbarer Elektromotor.

Die Frage, ob Einzel- oder Zentralmahlanlage vorzuziehen ist, gewinnt neuerdings wieder mehr an Bedeutung, nachdem auch die Amerikaner dazu übergegangen sind, in höherem Maße Einzelanlagen zu verwenden. Diese haben zweifellos den Nachteil, daß sie weniger regelungs- und also anpassungsfähig sind, was besonders bei gasarmen Kohlen ins Gewicht fällt. Bei diesen dürften sie daher nur für Grundkraftwerke oder Anlagen mit wenig schwankender Belastung in Frage kommen. Gegenüber den Zentralmahlanlagen haben sie aber den nicht zu unterschätzenden Vorteil der Übersichtlichkeit und der weit geringeren Anlagekosten. Bemerkenswert ist die in zwei Anlagen, Kraftwerk Herdecke und Zeche Mont Cenis, zur Ausführung gekommene Bauart Elektro-Mark. Bei dieser deutschen Bauart, die sich bisher unter entsprechenden Voraussetzungen bewährt hat, sind die geschilderten Vorzüge besonders ausgeprägt.

Eine gute Lösung, den bei der Aufbereitung anfallenden Kohlenstaub in Flammrohrkesseln zu verbrennen, wurde auf einer Mitgliedszeche mit einer im eigenen Betriebe hergestellten vereinigten Gas-Kohlenstaubfeuerung gefunden. Dort wird der gemahlene Kohlenstaub mit etwas Gas zusammen unmittelbar im Flammrohr verbrannt; man spart also die bisher übliche, in Anlage und Betrieb kostspielige Brennkammer. Vom Verein angestellte Versuche¹ ergaben die für Flammrohrkessel sehr hohe Verdampfungsleistung von 34,33 kg je m² Heizfläche bei dem guten Wirkungsgrad von 72,79 % einschließlich Überhitzer. Der Betrieb mit dieser Feuerung bereitet keine Schwierigkeiten. Namentlich ist hier auch die Frage der Flugaschenbeseitigung gut gelöst.

Eine unangenehme Begleiterscheinung der Kohlenstaubfeuerung macht sich bei den neuern Ausführungen bemerkbar, die mit Saugzug und kurzem Blechschornstein betrieben werden, nämlich der Flugaschenauswurf. Er führte bei einer Anlage zu so schweren Belästigungen der Nachbarschaft, daß die Bergbehörde mit der Stilllegung der Anlage drohte; es gelang aber, den Aschenauswurf durch Wasserberieselung fast vollständig zu beseitigen. Bei dem großen Wasserverbrauch, wozu noch der Kraftverbrauch der Pumpen tritt, ist dieses Verfahren allerdings recht teuer. Die Kosten lassen sich durch Rückgewinnung des Wassers natürlich erheblich verringern, jedoch bringt die Naßbehandlung des Staubes weitere Schwierigkeiten mit sich (Anlage von Klärteichen, Schlammwirtschaft, lange Rohrleitungen, starke Abkühlung der Rauchgase, Verschleiß der Eisenteile), die bei Trockenanlagen nicht in demselben Maße auftreten. Andererseits sind die Anlagekosten der bisher bewährten elektrischen

Entstaubungsanlagen viel zu hoch, was ihre Einführung behindert. Andere Verfahren scheinen für den äußerst feinen Flugstaub von Kohlenstaubfeuerungen bisher noch nicht ausreichend erprobt zu sein. Der Verein hat es unternommen, die für die Entstaubung der Rauchgase bei Kohlenstaubfeuerungen in Frage kommenden Verhältnisse zu klären und die wirtschaftlichsten und besten Verfahren ausfindig zu machen. Hierbei arbeitet er Hand in Hand mit dem Kohlenstaubausschuß beim Reichskohlenrat, mit dem Fachausschuß für Staubtechnik beim Verein deutscher Ingenieure und dem Ausschuß für Rauchbekämpfung beim Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk.

Dampfkessel.

Der Übergang zu hohen Spannungen vollzieht sich immer noch sehr zögernd. Bei der allgemeinen außerordentlichen Bedeutung des Hochdruckdampfes hielt es der Verein für angezeigt, einen klärenden Vortrag hierüber im Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft zu veranlassen¹. Das Ergebnis des Berichtes war, daß bestehende abgeschriebene Anlagen in den meisten Fällen den wirtschaftlichsten Dampf erzeugen, daß bei Bedarf an zusätzlicher Kraft die Größe der Einheiten und die Dampftemperatur im Vordergrund stehen und daß demgegenüber der Dampfdruck zurücktritt. Als wirtschaftlichster Dampfdruck können für Neuanlagen auf Bergwerke vorläufig 28 atü angesehen werden. Nach weitem Arbeiten des Vereins spielt bei der Bemessung des Dampfdruckes auch die Größe des Maschinensatzes eine Rolle. Für Turbinen unter 10000 kW kommen Drücke über 40 atü überhaupt nicht in Frage, weil die Berechnung zu so kleinen Schaufeln der ersten Stufe führt, daß sie praktisch nicht mehr mit ausreichender Genauigkeit hergestellt werden können.

Die Richtlinien für den Werkstoff und den Bau von Rauchgasvorwärmern sind inzwischen vom Vorwärmerausschuß des Vereins deutscher Ingenieure verabschiedet und veröffentlicht worden. Bei den Vorarbeiten wurde auch die Frage der Überwachung der Vorwärmer mitbehandelt. Angesichts der in den letzten Jahren aufgetretenen Explosionen von Rauchgasvorwärmern sahen sich die Regierungsvertreter veranlaßt, auf die Einführung der Überwachung zu dringen. Die Regierung sah jedoch davon ab, hierfür besondere Vorschriften zu erlassen, und überließ es den Überwachungsvereinen und den Kesselbesitzern, sich hierüber zu verständigen. Da die Vorwärmer beim Verein schon von jeher vorgeprüft und vom Oberbergamt genehmigt worden sind, bedurfte es nur noch der Einführung der laufenden Überwachung, die am 1. April 1928 in Kraft getreten ist. Sie erfolgt in mildester Form durch die Prüfung der Ausrüstungsgegenstände und des äußeren Zustandes der Vorwärmer gelegentlich der Untersuchung der Dampfkessel. Es ist zu erwarten, daß durch die Einführung der Überwachung in Verbindung mit den oben bereits erwähnten Untersuchungen eine Verminderung des Sachschadens, der sich in den letzten 4 Jahren bei den Mitgliedszechen auf etwa 300 000 \mathcal{M} belaufen hat, und eine Erhöhung der Sicherheit erreicht wird.

Luftvorwärmer haben sich bisher noch wenig eingeführt. Bei neuen Kohlenstaubfeuerungen bilden sie allerdings, wie erwähnt, heute schon die Regel.

Auf einer Anlage ist ein Ljungström-Luftvorwärmer eingebaut worden, der nach schwedischen Patenten von der Firma Balcke in Bochum hergestellt wird. Der Versuch an dem Vorwärmer zeigte, trotz Undichtigkeit und des dadurch bewirkten Übertretens von Luft in die Rauchgase, eine hohe Ausnutzung und Leistungssteigerung, die sich vor allen Dingen in der Verdampfungsleistung ausdrückte.

Mit dem Wasserentgaser, Bauart Spuhr, sind Versuche durchgeführt worden. Seine Wirkungsweise beruht darauf, daß das aus dem Vorwärmer austretende heiße

¹ Sauermann: Feuerung zur gemeinschaftlichen Verbrennung von Kohlenstaub und Gas, Glückauf 1928, S. 525.

¹ Ebel: Wirtschaftlicher Wert des Hochdruckdampfes für den Steinkohlenbergbau mit besonderer Berücksichtigung der Zahlungsbilanz, Glückauf 1928, S. 557.

Wasser (über 95°C) durch dauernden Richtungswechsel und damit verbundene Berührung mit Ecken, Kanten und Prallblechen zur vollständigen Abgabe der Gase in erheblicher kürzerer Zeit gezwungen wird, als es sonst der Fall ist. Durch einen dem Entgaser aufgesetzten und mit Schwimmer versehenen Entlüfter entweichen in gewissen Abständen die darin angesammelten Gasmengen. Der Versuch wies die restlose Gasentbindung durch den Entgaser nach.

Die Untersuchung des Kesselanstrichmittels »Athenor« ergab einen Flammpunkt von 96° und einen Brennpunkt von 128°. Das Mittel stellt ein leicht entzündliches Teerdestillationsprodukt dar, das betäubende Dämpfe entwickelt und durch seinen Kreosotgehalt Hautentzündungen verursacht. Vor seiner Anwendung muß daher gewarnt werden.

Der Verein hat in diesem Jahre zum ersten Male seit Kriegsbeginn die Maschinenstatistik wieder aufgenommen. Über das Ergebnis wird demnächst hier berichtet.

Wirtschaftliche Untersuchungen.

Die Gesamtzahl der wirtschaftlichen Untersuchungen betrug 185, gegenüber 172 im Vorjahr. In der erheblichen Zahl der 81 Feuerungsversuche sind die Versuche an dem Steinmüller-Schürrost und an dem neuen Waltherrost enthalten. Die 45 Verdampfungsversuche waren fast wieder so zahlreich wie im Vorjahr. Aus den übrigen Versuchen ragen der Zahl nach hervor die an Turbokompressoren und Ventilatoren. Besonders erwähnt zu werden verdienen der Wasserumlaufversuch, die Versuche an einer Kohlen-schlamm-Trocknungsanlage, die Versuche an Vorwärmern zur Aufklärung der Explosionsursachen, die Versuche an Wasserhaltungen, an einer Saugluftförderanlage, an Kohlenstaubmühlen, an Luftvorwärmern und Luttventilatoren. Über die wesentlichen Erfahrungen an den Steinmüller- und Waltherrosten ist bereits berichtet worden, ebenso über die Wasserumlaufversuche¹.

An Kohlenstaubfeuerungen sind 22 Untersuchungen, vom Verein insgesamt bis jetzt 166 Versuche vorgenommen worden. Leider war es immer noch nicht möglich, die Vorgänge bei der Zündung und Verbrennung sowie die Abstrahlung der Kohlenstaubflamme zu untersuchen, weil hierfür die geeigneten Anlagen, ferner die Mannschaft und die Meßgeräte fehlten. Jedoch besteht die Aussicht, daß diese Versuche im Laufe dieses Jahres angestellt werden können. Die an anderer Stelle schon vorgenommenen Bestimmungen der Zündpunkte von Kohlenstaub verschiedener Herkunft und Körnung werden zurzeit im Laboratorium des Vereins mit verbesserter Versuchseinrichtung durchgeführt.

Bei den Kohlenstaubversuchen haben sich die Bauarten Haack und Hufschmidt als durchaus vollwertig erwiesen. Die zweite ergab sogar den außerordentlich hohen Wirkungsgrad von 87%. Diese Erfolge sind, abgesehen von der vorteilhaften Bauart, der Flammenführung und der Art der Beiluftzuführung zuzuschreiben.

Bei allen bisherigen Kohlenstaubversuchen und auch im Betriebe der Kohlenstaubfeuerungen hat es sich als ein außerordentlicher Mangel erwiesen, daß noch keine brauchbare Mengenmeßvorrichtung für den Kohlenstaub vorhanden ist. Der Reichskohlenrat hat daher ein Preis-ausschreiben für einen solchen Messer erlassen und inzwischen bereits eine engere Auswahl unter den eingelaufenen Bewerbungen getroffen. Die Versuche mit diesen Vorrichtungen führt der Verein im Auftrage des Reichskohlenrats zurzeit durch. Es steht zu erwarten, daß aus diesem Wettbewerb einige brauchbare Mengenmesser hervorgehen werden.

Inzwischen sind auf einigen Zechen bereits gut arbeitende, im eigenen Betriebe hergestellte Kohlenstaub-

waagen aufgestellt worden. Sie bestehen aus aufrecht gestellten alten Flammrohrkesseln (ohne Flammrohre) von etwa 33 m³ = 15–20 t Fassungsvermögen, die auf eine Wägevorrichtung gesetzt werden. Für den ungestörten Betrieb sind zwei solcher Behälter notwendig, damit abwechselnd der eine gefüllt und der andere entleert werden kann und der Wägevorgang keine Unterbrechung erfährt. Füllung und Entleerung erfolgen durch Luft. Der Anschluß der Leitungen wird durch einen Metallschlauch oder durch eine andere elastische Verbindung bewirkt. Diese Meßvorrichtungen haben sich bisher bewährt und sind vom Verein auch bei Versuchen benutzt und auf ihre Zuverlässigkeit geprüft worden.

Untersuchungen von Kokereien haben im Berichtsjahr nicht stattgefunden. Da aber mit Ende des Berichtsjahrs zahlreiche Kokereien in Betrieb genommen worden sind, ist im Laufe des Geschäftsjahres die Abnahme mehrerer Kokereien zu erwarten. Dabei sollen die von Rummel ausgegangenen Anregungen beachtet und die von einem eigens dazu eingesetzten Ausschuß ausgearbeiteten Richtlinien zugrundegelegt werden, die darauf hinauslaufen, daß die Gewährleistungen für neue Kokereien auf der Grundlage des Feuerungswirkungsgrades abzugeben sind.

