GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift
Nr. 25 20. Juni 1931 67. Jahrg.

Eine neue Profilform für den eisernen Streckenausbau.

Von Bergassessor Dr.-Ing. W. Haack, Essen.

Entwicklung des Streckenausbaus.

Das Eisen ist ein altbewährter Baustoff im Streckenausbau des Ruhrbergbaus. Seine Einführung gelang mit der Verwendung von alten Eisenbahnschienen, die als Kappen bei dem großen Materialaufwand von heute rd. 38 kg/m nicht nur große Tragfähigkeit besitzen, sondern auch verhältnismäßig billig sind, jedenfalls erheblich billiger als die bisher für den eisernen Grubenausbau gelieferten walzneuen Kappeneisen von etwa gleichem Tragvermögen. Die Altschiene wird überwiegend für den Türstockausbau verwendet, wobei sie als Ersatz der hölzernen Kappe dem Bergbau wertvolle Dienste leistet, weil gerade an dieser Stelle die Überlegenheit des tragfähigern und auch biegungsfestern Materials vollständig zur Geltung kommt. Da schon der Türstock an sich die ungünstigste Ausbauform für eine Strecke ist, bedeutet die Verwendung einer Holzkappe noch eine Verschärfung seiner Mängel, weil sie dem im Ruhrbergbau überwiegend auftretenden Firstendruck infolge ihrer ganz geringen Biegungsfestigkeit nur wenig Widerstand entgegenzusetzen vermag. Sie trägt nur 3–4 t bis zum schnell eintretenden Bruch, während eine gebogene Kappe aus geglühten Altschienen bei ebenfalls 2,50 m Länge 18–20 t äußerst aufnehmen kann. Als langjährige Erfahrung kann man heute feststellen, daß Eisen, abgesehen von der Preisfrage, unzweifelhaft den brauchbarsten Baustoff für den Streckenausbau darstellt, weil seine Tragfähigkeit um ein Vielfaches höher als die des Holzes und Bruchgefahr auch bei scharfer Durchbiegung fast ausgeschlossen ist, was vom bergmännischen Standpunkte mindestens ebenso hoch wie die große Tragfähigkeit bewertet werden muß. Eine Ausnahme bilden allerdings spröde Eisenbahnschienen, die deshalb auch in bekannt druckhaftem Gebirge nicht mehr zur Anwendung kommen. Dem so wichtigen Gesichtspunkt des Zeitgewinnes in der Streckenunterhaltung wird das Eisen infolge seiner Biegungsfähigkeit in dem gewünschten Umfange gerecht, was sich beim Holzausbau selbst durch das Anspitzen der Stempel und sonstige Maßnahmen nur höchst unvollkommen erreichen läßt, weil dadurch die Tragfähigkeit des Ausbaus geschwächt wird und schon jede geringfügige Knickung und Stauchung des Holzes auch die noch verbliebene Tragfähigkeit sofort aufhebt.

Nach dem Kriege machte sich im Ruhrbergbau die Nachfrage nach einem Grubenausbau geltend, der schwerem Druck stärkern Widerstand als der übliche Türstock und das althergebrachte Ziegelsteinmauerwerk leistet. Unter Nutzbarmachung der guten Erfahrungen im Hochbau griff man dabei zum Betonausbau, der aber die an ihn gestellten Erwartungen im wesentlichen nicht erfüllte, weil eben die Bedingungen des Grubenbetriebes anders als im Hochbau übertage sind. Beim Einbringen des Betonausbaus wurde wohl von vornherein übersehen, daß er nicht einfach ruhenden Lasten, sondern, wenn es darauf ankommt, mehr dynamisch wirkenden Kräften ausgesetzt ist. Durch Verwendung des Vielsteinausbaus und des Dreigelenkausbaus bewegte man sich obendrein gleichzeitig in zwei durchaus gegensätzlichen Richtungen, wodurch die Klärung der Frage stark verzögert wurde. Die Ergebnisse waren im Durchschnitt nicht günstig. Der Betonausbau versagte bei ernsthafter Beanspruchung, wie sich heute rückblickend sagen läßt, wenn er auch noch vereinzelt zur Anwendung gelangt, wegen der zwischen den Steinlagen trotz und auch infolge der Holzeinlagen auftretenden und das Material zerstörenden Pressungen und Kantendrücke, soweit es sich um Vielsteinausbau handelte (Abb. 1), und an der mangelnden Biegungsfestigkeit der langen Betonsegmente,

Abb. 1. Durch Abbaudruck hervorgerufene Zerstörungen bei Vielsteinausbau aus Beton.

wenn man Dreigelenkausbau gewählt hatte. Als bester Betonausbau bewährte sich der Fünfgelenkausbau, der die Fehler des Vielsteinausbaus und des Dreigelenkausbaus vermeidet, indem sich die genügend biegungsfest ausgeführten Segmente in den 5 Gelenkstellen unter Druck drehen und durch Anlehnung gegen das Gebirge stärkste Widerstandskräfte entwickeln können, ohne daß Kantendruck an unzähligen Steinfugen das Material zerstört. An dem hohen Preise dieses Ausbaus scheiterte die allgemeine Einführung. Seine Bewährung im Gegensatz zu den andern Ausbauformen in Beton bedeutete aber nicht eine Rechtfertigung der Betonverwendung, sondern einen Hinweis auf eine alte bergmännische Erfahrung, daß nämlich die Polygonform, selbst wenn sie in Beton ausgeführt ist, infolge ihrer Gelenkigkeit unter Druck den

leistungsfähigsten Ausbau darstellt. Diese Erfahrung bestand für den billigen Holzausbau schon von jeher.

Nach dieser mit dem Beton gemachten enttäuschenden Erfahrung begann man im Ruhrbergbau, zum eisernen Ausbau in druckhaften Strecken zurückzukehren, wobei sich die Erkenntnis der Vorteile eines bogenförmigen Ausbaus einerseits für die Vermeidung des sich beim Türstock fast stets einstellenden Firstendruckes, anderseits für die Erhöhung der

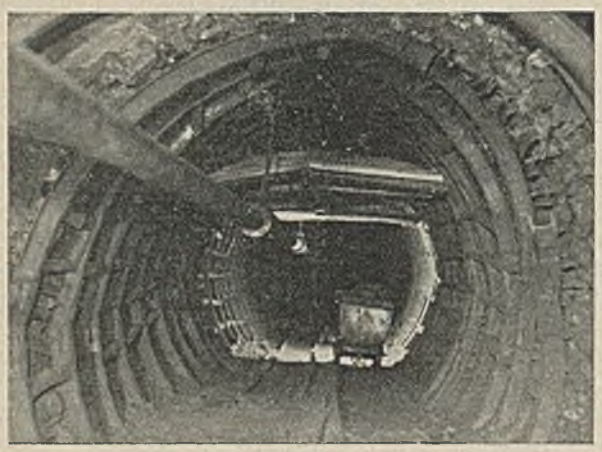


Abb. 2. Eiserner Rundbogenausbau in Breitflanschträgerprofil mit Flachlaschen unter Druck.

Widerstandsfähigkeit des Grubenausbaus im ganzen durchsetzte. Man ging folgerichtig zur Verwendung des in England üblichen Bogenausbaus mit Flachlaschen in walzneuem Eisen oder teilweise auch in geglühten Schienen über. Da jedoch der Preis für diese Bogen im Vergleich zu den Kosten eines eisernen Türstocks in geglühten Altschienen reichlich hoch war und heute noch ist, kam eine allgemeine Bewegung zugunsten des Bogenausbaus nicht in Gang. Außerdem bestätigte sich die große Schwäche der Flachlaschenverbindung, die zu beseitigen der englische Bergbau ohne eigentliches Ergebnis seit Jahren bemüht ist. In der Tat liegt auch hier der Angelpunkt des Bogenausbaus, weil die langen Bogenteile unter Druck, vor allem aus der Firste, auf Biegung beansprucht werden (Abb. 2 und 3) und die größte Widerstandsfähigkeit des Bogenausbaus dann vorhanden ist, wenn beide Bogenteile, wie aus einem Guß hergestellt, durch die Verbindung zusammengehalten werden.

Abb. 3. Bruchstelle in dem in Abb. 2 wiedergegebenen Ausbau.

Unter Verkennung dieser Auswirkungen kam man auf den Gedanken, unter der Lasche zwischen den Bogenteilen Holzeinlagen anzubringen, um dem Ausbau, wie man glaubte, eine gewisse Nachgiebigkeit zu verleihen. Diese Maßnahme ist aber im Hinblick auf die Aufgabe der Lasche als verfehlt zu bezeichnen, weil das Quetschholz die Flachlasche noch schwächer macht, als sie an sich schon ist. Da zudem Holz schon bis zur Quetschgrenze zusammengepreßt wird, wenn Eisen immer noch die 3–4fache höhere Last ohne Überschreitung der Streckgrenze aufzunehmen vermag und schließlich nur gebogen wird, ist die Verwendung von Quetschhölzern im eisernen Ausbau überhaupt überflüssig. Auch Muffen, welche die Bogenenden locker umfassen und vielfach mit Holzeinlagen versehen werden, bedeuten keine brauchbare Lösung für den Bogenausbau. Für die Altschiene tritt dazu noch der Nachteil, daß Laschen bei ihr infolge des stets verschiedenen Verschleißes durch Abfahren und Verrosten der Schienen kaum gleichmäßig und fest sitzen können. So läßt sich heute feststellen, daß es trotz hoher Aufwendungen noch nicht gelungen ist, die großen Vorteile der Bogenform gegenüber der Türstockform im Streckenausbau vollständig auszunutzen.

Dagegen hat sich der vorwiegend in Altschienen gesetzte eiserne Polygonausbau mit Gelenkschuhen aus dem einfachen Grunde bewährt, weil die einzelnen Ausbauteile bei Druckbeanspruchungen, gleichgültig ob einseitig oder gleichmäßig aus allen Richtungen, auf den Gelenken jedem Druck ausweichen können und sich fest an das Gebirge pressen, in welchem Zustande dieser Ausbau, ohne starken Biegungsbeanspruchungen zu unterliegen, größtem Gebirgsdruck zu widerstehen vermag. Diese Ausbauart verteuert sich jedoch durch die zahlreichen Gelenkverbindungen. Sie ist zudem für den Hauer weniger handlich und erfordert eine sehr sorgfältige Abstützung der einzelnen Rahmen gegeneinander, wenn verhütet werden soll, daß die Gelenke nach der Seite ausgedreht werden. Wohl aus diesem Grunde hat sich die Polygonform als Ausbaunorm vorläufig nicht einbürgern können, obwohl sie die richtige bergmännische Lösung ist. Der Bogenausbau muß daher weiterhin als die Ausbauform gelten, die den fehlerbehafteten Türstockausbau weitgehend ersetzen kann unter der Voraussetzung, daß an die Stelle der Flachlaschenverbindung eine bessere tritt und sich die Kosten eines Bogens auf die eines Türstocks in geglühten Altschienen herabmindern lassen.

Ausbildung eines neuen eisernen Profils für den Streckenausbau.

Bei diesem Stande der Entwicklung im Grubenausbau ist vor Jahresfrist bei der Vereinigte Stahlwerke A.G. ein Ausschuß von Berg- und Hüttenleuten mit der Aufgabe betraut worden, zunächst ein walzneues Profil zu finden, das sowohl nach der Tragfähigkeit als auch nach dem Preise der geglühten Altschiene vollständig gleichzustellen ist, und ferner eine neue Laschenverbindung zu entwickeln. Das Endziel sollte also die Schaffung eines wirklich tragfähigen Bogenausbaus sein, der so billig wie der Türstock in geglühten Schienen ist.

Die Ausschußarbeiten bewegten sich in zwei Richtungen. Zunächst wurde in längern Verhandlungen versucht, auf dem Wege statischer Berechnungen zu

einem neuen Walzeisen für den Grubenausbau zu gelangen, das der Altschiene in jeder Beziehung gleichzusetzen ist. Daneben sollten durch praktische Versuche, die Betriebsingenieur Heckermann leitete, nicht nur diese theoretischen Berechnungen auf ihre Richtigkeit hin geprüft, sondern dabei auch die gefundenen Profilformen Bedingungen unterworfen werden, die den in einer Strecke vorhandenen nach Möglichkeit entsprechen. Zu diesem Zweck wurde auf der Hütte Ruhrort-Meiderich ein Versuchsstand errichtet (Abb. 4), in dem mit den je nach Bedarf von verschiedenen Seiten aus

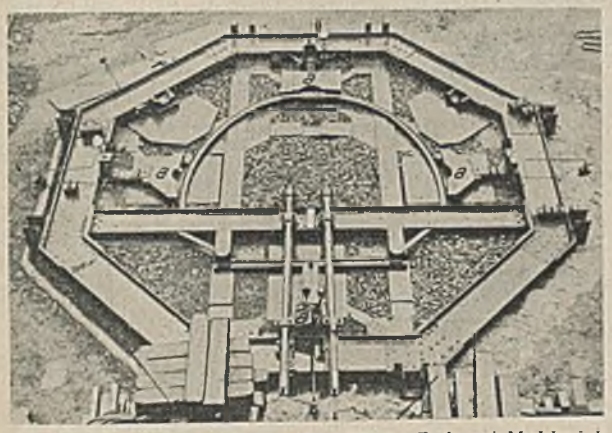
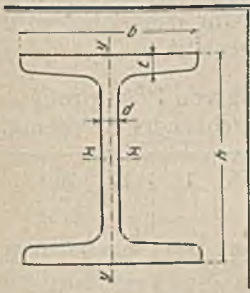


Abb. 4. Versuchsstand auf der Hütte Ruhrort-Meiderich mit einem eingespannten eisernen Streckenbogen.

wirkenden Hochdruckpumpen *a* die Druckverhältnisse in einer Strecke annähernd hergestellt werden konnten.

Da der Breitflanschträger statisch die günstigste Querschnittsform besitzt, zielten die theoretischen Erörterungen zunächst auf die bestmögliche Gestaltung dieser Profilform hin, wobei sich ergab, daß die bisher auf dem Markt für den Grubenausbau angebotenen Kappenprofile für die Lösung der gestellten Aufgabe nicht genügten. Zunächst wurden Abstufungen der in der Zahlentafel 1 gekennzeichneten rechnerisch ermittelten besten Profilformen I–IV in Vorschlag gebracht. Diese durch Berechnungen gefundenen, in dem üblichen Werkstoff von 35–40 und 50–60 kg/mm² Festigkeit ausgeführten Profile wurden auf dem erwähnten Versuchsstand auf ihre Widerstandskraft gegen Druck, den eine Kappe im Türstockausbau unter den ungünstigsten Bedingungen auszuhalten hat, geprüft. Die Versuche führten zu dem wichtigen Ergebnis, daß der Breitflanschträger nur so lange die an ihn gestellten Anforderungen erfüllt, als keine Durchbiegung eintritt. Ist der Druck so groß, daß der Träger nachgibt, so ist Verzerrung der Querschnittsform durch Formänderung zunächst der Flanschen, sodann auch der Verbindungsstellen von Flanschen und Steg die Folge (Abb. 5). Derartige Formänderungen zeigen sich an den Flanschen schon andeutungsweise bei neuen Bogen als Folge des Zurechtbiegens. Damit sind aber stets die errechneten statischen Werte mehr oder weniger vernichtet. Versuche mit Profilen aus Material mit höherer Festigkeit führten bei anfänglich größerer Widerstandskraft zu dem gleichen Ergebnis. Ein durch Querschnittsänderung beeinträchtigter Träger ist eben nicht mehr in der Lage, die ursprünglich getragene Last weiter zu halten, was aber vom bergmännischen Standpunkte unter allen Umständen gefordert werden muß. In dieser Feststellung wurde der Beweis erblickt, daß der Breitflanschträger einem größern und dauernd wirksamen Druck nicht begegnen kann. Dazu tritt

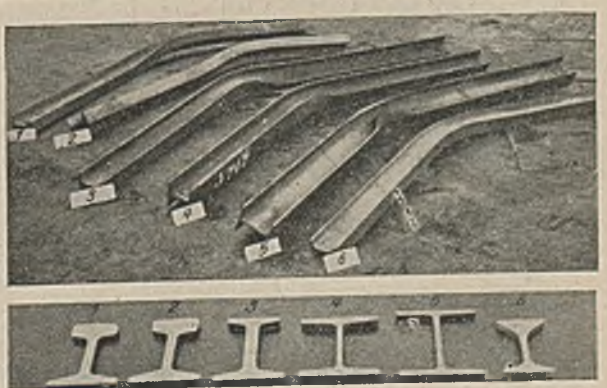
Zahlentafel 1. Die rechnerisch ermittelten besten Profilformen.



Form	Abmessungen				Fußneigung	Querschnitt	Gewicht	Widerstandsmoment		Wirkungsgrad	
	h	b	d	t		F	G	W_x	W_y	$\frac{W_x}{G}$	$\frac{W_y}{G}$
					%	cm²	kg/m	cm³	cm³		
I	140	120	6	8,5	5	27,7	21,50	139,8	36,3	6,48	1,68
II	140	123	9	8,5	5	31,6	24,80	148,1	40,2	5,97	1,62
III	150	130	10	10,0	9	39,2	30,85	196,0	46,7	6,35	1,50
IV	160	145	14	18,0	9	69,3	54,40	354,7	114,9	6,52	2,10

noch der Nachteil, daß ein Zurechtbiegen nach der Verzerrung der Querschnittsform nicht mehr möglich ist.

Dieses grundlegende Ergebnis schließt jedoch die wichtige Erkenntnis ein, daß ein Material von größerer Festigkeit, als bisher im Bergbau für Neueisen üblich, und eine bessere Materialverteilung im Profil mit Rücksicht auf die im Grubenbetrieb stets mögliche Beanspruchung oberhalb der Streckgrenze notwendig sind. Die weitern Untersuchungen des Ausschusses beschränkten sich deshalb auf praktische Versuche mit verschiedenem Werkstoff und verschiedenen Querschnittsformen, nachdem aus der geschichtlichen Entwicklung des Doppel-T-Trägers festgestellt worden war, daß der im Jahre 1849 erdachten Urform dieses Profils und seiner Entwicklung zu den heutigen Normalprofilen und Breitflanschträgern ganz andere Gesichtspunkte zugrunde gelegen haben, als sie im Bergbau zu berücksichtigen sind. Auch hier zeigt sich also, wie beim Betonausbau, daß die übertage im Hoch- und Brückenbau geltenden statischen Gesetze durch die Dynamik des Gebirgsdruckes im Grubenausbau ausgeschaltet werden. Es mußte demnach eine neue Lösung ge-



1 und 2 Schienen, 3–5 Breitflanschträger, 6 Pokaleisen.

Abb. 5. Ergebnisse der Prüfung verschiedener Profile.

funden werden, was nur auf dem Versuchswege möglich war.

Als geeignetster Werkstoff wurde Thomasstahl in bruchfreier Qualität mit einer Festigkeit von 65–75 kg/mm² angewendet gegenüber 34 bis 42 kg/mm² bei dem heute gebräuchlichen Kappeneisen und 55–60 kg/mm² bei der geglühten Altschiene. Als günstigste Querschnittsform für den Grubenausbau wurde, ausgehend von Versuchen mit Vollrundeisen, das in Abb. 6 mit der weiter unten beschriebenen

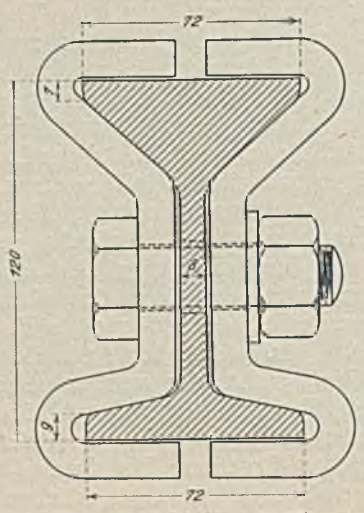


Abb. 6. Pokalprofil 23 kg/m mit Klammerlasche.

Klammerlasche wiedergegebene Pokalprofil ermittelt, bei dem infolge der gedrungenen Form durch Materialhäufung in der Druckzone Ausknicken und Verdrehung des Querschnittes ausgeschlossen sind. Das Profil erfüllt wie folgt die an ihn gestellten bergmännischen Bedingungen.

1. Es hat die gleichen Widerstandseigenschaften wie im Durchschnitt die geglühte Altschiene Preußen 8 mit einem Gewicht von 38 kg/m, wenn es mit einem Gewicht von 23 kg/m und aus Thomasstahl mit 65 bis 75 kg/mm² Festigkeit ausgeführt wird. Während bei der Altschienen-Kappe in weiten Grenzen vom Bruch bis zur größten Durchbiegung schwankende Festigkeitswerte festgestellt wurden, erbrachten die umfassenden Belastungsversuche mit Kappen gleicher Länge im Pokalprofil den Beweis, daß der Bergbau bei diesem Neueisen mit einer stets gleichmäßigen, im Durchschnitt der Altschiene gewachsenen Tragfähigkeit rechnen kann. Die mittlern Durchbiegungskurven sind in Abb. 7 wiedergegeben. Die auf dem

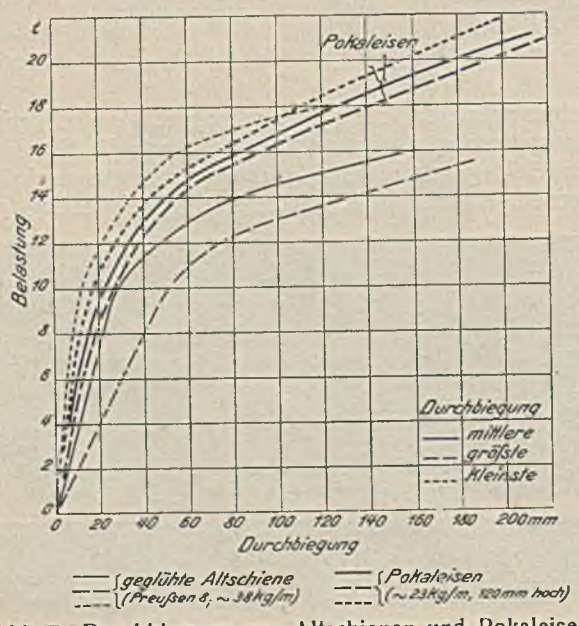


Abb. 7. Durchbiegung von Altschienen und Pokaleisen unter wachsender Belastung.

Zahlentafel 2. Durchbiegung geglühter Altschienen (Preußen 8, rd. 38 kg/m) bei wachsender Belastung.

Belastung . . . t	4	8	10	13	16	18[1]
Durchbiegung der Schiene	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	5	10	12	24	52	108
2	5	21	33	61	160	—
3	6	12	16	88	172	—
4	5	22	35	68	194	—
5	5	23	36	70	188	—
6	6	26	45	75	210	—
7	6	15	20	46	230	—
8	10	16	19	40	90	122
9	8	14	18	25	110	125
10	5	20	30	64	83	—
11	4	8	13	30	56	101
12	6	22	34	99	188	—
13	7	15	25	72	240	—
14	8	18	28	75	173	—
15	6	12	17	64	168	—
16	5	11	14	38	220	—
17	7	18	22	53	210	—
18	9	20	28	83	187	—
19	10	30	50	92	150	—
20	10	28	45	85	140	—
Mittlere Durchbiegung	6,6	18	27	62,6	161	—

[1] Die Versuche wurden abgebrochen, wenn die Kappen ohne weitere Lastaufnahme dem Druck schnell nachgaben.

Versuchswege gefundenen Werte sind für die geglühte Altschiene in der Zahlentafel 2, für das Pokalprofil in der Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Zahlentafel 3. Durchbiegung von Pokalprofil (120 mm hoch, rd. 23 kg/m) bei wachsender Belastung.

Belastung . . t	4	8	10	13	16	18	19	20	21
Durchbiegung der Kappe	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	5	18	23	38	79	125	141	160	186
2	7	17	22	38	84	140	—	—	—
3	5	15	20	33	75	114	145	180	222
4	6	18	25	38	84	131	151	182	205
5	8	18	27	39	81	122	180	195	—
6	7	19	26	40	82	130	190	—	—
7	8	18	25	37	75	123	180	—	—
Mittlere Durchbiegung	6,6	17,6	24,0	37,6	80,0	126,4	164,5	—	—

2. Hinsichtlich der Eignung des Pokalprofils für den Grubenbetrieb ist eine gewisse Überlegenheit gegenüber der Altschiene festzustellen, weil das neue Profil infolge seines geringern Gewichtes handlicher sowie schmaler und niedriger ist, was auch für die Wetterführung Bedeutung hat, und schließlich stets in gleichen Abmessungen geliefert werden kann. Bei Durchbiegungen tritt nicht leicht eine Zerstörung des Profils ein, wie es beim Breitflanschträger und bei sonstigen Kappeisenprofilen möglich ist, weshalb es sich fast immer wieder verwenden läßt. Bruchgefahr scheidet bei der getroffenen Wahl des Werkstoffes aus, was einen Vorsprung

gegenüber der zum Bruch neigenden Altschiene bedeutet.

3. In der für die gestellte Aufgabe entscheidenden Preisfrage stehen zunächst, abgesehen von dem künftig verminderten Schrottanfall im Grubenbetriebe, die Altschiene mit rd. 38 kg/m und das Pokalprofil mit rd. 23 kg/m einander etwa gleich unter der Voraussetzung, daß sich der Tonnenpreisunterschied zwischen geglühten Altschienen und Neueisen in den Kosten z. B. je Türstock nicht nur durch den um 40 % geringern Materialaufwand, sondern auch dadurch ausgleicht, daß die Verbindungsstücke zwischen Kappe und Stempel bei unverminderter Festigkeit leichter und daher billiger werden.

Damit war der erste Teil der gestellten Aufgabe gelöst und ein Profil gefunden worden, das als Kappe hinsichtlich der Tragkraft und auch im Preise neben der bewährten Altschiene bestehen kann, wobei außer der Frachtersparnis noch gewisse praktische Vorteile, wie größere Handlichkeit bei stets gleichmäßiger Bemessung und Güte, fehlende Bruchgefahr und daher im Durchschnitt größere Haltbarkeit und leichte Wiederverwendung beim Neueisen zu verzeichnen sind.

Nunmehr wandte sich der Ausschuß dem zweiten Teil seiner Aufgabe zu, der Verbesserung der Laschenverbindung im Bogenausbau. Die gedrungene Form des gefundenen neuen Pokalprofils und seine schrägen Flächen erleichterten die Entwicklung einer das Eisen vollständig umschließenden Lasche, die nach innen keilartig an die schrägen Flächen des Profils angepreßt wird (Abb. 6). Die Lasche läßt sich also anziehen und sitzt dann um so besser. Die Walzbarkeit dieser Laschenform bedeutet nicht nur eine Verbilligung, sondern gewährleistet auch einen guten Sitz auf dem Pokaleisen. Jede Bewegung der beiden zu verbindenden Bogenteile gegeneinander wird deshalb ohne Beanspruchung der Schraubenbolzen stets von der Lasche selbst aufgenommen. Ihre verstärkende Wirkung liegt auf der Hand.

Ein mit dieser Klammerlasche aus dem leichtesten Pokaleisen von nur 16 kg/m erstellter offener Bogenausbau wurde auf dem Versuchsstand unter Druck gesetzt (Abb. 4). Dabei zeigte sich, daß er eine dauernde Druckbelastung von 30 t ohne jede Verbiegung ertrug, während der mit der Flachlasche ausgerüstete Bogen unter dieser Last bereits nachgab. Weitere Vergleichsversuche ergaben, daß ein Türstock aus Altschienen selbst mit gebogener Kappe nur 18 bis 20 t äußerst zu tragen vermag. Der so verbesserte leichte Bogenausbau stellt sich dazu je Bogen bei einem Gewicht von 16 kg/m billiger als der Türstock in geglühten Altschienen.

Für stärkern Gebirgsdruck wird das Pokalprofil von 23 kg/m im Rundbogenausbau unter Verwendung von Klammerlaschen oder bei großem Druck im Polygonausbau mit Erfolg zur Anwendung kommen können. Selbst mit dem Einsatz von 3 Bogen je m Strecke bleibt man im Rahmen eines verhältnismäßig geringen Kostenaufwandes. Ein so ausgebautes Streckenmeter wird unter der Voraussetzung einer sorgfältigen Abstützung der Bogen gegeneinander nach den Erfahrungen auf dem Versuchsstand mit 150–200 t ohne Bruch und ohne wesentliche Durchbiegung belastet werden und so den viel kostspieligern Betonausbau ersetzen können, sofern dieser die gleiche Last aufnehmen soll. Ist es aber notwendig, einen besonders widerstandsfähigen Ausbau einzubringen, so wird man zu einem schwerern und deshalb tragfähigern Profil von etwa 35–40 kg/m greifen, dann jedoch nicht mehr das unsymmetrisch ausgebildete Pokalprofil, sondern ein Eisen mit symmetrischem Querschnitt anwenden, in dem beide Flanschen eine gleichmäßige Verstärkung, wie sie das Pokalprofil einseitig aufweist, erhalten haben. Auf diese Weise wird die Widerstandskraft des Gruben-

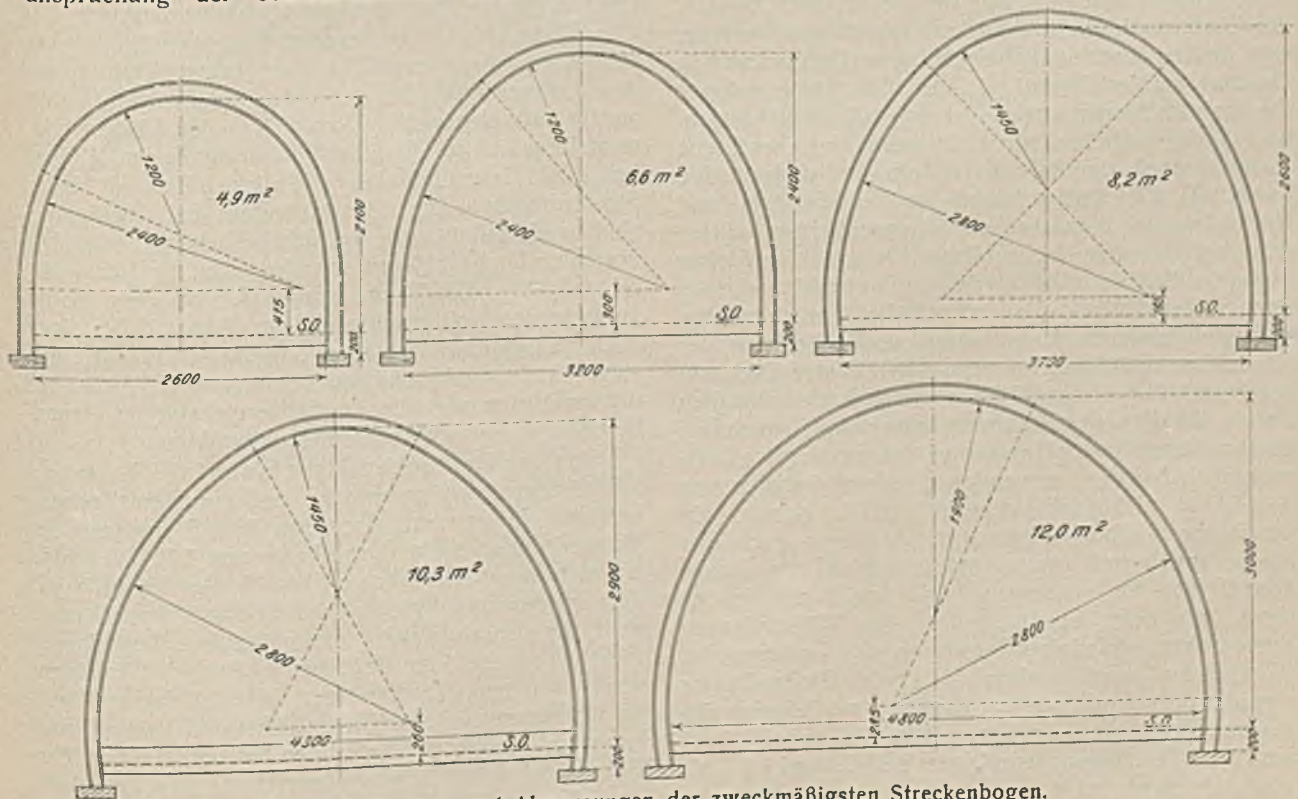


Abb. 8. Formen und Abmessungen der zweckmäßigsten Streckenbogen.

ausbaus gegenüber den Ausbauformen in Pokalprofilen noch verstärkt werden. Die Erhöhung des Werkstoffaufwandes je m ist in diesem Falle zu vertreten, weil die Preisfrage bei starkem Gebirgsdruck hinter der Forderung nach größter Widerstandsfähigkeit zurücktritt, während ihr bei leichterm Ausbau in walzneuem Eisen unbedingt gleiche Beachtung zu schenken ist. In feuchten und salzhaltigen Wetterströmen kann gekupferter Stahl zur Anwendung kommen, bei dem sich der Verschleiß des Ausbaus durch Rosten ohne erhebliche Mehrkosten wesentlich vermindert.

Um allgemein den Bogenausbau möglichst noch zu verbilligen, haben die Zechen der im Ruhrbezirk für seine Herstellung in Betracht kommenden Werke die in Abb. 8 veranschaulichten Bogenformen und Maße vereinbart, die bergmännisch als die brauchbarsten zu betrachten sind. Sie bieten eine Streckenform, die sowohl räumlich zweckmäßig als auch in bezug auf Gebirgsdruckverhütung und -bekämpfung richtig ist. Außerdem sind die Abmessungen für drei Streckenkreisbogen von 3000, 4000 und 5000 mm Dmr. festgelegt worden, von denen die beiden letztgenannten auch als Ausbau für ein- oder zweitrummige Stapel Verwendung finden können.

Zusammenfassung.

Auf dem Wege, einen gleichzeitig tragfähigen und billigen Bogenausbau zu entwickeln, hat man auf einem Versuchsstand der Vereinigte Stahlwerke A.G. festgestellt, daß der Breitflanschträger ein ungeeignetes Profil für den Grubenausbau ist, weil der Profilquerschnitt bei Durchbiegungen verändert wird und das Eisen auf diese Weise die berechnete Tragfähigkeit verliert. Versuchsmäßig ist sodann das Pokalprofil gefunden worden, das diese Mängel infolge der zweckmäßigern Werkstoffverteilung nicht aufweist und das sich bei einer Materialfestigkeit von 65–75 kg/mm², ohne spröde zu sein, nicht nur in seiner Tragfähigkeit, sondern auch im Preise mit der geglühten Altschiene messen kann. Als Ersatz der schwachen Flachlasche für den Bogenausbau ist eine walzbare Klammerlasche erprobt worden, die infolge ihres guten Sitzes auf dem neuen Profil eine den Bogenausbau verstärkende Wirkung ausübt und deshalb die Vorteile dieser Ausbauform zur vollständigen Auswirkung gelangen läßt.

Versuche an Druckluft-Zahnradmotoren für den Bergbau.

Von Dipl.-Ing. A. Sauermann, Essen.

(Fortsetzung.)

Versuche an Pfeilradmotoren.

Die Prüfung des umsteuerbaren Pfeilradmotors von 12 PS der Firma Beien fand auf einer Zeche statt. Zur Luftmessung wurde eine Normaldüse von 40 mm Öffnung, für die Bestimmung der Motorleistung ein Bremszaum verwendet. Da die Drehzahl der Läuferwelle dieses Motors sehr hoch ist, befindet sich im Gehäuse eine Übersetzungswelle, welche die Drehzahl im Verhältnis 1 : 4,3 ermäßigt. Die günstigste Drehzahl soll nach Angabe der Firma bei 1000 liegen, was die Versuche auch bestätigten, da der spezifische Luftverbrauch bei höherer Drehzahl wieder stieg (Abb. 20). Der Luftverbrauch ist für Vorwärts- und Rückwärtslauf bemerkenswert ausgeglichen; er beträgt bei normaler Drehzahl sowie 4 und 4,5 atü etwa 40 m³ a. L./PSh. Bei niedriger Drehzahl steigt er dagegen erheblich an, was auf die Undichtigkeitsverluste durch die unvollkommene Abdichtung der Pfeilzähne zurückzuführen ist. Bei höherer Drehzahl macht sich der erhöhte Widerstand in den Luftkanälen durch Abfallen der Leistung bemerkbar. Auch bei diesem Motor ist der Unterschied im spezifischen Luftverbrauch bei den verwendeten Anfangsdrücken von 3–4,5 atü nicht sehr erheblich. Die Kurven für die isothermischen Wirkungsgrade zeigen auch hier einen annähernd umgekehrten Verlauf wie beim spezifischen Luftverbrauch. Hier stellt sich jedoch nicht, wie beim Stirnradmotor, der Wirkungsgrad desto höher, je niedriger der verwendete Luftdruck ist. Anscheinend wird er durch die beim Pfeilradmotor weniger übersichtlichen Luftreibungs- und Lässigkeitsverluste beeinflußt. Im Vorwärtslauf ist er bei 3,5 atü am höchsten, etwas niedriger bei 3 und 4 atü, noch niedriger bei 4,5 atü. Die Wirkungsgrade im Rückwärtslauf zeigen noch größere Unterschiede. Bei 4 atü und normaler Drehzahl beträgt der Wirkungsgrad im Vorwärtslauf 42 %, im Rückwärtslauf 43 %.

Die Drehmomente und Lässigkeitsverluste bei Stillstand des Motors zeigt Abb. 21 für beide Drehrichtungen. Die Lässigkeitsverluste betragen bei 4 atü 225 m³ a. L. bei Vorwärtsgang und 200 m³ bei Rückwärtsgang. Vergleicht man diesen Verlust mit dem Luftverbrauch bei der normalen Drehzahl 1000 an der Vorgelegewelle oder 4300 an der Läuferwelle, so stellt er sich auf 47 % bei Vorwärtsgang und 42,5 % bei Rückwärtsgang, also erheblich höher als beim Stirnradmotor. Die Drehmomente bei Stillstand sind anderseits auch beträchtlich höher als bei normaler Drehzahl, und zwar betragen sie bei 4 atü 37 und 40 %. Die Temperaturen der aus dem Motor austretenden Luft ergeben sich aus Abb. 22. Bei einer mittlern Anfangstemperatur von etwa 40° C und 4 atü sank sie beim Austritt auf etwa −5° C. Auch bei diesem Motor wäre die Auspufftemperatur im Dauerbetriebe wohl noch etwas mehr gesunken.

Von der Deutschen Maschinenfabrik wurden 3 Pfeilradmotoren untersucht, und zwar im Zechenbetriebe ein umsteuerbarer von 80 PS und an der Wasserbremse ein umsteuerbarer von 120 PS sowie ein nicht umsteuerbarer von 16 PS. Der Versuch mit dem erstgenannten Motor fand an einem Stapelhaspel statt, dem er als Antriebsmotor diente. Der Haspel (Abb. 11) hatte eine Seilscheibe, Bauart Christgen, von 1500 mm Durchmesser bei 2½facher Seilumschlingung und war für Seilfahrt und Lastenförderung bestimmt. Die Förderhöhe betrug 60,66 m. Der Förderkorb faßte 2 Wagen und hatte mit Zwischengeschirr ein Gewicht von 1370 kg, während das

Gegengewicht mit Zwischengeschirr 2540 kg wog. Bei jedem Zuge wurden zwei volle Kohlenwagen gehoben und dann zwei leere eingehängt; die beladenen Wagen wurden gewogen. Den Haspel bediente

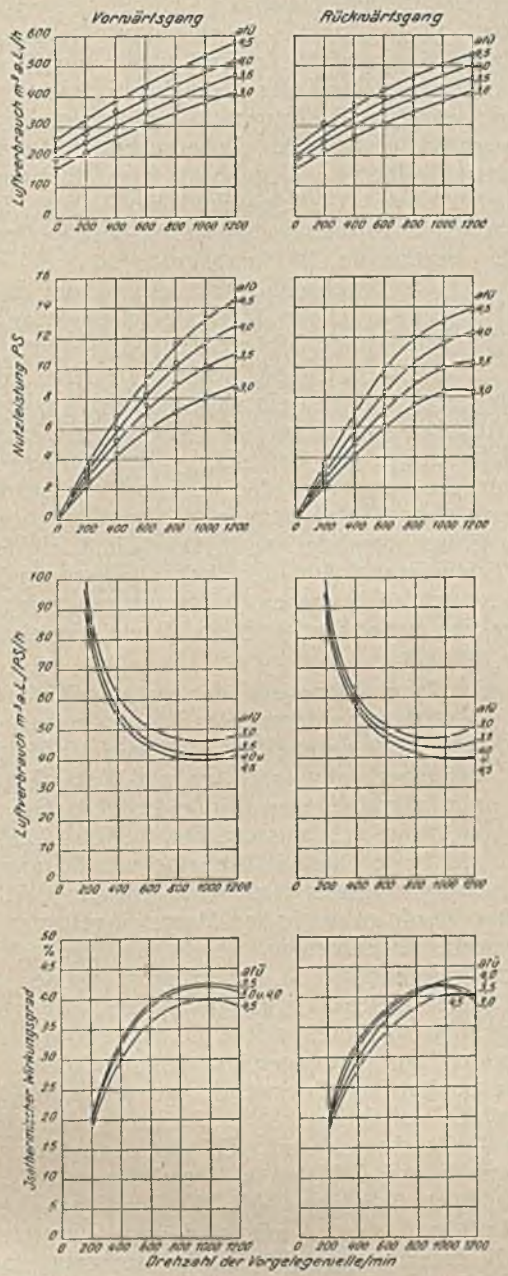


Abb. 20. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des umsteuerbaren Pfeilradmotors von 12 PS, Bauart Beien. Übersetzung der Vorgelegewelle 1 : 4,3.

der seit einigen Wochen damit vertraute Maschinenführer in gewohnter Weise. Die Geschwindigkeit des Förderkorbes wurde mit einem Tachographen, Bauart Horn, die aufgewandte Druckluft mit einem vorher geeichten Askania-Druckluftmesser gemessen. Die Schreibtrommel des Druckluftmessers hatte man mit einem schnellgehenden Federwerk versehen, um brauchbare Diagramme zu erhalten. Hierbei war der Vorschub so bemessen worden, daß 1 cm² Diagrammfläche 1 m³ Druckluft im Ansaugezustand darstellte. Von den erhaltenen Diagrammen sind 3 vom ersten Versuchstag in Abb. 23 und 3 vom zweiten in Abb. 24 wiedergegeben. Der Luftdruck war am ersten Tage etwas höher als am zweiten. Während des Betriebes ging er gegenüber dem Ruhestand jedesmal etwas zurück, und zwar beim Heben entsprechend dem größern Luftverbrauch etwas mehr als beim Einhängen.

Da der Pfeilradmotor der Deutschen Maschinenfabrik im Vorwärtslauf unter günstigern Bedingungen als im Rückwärtslauf arbeitet, wählte man für den Vorwärtslauf die Drehrichtung, bei welcher der größte Luftverbrauch stattfindet. Am ersten Versuchstage wurde festgestellt, daß man das Antriebsritzel des

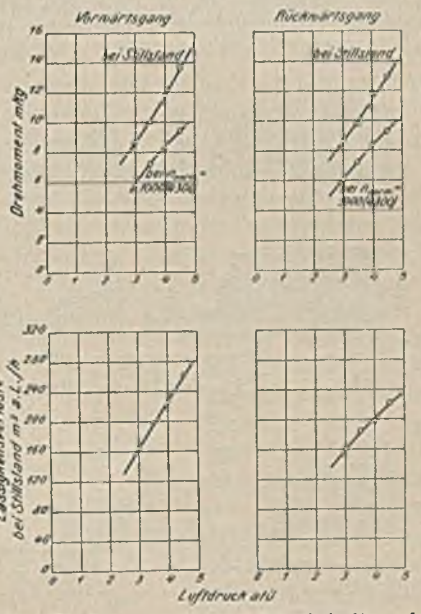


Abb. 21. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des umsteuerbaren Pfeilradmotors von 12 PS, Bauart Beien.

Motors verkehrt angeordnet hatte, die Förderung also vom Rückwärtsgang bewirkt wurde. Für den zweiten Versuchstag änderte man daher die Drehrichtung.