Die im letzten Jahresbericht erwähnten weiteren Versuche an Luttengebläsen mit Turbinenantrieb sind durchgeführt worden¹. Sie haben gegenüber den bei den früheren Versuchen erzielten Ergebnissen eine weitere wesentliche Verbesserung dieser Vorrichtungen festgestellt, was beweist, daß die vom Verein gegebenen Anregungen auf fruchtbaren Boden gefallen sind.

Elektrotechnische Abteilung.

Am 1. Januar 1928 konnte die elektrotechnische Abteilung auf eine 25jährige Tätigkeit zurückblicken. Ihre Entwicklung wird am deutlichsten durch die Gegenüberstellung der Beträge des Haushaltplanes (1903: 22 000 .M., 1928: 233 000 .M.) und der für die überwachten Anlagen geltenden nachstehenden Angaben veranschaulicht.

	1903	1928	1903	1928
	Anzahl		kW	
Anlagen	112	340	31 515	1 808 139
Dynamos	239	307	16 443	532 448
Motoren	255	18 932	10 171	743 932
Transformatoren	34	2 209	2 245	517 896
Glühlampen	24 372	183 893	1 828	13 792
Bogenlampen	1 380	118	828	71

Neben der Überwachung der elektrischen Anlagen sind alle die Verwendung der Elektrizität im Bergbau berührenden Fragen in zahlreichen Aufsätzen behandelt worden.

Im verflossenen Geschäftsjahr haben der elektrotechnischen Abteilung 340 (287)² voneinander getrennte Anlagen angehört.

Ausgeführt worden sind:

Bergpolizeilich vorgeschriebene Untersuchungen	1380
An weiteren Arbeiten, wie Vorprüfungen von Genehmigungsgesuchen, Fehlerortsbestimmungen, Gutachten usw.	374
Wirtschaftliche Untersuchungen und Messungen	34
Unfalluntersuchungen	42

Von den Unfällen waren zurückzuführen auf:

eigenes Verschulden	22
fremdes Verschulden	2
fehlerhafte Anlage	2
unglückliche Zufälle	4

¹ Schultes: Der Wasserumlauf der Steilrohrkessel, Bericht über die 5. Tagung des Allgemeinen Verbandes Deutscher Dampfkessel-Überwachungs-Vereine, 1927.

¹ Sauermann: Ergebnisse von neuen Versuchen an Luttengebläsen mit Turbinenantrieb, Glückauf 1927, S. 1331.

² Die Zahlen in den Klammern beziehen sich auf das Vorjahr.

Streuströme 3
 Sachschäden 2
 Schlagwetterexplosionen, die zum Teil elektrische Ursachen hatten 3

Durch Betriebsstilllegungen hat die elektrotechnische Abteilung 2 Anlagen mit einem Gesamtanschluß von 611 kW verloren. Dem steht ein Gewinn von 8 Anlagen mit etwa 90 000 kW gegenüber.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Juli 1928.

Juli 1928	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag			Allgemeine Witterungserscheinungen	
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	Schneehöhe cm = mm		Regenhöhe
										vorm.	nachm.					
1.	766,7	+15,8	+19,2	16.00	+11,0	4.00	8,3	64	WSW	WSW	4,6	—	—	—	bewölkt, zeitw. heiter	
2.	64,4	+21,0	+25,4	18.30	+11,9	4.00	8,7	49	WSW	WSW	3,8	—	—	—	heiter	
3.	60,4	+20,1	+27,3	13.30	+13,1	4.00	11,6	66	SSW	S	2,1	7,3	—	—	vrm. zl. ht., nm. u. ab. Ferngew. u. Rg.	
4.	61,5	+14,2	+17,6	17.30	+10,4	10.00	8,6	70	NW	WNW	3,7	20,8	—	—	nachts u. fr. Rg. u. Ferngew., nachm. ht.	
5.	62,3	+20,1	+24,4	16.00	+11,2	1.30	9,3	55	SSW	SW	4,6	—	—	—	heiter	
6.	58,5	+16,5	+18,1	8.00	+13,8	24.00	10,7	75	SSW	WSW	4,9	3,1	—	—	vorm. Regen, nachm. zeitw. heiter	
7.	65,4	+14,2	+17,8	14.30	+10,2	23.30	8,7	69	SW	NW	4,5	1,6	—	—	bewölkt	
8.	67,8	+14,8	+19,4	18.00	+ 7,5	4.00	8,3	68	O	SO	1,6	0,2	—	—	vorwiegend heiter	
9.	64,8	+18,0	+22,4	14.00	+11,0	4.00	10,4	66	S	W	3,3	0,0	—	—	vorm. heiter, nachm. bedeckt	
10.	68,3	+18,5	+23,2	16.30	+13,1	4.30	10,2	66	still	WNW	2,1	—	—	—	ziemlich heiter	
11.	69,2	+20,9	+26,7	18.00	+13,7	4.00	9,4	52	S	WSW	2,9	—	—	—	heiter	
12.	67,9	+23,7	+30,9	16.00	+14,4	4.00	11,2	53	S	S	2,2	—	—	—	heiter	
13.	66,8	+23,4	+30,3	15.00	+16,7	5.00	12,0	57	NW	NNW	2,3	—	—	—	heiter	
14.	69,2	+22,2	+31,3	13.00	+14,4	6.00	10,5	54	still	O	1,5	—	—	—	heiter	
15.	66,7	+25,3	+32,8	17.30	+15,5	4.00	12,1	53	S	S	1,8	—	—	—	heiter	
16.	66,4	+22,9	+27,1	16.00	+17,4	24.00	14,1	66	S	N	2,4	6,7	—	—	mittags starker Regen, sonst heiter	
17.	70,7	+18,7	+23,4	16.00	+14,2	6.30	9,3	60	ONO	O	3,5	0,1	—	—	heiter	
18.	66,7	+20,5	+25,8	15.30	+11,4	5.00	9,8	57	O	NW	2,5	—	—	—	heiter	
19.	64,9	+17,0	+20,7	14.30	+14,1	23.00	9,3	63	NW	NNW	3,5	—	—	—	wechselnde Bewölkung	
20.	65,0	+15,8	+22,4	14.00	+12,4	6.00	9,9	73	SW	WSW	3,1	—	—	—	vorm. heiter, nachm. bewölkt	
21.	64,7	+16,9	+23,4	14.30	+14,6	3.00	11,6	78	SSW	W	3,2	—	—	—	vorwiegend heiter	
22.	65,3	+18,1	+23,4	16.00	+14,6	2.00	10,6	69	W	S	2,3	—	—	—	vorwiegend heiter	
23.	64,1	+19,1	+24,1	14.00	+17,1	24.00	10,8	66	S	W	3,1	—	—	—	bewölkt, zeitweise heiter	
24.	61,3	+19,9	+23,5	16.30	+14,9	5.30	11,9	69	S	SW	3,6	0,0	—	—	früh u. abds. Regensch., zeitw. heiter	
25.	62,2	+19,0	+23,1	14.30	+15,4	1.30	12,1	74	S	SW	3,6	2,5	—	—	oft. Regensch., früh stark. Bodemcb.	
26.	60,7	+19,7	+23,9	17.00	+16,9	7.00	13,7	81	S	S	3,6	1,4	—	—	nachts Reg., tags bewölkt, zeitw. heit.	
27.	54,8	+22,8	+31,2	16.00	+14,9	5.00	12,4	62	S	S	3,4	—	—	—	vorwiegend heiter, abds. Ferngew.	
28.	51,7	+16,7	+23,1	10.30	+14,5	24.00	12,9	87	SSO	S	4,7	25,8	—	—	trübe, regner., zeitw. st. Gewitterreg.	
29.	56,7	+14,6	+20,2	12.30	+12,3	5.30	9,2	72	S	S	3,8	0,8	—	—	vorm. zl. heit., nachm. oft. Regensch.	
30.	61,0	+16,0	+20,2	17.00	+10,9	5.30	8,8	65	W	W	4,3	—	—	—	wechselnde Bewölkung, zeitw. heiter	
31.	60,4	+17,7	+22,0	14.00	+14,1	2.30	10,1	65	S	O	3,8	0,0	—	—	bedeckt, öfter Regenschauer	
Mts.-Mittel	763,8	+18,8	+24,0	.	+13,5	.	10,5	65	.	.	3,2	70,3	—	—		
											Summe	70,3				
											Mittel aus 41 Jahren (seit 1888):	91,6				

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Juli 1928.

Juli 1928	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	Zeit des Höchstwertes	Zeit des Mindestwertes	Störungscharakter	Zeit des Höchstwertes	Zeit des Mindestwertes	Störungscharakter							
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwert	Mindestwert								Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert
1.	8 56,6	9 4,3	8 48,7	15,6	15,1	6,2	1	1	18.	8 59,5	9 7,5	8 48,1	19,4	14,0	7,7	0	1			
2.	58,8	9,3	48,5	20,8	15,1	9,6	1	1	19.	57,4	3,3	48,3	15,0	14,1	1,8	1	0			
3.	57,3	2,5	47,6	14,9	15,1	22,3	1	1	20.	56,3	4,7	47,7	17,0	13,2	7,5	0	0			
4.	58,7	5,3	51,1	14,2	14,5	5,6	1	1	21.	57,2	4,8	48,5	16,3	14,1	5,0	1	1			
5.	58,5	6,7	48,5	18,2	15,1	1,3	1	1	22.	56,8	5,6	46,1	19,2	14,2	2,4	2	1			
6.	57,1	4,4	50,6	13,8	14,8	8,1	1	1	23.	56,3	2,0	48,5	13,5	14,1	3,0	1	0			
7.	57,2	5,3	41,5	23,8	13,5	23,5	1	1	24.	57,3	5,4	48,4	17,0	14,1	8,8	1	0			
8.	56,0	52,5	22,8	89,7	2,1	2,8	2	2	25.	56,2	6,4	48,7	17,7	14,7	9,0	1	1			
9.	54,2	0,6	48,7	11,9	15,4	8,5	1	1	26.	57,7	7,5	47,2	20,3	14,4	8,9	1	1			
10.	57,0	3,2	49,5	13,7	14,2	5,5	1	1	27.	55,3	2,5	47,1	14,4	14,5	7,4	1	0			
11.	55,6	1,3	49,1	12,2	15,3	6,1	1	1	28.	57,6	5,3	51,6	13,7	15,3	8,8	1	1			
12.	55,7	1,5	50,5	11,0	13,0	7,3	1	1	29.	55,6	1,5	49,8	11,7	14,4	9,5	1	0			
13.	54,3	8 59,7	48,4	11,3	15,0	8,9	0	0	30.	55,3	8 59,9	50,5	9,4	14,0	8,4	0	0			
14.	57,8	9 2,6	52,5	10,1	13,1	8,5	0	0	31.	56,9	9 4,5	39,4	25,1	14,8	20,9	1	2			
15.	55,0	0,9	48,6	12,3	12,6	7,0	0	0	Mts.-Mittel	8 56,72	9 5,5	8 47,6	17,9	.	.	26	21			
16.	56,8	4,1	48,6	15,5	14,0	7,6	1	0												
17.	56,5	5,3	50,5	14,8	13,8	7,0	0	0												

Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Die Deutsche Geologische Gesellschaft veranstaltet ihre diesjährige Hauptversammlung gemeinsam mit der Wiener Geologischen Gesellschaft vom 16. bis 22. September in Wien. Vor der eigentlichen Tagung finden vom 12. bis 16. September Ausflüge in das Salzkammergut und die Ennstaler Alpen, das böhmische Grundgebirge, in die Hohen Tauern, nach Salzburg und Kärnten sowie in die karnischen Alpen statt. Bei den Verhandlungen werden in zahlreichen Vorträgen vor allem die großen Probleme der Entstehung der Ostalpen, der Aufbau des variskischen

Gebirges und die Erzlagerstätten in den Ostalpen erörtert. Während der Tagung führen kleinere Ausflüge in den Wiener Wald, in die Kalkalpen am Rande des Wiener Beckens und das Thermalgebiet von Baden. Für Samstag, den 22. September, ist ein Tagesausflug auf den Semmering und den Sonnwendstein vorgesehen. Sechs Nachexkursionen bieten vom 23. bis 26. September Gelegenheit, das moldanubisch-moravische Grundgebirge, das nördliche Alpenvorland, die Kalkalpen des Schneeberg- und Raxgebietes, die östlichen Kalkalpen, das Tertiärgebiet des südlichen Wiener Beckens sowie die Erzvorkommen der Obersteiermark kennenzulernen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Gewinnungsergebnisse des polnisch-oberschlesischen Steinkohlenbergbaus im 1. Halbjahr 1928.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle			Koks		Preßkohle		Belegschaft		
	Gewinnung insges.	je Kopf und Schicht	Absatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	Erzeugung	Absatz	Herstellung	Absatz	Zechen	Kokereien	Brikettfabriken
1913	2 666 492	1,202	2 447 937	76 499	—	26 733	—	89 581	1911	313
1923	2 208 304	0,605	1 925 273	114 434	115 015	25 715	25 484	150 856	4058	354
1924	1 975 156	0,728	1 711 775	79 070	79 460	28 811	28 942	126 706	2746	403
1925	1 787 235	1,023	1 557 043	80 223	75 809	23 498	23 369	84 222	1862	298
1926	2 162 165	1,205	1 965 604	92 881	91 293	17 399	17 485	76 875	2049	195
1927	2 309 848	1,287	2 058 363	116 834	124 698	20 648	20 150	77 074	2462	204
1928: Januar	2 515 054	1,343	2 210 087	138 876	139 559	27 086	26 544	76 715	2931	243
Februar	2 390 704	1,367	2 258 320	135 652	134 667	17 971	19 012	76 657	3017	240
März	2 593 585	1,363	2 286 154	147 313	143 802	22 178	20 867	76 790	2695	216
April	2 219 791	1,338	2 090 300	138 479	127 131	19 691	20 487	76 631	2772	191
Mai	2 294 581	1,338	2 113 545	137 433	119 910	20 528	20 492	77 688	2773	187
Juni	2 404 528	1,363	2 268 429	133 501	128 372	20 844	21 834	77 332	2784	176
Januar-Juni: insges.	14 482 765 ¹	—	13 285 967 ¹	831 254	793 441	128 298	129 236	—	—	—
Mon.-Durchschn.	2 413 694 ¹	—	2 214 328 ¹	138 542	132 240	21 383	21 539	77 357	2713	209

¹ Berichtigte Zahlen.

Die Brennstoffausfuhr Polnisch-Oberschlesiens nach den wichtigsten Ländern im 1. Halbjahr 1928 geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

	Steinkohle			Koks			Preßsteinkohle		
	1927	1928	± 1928 gegen 1927	1927	1928	± 1928 gegen 1927	1927	1928	± 1928 gegen 1927
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Gesamtabsatz	11 510 607	13 285 967	+ 1 775 360	705 673	793 441	+ 87 768	118 874	129 236	+ 10 362
davon Inlandabsatz	6 972 311	8 057 701	+ 1 085 390	649 783	717 721	+ 67 938	112 261	123 650	+ 11 389
nach dem Ausland	4 538 296	5 228 266	+ 689 970	55 890	75 720	+ 19 830	6 613	5 586	- 1 027
hiervon nach									
Deutschland	7 372	5 858	- 1 514	20	20	—	—	—	—
Dänemark	497 127	646 671	+ 149 544	1 684	75	- 1 609	—	—	—
Danzig	148 094	118 232	- 29 862	14 073	15 635	+ 1 562	92	125	+ 33
Deutsch-Österreich	993 261	1 217 232	+ 223 971	16 303	23 430	+ 7 127	1 621	2 773	+ 1 152
England	1 264	—	- 1 264	—	—	—	—	—	—
Finnland	48 739	175 968	+ 127 229	—	—	—	—	—	—
Italien	729 664	240 901	- 488 763	948	311	- 637	2 727	—	- 2 727
Jugoslawien	102 588	96 645	- 5 943	1 550	1 776	+ 226	735	—	- 735
Lettland	169 292	219 282	+ 49 990	1 061	260	- 801	—	—	—
Litauen	41 858	22 271	- 19 587	321	876	+ 555	—	—	—
Memel	10 260	36 537	+ 26 277	291	438	+ 147	—	—	—
Norwegen	70 719	274 366	+ 203 647	—	—	—	—	—	—
Rumänien	53 723	54 339	+ 616	9 845	15 433	+ 5 588	890	690	- 200
Rußland	34 765	6 453	- 28 312	—	15	+ 15	128	15	- 113
Schweden	921 763	1 044 672	+ 122 909	2 475	—	- 2 475	—	—	—
der Schweiz	107 482	66 391	- 41 091	13	60	+ 47	—	—	—
der Tschecho-Slowakei	219 314	440 021	+ 220 707	—	—	—	—	95	+ 95
Ungarn	220 975	206 869	- 14 106	7 306	17 016	+ 9 710	405	1 888	+ 1 483
andern Ländern	77 730	102 523	+ 24 793	—	375	+ 375	15	—	- 15
Bunkerkohle	82 306	253 035	+ 170 729	—	—	—	—	—	—

Arbeitsmarkt und Beschäftigungslage im Steinkohlenbergbau Großbritanniens Ende Juni 1928.

Die starke Arbeitslosigkeit, unter der der britische Steinkohlenbergbau schon seit längerer Zeit leidet, hat

sich in den letzten Monaten noch gesteigert, so daß Ende Juni d. J. mit 299000 Mann über ein Viertel aller Bergarbeiter entweder gänzlich arbeitslos waren oder aber nur Kurzarbeit leisteten. Ihr Anteil an der Gesamtbelegschaft

belief sich am 21. Mai d. J. auf 21,1% und am 20. Juni 1927 auf 19,1%. Von diesen 299 000 Mann waren 169 000, das sind 14,5% aller gegen Erwerbslosigkeit versicherten Bergarbeiter

arbeitslos, und zwar 168 477 Männer und 517 Frauen, wozu noch 130 500 Kurzarbeiter (11,2% der Versicherten) kamen. Näheres ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Zahl der Erwerbslosen und Kurzarbeiter im britischen Steinkohlenbergbau Ende Juni 1928.

	Männlich		Weiblich		Zusammen	
		von den Versicherten %		von den Versicherten %		von den Versicherten %
Zahl der Versicherten ¹	1 157 580	100,00	6800	100,00	1 164 380	100,00
davon Arbeitslose	168 477	14,60	517	7,60	168 994	14,50
Kurzarbeiter	129 679	11,20	804	11,80	130 483	11,20
zus. Arbeitslose und Kurzarbeiter	298 156	25,80	1321	19,40	299 477	25,70

¹ Geschätzt. Im Alter von 16 bis einschl. 64 Jahre.

Entsprechend der Verschlechterung auf dem Arbeitsmarkt ist auch die Zahl der Lohnempfänger von Ende Mai bis Ende Juni weiter um 1% zurückgegangen. Sie lag damit 9% tiefer als im Juni vorigen Jahres. Unter den Hauptbergbaubezirken weisen gegenüber Juni 1927 Südwestwales und Monmouthshire (-14,2%) sowie Schottland (-14%) den größten Rückgang auf. Verhältnismäßig gering ist der Abfall in Süd-Yorkshire (-3,3%) und Durham (-4,2%).

Die Zahl der Betriebstage betrug im Wochen-durchschnitt 4,52 gegen 4,70 im Mai d. J. und 4,68 im Juni 1927. Der Verlust an Arbeitstagen im Wochen-durchschnitt Juni (1,28 Tage, an denen nicht gearbeitet wurde) ist in der Hauptsache (1,24 Tage) auf Absatz- und Transportschwierigkeiten zurückzuführen. Über die Zahl der Lohnempfänger und Betriebstage in den wichtigsten britischen Steinkohlenbezirken Ende Juni d. J. gibt die nachstehende Zahlentafel nähere Aufschlüsse.

Anzahl der Lohnempfänger und wöchentlichen Betriebstage im britischen Steinkohlenbergbau Ende Juni 1928.

Bezirk	Zahl der Lohnempfänger			Zahl der Betriebs-tage im Wochen-durchschnitt
	gegen Mai 1928 %	gegen Juni 1927 %	±	
Northumberland	46 077	+ 0,7	- 7,8	4,92
Durham	127 051	+ 0,3	- 4,2	4,92
Süd-Yorkshire	116 513	- 1,3	- 3,3	4,39
West-Yorkshire	55 973	- 1,9	- 10,7	3,77
Lancashire und Cheshire	80 975	- 1,4	- 10,1	3,55
Südwestwales und Monmouthshire	168 853	- 0,2	- 14,2	5,43
Schottland	90 672	- 3,6	- 14,0	5,18
Großbritannien insges.	920 332	- 1,0	- 9,0	4,52

Der pennsylvanische Hartkohlenbergbau 1927.

Die folgende Zusammenstellung, die auf amtlichen Quellen beruht, gibt eine Übersicht über die Entwicklung des pennsylvanischen Hartkohlenbergbaus in den Jahren 1922 bis 1927.

Der Hartkohlenbergbau Pennsylvaniens in den Jahren 1922-1927.

	1922	1923	1924	1925	1926	1927
Landabsatz und Bergmannskohle . . l. t	2 123 393	2 900 314	2 717 803	2 575 515	2 399 474	2 720 330
Zechenselbstverbrauch l. t	5 626 896	7 010 375	6 817 343	4 610 893	5 742 162	5 851 346
Versand der Gruben insges. l. t	41 073 838	73 427 712	68 970 981	48 007 075	67 248 946	62 942 220
davon: Brecher l. t	37 906 503	69 288 426	67 592 270	46 615 423	65 826 189	61 129 944
Wäschchen l. t	2 600 481	3 754 287	1 060 354	872 276	1 067 810	1 317 623
Baggerwerke l. t	566 854	384 999	318 357	519 376	354 947	494 653
Förderung insges. l. t	48 824 127	83 338 401	78 506 127	55 193 883	75 390 582	71 513 896
Versandwert der Förderung \$	273 700 000	506 787 000	477 231 000	327 665 000	474 164 000	420 942 000
Durchschnitts-Verkaufserlös						
Stove je l. t \$	8,03	8,56	8,74	8,79	9,14	8,86
Pea je l. t \$	5,92	6,18	5,60	5,27	5,98	5,90
Hausbrandkohle insges. . . . je l. t \$	7,77	8,23	8,25	8,30	8,66	8,33
Buckwheat Nr. 1 je l. t \$	3,56	3,48	2,94	2,49	2,52	2,56
" Nr. 2 je l. t \$	2,37	2,23	1,93	1,84	1,78	1,78
Kesselkohle insges. je l. t \$	2,77	2,64	2,25	2,00	1,94	1,98
alle Größen je l. t \$	6,48	6,77	6,70	6,59	6,84	6,50
Gliederung des Absatzes nach der Körnung						
Broken %	4,3	5,0	2,7	2,6	1,6	1,0
Egg %	14,4	15,7	14,5	13,5	13,5	11,7
Stove %	21,5	19,6	22,2	24,4	25,1	25,9
Chestnut %	25,8	25,6	26,6	26,7	27,1	26,4
Pea %	7,8	8,0	8,3	5,6	5,5	6,2
Kesselgrößen %	26,2	26,1	25,7	27,2	27,2	28,8
Ausfuhr l. t	2 365 000	4 545 000	3 588 000	2 838 000	3 598 000	2 969 000
Einfuhr l. t	209 000	268 000	105 000	342 000	727 000	106 000
Verbrauch l. t	55 985 000	77 602 000	72 069 000	57 198 000		
Zahl der Betriebstage der Gruben . .	151	268	274	182	244	225
Zahl der infolge von Ausständen und Aussperrungen verlorenen Arbeitstage	19 623 026	2 629 418	1 143 630	15 269 506	5 990 477	159 242

	1922	1923	1924	1925	1926	1927
Zahl der durchschnittlich ausständigen Belegschaft	142 442	135 585	71 273	147 928	145 376	20 478
Förderanteil je Tag l. t	2,06	1,97	1,79	1,89	1,87	1,92
„ im Jahr l. t	312	529	491	345	456	433
Mit Maschinen geschrämte Kohle . l. t	448 922	1 079 055	1 271 325	840 347	831 183	1 046 329
Im Tagebau gewonnene Kohlenmenge l. t	847 987	2 020 623	1 665 783	1 409 355	2 144 068	1 922 461

Bergarbeiterlöhne in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken im Juni 1928.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft².