Zur Feststellung des gewöhnlich je h angegebenen Luftverbrauchs und der dabei vorhandenen Nutzleistung greift man zweckmäßig den sich bald nach Beginn des Förderzuges einstellenden Luftverbrauch aus den Diagrammen ab und verrechnet ihn mit der gleichzeitig ermittelten Fördergeschwindigkeit. Die Temperatur der Druckluft betrug 27 °C und wurde auf 15 ° umgerechnet. Die Ergebnisse der Rechnung enthält die Zahlentafel 2. Daraus ist zu ersehen, daß die Umstellung der Förderung auf Vorwärtsgang den Luftverbrauch bei erhöhter Leistung erheblich herabsetzte. Der Getriebe- und der Schachtwirkungsgrad waren nicht bekannt. Die dem Motor zugeschriebene Leistung von 80 PS wurde bei Zugrundelegung eines Gesamtwirkungsgrades von 50 % für Vorgelege- und Schachtreibung überschritten und betrug bei Förderung mit Vorwärtsgang 104,4 PS, mit Rückwärtsgang

Abb. 22. Temperaturabfall im umsteuerbaren Pfeilradmotor von Beien.

101,2 PS. Diese Überschreitung sowie die erzielten Werte für Luftverbrauch und Wirkungsgrad entsprechen bei der Annahme des erwähnten Wirkungsgrades etwa den unmittelbar an der Bremse mit dem ähnlich gebauten Motor von 120 PS erzielten Ergebnissen.

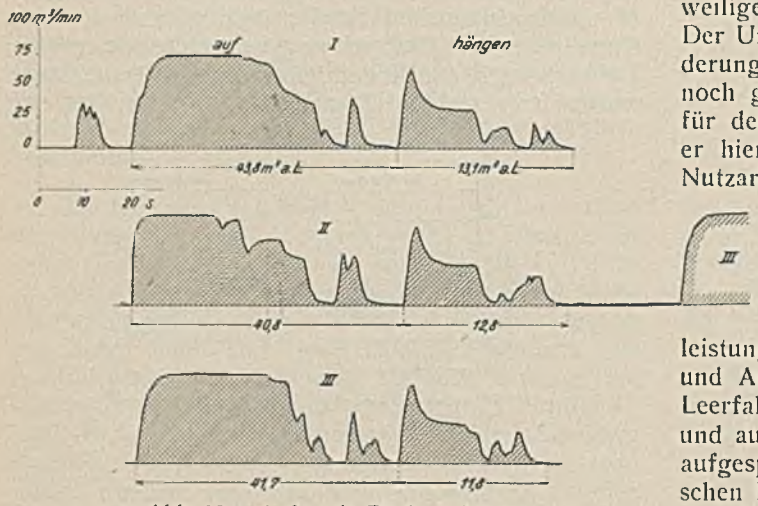


Abb. 23. »Auf« mit Rückwärtsgang.

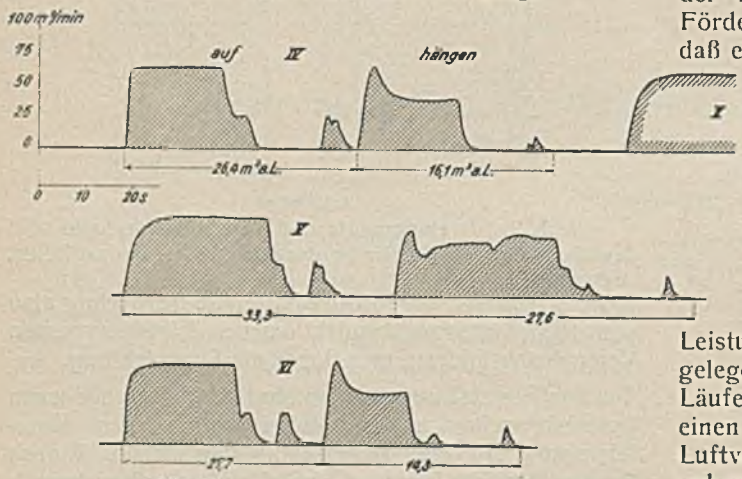


Abb. 24. »Auf« mit Vorwärtsgang.

Abb. 23 und 24. Luftverbrauchsdiagramme an einem Förderhaspel mit Pfeilradmotor von 80 PS der Demag.

Vorstehend sind die Zustände bei Erreichung des Beharrungszustandes im Förderzuge betrachtet worden. Aus den Diagrammen ist ferner noch der gesamte Luftverbrauch während der Förderung einschließlich der Verluste durch Anfahren, Bremsen, Aufschieben der Förderwagen und Leerfahrt des Förderkorbes zu ersehen, da der Inhalt der Diagramme unmittelbar die aufgewendete Luftmenge angibt. Unter Berücksichtigung des Gewichtes zweier leerer Wagen von etwa 1000 kg erhält man die in der Zahlentafel 3 zusammengestellten Werte. Die Zahlen des Versuches 5 scheiden aus, weil sich der Luftverbrauch während der Leerfahrt, anscheinend infolge eines zeitweiligen Widerstandes, ungewöhnlich hoch stellte. Der Unterschied im Luftverbrauch zwischen der Förderung bei Rückwärtsgang und Vorwärtsgang ist hier noch größer als bei der vorhergehenden Rechnung für den Förderzug. Gegenüber 15 % dort, beträgt er hier 20,4 %. Der sich aus dem Verhältnis der Nutzarbeit zur isothermischen Arbeitsleistung der Luft ergebende Wirkungsgrad ist im ersten Falle durchschnittlich 10,5 %, im zweiten 13,4 %. Diese Werte erscheinen auf den ersten Blick als nicht hoch, jedoch ist zu bedenken, daß sie sich auf die reine Förderleistung beziehen, also einschließlich der Lässigkeits- und Anlaßverluste, ferner der Bremsarbeit und der Leerfahrt sowie der Beschickung des Förderkorbes, und auf die gesamte in der verbrauchten Luftmenge aufgespeicherte Arbeitsmenge, die bei der isothermischen Entspannung frei wird. Verglichen mit dem in der Zahlentafel 2 für den Beharrungszustand des Förderzuges angegebenen Wirkungsgrad zeigt sich, daß er sich nur auf wenig mehr als ein Viertel davon beläuft.

Zum Abbremsen der auf dem Prüfstande der Demag untersuchten Pfeilradmotoren von 120 PS (umsteuerbar) und von 16 PS (nicht umsteuerbar) wurden Junkers-Wasserbremsen von verschiedener Größe benutzt. Die Luftmessung des umsteuerbaren Motors erfolgte mit Hilfe einer Stauscheibe von 75 mm Öffnung in einem Rohr von 150 mm l. W. Die Leistung wurde an der in den Motor eingebauten Vorgelegewelle abgenommen, welche die Drehzahl der Läufer im Verhältnis 1 : 1,43 verringert. Da der Motor einen seiner hohen Leistung entsprechenden großen Luftverbrauch hat, dem selbst die große Kompressoranlage der Firma kaum genügte, konnten höhere Luftdrücke als 4 atü nicht verwendet werden. Die Kurven zeigen den Luftverbrauch, die Leistung, den spezifischen Luftverbrauch und die isothermischen Wirkungsgrade dieses Motors im Vorwärtsgang (Abb. 25) und im Rückwärtsgang (Abb. 26). Die Ergebnisse für den Luftdruck von 4 atü sind zum Vergleich in Abb. 27 zusammengestellt. Die Luftverbrauchskurven weisen einen normalen Verlauf auf, d. h. sie haben eine Neigung zur verhältnismäßigen Verringerung mit steigender Drehzahl, jedoch liegen sie beim Rück-

Zahlentafel 2. 80-PS-Demag-Pfeilradmotor. Versuchswerte für den Beharrungszustand während der Förderung.

Versuch Nr.	Förderung bei	Zuggew. kg	Gegengew. kg	Nettogewicht kg	Geschwindigkeit m/s	Leistung des Förderzuges am Seil PS	Leistung des Förderzuges am Motor PS	Luftdruck vor dem Motor atü	Luftverbrauch m³/h 27°	Luftverbrauch m³/h 15°	Luftverbrauch m³/PS/h	Isotherm. Wirkungsgrad %
1	Rückwärtsgang des Motors	3924	2540	1384	2,90	53,5	107,0	3,8–4,2	4500	4320	40,3	41,7
2		3851	2540	1311	2,75	48,1	96,2	3,8–4,2	4278	4110	42,7	39,5
3		3932	2540	1392	2,70	50,2	100,3	3,8–4,2	4290	4120	41,1	40,8
	Im Durchschnitt	3902	2540	1362	2,78	50,6	101,2	4,0	4356	4183	41,4	40,7
4	Vorwärtsgang des Motors	3813	2540	1273	3,00	51,0	102,0	3,8–3,9	3900	3745	36,8	45,6
5		3886	2540	1346	2,90	52,1	104,3	3,7–3,9	3750	3600	34,5	48,7
6		3879	2540	1339	3,00	53,6	107,3	3,8–4,0	3810	3660	34,1	49,2
	Im Durchschnitt	3626	2540	1319	2,97	52,2	104,4	3,85	3820	3668	35,2	47,9

Zahlentafel 3. 80-PS-Demag-Pfeilradmotor im Betriebe. Versuchswerte für den ganzen Förderzug.

Versuch Nr.	Luftverbrauch je Förderzug auf m³a. L.	ab m³a. L.	zus. m³a. L.	Kohlenmenge t	Förderleistung je Zug m/t	Luftverbrauch je m/t m³a. L.	Gesamter isothermischer Wirkungsgrad %
1	43,8	13,1	56,9	1,554	94,2	0,617	10,1
2	40,8	12,8	53,6	1,481	89,7	0,598	10,4
3	41,7	11,8	53,5	1,562	94,7	0,565	11,0
Im Mittel	42,1	12,6	54,7	1,532	92,8	0,593	10,5
4	26,4	16,1	42,5	1,443	87,5	0,486	13,0
(5)	(33,3)	(27,2)	(60,9)	(1,516)	(91,8)	(—)	(—)
6	27,7	14,3	42,0	1,509	91,4	0,457	13,8
Im Mittel	27,1	15,2	42,3	1,476	89,5	0,472	13,4

wärtslauf nicht unbeträchtlich höher als beim Vorwärtslauf (etwa 23 % bei 1000 Umläufen und 4 atü), was zum Teil auf den Verlusten an den Stirnflächen der Läufer, zum Teil auf dem von der Firma auf der untern Seite der Gehäusebohrung zugelassenen größern Spiel gegenüber den Läufern beruht. Das Gehäuse des umsteuerbaren Motors ist zu diesem Zweck exzentrisch ausgebohrt. Die Leistung läßt mit steigender Drehzahl wegen des damit steigenden Widerstandes der Luft in den Steuerungskanälen schließlich nach, und zwar früher und schneller beim Rückwärtslauf. Auch der spezifische Luftverbrauch ist beim Vorwärtslauf geringer als beim Rückwärtslauf und sinkt bei jenem bis auf etwa 34, bei diesem bis auf 42 m³/PSh. Die normale Drehzahl wird von der Firma mit 750 an der Vorgelegewelle, d. h. etwa 1070 an der Läuferwelle, angegeben. Bei dieser Drehzahl beträgt die Leistung im Vorwärts- und Rückwärtslauf bei 4 atü etwa 150 PS. Die günstigste Drehzahl ist jedoch je nach dem verwendeten Luftdruck verschieden. Sie liegt bei 4 atü in beiden Fällen bei etwa 1000 und 1430. Der spezifische Luftverbrauch ist jedoch bei der von der Firma angegebenen Normaldrehzahl nur wenig höher, da die Kurve bei 4 atü recht flach verläuft. Bei 2 atü liegt die günstigste Drehzahl bei etwa 750 und 1070 Umläufen. Die Bremsleistung beträgt im ersten Falle 180 und 170 PS, im zweiten noch 70 und 65 PS. Bei höhern Drehzahlen steigt der spezifische Luftverbrauch bei den größern Drücken nur langsam, sehr schnell jedoch bei den niedrigen Drücken an. Wie die Leistungskurven zeigen, stellt sich bei den geringen Drücken schon bald ein Höchstwert ein, der bei den größern entsprechend höher liegt. Dies ist besonders beim Rückwärtsgang zu beobachten. Die isothermischen Wirkungsgrade lassen die gute Ausnutzung der Druckluft erkennen, die bei normaler Drehzahl, 4 atü und Vorwärtsgang etwa 50 %, bei Rückwärtsgang 42 % beträgt. Bei den niedrigen Drücken sind sie zum Teil noch höher, fallen aber schnell mit dem Steigen und Sinken der Drehzahlen. Aus den in Abb. 28 veranschaulichten Unterschieden in Luftverbrauch, Leistung, spezifischem Luftverbrauch und isothermischem Wirkungsgrad erkennt man die nicht unerheblichen Unterschiede in den beiden Laufrichtungen. Durch Verzicht auf das zur Sicherheit des Betriebes auf der beim Rückwärtslauf beaufschlagten Läuferseite angeordnete größere Spiel in der Gehäusebohrung würde man die Unterschiede verringern können, weil diese dann nur noch das Stirnflächenspiel hervorriefe.

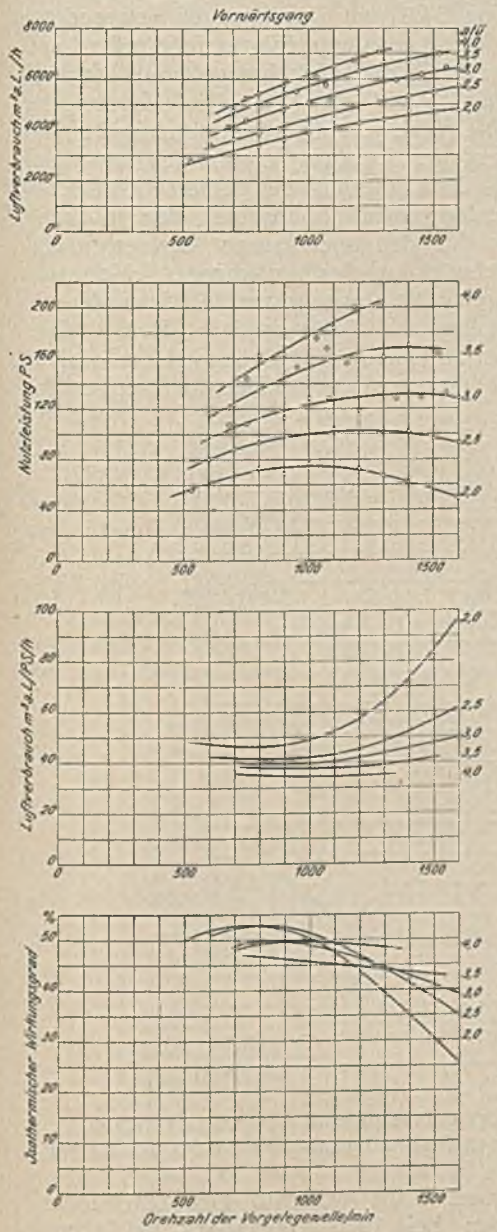


Abb. 25. Vorwärtsgang.

Abb. 26. Rückwärtsgang.

Abb. 25 und 26. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des umsteuerbaren Pfeilradmotors von 120 PS der Demag. Übersetzung der Läuferwelle 1:1,43.

Erheblich größer noch sind die Unterschiede im Luftverbrauch bei Stillstand der Motoren (Abb. 28); er ist bei 4 atü beim Rückwärtslauf um 69 % höher als beim Vorwärtslauf. Dagegen sind die in derselben Abbildung angegebenen Drehmomente bei Stillstand

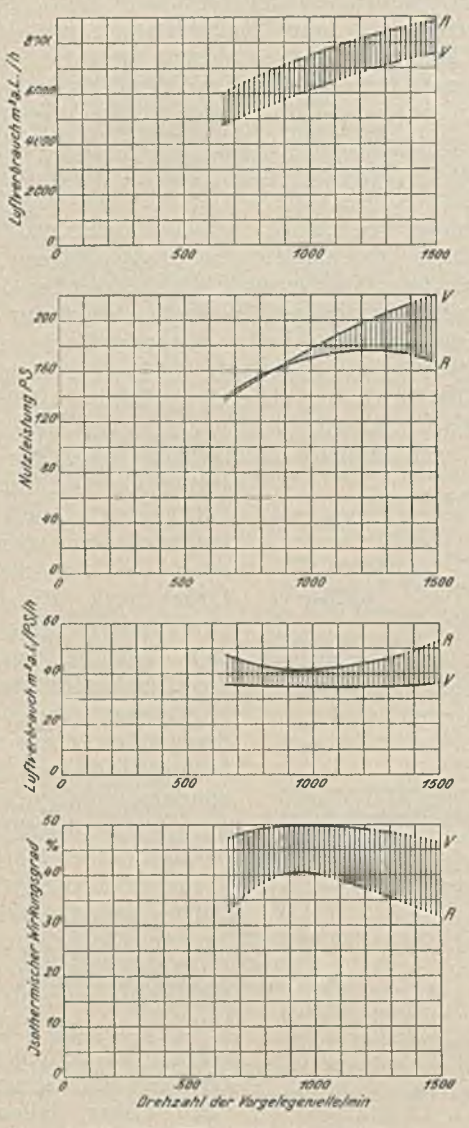


Abb. 27. Wie Abb. 25 und 26.
Vergleich der Versuchsergebnisse bei Vorwärts- und Rückwärtsgang. Luftdruck 4 atü.

für beide Drehrichtungen gleich und bei normaler Drehzahl nur wenig voneinander verschieden.

Während der erwähnte Pfeilradmotor hauptsächlich für Stapelhaspel Verwendung findet, dient der ebenfalls untersuchte nicht umsteuerbare Pfeilradmotor von 16 PS derselben Firma zum Antrieb von Pumpen, Schlepperhaspeln usw., bei denen die Drehrichtung nicht geändert zu werden braucht. Zur Luftmessung wurde bei diesem Motor wiederum ein Staurand verwendet, der 48,6 mm Öffnung in einer Rohrleitung von 125 mm lichtem Durchmesser hatte. Zur Leistungsbestimmung diente eine kleine Wasserbremse, Bauart Junkers. Die Leistung wurde unmittelbar an einer Läuferwelle abgenommen. Die Ergebnisse der Messungen zeigen die Abb. 29 und 30. Die günstigste Drehzahl liegt bei etwa 3600 Uml./min, wobei der Motor bei 4 atü etwa 28 PS leistet, also erheblich mehr als die von der Firma angegebenen 16 PS. Der Luftverbrauch sinkt bei dieser Drehzahl und diesem Druck bis auf 32 m³/PSh. Bei der von der Firma angegebenen normalen Drehzahl 2600 braucht der Motor etwa 33,5 m³, also nur wenig mehr. Der isothermische Wirkungsgrad beträgt im ersten Falle 52,5 %, bei niedrigen Drücken ist er geringer. Bei Stillstand des Motors werden 46,5 % der bei günstigster Drehzahl erforderlichen Luftmenge verbraucht, das Drehmoment liegt dann 70 % über dem bei 3600 Umläufen.

Von der Firma Gebr. Eickhoff wurde ein Pfeilradmotor für eine Schrämmaschine untersucht, dessen Leistung 35 PS betragen sollte. Diese Leistung muß, da die Schrämmaschine bei hoher Kraftleistung wenig Raum in Anspruch nehmen darf, bei möglichst geringen Außenabmessungen des Motorgehäuses erzeugt werden. Diese waren 305 mm hoch, 420 mm lang (in Richtung der Läuferachsen gemessen) und 640 mm breit. Die Versuche fanden auf dem Prüfstand der Firma statt. Zur Luftmessung wurde eine Normaldüse von 34,3 mm Durchmesser verwendet. Die Abnahme der Leistung erfolgte unmittelbar an einer Läuferwelle. Die Versuchsergebnisse veranschaulichen die Abb. 31 und 32. Die Messungen wurden für die Drücke von 1 bis 5 atü durchgeführt. Der Höchstwert der Leistung ergab sich bei den Drücken von 1 – 2 atü innerhalb der gemessenen Drehzahlen und entsprechend höher bei den höhern Drücken. Die für den spezifischen Luftverbrauch günstigste Drehzahl lag desto niedriger, je kleiner die Drücke waren. Die Leistung von 35 PS wurde bei 4 atü bei der Drehzahl 1800 erreicht. Das Drehmoment war bei Stillstand 35,5 % höher als bei dieser Drehzahl und diesem Druck. Der Luftverbrauch

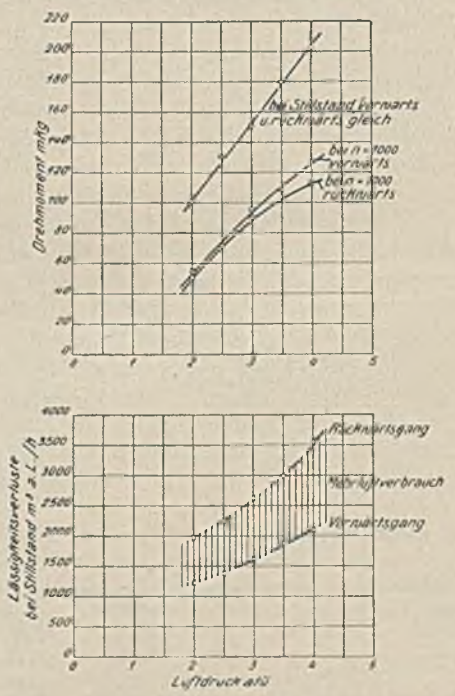


Abb. 28. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des umsteuerbaren Pfeilradmotors von 120 PS der Demag.

betrug in diesem Falle während des Stillstandes 49 % desjenigen bei 1800 Umläufen. Bei 1 atü waren die isothermischen Wirkungsgrade bei etwa 1200 Umläufen am höchsten, fielen aber mit größerer oder kleinerer Drehzahl rasch ab. Den niedrigsten

Stand erreichten sie bei 4 atü, bei der normalen Drehzahl aber immerhin die ansehnliche Höhe von 51 %.

Von der Firma Flottmann wurde ein Pfeilradmotor von 25 PS für Förderbänder und Haspel untersucht, und zwar an einem Bremszaum bei einer zweifachen Stirnradübersetzung 1 : 7,83. Zur Luftmessung fand eine Normalmeßdüse von 34 mm Durchmesser Verwendung. Die Ergebnisse des Versuchs zeigen die Abb. 33 und 34. Die von der Firma mit 2000 angegebene Drehzahl der Läufer entsprach etwa dem bei den Versuchen erreichten günstigsten Wert. Der Luftverbrauch betrug hier bei 4 atü Luftdruck etwa 40 m³ je PSh, gemessen an der Vorgelegewelle. Rechnet man bei jeder Übersetzung mit einem Wirkungsgrad der Stirnradpaare von je 95 %, so stellte sich der geringste Luftverbrauch bei 4 atü auf etwa 36,1 m³/PSh. Die Drehmomente bei Stillstand waren auch hier erheblich höher als bei normaler Drehzahl, und zwar z. B. bei 4 atü etwa 35 %. Der Luftverbrauch bei Stillstand belief sich auf etwa 60 % von dem des Betriebes.