Monat	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Monat	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
	„	„	„	„	„		„	„	„	„	„

A. Leistungslohn¹.

1926: Januar . . .	8,17	7,37	7,17	5,58	6,77	1926: Januar . . .	7,02	6,36	5,14	4,83	6,13
April . . .	8,17	7,42	7,20	5,50	6,67	April . . .	7,03	6,41	5,17	4,82	6,03
Juli . . .	8,18	7,58	7,22	5,70	6,69	Juli . . .	7,07	6,50	5,16	4,95	6,05
Oktober . . .	8,49	7,87	7,27	5,90	7,00	Oktober . . .	7,33	6,74	5,30	5,07	6,30
1927: Januar . . .	8,59	7,97	7,47	5,98	7,03	1927: Januar . . .	7,39	6,81	5,52	5,16	6,34
April . . .	8,60	8,04	7,54	6,28	7,10	April . . .	7,37	6,85	5,53	5,44	6,41
Juli . . .	9,08	8,25	7,87	6,58	7,32	Juli . . .	7,80	7,07	5,77	5,66	6,68
Oktober . . .	9,18	8,41	7,96	6,71	7,60	Oktober . . .	7,88	7,22	5,79	5,76	6,88
1928: Januar . . .	9,16	8,30	8,00	6,62	7,58	1928: Januar . . .	7,89	7,19	5,81	5,81	6,90
Februar . . .	9,18	8,32	8,01	6,65	7,68	Februar . . .	7,90	7,22	5,83	5,83	6,96
März . . .	9,20	8,39	8,06	6,69	7,74	März . . .	7,91	7,27	5,85	5,86	6,99
April . . .	9,16	8,39	8,09	6,72	7,74	April . . .	7,87	7,26	5,86	5,93	6,98
Mai . . .	9,64	8,38	8,09	6,77	8,15	Mai . . .	8,35	7,25	5,84	5,96	7,45
Juni . . .	9,66	8,56	8,49	6,78	8,15	Juni . . .	8,36	7,49	6,20	5,98	7,45

B. Barverdienst¹.

1926: Januar . . .	8,55	7,59	7,54	5,78	7,05	1926: Januar . . .	7,40	6,61	5,44	5,07	6,39
April . . .	8,54	7,64	7,50	5,70	6,91	April . . .	7,40	6,64	5,43	5,05	6,27
Juli . . .	8,65	7,80	7,56	5,90	6,94	Juli . . .	7,47	6,74	5,42	5,17	6,27
Oktober . . .	8,97	8,14	7,65	6,11	7,29	Oktober . . .	7,76	7,01	5,59	5,30	6,55
1927: Januar . . .	9,04	8,32	7,86	6,20	7,33	1927: Januar . . .	7,80	7,14	5,82	5,41	6,61
April . . .	8,97	8,32	7,89	6,48	7,36	April . . .	7,74	7,12	5,80	5,69	6,67
Juli . . .	9,45	8,48	8,24	6,77	7,59	Juli . . .	8,14	7,30	6,04	5,88	6,93
Oktober . . .	9,54	8,64	8,33	6,90	7,90	Oktober . . .	8,22	7,45	6,06	5,99	7,17
1928: Januar . . .	9,51	8,52	8,34	6,81	7,85	1928: Januar . . .	8,23	7,43	6,06	6,04	7,15
Februar . . .	9,54	8,52	8,33	6,84	7,94	Februar . . .	8,24	7,44	6,07	6,05	7,20
März . . .	9,55	8,60	8,38	6,88	7,99	März . . .	8,24	7,49	6,08	6,07	7,21
April . . .	9,52	8,61	8,42	6,90	8,04	April . . .	8,25	7,52	6,13	6,20	7,29
Mai . . .	10,00	8,59	8,42	6,95	8,46	Mai . . .	8,72	7,50	6,10	6,21	7,76
Juni . . .	10,02	8,77	8,86	6,97	8,41	Juni . . .	8,71	7,72	6,47	6,20	7,69

C. Wert des Gesamteinkommens¹.

1926: Januar . . .	8,70	7,75	7,75	6,00	7,34	1926: Januar . . .	7,53	6,76	5,57	5,25	6,62
April . . .	8,65	7,83	7,74	5,95	7,13	April . . .	7,51	6,81	5,57	5,25	6,46
Juli . . .	8,72	7,91	7,72	6,09	7,16	Juli . . .	7,54	6,84	5,55	5,33	6,45
Oktober . . .	9,07	8,30	7,89	6,33	7,62	Oktober . . .	7,85	7,15	5,76	5,48	6,81
1927: Januar . . .	9,18	8,46	8,10	6,43	7,62	1927: Januar . . .	7,92	7,26	5,97	5,60	6,85
April . . .	9,08	8,53	8,10	6,74	7,58	April . . .	7,84	7,28	5,95	5,89	6,86
Juli . . .	9,53	8,60	8,44	7,00	7,80	Juli . . .	8,22	7,42	6,18	6,07	7,12
Oktober . . .	9,65	8,78	8,58	7,13	8,19	Oktober . . .	8,32	7,59	6,23	6,18	7,43
1928: Januar . . .	9,67	8,66	8,57	7,04	8,13	1928: Januar . . .	8,36	7,56	6,21	6,22	7,39
Februar . . .	9,68	8,68	8,58	7,07	8,23	Februar . . .	8,35	7,57	6,24	6,23	7,45
März . . .	9,68	8,74	8,62	7,10	8,25	März . . .	8,35	7,63	6,25	6,25	7,43
April . . .	9,65	8,78	8,64	7,16	8,26	April . . .	8,37	7,67	6,28	6,40	7,49
Mai . . .	10,09	8,74	8,63	7,20	8,71	Mai . . .	8,82	7,63	6,25	6,41	7,98
Juni . . .	10,13	8,88	9,04	7,20	8,65	Juni . . .	8,82	7,83	6,61	6,39	7,90

¹ Seit Frühjahr 1927 einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 ver-fahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928, S. 27 ff. — ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Juni 1928.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	insges.	davon			insges.	davon		
		Thomas-eisen	Gießerei-eisen	Puddel-eisen		Thomas-stahl	Martin-stahl	Elektro-stahl
t	t	t	t	t	t	t	t	
1913 . .	212 322	196 707	14 335	1280	98 519	97 849	670	
1922 . .	139 943	133 231	6 640	72	116 164	115 658	506	
1923 . .	117 222	113 752	3 116	354	100 099	99 456	643	
1924 . .	179 764	174 811	4 713	240	157 240	156 733	507	
1925 . .	196 938	192 398	3 162	1378	173 853	173 355	498	
1926 . .	213 262	205 448	7 274	540	186 978	184 570	1794	
1927 . .	227 708	220 441	6 152	1115	205 875	205 332	543	
1928:								
Jan. . .	229 602	221 997	7 560	45	212 939	209 516	2666	
Febr. . .	220 114	214 239	5 855	20	205 053	202 150	2180	
März . .	240 234	233 149	6 155	930	220 309	217 175	2479	
April . .	226 983	219 652	6 284	1047	202 586	201 235	722	
Mai . . .	233 806	226 087	6 884	835	214 756	213 456	642	
Juni . . .	230 484	226 646	3 838	—	214 925	213 188	1482	

Internationale Preise für Hüttenkoks (ab Werk).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Deutschland		England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika
	Rhein.-westf. Hochofenkoks		Durhamkoks		Durchschnittspreis		Syndikatspreis		Connellsville
	\$/t	\$/t	s/l. t	\$/t	Fr./t	\$/t	Fr./t	\$/t	\$/t
1913/14	18,50	4,40	18/3	4,37			22,0 ²	4,24	2,67
1927:									
Jan. . .	21,45	5,09	27/3 ^{5/8}	6,51	197,5	7,82	270,0	7,51	3,86
April . .	21,45	5,08	23/6	5,62	180,0	7,06	220,0	6,11	3,53
Juli . . .	21,45	5,09	18/6	4,42	170,0	6,65	185,0	5,13	3,31
Okt. . . .	21,45	5,12	16/6	3,95	155,0	6,08	185,0	5,16	3,14
1928:									
Jan. . . .	21,45	5,11	17/0	4,08	150,0	5,90	185,0	5,15	2,98
Febr. . . .	21,45	5,12	17/0	4,07	150,0	5,90	185,0	5,15	2,95
März . . .	21,45	5,13	16/6	3,96	150,0	5,91	185,0	5,16	2,87
April . . .	21,45	5,13	16/6	3,96	150,0	5,91	185,0	5,17	2,87
Mai	21,45	5,13	16/6	3,96	150,0	5,91	185,0	5,17	2,87
Juni	21,45	5,13	17/3 ^{5/8}	4,15	150,0	5,90	185,0	5,16	2,60

¹ Umgerechnet über Notierungen in Neuyork (ab 1926 für Belgien über Berlin) für 1 metr. t. — ² Ab 1. Januar 1914.

Internationale Preise für Fetthörderkohle (ab Werk).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Deutschland		England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika
	Rhein.-westf. Fetthörderkohle		Northumberland unscreeend		Tout venant 30/35 mm gras		Tout venant 35% industr.		Fairmont steam, run of mine
	\$/t	\$/t	s/l. t	\$/t	Fr./t	\$/t	Fr./t	\$/t	\$/t
1913/14	12,00	2,86	10/11	2,62	20,50	3,95	18,50	3,57	1,30
1927:									
Jan. . . .	14,87	3,53	17/6 ^{3/4}	4,19	133,00	5,27	215,50	6,00	2,54
April . . .	14,87	3,52	13/11 ^{1/4}	3,33	119,00	4,66	185,00	5,14	2,13
Juli	14,87	3,53	13/6	3,23	119,00	4,66	181,25	5,04	2,02
Okt.	14,87	3,55	13/0	3,12	119,00	4,67	180,00	5,02	2,16
1928:									
Jan.	14,87	3,54	12/7 ^{3/4}	3,04	114,00	4,48	155,00	4,31	2,03
Febr. . . .	14,87	3,55	12/3 ^{1/2}	2,95	114,00	4,48	155,00	4,32	2,05
März	14,87	3,56	12/0	2,88	114,00	4,49	155,00	4,33	.
April	14,87	3,56	12/0	2,88	114,00	4,49	155,00	4,33	.
Mai	16,87	4,04	12/0	2,88	114,00	4,49	155,00	4,33	.
Juni	16,87	4,03	12/0	2,88	114,00	4,48	155,00	4,32	.

¹ Umgerechnet über Notierungen in Neuyork (ab 1926 für Belgien über Berlin) für 1 metr. t.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928 S. 27 ff. Der dort angegebene Betrag für Krankengeld und Soziallohn erhöht sich für Juni auf 7,28 \mathcal{M} .

Zahlentafel 1. Leistungslohn¹ und Barverdienst¹ je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinsdauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe			
	Leistungslohn \mathcal{M}	Barverdienst \mathcal{M}	Leistungslohn \mathcal{M}	Barverdienst \mathcal{M}	Leistungslohn \mathcal{M}	Barverdienst \mathcal{M}
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

¹ s. Anm. unter Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens¹ je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinsdauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe	
	\mathcal{M}	\mathcal{M}	\mathcal{M}
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

¹ Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahren Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht.

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

Monat	Gesamteinkommen in \mathcal{M}			Zahl der verfahrenen Schichten			
	Kohlen- und Gesteinsdauer	Gesamtbelegschaft ohne einsch. Nebenbetriebe	ohne einsch. Nebenbetriebe	Kohlen- und Gesteinsdauer	Gesamtbelegschaft ohne einsch. Nebenbetriebe	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

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

	1927				1928					
	Jan.	April	Juli	Okt.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Verfahrenre Schichten insges.	23,32	21,39	22,95	23,60	23,91	23,08	24,91	21,11	21,37	21,03
davon Überschichten ¹	1,61	0,80	0,55	0,56	0,68	0,49	0,53	0,70	0,58	0,50
bleiben normale Schichten	21,71	20,59	22,40	23,04	23,23	22,59	24,38	20,41	20,79	20,53
Dazu Fehlschichten:										
Krankheit	2,18	1,90	1,75	1,66	1,73	1,71	1,83	1,61	1,70	1,49
vergütete Urlaubsschichten	0,35	0,55	1,07	0,61	0,21	0,22	0,27	0,52	1,04	1,21
sonstige Fehlschichten	0,37	0,96	0,78	0,69	0,48	0,48	0,52	0,46	1,47	1,81
Zahl der Arbeitstage	24,61	24,00	26,00	26,00	25,65	25,00	27,00	23,00	25,00	25,04
¹ mit Zuschlägen	1,30	0,66	0,49	0,51	0,53	0,45	0,47	0,63	0,52	0,38
ohne Zuschläge	0,31	0,14	0,06	0,05	0,15	0,04	0,06	0,07	0,06	0,12

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter ¹				Bergmännische Belegschaft ²			
	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: Januar	1387	1712	1001	823	1141	1328	765	622
April	1357	1689	1014	838	1105	1287	763	620
Juli	1379	1759	1014	833	1122	1364	767	617
Oktober	1394	1730	1083	871	1137	1357	820	647
Jahr 1927	1386	1725	1034	852	1132	1341	784	634
1928: Januar	1423	1696	1077	890	1166	1326	829	672
Februar	1438	1691	1105	893	1177	1316	849	672
März	1445	1747	1098	905	1183	1360	842	681
April	1441	1739	1091	884	1172	1333	830	652
Mai	1455	1760	1090	873	1178	1352	831	653
Juni	1460	1753	1099	865	1183	1354	842	654

¹ und ² siehe Anmerkungen unter der nachstehenden Zahlentafel.