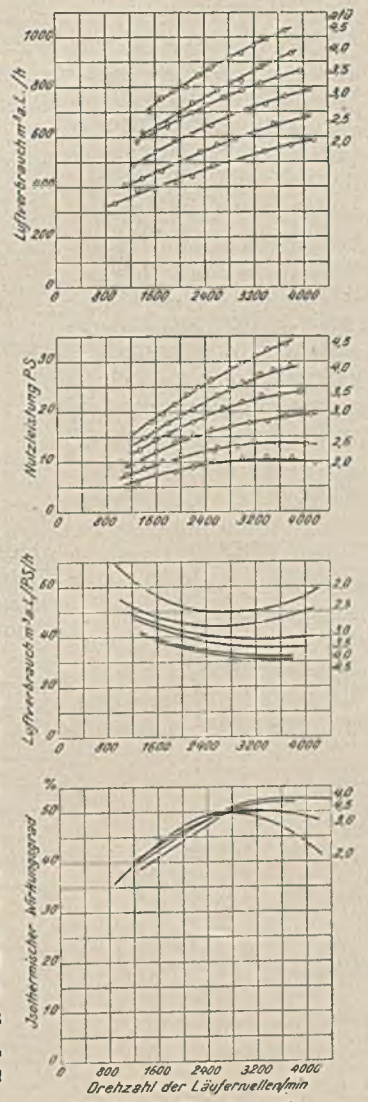


Abb. 29. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des nicht umsteuerbaren 16-PS-Pfeilradmotors der Demag.

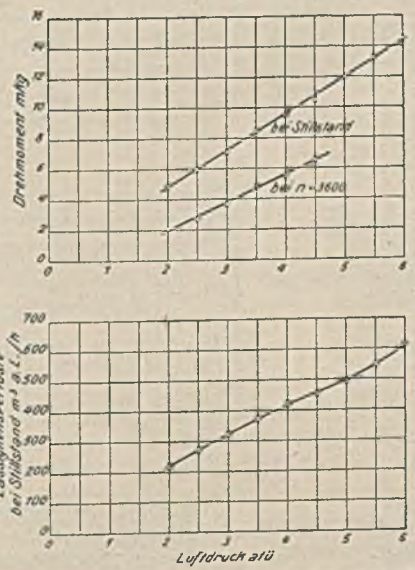


Abb. 30. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des nicht umsteuerbaren 16-PS-Pfeilradmotors der Demag.

Von den beiden untersuchten Pfeilradmotoren gleicher Bauart und Größe der Firma Frölich & Klüpfel hatte der eine bereits 6 Monate dauernd untertage ein Förderband betrieben und war nicht überholt worden. Die Versuche fanden auf dem Prüfstand der Zeche statt. Die verwendete Meßdüse hatte 40 mm Durchmesser. Der verwendete Bremszaum lief bei höhern Drehzahlen heiß, was diese begrenzte.

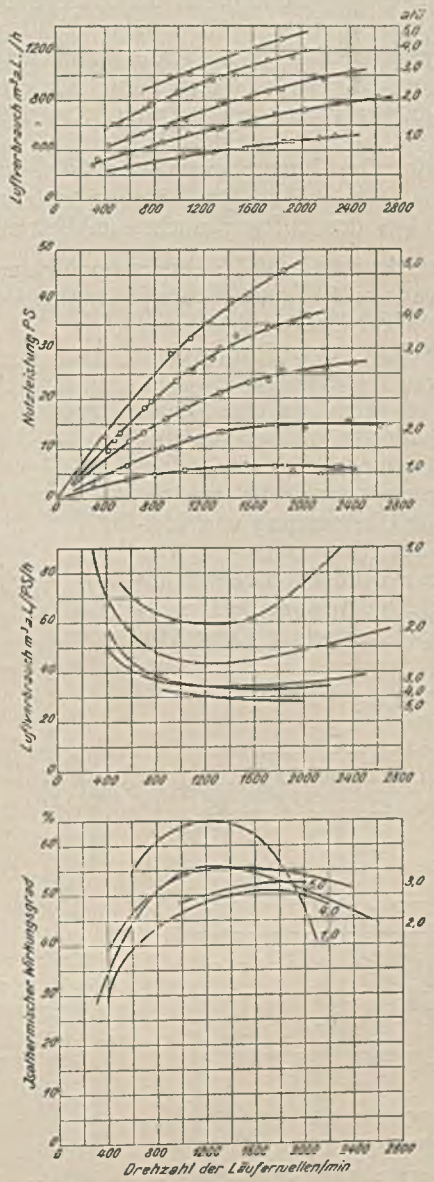


Abb. 31. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des nicht umsteuerbaren 35-PS-Pfeilradmotors von Eickhoff.

Zwischen Läufer und Bremswelle war ein Übersetzungsgetriebe 1 : 2,43 eingeschaltet. Die Motoren sollten bei 4 atü Luftdruck 10 PS leisten. Die Versuchsergebnisse sind in den Abb. 35–37 dargestellt. Der Luftverbrauch war bei dem gebrauchten Motor nicht unerheblich höher als bei dem neuen und betrug z. B. bei 4 atü und 1000 Umläufen der Vorgelegewelle etwa 520 gegenüber 350 m³/h. Bei der Untersuchung der Läufer des gebrauchten Motors ergab sich aber keine nennenswerte Abnutzung der Zahnflanken. Der Unterschied dürfte daher im wesentlichen dem von der Firma früher zugelassenen größern Spiel zwischen Läufer und Gehäusebohrung zuzuschreiben sein. Die Leistung der beiden Motoren war jedoch fast gleich.

Der neue Motor hatte bei der Normaldrehzahl 2200 der Läufer und 4 atü einen spezifischen Luftverbrauch von etwa 37 m³/PSh, bezogen auf die Leistungsabgabe an die Vorgelegewelle, oder von 35,2 m³ an der Läuferwelle bei Annahme von 95 % Wirkungsgrad der Stirnradübertragung. Bei dem gebrauchten Motor erreichten die Kurven für den spezifischen Luftverbrauch nicht den tiefsten Punkt; bei höherer Drehzahl würden sich noch geringere Werte ergeben haben. Die Normaldrehzahl lag bei diesem Motor über 2500 je min. Die isothermischen Wirkungsgrade waren bei beiden Motoren bemerkenswert gleichmäßig. Sie erreichten bei dem neuen Motor bei normaler Drehzahl und 4 atü 50 % an der Vorgelegewelle oder 52,7 % an der Läuferwelle. Das Drehmoment war dabei im Stillstand etwa 27 % höher; die Lässigkeitsverluste betrugen 36,7 % des Luftverbrauches im Betriebe.

Der umsteuerbare 80-PS-Pfeilradmotor der Firma Knapp war vor Beginn der letztgenannten Versuche vom Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen einem Versuch unterzogen worden, bei dem es sich um die Feststellung handelte, ob der gewährleistete Luftverbrauch bei dem Normaldruck von 4 atü erreicht wurde. Die Übersetzung von Läuferwelle auf Bremswelle betrug 1 : 2,5; es wurde ein Bremszaum verwendet. Die Messung der Druckluft erfolgte mit einer Düse von 90 mm Durchmesser. Der Versuch wurde nur bei einem Luftdruck von 4 atü vorgenommen und dabei die Drehzahl in geringen Grenzen geändert. Die Ergebnisse veranschaulicht Abb. 38. Der spezifische Luftverbrauch betrug danach bei 2500 Umläufen etwa 33,5 m³ je PSh an der Bremswelle, entsprechend 31,8 an der Läuferwelle. Der isothermische Wirkungsgrad erreichte 50,5 %, bezogen auf die Bremswelle, und 53,2 %, bezogen auf die Läuferwelle.

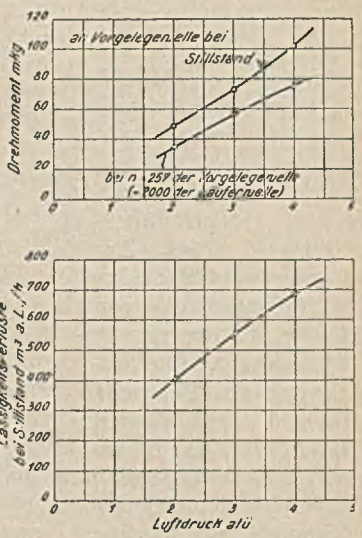


Abb. 34. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des nicht umsteuerbaren 25-PS-Pfeilradmotors von Flottmann.

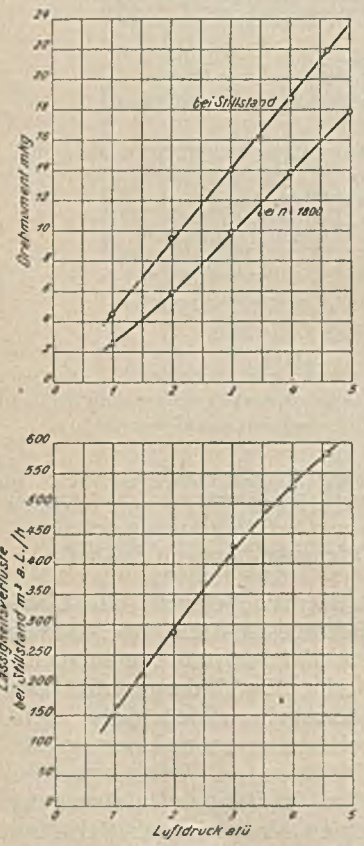


Abb. 32. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des nicht umsteuerbaren 35-PS-Pfeilradmotors von Eickhoff.

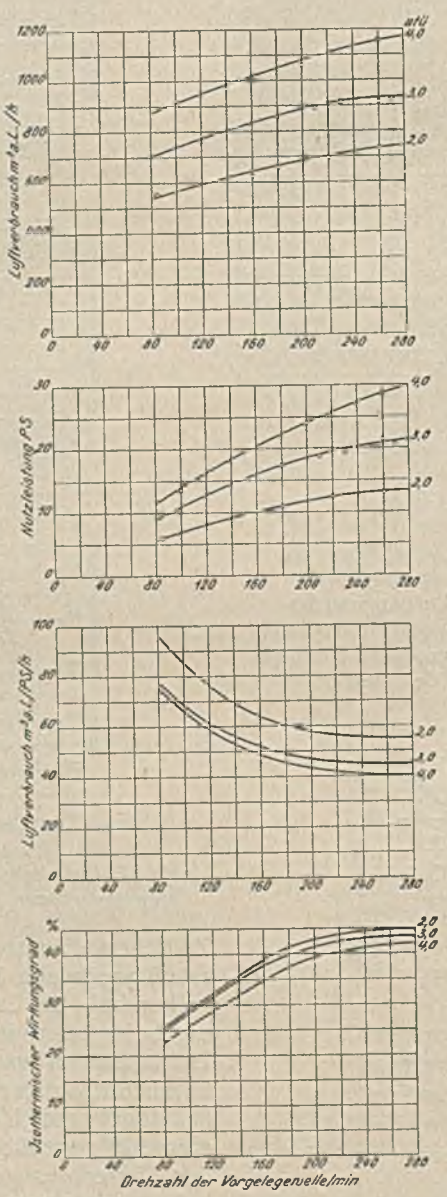


Abb. 33. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des nicht umsteuerbaren 25-PS-Pfeilradmotors von Flottmann. Übersetzung des Getriebes 1 : 7,83.

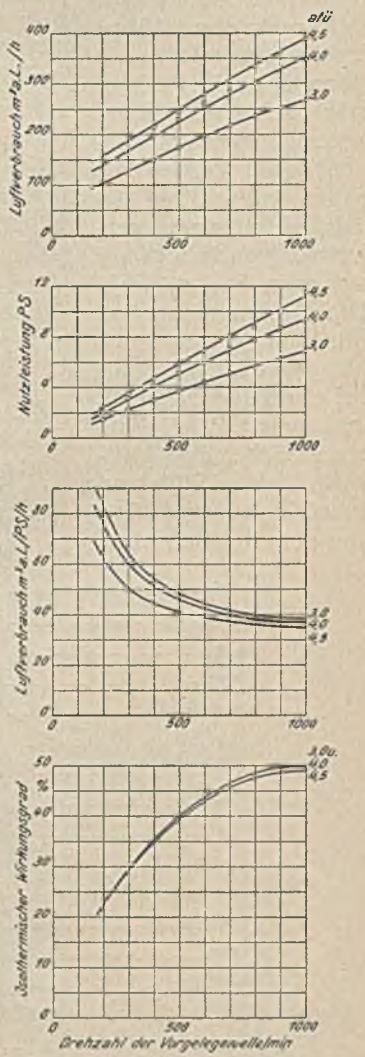


Abb. 35. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des nicht umsteuerbaren 10-PS-Pfeilradmotors von Frölich & Klüpfel, neu. Übersetzung der Vorgelegewelle 1 : 2,43.

Zusammenstellung und Vergleich der wichtigsten Versuchsergebnisse.

Die Kurven der gezeigten Schaubilder weisen neben mancher Ähnlichkeit auch Verschiedenheiten in mehreren Beziehungen untereinander auf. Bei den Stirnradmotoren steigt der Luftverbrauch geradlinig mit der Drehzahl an, ein Zeichen, daß bei allen Drehzahlen die Luftverluste gleich bleiben. Wenn diese nicht vorhanden wären, müßten die Kurven vom Nullpunkt des Koordinatennetzes ausgehen. Bei den Pfeilradmotoren wächst der Luftverbrauch dagegen weniger schnell als die Drehzahl, weil mit deren Zunahme die Luftverluste mehr und mehr abgedrosselt werden. Hierbei wirken namentlich die beim Füllungsschluß schon beträchtlich klaffenden Zahnlücken ähnlich wie eine Labyrinthdichtung, die mit zunehmender Luftgeschwindigkeit um so wirksamer wird.

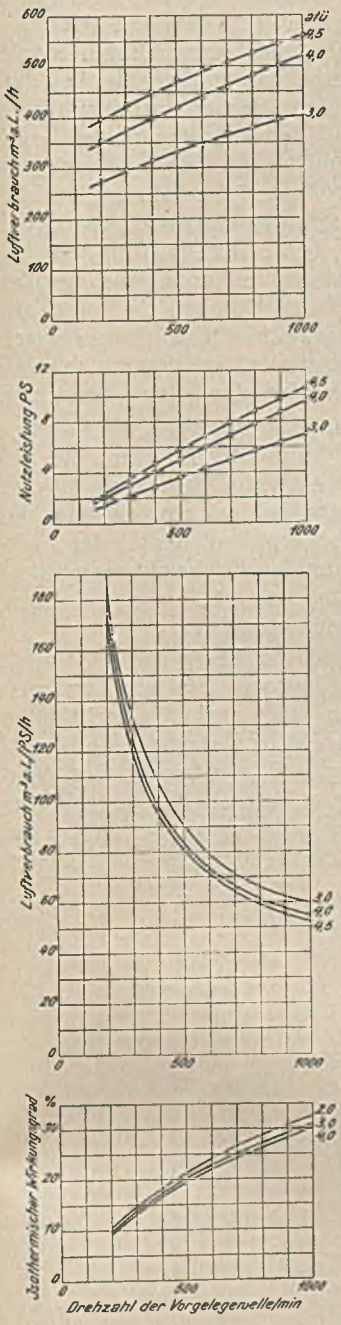


Abb. 36. Wie Abb. 35, älterer Motor nach halbjähriger Betriebszeit.

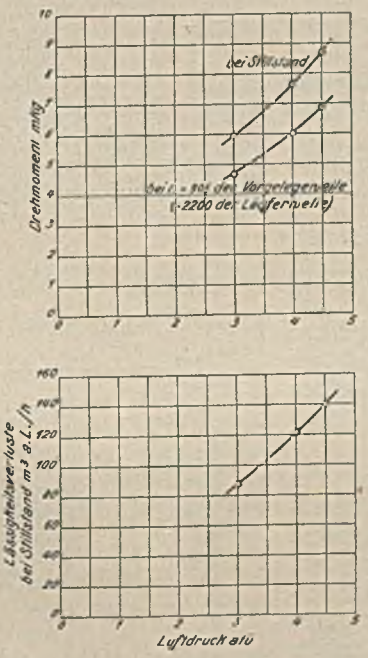


Abb. 37. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des nicht umsteuerbaren 10-PS-Pfeilradmotors von Frölich & Klöpfel.

Die Leistungskurven steigen ebenfalls bei allen untersuchten Motoren mit wachsender Drehzahl immer weniger an. Dies beruht darauf, daß sich der Widerstand im Motor durch die mit der Drehzahl zunehmende Luftgeschwindigkeit stärker als diese vergrößert, wodurch der auf die Zähne wirkende Druck und damit die Leistungssteigerung verringert wird. Dies trifft besonders für die umsteuerbaren Motoren zu, weil diese längere Luftwege haben, wie bei dem Pfeilradmotor von Beien und dem umsteuerbaren der Deutschen Maschinenfabrik zu erkennen ist. Bei diesem wurde sogar der Höchstwert der Leistung bei den niedrigen Drücken mit zunehmender Drehzahl überschritten, und zwar desto mehr, je geringer der Luftdruck war.

Hinsichtlich des besonders wichtigen spezifischen Luftverbrauches zeigen Stirnrad- und Pfeilradmotor ein sehr voneinander verschiedenes Verhalten. Da beim Stirnradmotor der Einfluß der Undichtheiten bei den praktisch verwendbaren Drehzahlen annähernd gleich ist, ändert sich der spezifische Luftverbrauch in diesem Bereich ebenfalls nur wenig. Bei den niedrigern Drehzahlen muß er natürlich auch ansteigen. Die Pfeilradmotoren haben dagegen infolge der größern Undichtheiten bei den kleinen Drehzahlen einen sehr hohen spezifischen Luftverbrauch, der jedoch mit zunehmender Drehzahl schnell sinkt, einen Tiefpunkt erreicht und dann, entsprechend der verhältnismäßig fallenden Leistung, wieder schnell in die Höhe geht. Der wirtschaftliche Anwendungsbereich beschränkt sich daher hier auf eine geringere

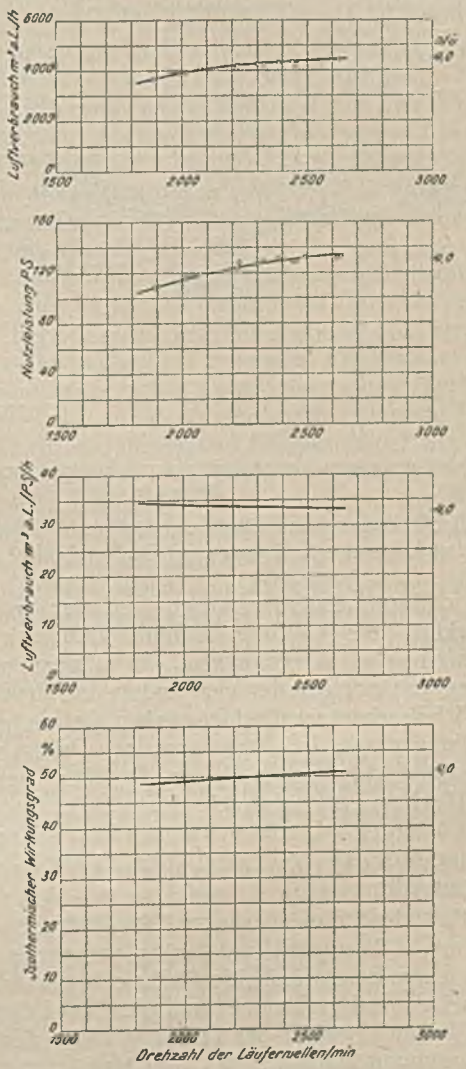


Abb. 38. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des umsteuerbaren 80-PS-Pfeilradmotors von Knapp. Übersetzung von Läufer- auf Bremswelle 1 : 2,5.

Änderungsmöglichkeit der Drehzahl als bei den Stirnradmotoren. Im allgemeinen war bei allen Motoren der spezifische Luftverbrauch desto geringer, je höher sich der verwendete Luftdruck stellte.

Der isothermische Wirkungsgrad, der umgekehrt wie der spezifische Luftverbrauch verläuft, ist dementsprechend geringer bei niedrigen Drehzahlen, nimmt mit diesen zu und nach Erreichung eines Höchstpunktes wieder ab. Er unterscheidet sich von

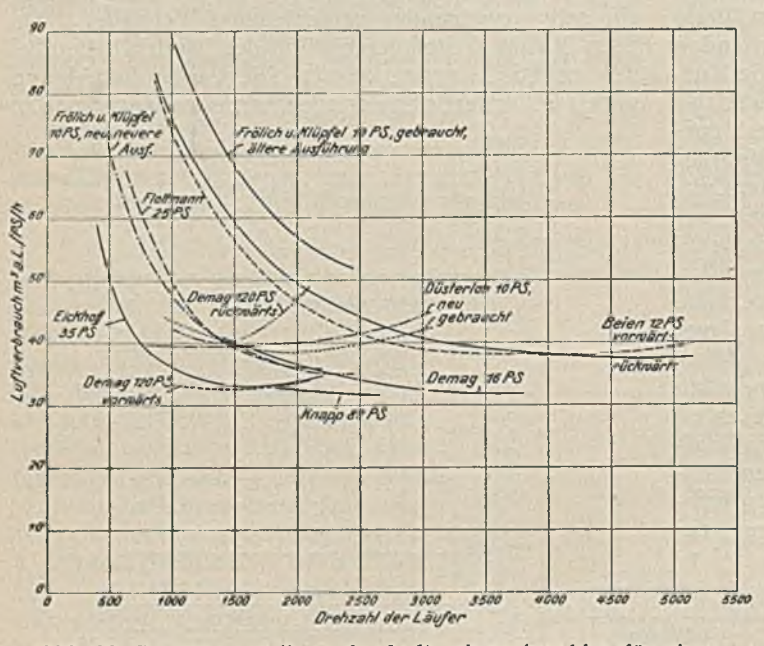


Abb. 39. Zusammenstellung der Luftverbrauchszahlen für einen Luftdruck von 4 atü, bezogen auf Drehzahl und Leistung der Läufer.

ihm dadurch, daß der Arbeitswert der verwendeten Druckluft zur Geltung kommt. Demnach ist der isothermische Wirkungsgrad im allgemeinen desto höher, je niedriger der verwendete Luftdruck ist. Bei den Pfeilradmotoren jedoch sinken die isothermischen Wirkungsgrade bei übernormalen Drehzahlen, entsprechend dem bei niedrigen Drücken weit höhern spezifischen Luftverbrauch, desto tiefer, je niedriger der Luftdruck ist, wie sich besonders bei den beiden Demag-Motoren sowie bei dem Eickhoff-Motor erkennen läßt.