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter ¹				Bergmännische Belegschaft ²			
	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: Januar	119	105	108	90	121	117	114	88
April	117	103	109	91	117	113	114	87
Juli	119	108	109	91	119	120	115	87
Oktober	120	106	117	95	121	119	123	91
Jahr 1927	119	105	111	93	120	118	117	89
1928: Januar	123	104	116	97	124	116	124	95
Februar	124	103	119	97	125	116	127	95
März	124	107	118	99	125	119	126	96
April	124	106	118	96	124	117	124	92
Mai	125	108	117	95	125	119	124	92
Juni	126	107	118	94	125	119	126	92

¹ 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.) 8 (ab 1. 9.)
Niederschlesien	8	8	8	8	8
Sachsen	8-12	8	8	8	8

² Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt in Teererzeugnissen war im ganzen ziemlich fest. Kreosot war, vornehmlich an der Westküste, besser gefragt. Teer dagegen war sowohl hinsichtlich der Nachfrage als auch des Preises vernachlässigt. Pech hat einen weiteren Preisrückgang erfahren, im Westen wurden Sichtverkäufe zu 52/6 s getätigt. Benzol war fest behauptet.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	17. August	24. August
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/4 - 1/4 1/2	
Reinbenzol 1 "	1/9 - 1/9 1/2	
Reintoluol 1 "	1/10	
Karbolsäure, roh 60% . 1 "	2/2	
" krist. 1 lb.	1/6 1/2	
Solventnaphtha I, ger., Norden 1 Gall.	1/1	
Solventnaphtha I, ger., Süden 1 "	1/1 1/2	
Rohnaphtha 1 "	/11	
Kreosot 1 "	/8	
Pech, fob. Ostküste . . . 1 l.t	49 50	47
" fas. Westküste . . . 1 "	58/6	55/6
Teer 1 "	57/6 - 60	56/6 - 58/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		10 £

Im schwefelsaurem Ammoniak entwickelte sich das Geschäft zu dem herabgesetzten Augustpreis von 10 £ weiter günstig, auch das Ausfuhrgeschäft gestaltete sich besser.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 24. August 1928 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die allgemeine Lage des Kohlenmarkts war in der Berichtswoche ruhig, aber ziemlich fest. In den bessern Kesselkohlenarten, besonders Durham, sind die Zechen reichlich mit Aufträgen versehen. Auch in Gaskohle liegen genügend Aufträge vor. Für sofortige Lieferungen besteht Mangel an Schiffsraum. Ganz besonders stark leidet Koks unter dieser Schiffsraumknappheit. Auf Grund dieser Schwierigkeiten ist man dazu übergegangen, denjenigen Käufern, die geeigneten Schiffsraum für sofortige Lieferungen zu beschaffen in der Lage sein sollten, eine Vergütung zu gewähren. Das Inlandgeschäft in Durham-Kokskohle war durchweg schwach, das Ausfuhrgeschäft dagegen verhältnismäßig fest. Abschlüsse und Nachfragen lagen nur sehr wenige und dann auch von nur geringem Umfang vor. Die finnischen Staatsbahnen erbatene Angebote für 50000 t Kesselkohle zur Verschiffung nach acht verschiedenen Häfen, Lieferung September-Oktober. In der letzten Woche liefen an der Börse Gerüchte über Fusionen in den Northumberland-Kohlengebieten um. Etwas Bestimmtes konnte jedoch noch nicht in Erfahrung gebracht werden. Wie verlautet, sollen gewisse Konzerne die Möglichkeit einer Verschmelzung in dem südlichen

¹ Nach Colliery Guardian.

Teil der Grafschaft in Erwägung gezogen haben. Ein weiterer Bericht, der großes Interesse hervorrief, war derjenige der Ausfuhrhändler, die versuchen wollen, das Ausfuhrgeschäft auf nationaler Basis zu stabilisieren, um sich auf diese Weise von den Reibungen, die durch die verschiedenen Verkaufsabkommen in Yorkshire usw. hervorgerufen worden sind, freizumachen. Etwas Endgültiges läßt auch dieser Bericht nicht erkennen. Tatsache ist jedenfalls, daß sowohl der eine wie der andere

Bericht zunächst keinerlei Auswirkung auf den Kohlenmarkt erkennen läßt.

2. Frachtenmarkt. Von allen Seiten wird über Knappheit an Schiffsraum geklagt. Besonders knapp ist der Schiffsraum für Koks. Die Tyne-Notierungen für Westitalien und das Küstengeschäft zogen an. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 7/6, -Le Havre 3/6, -Alexandrien 10/9¹/₂, -La Plata 12/2³/₄, Tyne-Rotterdam 4/ und -Hamburg 3/11¹/₄ s.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokerelen 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- Ruhrortier (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Aug. 19.	Sonntag	—	—	4 588	—	—	—	—	—	—
20.	367 215	154 271	11 525	24 003	—	37 108	39 653	9 081	85 842	1,66
21.	367 334			75 545	10 654	24 825	—	33 305	46 538	11 552
22.	351 178	76 913	11 394	24 612	—	33 569	30 801	9 196	73 566	1,64
23.	359 844	80 004	10 536	23 782	—	42 346	35 491	11 106	88 943	1,61
24.	356 277	81 292	10 848	24 561	—	42 783	40 242	9 890	92 915	1,61
25.	362 775	85 762	9 179	24 576	—	42 767	44 273	7 444	94 484	1,63
zus.	2 164 623	553 787	64 136	150 947	—	231 878	236 998	58 269	527 145	
arbeitstgl.	360 771	79 112	10 689	25 158	—	38 646	39 500	9 712	87 858	

¹ Vorläufige Zahlen.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 16. August 1928.

5 b. 1040 776. Flottmann A. G., Herne (Westf.). Ausblasevorrichtung für Bohrhämmer. 22. 6. 28.

5 d. 1040 791. Gottfried Maruhn, Castrop-Rauxel. Verstellbare Aufhängevorrichtung für Rohre im Grubenbetrieb. 6. 7. 28.

10 a. 1041 064. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A. G., Zeitz. Kohlekühler mit ebenen Stützblechen. 9. 7. 28.

20 k. 1040 817. Firma Edmund Wilms, Bochum. Fahrradkantung der elektrischen Oberleitungen, besonders für Grubenbahnen. 16. 7. 28.

21 c. 1040 957. Siemens-Schuckert-Werke A. G., Berlin-Siemensstadt. Steckdose, besonders für feuergefährliche Betriebe. 23. 11. 27.

21 h. 1040 883. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Elektrisch beheizter Wannenofen mit Schutz vor Verzunderung. 9. 7. 28.

26 a. 1040 936. Hugo Menzen, Bochum. Abschlußventil für Steigrohre bei Koksöfen. 8. 1. 27.

26 d. 1040 770. Continentale »L & N« Kohlendestillation A. G., Berlin. Vorrichtung zum Reinigen von Kohlendämpfen mit Zyklon. 16. 6. 28.

35 c. 1040 952. A. G. Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Bremslüftmagnet. 26. 9. 27.

42 l. 1041 036. Robert Müller Komm.-Ges., Essen. Arsenbestimmungsapparat. 27. 6. 28.

47 b. 1040 639. Fritz Krüger, Stralsund. Rolle mit Seilenkvorrichtung. 22. 5. 28.

61 a. 1040 828. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Einrichtung an Ventilen für Atmungsgeräte. 2. 4. 27.

61 a. 1040 930. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Gasschutz- oder Atmungsmaske mit innerer Hilfsmaske. 2. 11. 25.

61 a. 1040 948. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Anschlußring für den Nackenriemen von Atmungsgeräten. 2. 9. 27.

61 a. 1040 949. Louis Sacklowski und Karl Thömel, Ladowitz (Tschecho-Slowakei). Mundstück für Gas- oder Flüssigkeitsleitungen. 7. 9. 27.

61 a. 1041 125. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Gasschutzmaske. 24. 2. 25.

81 e. 1040 804. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Rolle mit Elektromotor und Zahnradantrieb für Rollgänge. 14. 7. 28.

81 e. 1040 923. Maschinenfabrik Buckau A. G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Plattenbandantrieb. 3. 12. 27.

Patent-Anmeldungen,

die vom 16. August 1928 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 b, 28. G. 68 221. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerkes »Vereinigte Helene & Amalie«, Essen-Bergeborbeck. Schrägstange. 14. 9. 26.

10 b, 5. Sch. 83 429. Dr. F. L. Schmidt, Berlin-Lichterfelde. Verfahren zur Herstellung eines Brikettierungsbindemittels für Kohlenstaub aus Melasse oder Zellstoffablauge. 30. 7. 27.

10 c, 8. G. 70 096. Gesellschaft für maschinelle Druckentwässerung m. b. H., Duisburg. Verfahren zum Entfernen von Fasern aus durch Pressen entwässertem Torf, besonders für die Brikettherstellung. 19. 4. 27.

12 e, 5. S. 72 680. Siemens-Schuckert-Werke A. G., Berlin-Siemensstadt. Elektrische Gasreinigungsanlage. Zus. z. Pat. 438 972. 18. 12. 25.

21 h, 18. L. 66 871. C. Lorenz A. G., Berlin-Tempelhof. Verfahren zur Spulenkühlung für Induktionsöfen. 25. 9. 26.

23 b, 1. A. 51 288. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H., Berlin. Verfahren zur Verbesserung von Erdöldestillaten. 25. 6. 27.

23 b, 1. E. 34 778 und 35 578. Otto Elstermann Apparate- und Rohrleitungsbau für chemische Industrie, Köthen (Anhalt). Apparat zur stufenweisen Destillation von Erdöl und andern Produkten. 28. 10. 26 und 27. 4. 27.

23 b, 3. I. 30 594. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Bleichung von Montanwachs. 11. 3. 27.

24 l, 5. S. 73 180. Société des Forges et Acieries de Commercy, Commercy (Frankreich). Brenner für die Heizung eines Ofens oder einer Kammer mit Staubkohle mit einer Düse. 6. 2. 26.

24 l, 7. I. 26 675. International Combustion Engineering Corporation, Neuyork. Verfahren und Einrichtung zum Betriebe von Kesselfeuerungen mit Verfeuerung von fein verteiltem Brennstoff in einer aus Haupt- und Vorkammer bestehenden Brennkammer. 12. 9. 25. V. St. Amerika 3. 10. 24.

26 d, 4. W. 78 439. Hermann Wolfram, Düsseldorf. Verfahren zum Reinigen von Gasen mit Hilfe einer Reinigungsmasse. 7. 2. 28.

26 d, 8. S. 75 461. Gewerkschaft Kohlenbenzin, Berlin. Verfahren zur Wiederbelebung von bei der Gasreinigung von Schwefel unwirksam gewordenen, aus Metallen, Metalloxyden, Gemischen solcher oder sonstiger metallischer Verbindungen bestehenden Reinigungsmassen. 26. 7. 26. Frankreich 21. 7. 26.

26 e, 1. G. 72 736. Graue Aktiengesellschaft, Langenhagen (Hannover). Ladevorrichtung für Horizontal- und Schrägretorten. 7. 3. 28.

40 a, 44. K. 101 707. Dr.-Ing. Wilhelm Kroll, Luxemburg. Entantimouieren von Zinn. 16. 11. 26.

42 e, 22. S. 71 937. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Luftabscheidevorrichtung für Benzin, Petroleum o. dgl. 17. 10. 25.

42 i, 17. B. 123 779. Dipl.-Ing. Hermann Buschbaum, Berlin-Tempelhof. Wärmemengenzähler. 23. 1. 26.

42 i, 17. I. 27 244. Georg Ising, Nürnberg. Wärmemengenzähler mit von einem Ausdehnungskörper beeinflussten Flügelradzählwerk. 21. 1. 26.

59 a, 1. D. 50 968. Friedrich Dietz, Nürnberg. Doppeltwirkende Pumpe mit elektromagnetischem Antrieb zum Fördern von Erdöl, Sole und andern Flüssigkeiten aus Bohrlöchern. 26. 7. 26.

80 b, 8. D. 49 989. Camille Deguide, Enghien, Seine & Oise (Frankreich). Feuerfeste Masse zum Verkleiden von Öfen. 3. 3. 26. Frankreich 19. 6. 25.

80 b, 8. D. 52 080. Dipl.-Ing. Oskar Diener, Breslau. Feuerfeste Hochdruckpreßform und Verfahren zum Heißen von Hartkörpern für Werkzeuge. 11. 1. 27.

80 b, 8. H. 103 317. Heraeus-Vacuumschmelze A. G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau (Main). Formstücke aus hochfeuerfestem Material. 29. 8. 25.

80 b, 25. P. 54 674. Gertrud Plauson, geb. Hildenbrandt, Hamburg. Verfahren zur Herstellung eines veredelten Teers. 19. 2. 27.

80 c, 17. K. 98 317. Klöckner-Werke A. G. Abt. Mannstaedtwerke und Emil Best, Troisdorf b. Köln. Verfahren zum Beschicken von Brennöfen für Zement, Phosphate u. dgl. 15. 3. 26.

81 e, 66. F. 61 661. Fuller-Lehigh Company, Fullerton (V. St. A.). Ringdüse zum Einblasen von Gas in das Gut von Fördervorrichtungen. 2. 7. 26. V. St. Amerika 25. 7. 25.

Deutsche Patente.

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

5 b (34). 462 195, vom 27. September 1924. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Hans Hundrieser in Berlin-Halensee und Alfred Stapf in Berlin. *Gesteinzerreißer*.

Der Zerreißer hat eine feststehende, halbzyklindrische Backe, die an einem Ende als Mutter für eine Schraubenspindel ausgebildet ist, und eine gegenüber dieser Backe verschiebbare, halbzyklindrische Backe, die mit der ebenen Fläche auf der ebenen Fläche der feststehenden Backe aufliegt. Durch Drehen der Schraubenspindel in der Mutter der feststehenden Backe wird die bewegliche Backe verschoben und gleichzeitig durch Keilflächen, Gelenkhebel u. dgl. von der feststehenden Backe entfernt.

5 b (41). 462 196, vom 24. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Arthur Weber in Brüggen, Erit (Rhld.). *Umlenkbock für die Endpunkte von Baggerstrossen bei Kettenbahnanlagen für Trockenbaggerbetriebe*.