Bei den umsteuerbaren Pfeilradmotoren wies der mit Z-förmiger Verzahnung versehene Pfeilradmotor von Beien für beide Drehrichtungen annähernd denselben Luftverbrauch und dieselbe Leistung auf, was ja auch wegen der Gleichartigkeit der Arbeitsbedingungen natürlich ist. Bei dem umsteuerbaren Pfeilradmotor der Demag dagegen, der durch Umkehr der Luftwege umgesteuert wird, zeigte sich bei den beiden Drehrichtungen ein verschiedenes Verhalten. Beim Rückwärtslauf war der Luftverbrauch nicht unbeträchtlich höher, die Leistung bei steigender Drehzahl geringer als beim Vorwärtslauf. Dementsprechend war auch der spezifische Luftverbrauch bei Rückwärtslauf höher, der isothermische Wirkungsgrad geringer als beim Vorwärtslauf.

Die am Auspuff gemessenen Temperaturen der entspannten Luft sind für je einen Motor der beiden Bauformen angegeben. Sie liegen der Anfangstemperatur, also der Isotherme, näher als diejenigen, die bei adiabatischer Entspannung aufgetreten wären. Die Auspufftemperaturen sind jedoch abhängig von der Außentemperatur des Motors und der Beanspruchung im Betriebe, weil dadurch die Menge der zugeführten Wärme bedingt ist.

Die Drehmomente beim Anfahren wurden ebenfalls festgestellt und mit den Drehmomenten bei normaler Drehzahl verglichen, wobei sich bei allen Motoren ein mehr oder weniger großer Überschuß der erstgenannten herausstellte. Bei den Pfeilradmotoren war der Überschuß der Drehmomente beim Anlassen erheblich höher als bei den Stirnradmotoren, was darauf zurückzuführen ist, daß bei den Pfeilradmotoren der volle Luftdruck während des Anfahrens auch auf den Expansionsteil der Verzahnung wirkt. Bei den umsteuerbaren Motoren war der Unterschied für beide Drehrichtungen bei dem Pfeilradmotor von Beien gering, größer dagegen bei dem der Demag. Dasselbe gilt auch für die Lässigkeitsverluste. Diese waren bei den Pfeilradmotoren im allgemeinen beträchtlich höher als bei den Stirnradmotoren.

Außer dem an der Bremse untersuchten umsteuerbaren Pfeilradmotor von 120 PS Leistung wurde ein ähnlicher von 80 PS Leistung im Betriebe an einer Haspelförderung untersucht. Hierbei ergaben sich für den Luftverbrauch in den beiden Drehrichtungen ähnliche Unterschiede, wie sie an der Bremse festgestellt worden waren.

In Abb. 39 sind die Luftverbrauchswerte der untersuchten Motoren für den am meisten vorhandenen und deshalb wichtigsten Luftdruck von 4 atü zusammengestellt und die Drehzahlen zur Erleichterung des Vergleiches nicht wie vorher auf die abgebremste Welle, sondern auf die Läuferwelle bezogen. Ferner ist bei den mit einem Übersetzungsgetriebe versehenen

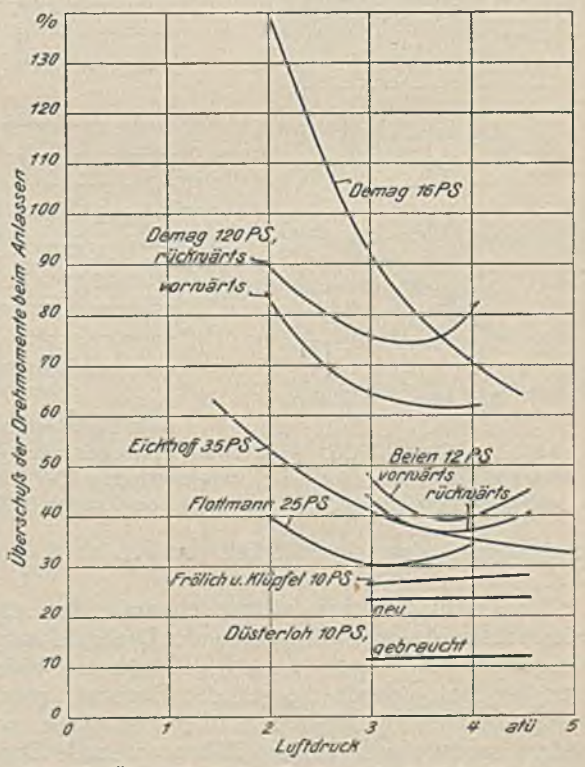


Abb. 40. Überschuß der Drehmomente beim Anlassen gegenüber denjenigen bei normaler Drehzahl.

Motoren der dadurch entstandene Kraftverlust durch einen Wirkungsgrad von 95 % für jedes Stirnradpaar berücksichtigt worden. Den niedrigsten Luftverbrauch weisen hierbei der umsteuerbare Pfeilradmotor der Deutschen Maschinenfabrik für Vorwärtsgang, der umsteuerbare Pfeilradmotor von Knapp und der

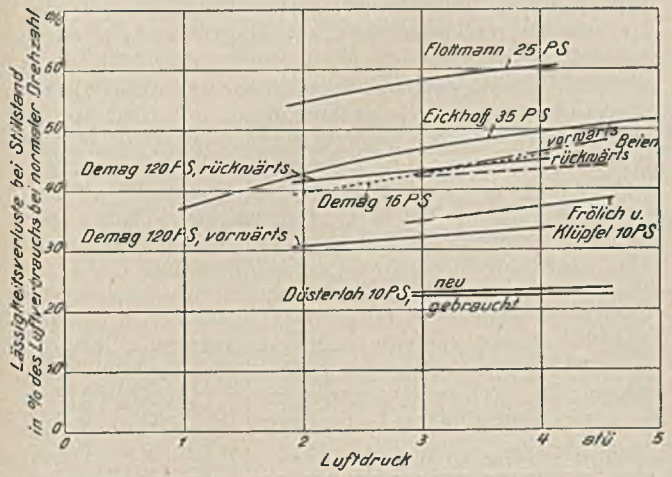


Abb. 41. Verhältnis der Lässigkeitsverluste bei Stillstand (Anfahrverluste) zum Luftverbrauch bei normaler Drehzahl.

nicht umsteuerbare Pfeilradmotor der Deutschen Maschinenfabrik auf. Bei Rückwärtsgang des umsteuerbaren Motors der Deutschen Maschinenfabrik stellt sich der Luftverbrauch nicht unbeträchtlich höher; bei dem Motor von Knapp ist er nicht untersucht worden. Da dieser jedoch Z-förmige Verzahnung hat, kann man annehmen, daß er, ebenso wie der ähnlich gebaute Pfeilradmotor von Beien, auch beim Rückwärtsgang annähernd denselben Luftverbrauch hat. Alsdann folgen der Pfeilradmotor von Eickhoff, der von Frölich & Klüpfel und der von Flottmann sowie schließlich die beiden Stirnradmotoren von Düsterloh und der umsteuerbare Pfeilradmotor von Beien. Beim Vergleich der Luftverbrauchszahlen muß auch die Leistung der Motoren berücksichtigt werden, da die kleinern Motoren im allgemeinen einen höhern Luftverbrauch aufweisen als die größern. Ferner muß man berücksichtigen, daß die Umsteuerung der Motoren besondere Maßnahmen bedingt, die auf den Luftverbrauch ungünstig einwirken. Am höchsten ist der Luftverbrauch bei dem Pfeilradmotor in der ältern Ausführung von Frölich & Klüpfel, bei dem, obwohl er im übrigen dem neuen ähnelte, ein überreichliches Spiel am Läuferumfang vorgesehen war.

In Abb. 40 ist der Überschuß der Drehmomente beim Anlassen gegenüber denen bei normaler Drehzahl in Hundertteilen eingetragen, und zwar bei verschiedenen Luftdrücken. An der Spitze stehen hier die Pfeilradmotoren der Deutschen Maschinenfabrik, der umsteuerbare sogar für beide Drehrichtungen. Dann folgen die Pfeilradmotoren von Beien, Eickhoff, Flottmann sowie Frölich & Klüpfel und schließlich die Stirnradmotoren von Düsterloh.

Eine wesentlich andere Reihenfolge ergibt sich, wenn man die in Abb. 41 veranschaulichten Lässigkeitsverluste bei Stillstand vergleicht, die in Hundertteilen des Luftverbrauches bei normaler Drehzahl entsprechend den verschiedenen Luftdrücken eingetragen sind. Hier reihen sich an die am günstigsten abschneidenden beiden Stirnradmotoren von Düsterloh der umsteuerbare Pfeilradmotor der Deutschen Maschinenfabrik bei Vorwärtsgang, die Pfeilradmotoren von Frölich & Klüpfel, von Beien und von der Deutschen Maschinenfabrik, der umsteuerbare Motor der Deutschen Maschinenfabrik bei Rückwärtsgang und die Pfeilradmotoren von Eickhoff und Flottmann.

(Schluß f.)

Die deutsche Krankenversicherung im Jahre 1929[1].

Im Jahre 1929 waren in Deutschland gegen Krankheit 22,4 Mill. Personen versichert, und zwar bei den reichsgesetzlichen Krankenkassen 20,2 Mill., den Knappschaftskrankenkassen 783 000 und den Ersatzkrankenkassen 1,46 Mill. Die Zunahme der Versicherten insgesamt belief sich im Berichtsjahr nur auf 423 000 Personen, während von 1926 auf 1927 noch ein Anwachsen um 919 000 und von 1927 auf 1928 um 788 000 zu verzeichnen war. Die geringere Zunahme in den letzten Jahren ist hauptsächlich in der zunehmenden Arbeitslosigkeit zu suchen, die einmal den Eintritt des Nachwuchses in das Wirtschaftsleben zum Teil verzögert, zum andern aber auch ältere Personen zwang, aus dem Erwerbsleben auszuscheiden.

Von den einzelnen Kassenarten konnten die Orts- und Innungskrankenkassen und die Ersatzkassen eine Zunahme ihres Mitgliederbestandes verzeichnen, und zwar ist der Bestand bei den Ortskrankenkassen um rd. 328 000 oder 2,4 %, bei den Ersatzkrankenkassen um rd. 130 000 oder 9,8 % und bei den Innungskrankenkassen um rd. 39 000 oder 6,6 % angewachsen.

Der Mitgliederbestand der knappschaftlichen Krankenkassen, der von 1927 auf 1928 um 7000 abgenommen hatte, ist im Berichtsjahr wieder etwas gestiegen (um 220). Die Mitgliederzahl der Betriebskrankenkassen hat sich dagegen, wohl im Zusammenhang mit der großen Wirtschaftskrise, um 39 000 vermindert, während noch im Vorjahr eine Zunahme um 110 000 eingetreten war. Bei den Landkrankenkassen hat sich der Rückgang weiter fortgesetzt; er betrug 38 000 Personen. Die folgende Zahlentafel 1 unterrichtet über die Entwicklung des Mitgliederbestandes der einzelnen Kassenarten und deren Anteil an der Gesamtzahl der Versicherten.

[1] Die Krankenversicherung im Jahre 1929, Statistik des Deutschen Reichs, Bd. 389.

Zahlentafel 1. Mitgliederbestand der deutschen Krankenversicherung im Jahresdurchschnitt (in 1000).

Jahr	Ortskrankenkassen	Landkrankenkassen	Betriebskrankenkassen	Innungskrankenkassen	Zus. reichsgesetzl. Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	Knappschaftliche Krankenkassen	Ersatzkrankenkassen	Insges.
1914	9 714	2096	3408	391	15 609	916	391[1]	16 916
1926	12 751	2045	3142	464	18 402	753	1132	20 287
1927	13 227	2034	3388	520	19 169	789	1249	21 207
1928	13 724	2006	3498	598	19 880[2]	782	1333	21 995[2]
1929	14 052	1968	3459	637	20 173[2]	783	1462	22 418[2]
Von je 100 Kassenmitgliedern gehören den obigen Kassenarten an:								
1914	57,4	12,4	20,2	2,3	92,3	5,4	2,3	100,0
1926	62,8	10,1	15,5	2,3	90,7	3,7	5,6	100,0
1927	62,4	9,6	16,0	2,4	90,4	3,7	5,9	100,0
1928	62,4	9,1	15,9	2,7	90,3[2]	3,6	6,1	100,0
1929	62,7	8,8	15,4	2,8	90,0[2]	3,5	6,5	100,0

[1] Ausschl. der unter Landesaufsicht stehenden Ersatzkassen, deren Mitgliederzahl zurzeit rd. 56000 beträgt. — [2] Einschl. See-Krankenkasse.

In der für die Versicherungspflicht maßgebenden Arbeitsverdienstgrenze sind Änderungen in der Zwischenzeit nicht eingetreten[1].

[1] Glückauf 1930, S. 1071.

Zahlentafel 2 bietet einen Überblick über die durchschnittlichen Beitragssätze einschließlich Zusatzbeiträge für Familienhilfe. Den höchsten Beitragssatz weist die Reichsknappschaft mit 7,45 % auf. Er übersteigt um 15,5 % den Beitragssatz der reichsgesetzlichen Krankenkassen und um 25,42 % den der Innungskrankenkassen. Innerhalb der einzelnen Kassenarten werden die Beiträge durchweg nach

Zahlentafel 2. Durchschnittliche Beitragssätze 1927, 1928 und 1929[1] einschl. der Zusatzbeiträge für Familienhilfe.

Kassenart	1927 %	1928 %	1929 %
Ortskrankenkassen	6,21	6,34	6,49
Landkrankenkassen	6,26	6,35	6,47
Betriebskrankenkassen	6,21	6,26	6,39
Innungskrankenkassen	5,64	5,74	5,94
Reichsgesetzliche Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	6,21	6,30[2]	6,45[2]
Reichsknappschaft	7,57[3]	7,42[3]	7,45[3]

[1] Die Zahlen sind errechnet durch Multiplikation der Zahl der Versicherten in den einzelnen Beitragsgruppen mit einem angenommenen durchschnittlichen Beitragssatz für jede dieser Gruppen. — [2] Einschl. See-Krankenkasse. — [3] Ungefähre Zahlen, da die Beitragssätze teils auf den wirklichen Lohn, teils auf den Grundlohn, teils auf den Endlohn der Lohnklassen usw. bezogen werden.

einem einheitlichen Prozentsatz vom Grundlohn erhoben. Im Gegensatz zu der Reglung in der Invaliden-, Angestellten- und Arbeitslosenversicherung sind die Kassen berechtigt, ohne jede Einschränkung die Beiträge bis auf 7,5 % des Grundlohns festzusetzen, vor dem Kriege bis auf 4,5 %. Sie können sogar über den Höchstsatz von 7,5 % hinausgehen, falls Arbeitgeber und Arbeitnehmer einstimmig eine Heraufsetzung für notwendig halten, oder wenn die Beitragserhöhung erforderlich ist, um die gesetzliche Mindestleistung zu decken.

Die Beitragseinnahmen der reichsgesetzlichen Krankenkassen, die sich im Berichtsjahr auf 2058,5 Mill. ℳ beliefen, haben gegen das Vorjahr um 144,7 Mill. ℳ oder 7,56 % zugenommen. Die Zunahme beruht auf der Lohnentwicklung, der Erhöhung des Beitragssatzes und zum geringen Teil auf der Mitgliederbewegung. Da ein Vergleich der Summen der Beitragseinnahmen von Jahr zu Jahr kein richtiges Bild ergäbe — werden diese doch durch den Wechsel des Mitgliederbestandes beeinflußt —, sind in der Zahlentafel 3 die auf 1 Mitglied entfallenden Beiträge eingesetzt. Danach sind die Beitragseinnahmen je Mitglied von 92,62 ℳ im Vorjahr auf 98,23 ℳ oder um 6,06 % gestiegen. Das höchste Beitragseinkommen je Mitglied wiesen — wie in frühern Jahren — die knappschaftlichen Kranken-

Zahlentafel 3. Beitragseinnahmen je Mitglied (in ℳ).

Kassenart	1927 insges.	1927 von freiwilligen Mitgliedern	1928 insges.	1928 von freiwilligen Mitgliedern	1929 insges.	1929 von freiwilligen Mitgliedern
Ortskrankenkassen	77,7	44,2	88,5	48,1	93,3	51,9
Landkrankenkassen	42,5	33,0	47,5	36,3	52,1	40,0
Betriebskrankenkassen	108,7	71,0	121,0	80,4	126,8	84,4
Innungskrankenkassen	85,6	71,7	91,9	81,4	97,2	87,2
Reichsgesetzliche Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	79,6	47,3	90,1[1]	51,7[1]	95,3[1]	55,6[1]
Knappschaftliche Krankenkassen	152,8	83,0	157,6	78,0	174,3	73,3
Krankenkassen insges.	82,5	47,4	92,6[1]	51,8[1]	98,2[1]	55,6[1]

[1] Einschl. See-Krankenkasse.

kassen mit 174,30 ℳ, das niedrigste die Landkrankenkassen mit 52,08 ℳ auf. Die zum Teil außerordentlich großen Unterschiede sind hauptsächlich auf die verschiedene Höhe der Durchschnittslöhne, weniger auf die verschiedene Höhe der Beitragssätze zurückzuführen. Die aus den Beitragseinnahmen und den Beitragssätzen errechneten Grundlohnsummen je Mitglied sind in der folgenden Zahlentafel geboten. Um den Überblick zu erleichtern, ist der Grundlohn des Bergarbeiters gleich 100 gesetzt.

Zahlentafel 4. Grundlohnsumme je Mitglied.

Kassenart	1928 je Mitglied ℳ	1928 Arbeiterknappschaftskrankenkasse = 100	1929 je Mitglied ℳ	1929 Arbeiterknappschaftskrankenkasse = 100
Ortskrankenkassen	1396	65,36	1439	61,03
Landkrankenkassen	749	35,07	806	34,18
Betriebskrankenkassen	1934	90,54	1984	84,14
Innungskrankenkassen	1603	75,05	1636	69,38
Reichsknappschafts-Arbeiterkrankenkassen	2136	100,00	2358	100,00
Reichsknappschafts-Angestelltenkrankenkassen	3058	143,16	3311	140,42

Die Grundlohnsumme des Landarbeiters macht danach nur 1/3 der des Bergarbeiters aus. Auf die Mitglieder der Ortskrankenkassen entfallen 6/10, der Innungskrankenkassen 7/10 und der Betriebskrankenkassen mehr als 8/10 der Grundlohnsumme der Reichsknappschafts-Arbeiterkrankenkassen.

Die Beitragseinnahme der gesamten Krankenversicherung (einschließlich Ersatzkassen) betrugen:

Jahr	Insges. Mill. ℳ	Je Mitglied ℳ
1926	1537,2	75,78
1927	1780,3	83,95
1928	2074,3	94,31
1929	2241,2	99,97

Die gesamten Reinausgaben der reichsgesetzlichen Krankenkassen (vgl. Zahlentafel 5) haben im Berichtsjahr um 142,7 Mill. ℳ oder 7,6 % zugenommen. Im Verhältnis zu 1914 bzw. 1924 stellten sie sich wie folgt:

Jahr	Insges. 1914 = 100	Insges. 1924 = 100	Je Mitglied 1914 = 100	Je Mitglied 1924 = 100
1924	170,7	100,0	155,3	100,0
1925	231,7	135,7	201,0	129,4
1926	241,9	141,8	208,7	134,4
1927	288,3	168,9	238,7	153,7
1928	340,4	199,5	272,3	175,3
1929	366,5	214,7	289,0	186,1

Zahlentafel 5. Reinausgaben insgesamt und je Mitglied.

Kassenart	Reinausgaben insges. Mill. ℳ 1928	Reinausgaben insges. Mill. ℳ 1929	Reinausgaben je Mitglied ℳ 1928	Reinausgaben je Mitglied ℳ 1929
Ortskrankenkassen	1181,2	1287,7	86,1	91,6
Landkrankenkassen	93,0	100,5	46,4	51,0
Betriebskrankenkassen	410,6	431,3	117,4	124,7
Innungskrankenkassen	53,2	61,2	88,9	96,0
Reichsgesetzliche Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	1743,2[2]	1889,0[2]	87,7[2]	93,6[2]
Knappschaftskrankenkassen	122,6	119,5	156,7	152,7
zus.[1]	1865,8	2008,5	90,3	95,8

[1] Ohne die Ersatzkrankenkassen. — [2] Einschl. See-Krankenkasse.

Danach haben die Reinausgaben je Mitglied im Berichtsjahr gegen 1924 um 86,1 % und gegen 1914 sogar um 189 % zugenommen. Die Reinausgaben der einzelnen Kassenarten sind aus Zahlentafel 5 zu ersehen.

In der folgenden Zahlentafel sind den Einnahmen je Mitglied die Ausgaben gegenübergestellt, letztere sind jedoch wieder unterteilt, um zu zeigen, wie unterschiedlich sich die Ausgaben bei den einzelnen Kassen in den einzelnen Leistungsgruppen entwickelt haben.

Zahlentafel 7 bietet einen Überblick über das Vermögen der reichsgesetzlichen Krankenkassen. Es betrug im Berichtsjahre 800,1 Mill. ℳ gegen 273,1 Mill. ℳ in 1924. Auch die Rücklagen (Zahlentafel 8) haben im Berichtsjahr eine Zunahme zu verzeichnen. Sie stiegen von 63,6 Mill. ℳ in 1924 auf 345,4 Mill. ℳ im Berichtsjahr und bei den knappschaftlichen Krankenkassen allein von 17,5 Mill. ℳ auf 56,4 Mill. ℳ.

Die Gesundheitsverhältnisse haben sich gegenüber dem Vorjahr kaum verschlechtert; auf 100 Versicherte entfielen monatlich 4,1 Kranke (Vorjahr 4,0), trotzdem der Anfang des Berichtsjahres sehr beeinflußt wurde durch eine Grippe-Epidemie, durch die Ende Februar 6,7 % der

Zahlentafel 6. Einnahmen und Ausgaben je Mitglied in den reichsgesetzlichen Krankenversicherungsanstalten[1] (in ℳ).