Der Bock hat zwei ineinander angeordnete, auf der Baggergleissohle stehende, quer zur Strossenrichtung gegeneinander verschiebbare Rahmengestelle, von denen das innere die Kettenscheibe trägt. Beide Gestelle sind mit nach Art der Bockwinden ausschließbaren Stützfüßen versehen, so daß beim Ausschieben der Füße des einen Rahmens der andere mit angehoben wird, frei hängt und sich verschieben läßt. Die gegenseitige Führung der Gestelle kann durch an dem einen Gestell befestigte Laufrollen bewirkt werden, die auf Laufschiene des andern Gestells ruhen, und zum Verschieben der Gestelle gegeneinander kann eine an dem einen Gestell gelagerte Zahnstangenwinde dienen, deren Zahnstange mit dem andern Gestell verbunden ist. Der Anschluß der Gleisenden an den Bock kann durch Laschen und zwischen diese von oben einschiebbare, von den Füßen befreite Schienenpaßstücke erfolgen; das Kippen des Bockes durch Kettenzug vom Bagger her verhindern zwei um Bolzen schwenkbare, in der Stützrichtung zusammenklappbare eiserne Streben.

10 a (4). 462 037, vom 4. September 1923. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Hinselmann Koksofen-

baugesellschaft m. b. H. und Heinrich Schelauske in Essen. *Regenerativkoksofen mit senkrechten Heizzügen, dessen Regeneratoren die ganze Ofengrundfläche einnehmen*.

Die Regeneratoren des Ofens werden durch sich diagonal kreuzende Wände voneinander getrennt. In den Kreuzungen der Wände sind die Kanäle hochgeführt, die den Düsen der Heizwände der Ofenkammern das zur Beheizung dieser Wände dienende Starkgas zuleiten.

10 b (9). 462 182, vom 3. Februar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Telex Apparatebau-Gesellschaft m. b. H. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Kühlung von in Förderschnecken bewegter heißer getrockneter Braunkohle durch Belüftung*.

Durch in dem Gehäuse der Schnecken vorgesehene Schlitze o. dgl. soll Außenluft so in das Gehäuse gesaugt werden, daß sie mit der heißen Braunkohle in Berührung kommt.

10 a (12). 462 051, vom 7. Juli 1927. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Paul Hoffmann in Essen. *Koksofentürdichtung*.

Die Dichtung hat als Kern ein Asbestseil, das von einer Schraubenfeder umgeben ist, deren Windungen eng aneinander liegen. Die Schraubenfeder ist endlos mit einem feuerfesten Stoff so umklöppelt, daß die Dichtung die zur vollkommenen Abdichtung erforderliche Stärke hat. Von der Dichtung werden Stücke von der zur Abdichtung einer Tür erforderlichen Länge abgeschnitten und die Enden jedes Stückes stumpf gegeneinander gelegt sowie hart miteinander verlötet.

12 e (5). 461 829, vom 26. Mai 1920. Erteilung bekanntgemacht am 7. Juni 1928. Hertha Möller, geb. Weber, in Brackwede (Westf.) und andere. *Verfahren zum Reinigen der Abscheideelektroden elektrischer Gasreiner*.

Durch den Niederschlagraum der Reiner, in dem die Abscheideelektroden liegen, sollen von Zeit zu Zeit heiße Gase oder heiße Luft geleitet werden, welche die Elektroden so hoch erhitzen, daß an ihnen haftende Flüssigkeiten, deren Viskosität bei der Erwärmung verringert wird, infolge der Gewichtswirkung von ihnen abfallen.

12 e (5). 461 883, vom 23. Oktober 1919. Erteilung bekanntgemacht am 7. Juni 1928. Hertha Möller, geb. Weber, in Brackwede (Westf.) und andere. *Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung von Schwebekörpern aus elektrisch isolierenden, besonders gasförmigen Flüssigkeiten*.

In den Hochspannungsstromkreis der Elektroden ist eine Funkenlöscheinrichtung eingebaut, die so ausgestaltet und bemessen ist, daß ein zwischen den Elektroden oder zwischen den Polen einer Hilfsfunkenstrecke überspringender Funken in kurzer Zeit erlischt, d. h. keinen dauernden Lichtbogen bildet. Als Funkenlöscheinrichtung kann ein besonderer Hochspannungswiderstand dienen, der eine solche Größe hat, daß durch ihn ein im Vergleich zur benutzten Hochspannung beträchtlicher Spannungsabfall erzielt wird. Zwecks Stabilisierung der elektrischen Entladung kann man einen Vorschaltwiderstand in den Stromkreis einschalten, der mit zunehmender Stromstärke selbsttätig zunimmt und mit abnehmender Stromstärke selbsttätig abnimmt. Bei der geschützten Vorrichtung sind die Ausströmerelemente in solcher Zahl, Abmessung oder Anordnung zu je einer der parallel geschalteten Gruppen zusammengefaßt oder abgeteilt und gut leitend miteinander verbunden, daß die Summen ihrer höchsten Betriebsstromstärken gleich oder kleiner sind, als die Labilitätsgrenzstromstärke in einer in der zu behandelnden Flüssigkeit befindlichen Disruptivfunkenstrecke, im besondern zwischen einem Ausströmer und der zugehörigen Ausscheidelfläche.

21 h (15). 462 161, vom 25. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H. in Berlin. *Elektrischer Widerstandsofen*.

Der Ofen hat vom elektrischen Strom durchflossene Metallrohre oder -stäbe, welche mit jedem Ende an einer Elektrode befestigt sind. Eine dieser Elektroden ist fest in der einen Stirnwand des Ofengehäuses gelagert, und die andere ist an einem ebenfalls in dieser Stirnwand gelagerten nachgiebigen Kühlmittelzuführungsrohr beweglich ange-

bracht. Das Kühlmittelzuführungsrohr kann die Gestalt einer ein- oder mehrgängigen Rohrschraube haben, welche die Elektrode achsgleich umgibt, und deren beiden Enden parallel zu den Metallrohren oder Metallstäben liegen und im Ofengehäuse verschiebbar sind. Die am Kühlrohr befestigte Elektrode kann ferner auf seitlichen in der feststehenden Stirnwand des Ofens befestigten Röhren geführt sein, die von einer Kühlflüssigkeit durchströmt werden, und der über die bewegliche Elektrode hinweggreifende Teil des Ofengehäuses kann mit Laufrollen auf Schienen gelagert sein.

241 (7). 462065, vom 5. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A. G. in Zeitz. *Mauerwerk für die durchstehende Röhren gekühlten Wände von Kohlenstaubfeuerungen.*

Das Mauerwerk besteht aus zwei Sorten von Formsteinen. Von diesen umfaßt die eine Sorte die Röhren von der Feuerungsseite her, während die zweite mit Hilfe schwalbenschwanzförmig gestalteter Ränder die erste Sorte verankert und zwischen den Röhren hindurchtritt. Diese Steinsorte hat vorspringende Teile, die bei Drehung der Steine um 90° hinter die Röhren greifen. Die Steine der zweiten Sorte können am hintern Ende rechteckig und am vordern kreisrund sein sowie in der Mitte eine Ringnut haben, deren kleinster Durchmesser gleich dem Abstände der Röhren voneinander ist. Das rechteckige hintere Ende der Steine ist dabei so bemessen, daß die Steine mit diesem Ende zwischen den Röhren hindurchgesteckt werden können und nach einer Drehung um 90° die benachbarten Rohre etwa zur Hälfte umgreifen.

26 d (8). 462186, vom 8. Juli 1921. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H. in Dortmund. *Verfahren zur Abscheidung des Ammoniaks und der Benzolkohlenwasserstoffe aus Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Sauerstoff enthaltenden Kohlendgasen unter Anwendung verschiedener Drücke bei der Ammoniak- bzw. Benzolgewinnung.*

Zuerst sollen aus den Gasen die stark korrodierend wirkenden, unter niederem Druck zu entfernenden Bestandteile, d. h. Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, in Behältern von geringer Festigkeit abgeschieden werden, die aus einem chemisch widerstandsfähigen Stoff hergestellt sind. Alsdann soll die unter höherem Druck zu bewirkende Abtrennung der Benzolkohlenwasserstoffe in Behältern von geringerer chemischer und höherer mechanischer Wider-

standsfähigkeit erfolgen. Die Abscheidung der stark korrodierend wirkenden Gasbestandteile kann bei einer erhöhten Temperatur vor sich gehen, bei der das Gas noch nicht an Benzolkohlenwasserstoffen gesättigt ist, und das Abtrennen des Schwefelwasserstoffs sowie der Kohlensäure kann durch Auswaschen der Gase mit entsäuertem Ammoniaklösung bewirkt werden. Die Benzolkohlenwasserstoffe lassen sich endlich durch stufenweise Kühlung des Gases in getrennten Fraktionen abscheiden.

40 a (46). 461959, vom 21. April 1925. Erteilung bekanntgemacht am 7. Juni 1928. Dr. Paul Askenasy und Dr. Egon Elöd in Karlsruhe (Baden). *Verarbeitung von vanadinhaltigen Erzen.*

Die vanadinhaltigen Erze sollen bei Gegenwart von Schwefelsäure mit Salpetersäure oxydiert werden. Die dabei reduzierte Salpetersäure soll während der Oxydation durch Einwirkung von Sauerstoff unter Druck auf das Reaktionsgemisch regeneriert werden. Bei der Verarbeitung von sulfidischen vanadinhaltigen Erzen ist ein Zusatz von Schwefelsäure nicht erforderlich.

42 f (31). 462266, vom 4. April 1923. Erteilung bekanntgemacht am 14. Juni 1928. Heinrich Stoltefuß in Essen-Borbeck. *Einrichtung zum Bestimmen des Gewichts und der Menge der Ladungen von Förderwagen.*

Damit alle erforderlichen Arbeiten (Feststellen und Vermerken der Kontrollnummer, des Füllungsgrades, des Gesamtgewichtes und des Leergewichtes) bei jedem Wagen bestimmt vorgenommen werden, ist in Verbindung mit einem als Wiegevorrichtung ausgebildeten Kreiselschieber eine Vorrichtung vorgesehen, durch welche die die Ausfahrt der Förderwagen aus dem Wipper verhindernde Verriegelungsvorrichtung stufenweise entsprechend den vorgenommenen Arbeiten freigegeben wird. Die Vorrichtung kann aus einem mit der Verriegelungsvorrichtung für den Wipper durch ein Zahnstangengetriebe verbundenen Schieber bestehen, dessen Bewegung durch vier Nasen so beeinflußt wird, daß bei der Betätigung jedes zum Herstellen eines Vermerkes dienenden Schalters der Schieber und damit die Verriegelung um eine Ausrückstufe bewegt wird. Beim Ausrücken der Verriegelung kann eine Sperrung eingerückt werden, durch die das Einfahren eines Wagens in den Wipper verhindert wird und die erst von Hand ausgerückt werden kann, nachdem der Schieber von Hand in die ursprüngliche Lage zurückbewegt und damit die Verriegelungsvorrichtung für den Wipper eingerückt ist.

B Ü C H E R S C H A U.

Georg Agricola. Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen, in denen die Ämter, Instrumente, Maschinen und alle Dinge, die zum Berg- und Hüttenwesen gehören, nicht nur aufs deutlichste beschrieben, sondern auch durch Abbildungen, die am gehörigen Orte eingefügt sind, unter Angabe der lateinischen und deutschen Bezeichnungen aufs klarste vor Augen gestellt werden sowie sein Buch von den Lebewesen untertage. In neuer deutscher Übersetzung bearb. von Carl Schiffner, unter Mitwirkung von Ernst Darmstaedter, Paul Knauth, Wilhelm Pieper, Friedrich Schumacher, Victor Tafel, Emil Treptow, Erich Wandhoff. Hrsg. und verlegt von der Agricola-Gesellschaft beim Deutschen Museum. 564 S. mit Abb. Berlin 1928, in Kommission beim VDI-Verlag G. m. b. H.

Es liegt ein tieferer Sinn darin, daß die Mineralgewinnung im Deutschen die Bezeichnung »Bergbau« gefunden hat, während wir in vielen andern Sprachen auf das Wort »Exploitation« gleich »Ausbeutung« oder die von diesem Stamme abgeleiteten Wortformen stoßen: hier die liebevolle Versenkung des Deutschen in seine Tätigkeit und die Ehrfurcht vor den ihm von einer gütigen Natur anvertrauten Schätzen, dort die rücksichtslose Gewinnung und Aneignung dieser Reichtümer; hier die Betonung der

schöpferischen, »bauenden« Arbeit, dort die Ausnutzung des materiellen Ertrages dieser Arbeit.

Solche Gedankengänge steigen im deutschen Bergmann auf, wenn er die treuherzigen, altvertrauten und ihm lieb gewordenen Bilder der ältesten deutschen Bergbau- und Hüttenkunde wieder vor sich sieht, diese Bilder, die ihrerseits wieder die Freude an der künstlerischen Darstellung ihrer Gegenstände verraten. So begrüßen wir es dankbar, daß die in der Agricola-Gesellschaft verbundenen Vereinigungen — Deutsches Museum, Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, die großen bergbaulichen Verbände unter der Führung der Fachgruppe Bergbau des Reichsverbandes der deutschen Industrie und die Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute — dieses prächtige Buch aus den Antiquitätenwinkeln hervor in das helle Licht unserer Tage gezogen und aus dem sorgfältig gehüteten, seltenen Schatz ein gegen einen mäßigen Preis jedem zugängliches Werk umgeschaffen haben.