Jahr	Beitragseinnahmen auf 1 Mitglied	Gesamteinnahmen auf 1 Mitglied	Ausgaben auf 1 Mitglied: Arzt, Zahnarzt u. a. Heilpersonen[2]	Arznei und Heilmittel	Krankenhauspflege	Krankengeld	Hausgeld, Taschengeld	Krankenpflege für Familienangehörige[3]	Wochenhilfe	Sterbegeld	Verwaltungskosten	Gesamtausgaben ohne Vermögensanlagen
Krankenkassen der Reichsknappschaft												
1913	48,68	51,35	6,18	4,78	10,87	17,04	1,26	—	0,01	0,99	1,92	43,40
1924	86,01	88,50	11,58	4,85	14,16	37,21	2,05	—	2,96	0,61	5,48	80,67
1925	103,65	113,50	12,20	6,40	18,31	47,79	3,26	—	3,42	0,47	4,87	97,48
1926	139,72	142,61	16,47	7,63	26,02	61,80	4,76	—	3,80	0,44	5,34	127,45
1927[4]	155,28	163,20	11,59	6,47	20,68	71,62	5,50	25,29	4,64	0,79	6,50	157,66
1928[4]	160,59	167,36	13,13	6,86	18,37	69,61	4,72	26,49	4,43	1,53	7,49	154,67
1929[4]	172,06	178,30	13,16	7,33	17,82	67,98	4,83	27,84	4,52	1,74	7,55	154,34
Ortskrankenkassen												
1914	34,23	40,09	7,28	3,80	4,25	11,58	0,42	—	0,91	0,57	4,01	33,62
1924	53,88	55,11	13,42	4,91	6,08	14,80	0,55	—	2,00	0,53	4,60	47,96
1925	66,27	67,53	15,02	6,89	8,03	22,66	0,94	—	2,90	0,70	5,57	64,01
1926	70,07	71,30	16,11	7,73	8,98	20,13	1,00	—	3,20	0,73	5,81	65,17
1927	77,68	79,01	19,50	8,93	9,92	23,35	1,13	.	3,51	0,81	6,21	74,82
1928	88,39	89,98	16,73	8,65	10,03	28,46	1,47	7,23	3,96	0,91	7,18	86,07
1929	93,24	95,09	17,55	9,45	10,77	29,95	1,54	8,00	4,17	1,03	7,39	91,64
Landkrankenkassen												
1914	18,32	20,38	5,33	1,73	2,71	2,28	0,04	—	0,38	0,17	2,36	15,43
1924	25,73	26,29	9,11	3,00	4,30	3,21	0,05	—	2,00	0,17	2,80	25,03
1925	34,13	34,61	10,65	4,05	5,77	4,84	0,09	—	3,40	0,24	3,59	33,18
1926	38,04	38,54	11,61	4,39	6,69	5,59	0,12	—	3,60	0,27	3,93	36,81
1927	42,53	43,05	14,08	4,78	7,16	6,21	0,13	.	4,00	0,30	4,45	41,67
1928	47,41	48,27	12,88	4,69	7,56	7,10	0,17	3,36	4,39	0,34	5,30	46,36
1929	51,96	52,75	13,59	5,20	8,59	8,66	0,21	3,76	4,52	0,40	5,50	51,05
Betriebskrankenkassen												
1914	40,59	43,23	9,43	4,85	3,94	16,02	0,74	—	0,83	1,14	0,54[5]	38,01
1924	76,04	77,18	21,00	8,32	8,33	27,36	1,50	—	2,70	1,20	0,52[5]	72,18
1925	94,16	96,14	22,55	10,99	10,35	34,83	2,17	—	3,80	1,45	0,72[5]	88,44
1926	99,28	101,23	23,94	12,13	11,53	34,04	2,48	—	3,67	1,52	0,81[5]	91,99
1927	108,67	111,00	27,54	13,24	12,23	37,45	2,62	.	3,88	1,55	0,94[5]	101,28
1928	119,73	123,95	18,79	10,39	9,75	46,11	3,35	20,03	4,31	1,77	1,04[5]	117,39
1929	125,37	130,32	19,26	11,27	10,05	49,23	3,53	21,75	4,33	1,94	1,10[5]	124,71
Innungskrankenkassen												
1914	37,34	40,48	6,94	3,58	6,28	12,35	0,58	—	0,31	0,63	4,38	35,83
1924	64,25	65,33	13,54	4,98	7,01	18,16	0,76	—	1,20	0,69	5,66	53,03
1925	73,25	74,56	15,39	7,03	9,39	26,86	1,23	—	2,00	0,89	6,46	70,44
1926	77,85	79,44	17,20	8,28	10,60	26,30	1,40	—	1,99	0,92	6,90	74,83
1927	85,55	87,04	20,27	9,02	11,56	27,28	1,56	.	2,22	0,97	7,12	81,29
1928	91,51	93,70	16,82	8,11	11,20	31,63	1,81	7,04	2,29	1,06	7,65	88,91
1929	96,83	99,19	18,54	9,01	12,15	33,39	1,94	7,86	2,35	1,14	8,25	95,98

[1] Die Angaben für die Reichsknappschaft sind dem Geschäftsbericht der Reichsknappschaft entnommen, die Angaben für die übrigen Krankenkassen der Statistik des Deutschen Reichs (Vierteljahrshefte). — [2] Für 1914 einschl. Arztkosten für Geburtshilfe. — [3] Arzt, Arznei und Krankenhauspflege. — [4] Nur Krankenkassen der Arbeiter. — [5] Die Gehälter für das Verwaltungspersonal werden von den Unternehmern getragen.

Zahlentafel 7. Vermögen der reichsgesetzlichen Krankenkassen (nach Abzug der Passiven von den Aktiven).

Kassenart	In Mill. ℳ				In Prozent des Vermögens aller Krankenkassen				Auf 1 Mitglied in ℳ			
	1926	1927	1928	1929	1926	1927	1928	1929	1926	1927	1928	1929
Ortskrankenkassen	315,0	375,1	431,4	485,7	63,0	61,9	61,5	60,7	24,7	28,4	31,4	34,6
Landkrankenkassen	15,3	18,6	22,4	26,4	3,1	3,1	3,2	3,3	7,5	9,2	11,2	13,4
Betriebskrankenkassen	99,3	133,7	157,3	177,5	19,9	22,0	22,4	22,2	31,6	39,5	45,0	51,3
Innungskrankenkassen	11,9	15,7	19,1	21,7	2,4	2,6	2,7	2,7	25,7	30,1	32,0	34,1
Reichsgesetzl. Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	441,5	543,1	627,4[2]	708,1[2]	88,4	89,6	89,5[2]	88,5[2]	24,0	28,3	31,6[2]	35,1[2]
Knappschaftl. Krankenkassen	58,1	63,1	73,7	92,0	11,6	10,4	10,5	11,5	77,1	80,0	94,2	117,5
Krankenkassen insges.[1]	499,6	606,2	701,1	800,1	100,0	100,0	100,0	100,0	26,1	30,4	33,9	38,2

[1] Ohne die Ersatzkrankenkassen. — [2] Einschl. See-Krankenkasse.

Zahlentafel 8. Rücklagen am Schlusse des Geschäftsjahrs (in Mill. ℳ).

Jahr	Ortskrankenkassen	Landkrankenkassen	Betriebskrankenkassen	Innungskrankenkassen	Reichsgesetzliche Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	Knappschaftliche Krankenkassen
1924	43,3	1,8	16,5	2,0	63,6	17,5
1925	65,6	3,0	32,6	3,7	104,9	28,4
1926	115,1	4,6	58,8	5,0	183,5	32,6
1927	145,6	6,3	86,8	7,6	246,3	36,2
1928	163,5	8,3	109,3	9,8	290,9	42,6
1929	193,8	10,4	129,5	11,7	345,4	56,4

Versicherten oder 1,5 Mill. Personen arbeitsunfähig krank wurden. Der Monat März brachte aber schon eine merkliche Besserung. In den übrigen Monaten waren dagegen die Gesundheitsverhältnisse besser als in den betreffenden Monaten des Vorjahres. Wie sich die Krankenziffern in den einzelnen Monaten der Jahre 1926 bis 1929 stellten, ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen. Sie ist von der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung zusammengestellt und erstreckt sich auf annähernd sämtliche reichsgesetzlichen Krankenkassen und Ersatzkassen.

Von 100 Versicherten waren arbeitsunfähig krank:

Monat	1926	1927	1928	1929
Januar	5,2	6,3	4,5	5,8
Februar	4,9	5,7	4,3	6,7
März	4,5	4,3	4,3	4,4
April	3,9	3,8	4,0	3,6
Mai	3,6	3,5	3,7	3,4
Juni	3,7	3,6	3,6	3,4
Juli	3,9	3,9	3,8	3,6
August	3,9	4,0	3,8	3,6
September	3,9	4,1	3,7	3,6
Oktober	3,9	3,6	3,8	3,7
November	4,0	4,0	4,0	3,7
Dezember	4,8	4,5	4,6	4,0

Die Zahl der Krankmeldungen insgesamt, die einen Bezug an Krankengeld oder Krankenhausbehandlung zur Folge hatte, erhöhte sich von 11,6 Mill. im Vorjahr auf 12,4 Mill. im Berichtsjahr, was einer Zunahme von 800000 Krankmeldungen entspricht. Auf 100 Versicherte entfielen 1929 insgesamt 59,3 Krankheitsfälle gegenüber 56,2 im Jahr zuvor. Die Entwicklung des Krankenstandes war bei den einzelnen Kassenarten sehr verschieden; sie hatten jedoch sämtlich eine Zunahme der Krankmeldungen zu verzeichnen. Je Mitglied betrug sie bei den Landkrankenkassen 11,9 %, den Innungskrankenkassen 6,2 %, Ortskrankenkassen 5,2 %, Betriebskrankenkassen 4,4 % und den knappschaftlichen Krankenkassen 3,3 %. Trotz der geringen Zunahme entfallen auf 100 Versicherte bei der Knappschaft mit 81,6 immer noch die meisten Krankheitsfälle, bei den Landkrankenkassen mit der höchsten prozentualen Steigerung je Mitglied aber nur 41,4. Die durchschnittliche Dauer einer Krankheit hat gegenüber dem Vorjahr bei allen Kassen etwas abgenommen; sie sank bei den knappschaftlichen Krankenkassen von 28,2 auf 25,7. Mit Ausnahme der Ersatzkassen (−1,8) blieb die Abnahme der Krankheitsdauer bei den übrigen Kassen unter 1 Tag.

Wie hoch sich die Krankheitsfälle und Krankheitstage je 100 Mitglieder bei den einzelnen Kassenarten belaufen, geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Zahlentafel 9. Krankheitsfälle und Krankheitstage je 100 Mitglieder.

Kassenart	Krankheitsfälle		Krankheitstage	
	1928	1929	1928	1929
Ortskrankenkassen	55,5	58,4	1343,5	1381,6
Landkrankenkassen	37,0	41,4	832,4	922,4
Betriebskrankenkassen	65,6	68,5	1579,3	1636,3
Innungskrankenkassen	55,0	58,4	1230,7	1283,8
Reichsgesetzliche Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	55,4[1]	58,5[1]	1329,8[1]	1378,9[1]
Knappschaftliche Krankenkassen	79,0[2]	81,6[2]	2229,3[2]	2100,7[2]
Ersatzkrankenkassen	35,8	42,6	817,9	898,2
Krankenkassen insges.	54,9[1]	58,1[1]	1327,4[1]	1369,5[1]

[1] Einschl. See-Krankenkasse. — [2] Den Berechnungen sind die entsprechenden Zahlen der Arbeiterkrankenkassen zugrunde gelegt, da für die Angestelltenkrankenkassen die Krankheitsfälle und -tage auf 100 Mitglieder nicht errechnet werden können. — [3] Zum Teil einschl. der Krankheitstage der Familienangehörigen.

Die Zahl der Gestorbenen im Deutschen Reich ist je 1000 Einwohner von 12,2 auf 13,2 gestiegen. In der Krankenversicherung hat sich die Zahl der Sterbefälle gleichfalls nicht unbedeutend erhöht, und zwar die der Mitglieder von 5,9 auf 6,3 je 1000 Versicherte und die der Familienangehörigen von 4,6 auf 5,1. Verhältnismäßig die meisten Sterbefälle der Mitglieder waren — wie in den Vorjahren — bei den Betriebskrankenkassen mit 6,7 und den Ortskrankenkassen mit 6,6 je 1000 Mitglieder zu verzeichnen, die wenigsten bei den Innungskrankenkassen und knappschaftlichen Krankenkassen mit je 4,9. Bei den letztern ist jedoch die Zahl der Sterbefälle der Familienangehörigen mit 17,7 je 1000 Mitglieder außerordentlich hoch, während im Durchschnitt aller Krankenkassen bei den Familienangehörigen nur 5,1 Sterbefälle zu verzeichnen sind. Nähere Angaben über die Sterbefälle enthält Zahlentafel 10.

Zahlentafel 10. Sterbefälle je 1000 Mitglieder.

Kassenart	Mitglieder		Familienangehörige	
	1928	1929	1928	1929
Ortskrankenkassen	6,2	6,6	3,8	4,3
Landkrankenkassen	5,5	5,9	1,4	1,9
Betriebskrankenkassen	6,3	6,7	7,9	8,3
Innungskrankenkassen	4,5	4,9	3,8	3,8
Reichsgesetzliche Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	6,1[1]	6,4[1]	4,3[1]	4,7[1]
Knappschaftliche Krankenkassen	4,5	4,9	15,0	17,7
Ersatzkrankenkassen	5,1	5,3	3,3	3,4
Krankenkassen insges.	5,9[1]	6,3[1]	4,6[1]	5,1[1]

[1] Einschl. See-Krankenkasse.

UMSCHAU.

Der Schubertsche Setzrost.

Von Dr.-Ing. H. Heidenreich, Mährisch-Ostrau.

Das Herz des Aufbereitungsbetriebes ist die Setzmaschine. Daher muß besonders für ihre einwandfreie Arbeit gesorgt werden. Diese hängt aber in hohem Maße auch von der richtigen Bemessung der Maschine im Verhältnis zu der von ihr geforderten Leistung ab. Während des Betriebes ergeben sich jedoch vielfach Änderungen in der Beschickung der Setzmaschine, besonders, wenn es sich um eine ältere Anlage handelt, die meistens eine größere Menge von Aufgabegut zu verarbeiten hat, als bei ihrer Errichtung vorgesehen war. Ein Neubau wird aber immer infolge der damit verknüpften Bindung eines größern Anlagekapitals möglichst lange verschoben. Während dieser Zeit laufen jedoch stündlich und täglich die überlasteten Setzmaschinen weiter, überanstrengt und unfähig, die ihnen zugewiesene Arbeit zur vollen Zufriedenheit zu verrichten. Die Folge davon ist, daß stündlich und täglich mit den Waschbergen größere

Mengen von Reinkohle auf die Halde wandern und mit dem Zwischenprodukt viele Teile ausgetragen werden, die sich wirtschaftlicher in der Kokskohle oder in der Verkaufskohle verwerten ließen. Die Sortierung in der Setzmaschine ist nur noch roh und oberflächlich.

Alle Hilfsmittel, die sich aus dem Bau der Setzmaschine ergeben, hat man bereits angewendet, um eine möglichst große Rohkohlenmenge hindurchzupumpen. Der Hub wurde, soweit es anging, erhöht, wenngleich damit die Gleichartigkeit des Setzvorganges leidet und das kleinere Korn der betreffenden Klasse wirr durcheinander gewirbelt wird. Die Wasserzufuhr, sowohl in der Eintragsrinne als auch durch die Unterwasserstutzen, wurde so stark wie möglich vermehrt, damit der Wasserstrom wenigstens die obersten Reinkohlenteile tunlichst rasch zum Austrag schwemmen kann. Das Setzbett gleicht einer zu kurz gewählten Rheorinne. Der Schieber bei einer derartigen Maschine muß ständig ganz offen gehalten werden, und an seine Reglung, je nach der Güte oder Menge des Rohgutes, ist nicht mehr zu denken. Der Stauschieber wurde, wenn er vorhanden war, entfernt, weil er ja nur noch eine lästige Verzierung der Setzmaschine bedeutete.

Sucht man die Ursache, warum die Setzmaschine so bald die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreicht, und warum sie sich so schwer und nur mit Hintansetzung der wirtschaftlichen Sortentrennung überlasten läßt, so findet man sie vor allem in der Trägheit der Berge, die als die unterste Schicht des Setzgutes dem Austragschieber nur langsam zuwandern. Wenn es auch gelingt, sie durch Erhöhung des Hubes und Verstärkung des Wasserstromes bei höherer Belastung zu etwas größerer Eile anzuspornen, so bleibt es doch unmöglich, ihnen die notwendige Geschwindigkeit zu geben, damit die gleiche Höhe der Bergeschicht erhalten bleibt. Daraus geht hervor, wo in erster Linie der Hebel angesetzt werden muß, wenn man beabsichtigt, mit einer Setzmaschine bei gleicher Güte der

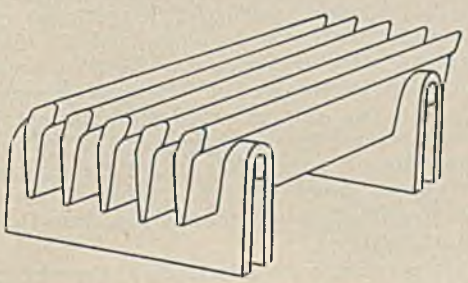


Abb. 1. Schubertscher Setzrost.

Sortentrennung eine höhere Leistung zu erzielen, nämlich bei der Geschwindigkeit der untersten Schicht, bei der Weiterbewegung der Berge. Eine Erhöhung der Geschwindigkeit der untersten Schicht kann durch eine entsprechende Formgebung des Setzgutträgers erreicht werden, wobei die Bewegung des Setzwassers zur Fortbewegung der Berge herangezogen wird. Dies bezweckt der in Abb. 1 schematisch gezeichnete Schubertsche Setzrost[1].

Das durch den Setzrost hindurchtretende Druckwasser erfährt durch die geneigte Anordnung der Rostspalten eine Ablenkung in der Richtung des Bergeaustrages, so daß man die Wirkung des Druckstrahles in die senkrechte Setz- und die waagrechte Förderkomponente zerlegen kann (Abb. 2). Die zweite bewirkt das Vorwärtsschieben der Bergeschicht im Setzvorrat. Dadurch ist der Setzrost schon als jenes Mittel gekennzeichnet, das überlasteten Maschinen die Setzarbeit zu erleichtern vermag, indem das unterste Gut durch rasches Austragen so schnell wie möglich aus dem Setzvorgang ausgeschaltet wird und diesen nicht länger als unbedingt nötig belastet. Auch in allen Fällen, in denen man nicht eine Leistungssteigerung im Auge hat, gewährleistet der Setzrost durch seine vorschiebende Wirkung eine gute und scharfe Sortentrennung.

Denkt man sich irgendein Gut auf eine feststehende Unterlage geschüttet, so entsteht ein Schüttkegel, dessen Böschungswinkel von der Art des Gutes abhängt. Wird

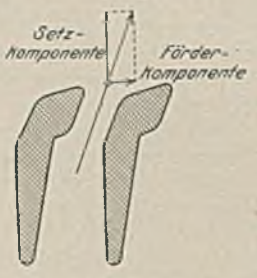


Abb. 2. Wirkungsweise des Setzrostes.

die Unterlage aber durch Stöße erschüttert, so rutscht der Kegel zusammen und der Böschungswinkel wird kleiner. In gleicher Art handelt es sich beim Setzvorgang um einen Schüttungskegel oder vielmehr um zwei übereinander geschüttete Kegel. Der obere, bestehend aus Reinkohle, wird durch das Weitertreiben der Körner infolge des Oberwassers wie durch einen Rechen gleichgemacht, während der Hub den untern ausgleicht. Durch die ständig neu eingetragene Rohkohle und den ununterbrochenen Bergeaustrag wird der Böschungswinkel der Bergeschicht eine bestimmte, durch Hub und Art des Gutes bedingte Größe erhalten (Abb. 3, I). Dadurch nun, daß der Setzrost gegenüber den sonst verwendeten Lochblechen auf den untersten Teil dieses Kegels eine schiebende Wirkung ausübt, wie wenn auf der Unterlage ein Förderband wirkte, wird der Bergekegel bzw. der Böschungswinkel vollständig oder fast ganz beseitigt und dadurch der Setzvorgang erheblich erleichtert. Beim Heben des Setzgutes gibt das Druckwasser einen Teil seiner Bewegungsenergie an das Gut für die zu leistende Hubarbeit ab. Dort, wo das Bergebett höher liegt, ist die vom Wasser zu leistende Arbeit größer als gegen den Austrag, wo nur ein geringes Bergebett zu heben ist. Kommt noch dazu, daß das Setzwasser infolge seines Bestrebens, den Weg des geringsten Widerstandes einzunehmen, vor allem bei der schwächern Bergeschicht, auszutreten trachtet, so ergibt sich als Folge davon eine ungünstige Bewegung des Setzvorrates, indem dieser am Ende seiner Setzbahn und nicht, wie es erforderlich ist, beim Eintrag einer starken Hubbewegung unterliegt. Durch den Ausgleich des Bergebettes kann sich das Setzwasser, das bei Anwendung der Setzroste auf der ganzen Fläche denselben Widerstand findet, überall in gleichem Maße auswirken. Die ganze Setzfläche und die ganze Setzhöhe im Bett werden gleichmäßig ausgenutzt.

Manche Setzmaschinen-Bauarten tragen diesen den Lochblechen eigenen Verhältnissen durch Unterteilung des Setzkastens in zwei oder mehrere Kammern Rechnung, wobei sich die Druckstärken darin so anordnen lassen, daß beim Eintrag, bei der stärksten Bergeschicht, der größte und beim Austrag der kleinste Hub angesetzt wird (Abb. 3, II). Die geringere Schichthöhe des Bergebettes vor

[1] Glinz, Glückauf 1928, S. 952; Kögler: Taschenbuch für Berg- und Hüttenkunde, 2. Aufl., S. 406; Schennen und Jüngst: Lehrbuch der Erz- und Steinkohlenaufbereitung, 2. Aufl., S. 206.