Etwas beschämend könnte es uns erscheinen, daß nicht Deutschland, sondern das Ausland den Anfang mit der Wiedererweckung dieses alten Werkes gemacht hat: der amerikanische Bergingenieur Herbert Clark Hoover, in seiner Stellung als Handelsminister in der ganzen Welt als kluger und feiner Kopf bekannt geworden, hat, wie es im

Vorwort des vorliegenden Buches heißt, »in fünfjähriger Arbeit im Verein mit seiner Frau, Lou Henry Hoover, die große Arbeit vollbracht, nicht nur der Englisch verstehenden Welt eine ausgezeichnete Übersetzung Agricolas zu schenken, sondern diese auch durch zahlreiche wertvolle geschichtliche Anmerkungen zu ergänzen!«. In der Tat liegt hier eine gewisse Versäumnis vor. Andererseits freilich kann uns gerade der Umstand, daß sich ein Vertreter des wohl am stärksten im Banne des Begriffs »Exploitation« stehenden Landes mit solcher Liebe dieses Werkes angenommen hat, mit Freude ob dieser Würdigung deutscher Geistesarbeit und ob dieses verständnisvollen Eindringens in deutsches Wesen erfüllen.

Das Werk umfaßt in der frühern engen Verknüpfung von Berg- und Hüttenwesen die Lehre vom Bergbau in den ersten sechs und diejenige von der Hüttentechnik (einschließlich Probierkunst) in weitem fünf Büchern; ein zwölftes Buch ist der Salinenkunde und der Glastechnik gewidmet. In nur loser Verknüpfung mit dem Bergbau steht das den Schluß bildende Buch von den Lebewesen untertage, das nicht etwa nur die in Grubenbauen anzutreffende Tierwelt beschreibt, sondern sich auch auf die dauernd oder vorübergehend in natürlichen oder gegrabenen Höhlen lebenden Tiere erstreckt.

Im einzelnen behandelt das erste Buch den berg- und hüttenmännischen Beruf und seinen Nutzen, das zweite die Aufnahme des Bergbaus, das dritte die Gänge, Klüfte und Gesteinschichten, das vierte die Grubenfelder und die Ämter der Bergleute, das fünfte den Aufschluß und den Abbau der Lagerstätten sowie die Markscheidekunst, das sechste die Werkzeuge, Geräte und Maschinen, das siebte das Probierwesen, das achte die Vorbereitung der Erze für das Schmelzen, das neunte die Schmelzöfen und Gewinnungsverfahren der Metalle, das zehnte die Edelmetallscheidung, das elfte das Entsilbern des Schwarzkupfers und des Eisens und das zwölfte die Salze und das Glas.

Entsprechend der Abstammung Agricolas, der (am 24. März 1494) in Glauchau geboren wurde und später als Arzt in Joachimsthal und Chemnitz gelebt hat, verdanken wir Freiburger Gelehrten die Hauptarbeit an der Übertragung des Werkes. Es haben bearbeitet: Professor Dr. P. Knauth das erste Buch sowie die französische Genehmigungsurkunde und die Vorreden der deutschen und der lateinischen Ausgabe, Professor Dr.-Ing. Fr. Schumacher das dritte Buch, Professor Dr. Wandhoff das vierte Buch und einen Teil des fünften Buches, Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. eh. E. Treptow das sechste und achte Buch, Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. eh. C. Schiffner das siebte und neunte sowie das Buch von den Lebewesen untertage. Außerdem haben sich beteiligt: Dr.-Ing. W. Pieper, Magdeburg (zweites Buch und ein Teil des dritten Buches sowie Schlagwortverzeichnis), Professor Dr. W. Tafel, Breslau (zehntes und elftes Buch) und Dr. E. Darmstaedter, München (zwölftes Buch nebst der Lebensbeschreibung und dem Verzeichnis der Schriften Agricolas und der Schriften über ihn). Alle Bearbeiter dürfen des Dankes nicht nur der Leser des Buches, sondern auch des deutschen Volkes gewiß sein, für das sie eine Ehrenpflicht erfüllt und dessen Ansehen vor der Welt sie einen großen Dienst geleistet haben.

Einige Textproben mögen hier die Gedankenwelt Agricolas wieder aufsteigen lassen und gleichzeitig einen Eindruck von der Übertragung geben:

»Der Bergmann aber kann in kurzer Zeit großen Reichtum sammeln ohne alle Gewalt, ohne Betrug und

Niedertracht. Darum ist jenes alte Sprichwort durchaus nicht wahr: „Jeder Reiche ist ein Ungerechter oder Erbe eines Ungerechten“. In diesem Punkte streiten indes manche gegen uns und verhöhnen und verspotten die Bergleute und sagen, sie oder ihre Kinder würden in kurzer Zeit in Armut geraten, und zwar aus keinem andern Grunde, als weil sie ihren Reichtum auf keine gute Weise erworben hätten.«

»Um aber endlich diese Erörterung abzuschließen: die Gewinne des Wucherers, des Kriegsmannes, des Kaufmannes, des Landmannes und des Bergmannes sind alle sehr groß; allein der Wucherer ist verhaßt, die Kriegsbeute ist in grausamer Weise aus dem Vermögen des Volkes geraubt, ohne Schuld der Heimgesuchten, wider Gottes Ordnung; doch der Erwerb des Bergmannes übertrifft an Ehrbarkeit und Anständigkeit den Gewinn des Kaufmannes weit und ist nicht weniger gut als der des Landmannes.«

»Ferner achten wir beim Aufsuchen von Gängen auf den Reif, von dem alle Gräser weiß werden mit Ausnahme der über Gängen wachsenden. Denn die Gänge strömen Wärme und Trockenheit aus, die das Bereifen des feuchten Grases verhindern.«

»Über die Wünschelrute bestehen unter den Bergleuten viele und große Meinungsverschiedenheiten, denn die einen sagen, sie sei ihnen beim Aufsuchen der Gänge von größtem Nutzen gewesen, andere verneinen es. Von denen, die den Gebrauch der Wünschelrute gutheißen, nehmen einige eine Gabel von Haselstrauch, die sie für geeigneter als andere halten, besonders wenn der Haselstrauch über einem Gang gewachsen ist. Andere benutzen je nach dem Erz verschiedene Ruten, und zwar verwenden sie die Ruten von Hasel für die Silbererzgänge, die der Esche für Kupfererz, die der Kiefer für Blei- und Zinnerz, von Eisen oder Stahl gefertigte für Gold.«

»Auch von den Fäusteln gibt es zwei Größen: kleinere, deren Stiel die Häuer mit einer Hand fassen, und größere, die sie mit beiden Händen fassen. Von jenen gibt es nach Größe und Gebrauch drei verschiedene: mit dem kleinsten und leichtesten, dem Ritzfäustel, schlagen sie auf das Ritzeisen, mit dem mittelsten, dem Handfäustel, auf das Berg-eisen, mit dem größten auf das Sumpfeisen.«

»Es gibt aber noch ein anderes verderbliches Übel, das dem Menschen leicht den Tod bringt. In den Schächten, Feldörtern und Stollen, in denen die Härte des Gesteins durch Feuersetzen bezwungen wird, ist die Luft mit einem Gifte durchsetzt. . . . Auch fallen die Menschen, die aus den Schächten auf den Sprossen der Fahrten ausfahren, wenn der Schwaden zunimmt, wieder hinab, denn die Hände tun nicht mehr ihren Dienst und scheinen ihnen geschwollen und kugelförmig zu sein, ebenso die Füße.«

»Der Stampfer (für den Ofentiegel) ist rund, drei Hand lang, am untern Ende fünf Finger, am obern Ende dreieinhalb Finger dick; er soll die Form eines abgestumpften Kegels besitzen. Der Stiel des Stampfers ist fünf Fuß lang und zweieinhalb Finger dick.«

Während die Hooversche Ausgabe dem Text eine Anzahl geschichtlicher Anmerkungen hinzugefügt hat, haben sich die deutschen Bearbeiter, um das Werk möglichst bald der Öffentlichkeit vorlegen zu können und es in seiner Eigenart und ohne beschwerende Zutaten auf den Leser wirken zu lassen, entschlossen, sich auf die für das allgemeine Verständnis notwendigsten Anmerkungen zu beschränken.

Die prächtige, sich eng an das Urbild haltende Ausstattung mit der genauen Wiedergabe der Abbildungen ist über alles Lob erhaben.

So stellt sich das Buch dar als ein erfreuendes und erhebendes Zeugnis deutschen Geistes, eine Zierde jeder Büchersammlung, eine Freude für die Mußestunden des Fachmanns. Möge es weit über die bergmännische Welt hinaus die verdiente Verbreitung finden! Fr. Herbst.

¹ Herbert Clark Hoover und Lou Henry Hoover: *Georgius Agricola de Re Metallica*, translated from the first latin edition 1556, London 1921.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–37 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Geophysical methods applied to exploration and geologic mapping in the Michigan copper district. Von Broderick und Hohl. Econ. Geol. Bd. 23. 1928. H. 5. S. 489/514*. Unmittelbare und mittelbare Anwendung geophysikalischer Verfahren zur Kupfererschürfung. Erfolge mit der Anwendung dieser Verfahren zur geologischen Kartierung des genannten Gebiets.

Tanganyika territory, its geology and mineral resources. Von Teale. (Schluß.) Min. Mag. Bd. 39. 1928. H. 2. S. 75/82*. Kennzeichnung der Goldlagerstätten und ihrer Ausbeutung. Kurze Angaben über die Vorkommen von Zinn, Salz, Kohle, Kupfer, Graphit, Asbest, Bitumen und Öl.

The copper prospect at Barrio Pasto, Porto Rico. Von Colony und Meyerhoff. Econ. Geol. Bd. 23. 1928. H. 5. S. 517/27*. Bericht über die geologischen und lagerstättenlichen Verhältnisse.

Diffusion in ore genesis. Von Whitman. Econ. Geol. Bd. 23. 1928. H. 5. S. 473/88*. Untersuchungen über den Vorgang der Diffusion bei der Entstehung von Lagerstätten.

The origin of nickel silicates at Webster, North Carolina. Von Ross, Shannon und Gonyer. Econ. Geol. Bd. 23. 1928. H. 5. S. 528/52*. Eingehende Untersuchungen über die Entstehung der in Form von Adern in Duriten auftretenden Nickelerze.

Bergwesen.

Das Perniker Bergrevier. Von Mairovitz. Braunkohle. Bd. 27. 11. 8. 28. S. 745/52*. Geographische und geologische Verhältnisse des genannten bulgarischen Braunkohlenbeckens. Beschaffenheit der Kohle. Der Abbau. Förderung, Wetterführung, Wasserhaltung, Aufbereitung, Werkstätten und Kraftanlagen. Arbeiterverhältnisse.

Mining in Newfoundland. Can. Min. J. Bd. 49. 27. 7. 28. S. 604/6*. Lagerstättenliche und bergbauliche Verhältnisse der Eisenerzvorkommen von Wabana. Kurze Kennzeichnung anderer Eisenerzlagerstätten. Kupfererz-vorkommen. (Forts. f.)

L'exploitation du lignite à ciel ouvert de la mine «Hedvika» (Tchécoslovaquie). Von Parma. Rev. univ. min. mét. Bd. 71. 1. 8. 28. S. 101/8*. Ausführliche Beschreibung der Einrichtungen eines Braunkohlentagebaus in Böhmen.

Hydraulic mining. Von Robertson. (Forts.) Can. Min. J. Bd. 49. 27. 7. 28. S. 600/2*. Darstellung verschiedener Bauarten von Baggern für die Goldsandgewinnung. (Forts. f.)

L'État suédois et les grandes sociétés minières. Von Nicou. Ann. Fr. Bd. 14. 1928. H. 7. S. 5/70*. Ausführliche Wiedergabe der zwischen dem schwedischen Staat und den großen Bergwerksgesellschaften geschlossenen Verträge. Ergebnisse der umfangreichen Schürfarbeiten auf den Eisenerzlagerstätten von Kirunavaara und Gellivare. (Forts. f.)

La rationalisation dans les mines du bassin de la Ruhr. Von Bourdoire. Rev. ind. min. 1. 8. 28. Teil I. S. 315/27. Kennzeichnung des heutigen Standes der Rationalisierungsarbeiten auf den Zechen des Ruhrbezirks.

Vergleichende Beobachtungen beim Abbau mit langsamem und schnellem Verhieb. Von Dennert. Glückauf. Bd. 64. 18. 8. 28. S. 1111/6*. Vergleich der erzielten Leistung und der aufgewendeten Kosten bei einem schwebenden, langsamen und einem streichenden, schnellen Verhieb.

Erhöhte Bedeutung der elektrischen Beleuchtung in Bergwerksanlagen vor Ort. Von Wintermeyer. Kohle Erz. Bd. 25. 17. 8. 28. Sp. 645/50. Nachteile der geringen und Vorteile der ausgiebigen Beleuchtung. Sonderdurchbildung der elektrischen Beleuchtung vor Ort.

Über die Aufstellung und Behandlung von mit Preßluft betriebenen Schüttelrutschmotoren. Von Philipp. Bergbau. Bd. 41. 9. 8. 28. S. 391/7*. Lage des Motorangriffs. Verlagerung des Motors. Erörterung der verschiedenen Anordnungsmöglichkeiten des Motors zur Rutsche. Behandlung des Antriebsmotors. Der Gegenzylinder.