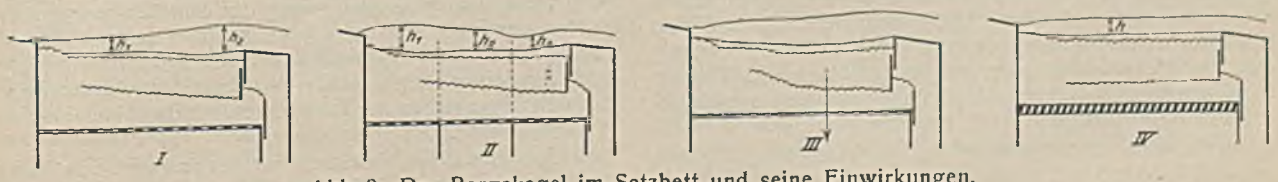


Abb. 3. Der Bergekegel im Setzbett und seine Einwirkungen.

dem Schieber, verbunden mit der dort auftretenden größern Hubwirkung, hat auch zur Folge, daß dort die Gefahr des Durchsaugens von kleinen Kohlenkörnchen infolge schwächerer Abdeckung durch die Bergeschicht besteht.

Führt man einem Kegel ständig neues Material zu, so wird dieses nicht gleichmäßig über den Abhang herunterrollen, sondern es entstehen Stauungen, die sich von Zeit zu Zeit plötzlich auslösen. Dann rutschen lawinenartig einzelne Böschungsteile vom Kegel ab. Genau so verhält sich das Bergebett. Von Zeit zu Zeit rutschen größere Bergemengen ab und verstellen den Schlitz des Schiebers. Dies tritt besonders häufig bei Maschinen auf, die mit schiefen, zum Schieber geneigten Setzgutträgern versehen sind. Übersteigt gelegentlich eines solchen Abrutschens die Höhe der Bergeschicht vor dem Schieber die neutrale Zone, unterhalb deren die Saugwirkung der Austragbrücke wirkt, so werden die oberhalb dieser Linie befindlichen Teile mit den Reinkohlen ausgetragen. Anderseits entsteht in den Pausen zwischen solchen Abrutschungsvorgängen eine Verdünnung der Bergeschicht knapp vor dem Schieber; dann werden nicht nur Kohlenteilchen in besonders starkem Maße durch das Bergebett hindurch in das Faß gesaugt, sondern auch leichte Kohlenteile durch den Austragschlitz zu den Bergen gezogen (Abb. 3, III). Die künstliche Weiterführung der Bergeschicht gestaltet sich gleichmäßig und verhütet ein derartiges Abreißen (Abb. 3, IV).

Durch die raschere Weiterbeförderung der schweren Berge wird auch der Abrieb vermindert, der im Setzbett durch die Reibung der Bergestücke aneinander entsteht. Als Folge davon ergibt sich ein verringerter Schlammanfall und vor allem eine nennenswerte Herabsetzung des Aschengehaltes im Schlamm; dies besonders dann, wenn die Berge auflösbare Letten enthalten, die möglichst schnell, bevor sie noch Zeit zum Zerfall finden, aus dem Setzvorgang ausgeschieden werden müssen.

Die Form der Roststäbe ist so gewählt, daß das Wasser mit dem geringsten Widerstand hindurchtreten kann. Vergleicht man damit das übliche Lochblech, so sieht man hier das Auftreten von Kontraktionenan den scharfen Lochrändern, eine Einschnürung der Wasserstrahlen und als Folge davon die Bildung von Wirbeln und Wirbelringen, sowohl oberhalb als auch unterhalb des Setzgutträgers. Diese Wirbelbildung im Setzfach ist für den Setzvorgang keineswegs förderlich. Die spaltförmigen Öffnungen des Setzrostes geben ihm gleichzeitig eine die Grenze des Möglichen erreichende Vergrößerung der offenen Fläche, die rd. 51% gegenüber 33% bei einem Lochblech mit 7-mm-Rundlochung beträgt. Bezieht man in diese Zahlen auch die Einschnürung der Wasserstrahlen ein, so ergibt sich beim Setzrost eine mehr als doppelt so große wirksame offene Fläche als beim Lochblech. Dazu kommt noch, daß die bei den Lochblechen erforderliche Trägeranordnung, die dort auch einen Teil der offenen Siebfläche abdeckt, bei den Setzrosten größtenteils fortfallen kann. Der geringe Widerstand des Setzrostes gegen das Druckwasser bewirkt ferner, daß der Wasserstoß beim Anprall an die untere Fläche des Setzgutträgers nicht, wie bei den Lochblechen, seine Kraft größtenteils verliert.

Die große Oberfläche und der geringe Durchgangswiderstand bieten die Möglichkeit zu einer weitgehenden Herabsetzung des Hubes. Während beim Lochblech durch den Hub gleichzeitig eine größere Lockerung zum Zweck der raschern Fortbewegung des Setzgutes notwendig wird, können hier infolge der vorschiebenden Wirkung Hub und Umlaufzahl vollständig dem Setzgut angepaßt werden. Eine Verringerung des Hubes, tunlichst in Verbindung mit einer Vergrößerung der Umlaufzahl, führt in den meisten Fällen zu einer schärfern und wirtschaftlichern Sortentrennung. Am stärksten wirkt eine derartige Veränderung der Wasserbewegung auf das feinere Korn, das weniger stark durcheinandergewirbelt wird.

Die Herabsetzung des Hubes und der geringe Durchgangswiderstand des Setzrostes gegen das Druckwasser haben eine erhebliche Kraftersparnis zur Folge. Dieser Umstand ist häufig bei Luftsetzmaschinen, bei denen sich eine Steigerung der Drucklufterzeugung nur schwer durchführen läßt, von besonderer Bedeutung. Anderseits bedeutet die Kraftersparnis auch eine größere Schonung der Setzmaschine.

Die Form der Roststäbe unterstützt die Sogbekämpfung durch das Unterwasser in hohem Maße. Die breitere Oberfläche der Stäbe setzt dem niedergehenden Wasserstrom einen größern Widerstand entgegen als deren untere, zugeschärfte Seite dem emporsteigenden Druckwasser. Die dadurch hervorgerufene Drosselung des Soges ermöglicht inzwischen dem Unterwasser, kräftig in das Setzfach einzutreten; der Setzrost beseitigt somit das Eintreten einer verspäteten Wasserzufuhr, wie es bei manchen Vorrichtungen mit zu geringem Unterwasserdruck beobachtet werden kann.

Für den Erfolg der Setzarbeit ist auch die starre Verlagerung des Setzgutträgers von Wichtigkeit. Dessen Atmen führt nicht zu raschem Verschleiß, sondern wirkt auch auf die Sortentrennung ungünstig ein. Die hochprofilmäßig gestellten Stäbe geben dem Rost ein großes Widerstandsmoment gegen Verbiegung. Dies und die starre und starke Ausführung des Setzrostes sowie seine Herstellung aus kaltgezogenem Stahl gewährleisten eine lange Lebensdauer, so daß in vielen Fällen die erhöhten Anschaffungskosten schon durch die Ersparnis an Siebmaterial und Lohnkosten für das Auflegen der Siebe als gerechtfertigt erscheinen. Ferner darf nicht vergessen werden, daß bei der Bildung eines Risses im Setzgutträger immer große Kohlenmengen in das Unterfach abgehen. Die auf diese Weise entstehenden Kohlenverluste können, falls das Auftreten der Rißbildung nicht oder erst spät bemerkt wird, beachtliche Werte annehmen, was auch gilt, wenn infolge der Unmöglichkeit, die Aufbereitungsanlage sogleich nach Erkennung des Fehlers stillzustellen, noch längere Zeit mit dem schadhaften Setzgutträger gearbeitet werden muß. Baulich ist der Rost durch die Anordnung von starken Unterzügen unter den Stäben so gestaltet, daß ein plötzliches Durchreißen des Rostes als ausgeschlossen gelten kann. Das Ablegen der Roste nach mehrjährigem Gebrauche ist in allen mir bekannten Fällen nur wegen der Abarbeitung der Stabköpfe erfolgt, die rechtzeitig festgestellt werden kann. Infolgedessen bedarf es auch nicht der bei Lochblechen immer erforderlichen Beschaffung eines Aushilfsträgers.

Viele mit Setzrosten arbeitende Aufbereitungsanlagen heben auch hervor, daß die Verstopfungen der Setzfläche, wie sie bei den Lochblechen infolge des Festklemmens von länglichen Bergestücken oder Eisenteilen entstehen, fortfallen, und daß die Reinigungsarbeit sich leicht vornehmen läßt. Diese erfolgt bei den Setzrosten mit einem entsprechend geformten Rechen, bei den Sieben dagegen durch Klopfen mit einem Holzhammer, wodurch zweifellos auch die Lebensdauer des Siebbelags leidet.

Durch die Wahl der Spaltweite, nötigenfalls durch entsprechende Neigung der Roststäbe, kann die vorschiebende Wirkung in weiten Grenzen geregelt werden. Da aber gerade von dieser der Erfolg der Setzrostanwendung abhängt, muß die anzuwendende Spaltweite sehr vorsichtig gewählt werden. Es erscheint auch nicht als ausgeschlossen, daß eine falsche Bemessung der Spalten die Vorteile des Rostes für den Setzvorgang zum Teil und vielleicht auch vollständig aufheben kann.

Die Erfolge der Setzrostanwendung sind je nach den gestellten Bedingungen sehr verschieden. In den meisten Fällen hat man eine Steigerung der Durchsatzmenge gefordert und auch im Ausmaß von 20–60% erzielt. Wesentlich ist, daß durch die Leistungssteigerung die Reinheit der Sortentrennung nicht behindert wird; in den meisten Fällen hat sich sogar neben der Leistungssteigerung eine schärfere Trennungsarbeit erreichen lassen.

Einen besonders erwähnenswerten Fall der verbesserten Sortierung auf einer böhmischen Steinkohlengrube veran-

schaulichen die in den Abb. 4 und 5 wiedergegebenen Untersuchungsergebnisse bei Verwendung von Lochblechen und von Setzrosten. Die Fehlaustragung verringerte sich von 13,4 auf 8,1 % der Reinkohlenmenge und damit natürlich auch die Fläche des aufgezeigten Fehlerdreiecks. Das Verhältnis der theoretischen zur

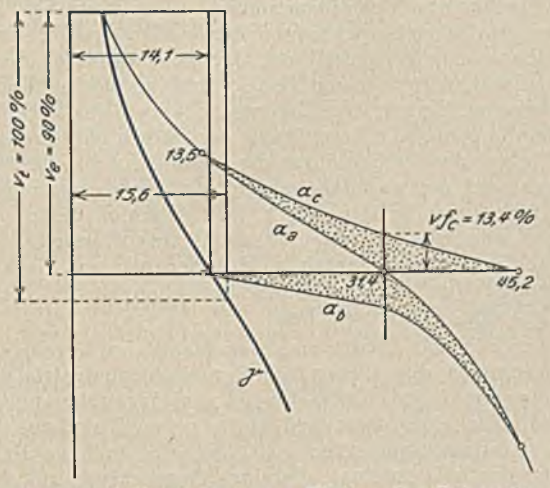


Abb. 4. Fehlerdreieck vor Einbau der Setzroste.

wirklichen Reinkohlenasche, das früher 14,1 : 15,6 betragen hatte, erhöhte sich auf 14,5 : 15,5. Der Reinkohlenaschen-Fehler Δ_c sank von 1,5 auf 1 %. Somit wurden von der ganzen vorhandenen Reinkohlenmenge, die bei theoretisch reiner Trennung mit den gleichen Aschengehalten angefallen wäre, im ersten Fall 90 %, im zweiten Fall 95,6 %

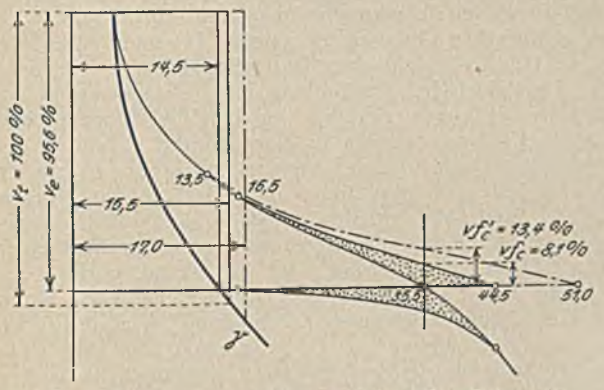


Abb. 5. Fehlerdreieck nach Einbau der Setzroste.

ausgetragen, d. h. der Mengenwirkungsgrad stieg von 90 auf 95,6 %. Gleichzeitig konnte man die Grenzschicht, ohne den Aschengehalt des Reingutes zu erhöhen, weiter nach oben verlegen, was eine bessere Ausnutzung der Rohkohle bedeutete.

Während die theoretische Grenzasche im ersten Falle 31,4 % betrug, dabei aber die schlechtesten Reinkohlenteilchen als Grenzaschengehalt 45,2 % aufwiesen, ergaben sich bei Anwendung des Setzrostes eine theoretische Grenzasche von 35,5 und ein Aschengehalt der aschenreichsten Reinkohlenteile von 44,5 %.

Beim zweiten Bilde ist strichgepunktet eingezeichnet, wie das Fehlerdreieck aussehen würde, wenn auch hier eine Fehlkornmenge von 13,4 % in der Reinkohle enthalten wäre und auch der Wirkungsgrad statt 95,6 nur 90 % betragen hätte. Dann würde die Reinkohle eine effektive Grenzasche von 51 % aufweisen. Umgekehrt ist sowohl die mit den Bergen und dem Zwischenprodukt ausgetragene Reinkohle ihrer Menge nach von 13,4 auf 8,1 % des Reinkohlenfalles zurückgegangen als auch der Aschengehalt der aschenärmsten Teile im Zwischenprodukt von 12,5 auf 16,5 % gestiegen. Was in Abb. 5 zwar nicht zum Ausdruck kommt, den Erfolg der Setzrostanwendung aber besonders beleuchtet, ist die Tatsache, daß in den Waschbergen nach dem Einbau der Setzroste nur Spuren von ungefähr 0,1 % an Reinkohlenteilchen zu finden waren, wogegen vorher mit den Waschbergen 7,5 % der tatsächlichen Reinkohlenmenge ausgetragen wurden.

Der wirtschaftliche Erfolg dieser Verbesserung läßt sich mit Hilfe der Mengenwirkungsgrade berechnen. Aus 100 Teilen theoretischer Reinkohlenmenge wurden vorher gewonnen 90 Gewichtsteile, nach Einbau der Setzroste 95,6. Der Gewinn von 95,6 – 90 = 5,6 bedeutet also ein Mehrausbringen von $\frac{5{,}6}{90} = 6{,}2\,\%$ der bisherigen Reinkohlenmenge. Dazu muß jedoch bemerkt werden, daß hier infolge der örtlichen Eigenart besonders günstige Ergebnisse erzielt worden sind, und daß man im allgemeinen nur selten mit so außerordentlichen Verbesserungen wird rechnen dürfen. Erwähnt sei noch, daß man die angeführte Verbesserung der Setzarbeit erzielte, nachdem die Hubhöhe um ungefähr 40 % herabgesetzt worden war, und daß sich die Ergebnisse später, als man einen größern Hub versuchte, wieder verschlechterten, im besondern größere Reinkohlenmengen in den Waschbergen festgestellt wurden.

Auch für die Luftsetzmaschine wird ein geeigneter, nach demselben Grundsatz arbeitender Setzgutträger gebaut, der nach den vorliegenden Ergebnissen ebenfalls eine erhebliche Verbesserung der Trennungsarbeit bewirkt.

Fachveranstaltung »Grubensicherheit« der Stadt Köln.

In den Tagen vom 25. Juni bis 5. Juli wird die Stadt Köln auf ihrem Ausstellungs- und Messegelände eine Fachausstellung »Grubensicherheit« veranstalten, welche die Unfallverhütung, die Hygiene, das Rettungswesen und die erste Hilfe im Bergbau umfassen soll und sich die Aufgabe gesetzt hat, sowohl dem Fachmann als auch der breiten Öffentlichkeit zu zeigen, was von den zuständigen Stellen auf dem Gebiete der Grubensicherheit bisher geschehen ist und welche Entwicklungsmöglichkeiten für die Fortbildung vorhanden sind. Auf die Entstehung des Planes, mit einer derartigen Ausstellung vor die Öffentlichkeit zu treten, sind wohl in erster Linie die schweren Massenunglücksfälle von Einfluß gewesen, durch die der deutsche Steinkohlenbergbau letzthin innerhalb weniger Monate in Niederschlesien, bei Aachen und im Saargebiet so schwer betroffen worden ist. Der zunächst ins Auge gefaßte Plan, die Ausstellung mit der Frühjahrsmesse der Stadt Köln gegen Ende des Monats März zu verbinden, mußte wegen unerwartet aufgetretener Schwierigkeiten, namentlich aus den Kreisen der zur Mitwirkung aufgeforderten Industriefirmen, bald aufgegeben werden, wie denn überhaupt das Unternehmen als solches im Hinblick auf die ungeheure Notlage der deutschen Wirtschaft, die Bedürfnisfrage, die Wahl des Ortes und die Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit in Fachkreisen durchaus nicht allenthalben ungeteilter Zustimmung begegnet ist. Die Durchführung einer Ausstellung mit dem anspruchsvollen Namen »Grubensicherheit« gehört fraglos zu den schwierigsten Aufgaben dieser Art, und zwar nicht nur, weil dabei eine fast unübersehbare Fülle technischen und statistischen Materials unter den verschiedenartigsten Gesichtspunkten zu bearbeiten ist, sondern vor allem auch deshalb, weil die richtige oder falsche Behandlung der unter dem Begriff »Grubensicherheit« zusammengefaßten Dinge für die Wirkung nach außen größte Bedeutung hat. Wenn die Träger der Kölner Veranstaltung gleichwohl ihren Plan mit äußerster Zähigkeit weiter verfolgt haben in der Überzeugung, daß der Enderfolg ihre Zuversicht rechtfertigen werde, so werden sie sich auch der Verantwortung bewußt sein müssen, die sie damit hinsichtlich des Gesamteindrucks ihres Werkes übernommen haben. Die Tatsache, daß sie sich bei der Vorbereitung der Ausstellung auf die entgegenkommende Haltung und fachmännische Beratung eines Kreises behördlicher und sonstiger Sachverständiger stützen konnten, vermag daran nichts zu ändern.

Die Ausstellung zerfällt nach Anlage und Gliederung in eine Lehrschau und eine Firmenschau. Die Lehrschau beschränkt sich mit wenigen Ausnahmen auf die Darbietung statistischen und schaubildlichen Materials sowie des einschlägigen Schrifttums. An ihr sind in der Hauptsache die preußischen und sächsischen Bergbehörden (Grubensicherheitsämter und Oberbergämter), die auf dem Gebiete der Grubensicherheit zuständigen Verbände der westdeutschen Bergbaubezirke (Bergbau-Vereine, Knappschafts-Berufsgenossenschaft, Berggewerkschaftskasse, Dampfkessel-Überwachungs-Vereine), verschiedene technische Hochschulen und Bergakademien sowie die gewerkschaftlichen Verbände der Angestellten und Arbeiter des Bergbaus beteiligt.

Vom Haupteingang betritt man zunächst den Stand des Preußischen Grubensicherheitsamtes, in dem u. a. Übersichtskarten der Organisation der Bergbehörden, der vom Fiskus betriebenen Versuchs- und Forschungsanstalten und des preußischen Rettungswesens, ferner 7 Schaubilder aus der preußischen Unfallstatistik, Unfallbilder sowie ein Sonderheft der Zeitschrift »Grubensicherheit« ausgestellt werden. In ähnlichem Rahmen bewegt sich die Ausstellung des sächsischen Bergbaus, der durch das Grubensicherheitsamt Freiberg und die Sächsische Versuchsstrecke an der Bergakademie Freiberg vertreten ist.

Die Versuchsgrube Hibernia gibt in ihrem Stande eine Übersicht über den Aufbau ihrer Betriebsanlagen und ihrer Arbeitsgebiete. In einer Anzahl von Bildern werden die Ergebnisse der umfangreichen Schießversuche gezeigt, welche die Versuchsgrube unter den verschiedenartigsten Bedingungen vorgenommen hat, während sich andere Lichtbilder und Zeichnungen mit der Erforschung des Verlaufes der Explosionen, den Messungen über die Geschwindigkeit der Explosionswelle und solchen über die Explosionsflamme befassen. Aus dem Gebiet der Seilfahrt verdienen die verschiedenen bildlichen und schaubildlichen Darstellungen der Versuchseinrichtungen zur Untersuchung des Seilrutsches bei der Koepeförderung Beachtung. Das wichtigste Ergebnis der Versuche mit verschiedenen Treibscheibenbelägen, nämlich der Belag aus Gummischeiben, wird an zwei aufgestellten Haspeln vorgeführt.

Der Reichsverband deutscher Bergbauangestellter, der seine Beteiligung an der Ausstellung mit einer Reichssicherheitstagung seiner Mitglieder zu verbinden gedenkt, beabsichtigt u. a. ein Preisausschreiben für das beste Unfallverhütungsbild zu veranstalten und eine Sondernummer seiner Zeitschrift »Der Bergbauangestellte« herauszugeben, die ausschließlich Aufsätze über die Fragen der Grubensicherheit und Unfallverhütung enthalten wird. Der Verband der Bergbauindustriearbeiter wird sich, soweit bekannt, auf die Darbietung weniger statistischer Bilder und die Auslage seiner Verbandsliteratur beschränken.

Zu beiden Seiten des Haupteingangs der Halle befinden sich die Abteile der Technischen Hochschule Berlin, die praktische Versuche der Einwirkung von Kohlenoxyd auf weiße Mäuse vorführen wird, und der Technischen Hochschule Aachen, die das Glasmodell eines Steinkohlenbergwerks, eine Anzahl von Gebrauchsgegenständen (Schlagwetteranzeiger, Bohrhammermodell) sowie einen Bücherstand auszustellen gedenkt.

Der besondere Charakter der Lehrschau, mit der sich der Ruhrbergbau, vertreten durch den Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen, die Westfälische Berggewerkschaftskasse in Bochum und die Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Bochum, an der Ausstellung beteiligt, wird durch das Bestreben gekennzeichnet, vornehmlich der Laienwelt einen Einblick in seine umfangreiche Mitarbeit auf allen Gebieten der Grubensicherheit zu verschaffen. Die Ausstellung bietet zunächst eine Übersicht über den Aufbau und die Arbeitsgebiete der vom Ruhrbergbau geschaffenen oder von ihm mit unterhaltenen Einrichtungen zur Erforschung der Unfallursachen (Berggewerkschaftliche Versuchsstrecke, Seilprüfungsstelle, Versuchsbergwerk). Anschließend wird an Hand kennzeichnender bildlicher Darstellungen gezeigt, in welcher Weise vorbeugende Maßnahmen erziehlicher Art (Ausbildungswesen), Einrichtungen der Betriebsüberwachung und die Tätigkeit technischer Sonderstellen den Forderungen der Unfallverhütung auf den einzelnen Werken Rechnung tragen. Die zunehmende Vervollkommnung der technischen und organisatorischen Einrichtungen über- und untertage, soweit sie sich für die Sicherheit der Betriebe segensreich ausgewirkt hat, tritt in einer Reihe von Diapositivbildern in Erscheinung. Eine weitere Bildgruppe behandelt die Unfallbekämpfung und die Beseitigung der Folgen eingetretener Unfälle auf den Zechen durch die Ausbildung von Grubenwehren und die vorbildliche Organisation des gesamten Rettungswesens im Ruhrbezirk. Den Abschluß bildet eine Anzahl von Bildern und schaubildlichen Darstellungen, welche die Grubensicherheit im Ruhrbergbau und die Auswirkungen der Unfallverhütungsbestrebungen im Lichte der Statistik veranschaulichen.