Streckenförderung durch Kleinhaspel. Von Wrecki. Techn. Bl. Bd. 18. 12. 8. 28. S. 462/4*. Beispiele für die zweckmäßige Verwendung der Kleinhaspel.

Die Schleudertrocknung der Feinkohle in Belgien und Frankreich. Von Steinmetzer. Glückauf. Bd. 64. 18. 8. 28. S. 1127/30*. Die Entwässerungsmöglichkeiten der Feinkohle. Bau und Betriebsweise. Betriebsergebnisse und Wirtschaftlichkeit sowie Aufstellung der Kohlenschleuder von Hoyle.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Bedienungslose Wasserkraftanlagen. Von Hüllmann. Elektr. Wirtsch. Bd. 27. 1928. H. 464. S. 399/406*. Kosten für die Bedienung von Wasserkraftanlagen. Kleinturbinenanlagen mit Gleichstromgeneratoren für gleichbleibende Spannung bei veränderlicher Drehzahl. Drehstromturbinenanlagen für bedienungslosen Betrieb. Anlaufverfahren. Beschreibung ausgeführter Anlagen.

Ursache und Verhütung von Korrosionen an Kondensatorrohren. Von Jaeschke. Wärme. Bd. 51. 11. 8. 28. S. 589/93. Wirtschaftliche Bedeutung der Korrosion von Metallen. Art der Zerstörung an Kondensatorrohren. Ursachen der Korrosionen. Schutzmaßnahmen.

Zeitgemäße Technik im Wassermesserbau. Von Denkert. Gas Wasserfach. Bd. 71. 11. 8. 28. S. 771/84*. Überblick über die Entwicklung der verschiedenen Bauarten. Meßbereiche, Empfindlichkeit und Leistung neuzeitlicher Ausführungen.

Elektrotechnik.

Die deutsche Elektrizitätswirtschaft im Jahre 1926. Von Dehne. E. T. Z. Bd. 49. 16. 8. 28. S. 1205/8*. Überblick über die bemerkenswerte Aufwärtsentwicklung. Zunehmende Verknüpfung der großen Versorgungsnetze.

The power factor of colliery electrical schemes. Von Tupholme. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 137. 10. 8. 28. S. 541/3*. Fortschritte im Bau synchroner Kondensatoren. (Forts. f.)

Kurzschlußspannung und Spannungsabfall in Dreiwicklungs-Transformatoren, Stromverteilung in parallel geschalteten Wicklungs- zweigen. Von Falk. E. T. Z. Bd. 49. 16. 8. 28. S. 1209/14*. Betrachtung des Spannungsabfalls bei verschiedenen Belastungsverhältnissen eines Dreiwicklungstransformators. Ableitung eines einfachen Berechnungsverfahrens.

Der Schutz von Hochspannungsnetzen gegen Überspannungen unter besonderer Berücksichtigung des Erdschlußschutzes. Von Weßner. Z. V. d. I. Bd. 72. 11. 8. 28. S. 1123/6*. Überspannungen der elektrischen Leitungsnetze und ihre Bekämpfung. Der Erdschluß-Lichtbogen als der gefährlichste Überspannungs- erregter und der Ausgleich des Erdschlußstromes als der wirksamste Schutz dagegen.

Zur Theorie der Spannungskurve des Synchrongenerators. Von Vidmar. El. Masch. Bd. 46. 12. 8. 28. S. 841/9*. Klarstellung der verwickelten Zusammenhänge durch ein einfaches Untersuchungsverfahren.

Hüttenwesen.

Die Aussichten des Amenabar-Verfahrens zur Gewinnung von Kupfer mittels Jod auf nassem Wege. Von Hentze. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 15. S. 370/2. Die chemische Grundlage des Amenabar-Verfahrens. Ausbringen und Jodverluste.

Ein neues Verfahren und einige neue Prinzipien der Metallurgie und Aufbereitung komplexer sulfidischer Erze. Von Skappel. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 15. S. 367/70. Vorschlag, die mechanische Zerkleinerung der Erze ganz oder teilweise durch metallurgisch-chemischen Aufschluß zu ersetzen. Metallnatur der Schwermetallsulfide und ihre Beziehung zur Differentiation von Sulfidschmelzlösungen und zur Schichtenbildung im System Sulfid-Metall. (Schluß f.)

Einige Versuche über Säurebeständigkeit reinsten Chrom-Nickel-Eisenlegierungen. Von Guertler und Ackermann. Z. Metallkunde. Bd. 20. 1928. H. 8. S. 269/82*. Verhalten der Legierungen gegenüber verschiedenen Säuren, Kalilauge und Meerwasser. Schrifttum.

Das Verhalten von Gußeisen bei dynamischer und statischer Druckbeanspruchung. Von Garre. Gieß. Bd. 15. 10. 8. 28. S. 792/3*. Nachweis, daß Gußeisen bei rascher Druckbeanspruchung eine größere Formänderung bis zum Auftreten der ersten Risse verträgt als bei langsamer.

Sonderbauformen und Sonderbetriebsformen des Kuppelofens. Von Schmid. Gieß. Bd. 15. 10. 8. 28. S. 781/92*. Kuppelofenbauarten. Der Ersatz von Koks durch andere Brennstoffe. Beschränkung der Kohlenoxydbildung. Verbrennung des Kohlenoxyds durch Sekundärluft. Erhitzung des Gebläsewindes. Anreicherung des Gußeisens mit Silizium, Mangan und Phosphor. Entschwefelung des Gußeisens. Herstellung hochwertiger Gußeisens.

Die Herstellung von Rohren nach dem Schleuderverfahren. Von Pardun. Z. V. d. I. Bd. 72. 11. 8. 28. S. 1113/7*. Geschichtliches. Anlage einer Schleudergießerei. Arbeitsweise der Schleudermaschinen. Prüfergebnisse mit Schleudergußrohren.

Lichtbogenschweißung von Eisenkonstruktionen. Von Bung. Z. V. d. I. Bd. 72. 11. 8. 28. S. 1105/11*. Anordnung der Schweißnähte im allgemeinen. Vergleichsversuche an genieteten und geschweißten Trägern. Beispiele geschweißter Konstruktionen. Wirtschaftlichkeit.

Chemische Technologie.

Ein Beitrag zur Theorie der Erdölbildung. Von Stadnikow und Iwanowsky. (Schluß.) Brennst. Chem. Bd. 9. 15. 8. 28. S. 261/4. Folgerungen, die sich aus der Zusammensetzung des Urteers der untersuchten Boghead-Kohle ziehen lassen.

Die Eigenschaften der Kokskohle und die Vorgänge bei ihrer Verkokung. Von Damm. (Schluß.) Glückauf. Bd. 64. 18. 8. 28. S. 1105/11*. Ergebnisse der Untersuchungen über Backfähigkeit, Treibdruck und Entgasungsverlauf. Einwirkung der für den Verkokungsvorgang wichtigen Eigenschaften der Kohle auf die Beschaffenheit des Koks. Verkokungsvorgänge. Nutzenanwendung der Untersuchungsergebnisse für den Betrieb.

Über Sturzfestigkeit und Zerreiblichkeit verschiedener Kohlenarten. Von Kreulen. Brennst. Chem. Bd. 9. 15. 8. 28. S. 264/7. Die Vornahme von Sturzfestigkeits- und Zerreiblichkeitsproben. Besprechung der Versuchsergebnisse.

Das Lurgi-Schmelzverfahren. Von Oetgen und Hubmann. Petroleum. Bd. 24. 10. 8. 28. S. 977/82. Leistung, Wärmewirtschaft und Betriebssicherheit des Verfahrens. Trennung von Trocknung und Schmelzung. Gasführung und Heizeinrichtung. Betriebsergebnisse.

Manufacturing oil from oil shale and bituminous coal. Von Wallace. Combustion. Bd. 19. 1928. H. 2. S. 87/90. Ergebnisse der Verschmelzung von bituminösen Schiefen zwecks Herstellung von Ölen.

Chemie und Physik.

Neue Apparate für die Bestimmung der Gasdichte nach dem Bunsenschen Ausströmungsprinzip. Von Kahle. Z. angew. Chem. Bd. 41. 11. 8. 28. S. 876/80*. Grundlagen des Bunsenschen Verfahrens. Beschreibung einiger verbesserter Vorrichtungen.

Der Einfluß von inerten Gasen und Wassergas auf die Entzündungsgeschwindigkeit technischer Gase. Von Bunte und Steding. Gas Wasserfach. Bd. 71. 11. 8. 28. S. 773/8*. Mitteilung umfangreicher Versuchsergebnisse. Auswertung der Versuche durch die Technik.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Für den Bergbau wichtige Entscheidungen der Gerichte und Verwaltungsbehörden aus dem Jahre 1927. Von Schlüter und Hövel. (Forts.) Glückauf. Bd. 64. 18. 8. 28. S. 1116/20. Bergpolizei. Wasserrecht. Verschiedenes. (Forts. f.)

The application of the Mines (Working Facilities and Support) Act, 1923. Von Roberts. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 137. 10. 8. 28. S. 531/3. Entschädigung des Bergwerkseigentümers für das Stehenlassen von Sicherheitspfeilern zum Schutze von Eisenbahnlinien. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

Die bergbauliche Gewinnung des nieder-rheinisch-westfälischen Bergbaubezirks im

Jahre 1927. Von Jüngst. (Schluß.) Glückauf. Bd. 64. 18. 8. 28. S. 1120/7*. Verteilung der Förderung auf die verschiedenen Teufen und Kohlenarten. Kokserzeugung, Nebenproduktengewinnung, Preßkohlenherstellung, Erzförderung und Salzgewinnung.

Die Roheisen- und Stahlgewinnung der Welt unter besonderer Berücksichtigung der Eisenerzwirtschaft. Von Landschütz. Bergtechn. Bd. 21. 8. 8. 28. S. 277/87. Besprechung der allgemeinen Lage des Eisen-, Stahl- und Eisenerzmarktes sowie der großen Entwicklungslinien der einzelnen Eisenländer nach Stahlwerkleistungsfähigkeit, Erzeugung, Handel, Verbrauch und Vorräten.

British coal mining in 1927. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 137. 10. 8. 28. S. 538/40. Allgemeine Verteilung der geförderten Kohle. Die Hauptverbraucher in England und die wichtigsten Ausfuhrgebiete. Maßnahmen zur Erhöhung der Gesundheit und Sicherheit im Bergbau. (Forts. f.)

Die Mineralöllage Deutschlands im Jahre 1927. Von Faber. Braunkohle. Bd. 27. 11. 8. 28. S. 752/6. Statistische Angaben über den Mineralölverbrauch. Die technische Mineralölgewinnung in Deutschland. Gesteungskosten und Zukunftsaussichten.

Die Kapitalbeteiligungen in der rumänischen Erdölindustrie. Petroleum. Bd. 24. 10. 8. 28. S. 982/1002*. Aufführung sämtlicher Erdölgesellschaften und Kennzeichnung ihrer Bedeutung.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Oberbergrat Reimann bei dem Oberbergamt in Halle ist zum Abteilungsleiter ernannt worden.

Übertragen worden sind:

dem Ersten Bergrat Jacobs bei dem Bergrevier Ost-Recklinghausen unter Ernennung zum Oberbergrat eine Mitgliedstelle bei dem Oberbergamt in Bonn,

dem bei dem Bergrevier Süd-Hannover beschäftigten Bergrat Willert unter Ernennung zum Ersten Bergrat die Bergrevierbeamtenstelle des genannten Bergreviers,

dem bei dem Bergrevier Hamm beschäftigten Bergrat aus dem Bruch unter Ernennung zum Ersten Bergrat die Bergrevierbeamtenstelle des Bergreviers Müsen.

Beurlaubt worden sind:

der Bergrat Landschütz von der Geologischen Landesanstalt in Berlin vom 1. Oktober ab auf weitere drei Monate und der Bergassessor Keyser vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Beschäftigung beim Reichswirtschaftsministerium,

der Bergassessor Scharf vom 1. August ab auf ein Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Vereinigte Stahlwerke A. G. in Düsseldorf, Schachtanlagen Zollern, Germania und Tremonia.

Auf Grund des Altersgrenzengesetzes treten am 1. Oktober in den Ruhestand:

der Ministerialdirektor im Ministerium für Handel und Gewerbe Oberberghauptmann Schantz,

der Erste Bergrat des Bergreviers Müsen, Geh. Bergrat Knops in Siegen,

der Oberbergrat als Abteilungsleiter Liesenhoff bei dem Oberbergamt in Bonn,

der Erste Bergrat Most bei dem Bergrevier Süd-Hannover,

der Erste Bergrat Eisfelder bei dem Bergrevier Ost-Cottbus,

der Regierungs- und Baurat i. e. R. Wedding in Saßnitz.

Gestorben:

am 17. August infolge eines Unglücksfalles in den Bergen der Dr. Rudolf Weißgerber, Direktor der Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. in Duisburg-Meiderich, im Alter von 58 Jahren,

am 21. August in Bochum der Dipl.-Ing. Paul Rieländer, Lehrer an der Bergschule in Bochum, im Alter von 49 Jahren.