Anschließend betritt man den Stand des Vereins für die Interessen der rheinischen Braunkohlenindustrie e. V. in Köln, von dessen Darbietungen die Gegenüberstellung der Modelle eines alten und eines neuen Tagebaus besondere Aufmerksamkeit erweckt. Auch der Aachener Bergbau ist durch Darbietung einzelner Gegenstände aus dem Gebiete des Rettungswesens an der Ausstellung beteiligt.

Über die Arbeiten des Preisgerichts, das im vergangenen Jahre über die Prüfungsarbeiten des Wettbewerbs für Bohrstaubbekämpfung zu entscheiden hatte, unterrichtet ein besonderer Stand.

Der Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen verfolgt bei seiner Ausstellung den Gedanken, die Anwendung der zur Sicherheit der Belegschaft dienenden Schutzmaßnahmen und -einrichtungen an den elektrischen Anlagen zu zeigen. In einer Abteilung soll an Hand von bildlichen Darstellungen eine Übersicht über die elektrischen Unfälle und deren Ursachen gegeben werden. Die zur Verhütung der Unfälle erforderlichen Schutzmaßnahmen werden in einer andern Abteilung gekennzeichnet und in ihrer Anwendung in der Praxis an den ausgestellten Maschinen und Geräten vor Augen geführt. Weiterhin enthält der Stand eine schlagwettergeschützte Akkumulatorenlokomotive sowie ein Stück einer Fahrdrahtstreckenförderung, das die sachdienliche Aufhängung des Fahrdrahtes und die verschiedenen Arten der elektrischen Schienenstoßverbindung veranschaulicht. Auch die Maßnahmen zur Unterdrückung der den elektrischen Schießbetrieb gefährdenden Schleichströme sollen hier gezeigt werden. In zwei großen Modellen wird schließlich die naturgetreue Nachbildung einer Abbaustrecke und einer Strecke mit Fahrdraht-Lokomotivförderung vorgeführt und dadurch der Wert einer guten Beleuchtung untertage dargetan.

Mit seiner von dem Gesamtcharakter der Lehrschau etwas abweichenden und die Elektrizität als bedeutsames Sondergebiet des Betriebes untertage behandelnden Ausstellung bildet der Stand des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen eine glückliche Überleitung zu dem zweiten Teil der Ausstellung, der Firmenschau. Aus praktischen Erwägungen, vornehmlich wohl, um die Ausstellerfirmen nicht in die Zwangslage einer Verteilung ihrer Erzeugnisse auf mehrere Stände zu versetzen, hat die Ausstellungsleitung für die Firmenschau eine Gliederung gewählt, die infolge ihrer etwas willkürlichen Zusammenfassung wichtiger, auch vom Standpunkt der Grubensicherheit besser getrennt zu behandelnder Stoffgebiete des Bergbaubetriebes vielleicht die Kritik des Fachmanns herausfordern wird. Es handelt sich um folgende 5 Gruppen: 1. Grubenausbau für Schächte, Strecken und Abbaue. 2. Förderung und Fahrung in Schächten, Strecken und Abbauen. 3. Gewinnungsarbeiten, Schießarbeit, Bewetterung, Wasserhaltung, Bergeversatz, elektrische Grubenausrüstung, Gas- und Kohlenstaubbekämpfung, Gruben-

brand, Beleuchtung. 4. Tagebau und Tagesanlagen, Abraumbetrieb, Kohlengewinnung, Aufbereitungsmaschinen, Förder-, Entstaubungs- und sonstige Tagesanlagen. 5. Grubenhygiene, Rettungswesen und erste Hilfe.

Nach der Zahl der Aussteller zu urteilen, die sich der Kölner Fachveranstaltung mit ihren Erzeugnissen und Darbietungen im Rahmen dieser Abteilung zur Verfügung gestellt haben, darf angenommen werden, daß es sich, im ganzen betrachtet, trotz des Fehlens einiger größerer Firmen um eine ausgedehnte und lehrreiche Schau handeln wird. Auf Einzelheiten näher einzugehen, wie es bei der Lehrschau geschehen ist, verbietet sich im Rahmen des vorliegenden Berichts schon aus dem Grunde, weil das Ergebnis der Firmenwerbung im Augenblick noch nicht abgeschlossen und die Ausgestaltung dieses Teiles der Ausstellung noch im Gange ist. Ob es der Ausstellungsleitung gelingen wird, mit dem Endergebnis ihres rührigen Werbedienstes der Fachwelt ein überzeugendes und vollständiges Bild dessen zu liefern, was die Technik zur Verbesserung der Grubensicherheit beizutragen vermag, muß dahingestellt bleiben.

Abschließend sei noch erwähnt, daß die Leitung der Ausstellung bestrebt ist, auch durch Veranstaltung von Filmvorführungen, verbunden mit fachwissenschaftlichen Vorträgen über die Fragen der Grubensicherheit und der Unfallverhütung, den Wirkungsgrad ihres Unternehmens zu erhöhen. Bergrat J. Heinrich, Essen.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Den Darlegungen von Dr. A. Gaertner in seinem Aufsatze »Die Entspannung des Gebirges und der Gase durch den Bergbau«[1] kann meines Erachtens nicht vorbehaltlos zugestimmt werden, und zwar aus folgenden Erwägungen.

1. Der Abfluß einer bestimmten Kohlensäureansammlung kann im allgemeinen entweder in Form eines plötzlichen Ausbruchs oder durch langsame Entgasung erfolgen, denn die Ausbrüche sind beim Streckenvortrieb ungleich häufiger als beim Fortschreiten der Abbaufront[2].

2. Der Abfluß erfolgt in Form eines Ausbruches, wenn die Entgasungsmöglichkeit ungenügend ist, denn bei Beschleunigung des Vortriebes wächst die Zahl der Ausbrüche. Ferner zeigen die Ausbrüche vom 18. März 1930 und 26. April 1930 (Abb. 14), daß die für die sogenannten Nester[3] kennzeichnenden spitzen Ausläufer nach der Abbaufront hin abgeschnitten sind. Den in der Abbildung nach links liegenden Teil der Nester hatte offenbar die gute Entgasungsmöglichkeit durch die breite Abbaufront unschädlich gemacht, so daß er ohne Ausbruch abgebaut wurde.

3. Zur Entstehung eines Ausbruches bedarf es nicht unbedingt einer einleitenden starken Erschütterung, denn auch bei Vermeidung der Schießarbeit und gleichzeitigem Fehlen von Gebirgsschlägen haben sich Ausbrüche ereignet.

4. Der Ausbruch muß aber entstehen und die Kohlenwand unter dem wirksamen Druck der aufgespeicherten Gasmenge plötzlich in den Hohlraum (Strecke, Abbau) hereinbrechen, wenn die Widerstandsfestigkeit der Kohlenwand nicht mehr ausreicht. Der »wirksame« Druck ist der den natürlichen Entgasungswinkel (vgl. Punkt 9) übersteigende Druck.

5. Die Widerstandsfestigkeit der Kohlenwand ist bei sonst gleichen Verhältnissen abhängig von der wechselnden Beschaffenheit der Kohle. Sie wächst naturgemäß mit der Dicke der Kohlenwand. In der nachstehenden Abb. 1 ist durch die Linien *a*, *b* und *c* schematisch gekennzeichnet, welchem wirksamen Gasdruck die Kohlenwand bei fester, mittelfester und nachgiebiger Kohle je nach der Entfernung vom Ortstoße Widerstand zu leisten vermag. Die Linien sind entsprechend dem Beginn des wirksamen Druckes von der Linie des natürlichen Entgasungswinkels an aufgetragen.

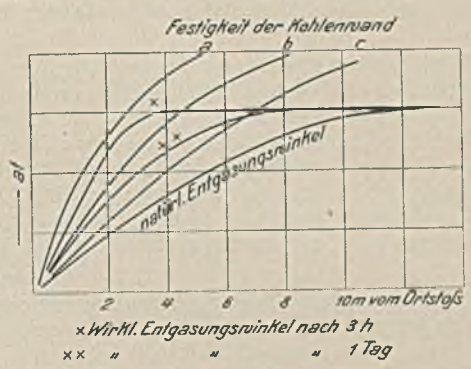


Abb. 1. Verschiedene Festigkeit der Kohlenwand und verschiedene Entgasungsdauer bei gleicher Durchlässigkeit.

6. Der Gasdruck hinter der Kohlenwand ist abhängig von der Zeit, die für die Entgasung zur Verfügung gestanden hat. Nach dem Schema der Abb. 1 wird der Gasdruck bei 1 m Vortrieb je Tag in einer festern Kohle, wie *a* und *b*, die Kohlenwand nicht sprengen und keinen Ausbruch hervorrufen, bei *c* ist dagegen bestimmt ein Ausbruch zu erwarten.

7. Der Gasdruck hinter der Kohlenwand ist ferner abhängig von der Durchlässigkeit der Kohle (Abb. 2). Bei der Festigkeit *b* der Kohle wird bei größerer oder geringerer Durchlässigkeit, als in Abb. 1 angenommen ist, der Entgasungszustand nicht (wie dort) der Linie b_2, sondern den Linien b_1 oder b_3 entsprechen. Bei der geringen Durchlässigkeit 3 werden also trotz der Widerstandsfestigkeit *b* Ausbrüche auftreten.

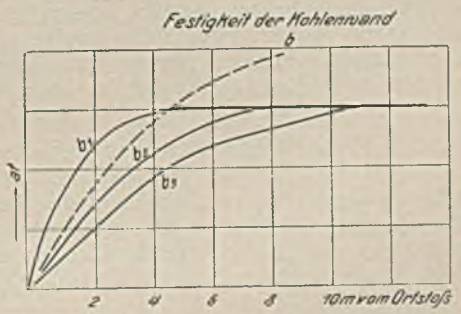


Abb. 2. Wirklicher Entgasungswinkel (b_1, b_2, b_3) nach 1 Tag bei verschiedener Durchlässigkeit der Kohlenwand.

8. Bei gegebener Vortriebsgeschwindigkeit und Entgasungsfläche hängt demnach die Ausbruchgefahr wesentlich ab von dem Verhältnis Widerstandsfestigkeit : Durchlässigkeit der Kohle.

9. Zum weitern Ausspinnen dieser Gedankenreihe, die nur die einfachsten grundsätzlichen Verhältnisse berücksichtigt, bedient man sich am besten des Vergleiches mit einer in der Abtragung begriffenen alten Halde. Dem natürlichen Böschungswinkel der Halde entspricht der natürliche Entgasungswinkel, d. h. der sich nach sehr langer Entgasungszeit im Kohlenstoß einstellende Druckanstieg, der jedenfalls mit wachsender Durchlässigkeit immer flacher wird. Dieser natürliche Böschungswinkel kann beim Abbau der Halde ebenso wie beim Vortrieb in der Kohle überschritten werden, namentlich wenn a) das Haldengut zusammengebacken ist bzw. die Entgasungswege in der Kohle aus irgendeinem Grunde verstopft sind oder wenn b) in der Halde Material mit größerm natürlichem Böschungswinkel solchem mit kleinerm Winkel vorgelagert ist bzw. wenn Kohle mit großem Entgasungswinkel solche mit kleinem Winkel von der Entgasungsmöglichkeit abschließt.

[1] Glückauf 1931, S. 149.

[2] a. a. O. S. 184, Abb. 14, wonach auf 5 m Streckenfront 5 Ausbrüche, auf 190 m Strebfront nur 3 Ausbrüche entfallen sind.

[3] Wie dieser Ausdruck verstanden ist, geht aus dem Vergleich mit einer Halde bei Punkt 9 hervor.

Wird diese »Verdämmung« immer mehr abgetragen, so bricht sie schließlich unter dem hinter ihr liegenden freien Druck, zumeist plötzlich, zusammen.

Aus alledem sind die nachstehenden Folgerungen zu ziehen.

Die Wirkung des Gebirgsdruckes auf die Ausbruchwahrscheinlichkeit ist ungeklärt. Der Gebirgsdruck vermindert zwar die Widerstandsfestigkeit der Kohlenwand, vermehrt aber sehr wahrscheinlich ihre Durchlässigkeit. Welche der beiden Auswirkungen überwiegt, hängt von den Umständen ab. Jedenfalls wird eine vermehrte Durchlässigkeit desto bedeutsamer, je längere Entgasungszeiten in Frage kommen, also je tiefer im Flöz die Druckstelle liegt.

Gleichwohl kann der Gebirgsdruck auch in Form des Gebirgsschlages ausbruchverhütend wirken, wenn er die »Verdämmung« so weit angreift, daß sie durchlässiger wird, ohne völlig zusammenzubrechen. Ein plötzlicher Ausbruch wird nur in den seltenen Grenzfällen eintreten, in denen im Augenblick eines Gebirgsschlages die Ausbruchgefahr schon verhältnismäßig nahe gerückt ist, d. h. wo der wirkliche Entgasungswinkel schon ganz in der Nähe der Festigkeitslinien liegt. In solchen Fällen würde der Ausbruch mit großer Wahrscheinlichkeit bei weiterm Vortrieb auch ohne den Gebirgsschlag eintreten.

Ähnliches gilt von der Sektflaschenwirkung. Wenn der Gebirgsschlag die Kohlensäure aus ihrer Bindung an die Kohle austreibt und damit den Gasdruck erhöht, so wird gleichzeitig die Kohlenwand gelockert und durchlässiger und die Entgasungsgeschwindigkeit erhöht werden. Anlaß zum Ausbruch ist aber nur gegeben, wenn ein solcher bereits mit einiger Wahrscheinlichkeit bevorsteht, oder wenn der Gebirgsschlag deutlich aus der Kohle heraus in den Abbau gerichtet ist. Die Halde wird infolge eines Erdstoßes nur bei übersteigertem Böschungswinkel oder in untergeordnetem Maße bei sehr deutlich ausgeprägter seitlicher Stoßrichtung den an ihrem Fuße Arbeitenden verschütten. Der Vergleich mit der aufgestoßenen Sektflasche ist insofern unzutreffend, als der Korken im Gegensatz zur Kohlenwand praktisch undurchlässig ist.

Ähnlich dem Gebirgsschlag wirkt das Erschütterungsschießen. Liegt aber in diesem Fall wirklich ein übersteigerter Entgasungswinkel vor, so erfolgt der Ausbruch mit größter Wahrscheinlichkeit, während die Mannschaft zurückgezogen worden ist. Selbstverständlich ist es auch denkbar, daß gerade durch das Schießen ein labiler Zustand geschafft wird und daher die Bewegungen im Gebirge oder das Ausströmen des Gases erst nach einiger Zeit den Ausbruch auslösen. Zur weitern Verminderung dieser an sich sehr geringen Gefahr hilft ein langes Abwarten nach dem Schuß, bis sich im Gebirge und Kohlensäurestrom ein neues Gleichgewicht eingestellt hat. Vielleicht ist auch ein zweiter, kleiner Schuß vorteilhaft, der so bemessen und angesetzt wird, daß er die Kohlenwand nicht weiter angreift, sondern lediglich erschüttert und so ein etwa vorhandenes labiles Gleichgewicht zerstört.

Zusammenfassend ist bei den »Gasnestern« zu unterscheiden zwischen 1. solchen, die sich durch langsamen Vortrieb und günstige Vortriebsform ungefährlich entgasen lassen (z. B. die zahlreichen Nester, die wahrscheinlich im Bereich der Abbaufront in Abb. 14 gelegen haben, aber nicht bemerkt worden sind), und 2. solchen, bei denen die »Abdämmung« so dicht ist, daß eine Entgasung des Nestes in praktisch anwendbaren Zeiträumen oder überhaupt nicht möglich ist. In diesen Fällen ist das Erschütterungsschießen meines Erachtens das einzige Mittel, das den unvermeidlichen Ausbruch — wenigstens mit größter Wahrscheinlichkeit — unschädlich zu machen vermag. Das Erschütterungsschießen wäre demnach unbedingt auch für die Strebfront anzuwenden.

Um einen Fall der Gruppe 2 handelt es sich wohl auch beim Ausbruch vom 9. Juli 1930. Hier ist nach meiner Ansicht die eigentliche Hauptursache des Ausbruchs nicht, wie Dr. Gaertner anzunehmen scheint, der Gebirgsschlag gewesen, der in 800 m Entfernung verspürt worden ist. Wenn dieser sich wirklich im Abbau noch erheblich ausgewirkt hat und dem Ausbruch voraufgegangen sein sollte (die friedliche Lage der Toten spricht dagegen), so hat er nur die letzte Auslösung eines an sich kaum abwendbaren Ausbruches gebracht. Die wirkliche Ursache war der im ganzen vorgeschobene feste Kohlenblock, der das dahinter liegende »Nest« an der Entgasung hinderte. Wäre der Gebirgsschlag am 9. Juli nicht erfolgt, so hätte der fortschreitende Abbau die Verdämmung, d. h. den festen Kohlenblock, immer mehr geschwächt, bis es schließlich doch zum Ausbruch gekommen wäre.

Bergrat Dr.-Ing. Dr. jur. K. Sieben, Gleiwitz.

Da es mir als notwendig erscheint, zunächst die Ergebnisse verschiedener schwebender Untersuchungen auf dem genannten Gebiet abzuwarten, behalte ich mir vor, zu gegebener Zeit zu den vorstehenden Ausführungen Stellung zu nehmen. Dr. A. Gaertner, Mittelsteine i. Schles.

WIRTSCHAFTLICHES.

Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur sozialen Versicherung der Bergarbeiter im Oberbergamtsbezirk Dortmund[1].

Vierteljahr bzw. Vierteljahrsdurchschnitt	Krankenkasse		Pensionskasse: Arbeiterabteilung		Pensionskasse: Angestelltenabteilung		Invaliden- u. Hinterbliebenenversicherung		Angestelltenversicherung	Arbeitslosenversicherung		Zus. Knappschaft		Unfallversicherung		Insgesamt		
	in 1000 ℳ	je t Förderung ℳ	in 1000 ℳ	je t Förderung ℳ	in 1000 ℳ	je t Förderung ℳ	in 1000 ℳ	je t Förderung ℳ	in 1000 ℳ	in 1000 ℳ	je t Förderung ℳ	in 1000 ℳ	je t Förderung ℳ	in 1000 ℳ	je t Förderung ℳ	in 1000 ℳ	je t Förderung absolut ℳ	je t Förderung 2. V.-J. 1914 = 100
1929	16 931	0,57	22 584	0,76	3390	0,12	9433	0,32	—	7 376	0,25	59 714	2,02	8280	0,28	67 994	2,30	291,14
1930: 1. . . .	15 978	0,56	18 425	0,64	3503	0,12	8869	0,31	—	8 144	0,29	54 919	1,92	9682	0,34	64 601	2,26	286,08
2. . . .	14 380	0,58	16 423	0,66	3607	0,15	7939	0,32	—	7 349	0,30	49 698	2,01	9683	0,39	59 381	2,40	303,80
3. . . .	13 779	0,56	15 689	0,64	3536	0,14	7591	0,31	—	8 292	0,34	48 887	1,99	9683	0,39	58 570	2,38	301,27
4. . . .	11 032	0,46	14 658	0,61	3362	0,14	7074	0,29	—	11 931	0,50	48 057	2,00	9683	0,40	57 740	2,39	302,53
Durchschnitt	13 792	0,54	16 299	0,64	3502	0,14	7868	0,31	—	8 929	0,35	50 390	1,98	9683	0,37	60 073	2,35	297,47
1931: 1. . . .	9 330	0,42	12 187	0,55	3146	0,14	5887	0,26	—	10 339	0,47	40 889	1,84	9684[2]	0,43	50 573	2,27	287,34

[1] D. h. ohne die am linken Niederrhein gelegenen Werke, die zwar zum Ruhrkohlenbezirk zu zählen sind, aber zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehören. Zahlen über die Entwicklung in frühern Jahren s. Glückauf 1930, S. 1779. — [2] Vorläufige Zahl.

Brennstoffaußenhandel Belgiens im 1. Vierteljahr 1931.

Zeit	Einfuhr			Ausfuhr[2]		
	Steinkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Steinkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t
1929 . .	11375147	3404633	184081	3790153	738097	742472
Monatsdurchschn.	947929	283719	15340	315846	61508	61873
1930 . .	10314127	2946642	179564	3962223	793318	711929
Monatsdurchschn.	859511	245554	14964	330185	66110	59327
1931:						
Januar .	950665	204157	19644	422017	74157	79411
Februar .	919691	186886	16526	440874	71416	67639
März . .	925310	202376	19563	525739	57425	76275
1. V.-J.[1]	2790703	592469	55734	1388631	202999	223325
Monatsdurchschn.	930234	197490	18578	462877	67666	74442

[1] Berichtigte Zahlen. — [2] Einschl. Bunkerkohle.

Kohlengewinnung und -außenhandel der Tschechoslowakei im 1. Vierteljahr 1931.

Die Brennstoffgewinnung der Tschechoslowakei ist bis auf Preßsteinkohle, deren Herstellung um rd. 7000 t zunahm, in den ersten 3 Monaten des laufenden Jahres gegen die gleiche Zeit des Vorjahres zum Teil stark zurückgegangen. Der Grund des Förderrückgangs ist einmal in dem anhaltend scharfen Wettbewerb auf den Auslandmärkten, zum andern in dem verminderten Inlandbedarf zu suchen. Die ungünstige wirtschaftliche Lage des tschechoslowakischen Kohlenbergbaus kommt auch in der Zunahme der Haldenvorräte an Steinkohle und Koks zum Ausdruck. Ende März lagen 242000 t Steinkohle, 559000 t Braunkohle und 315000 t Koks auf Lager, das sind von der Förderung bzw. Herstellung des betreffenden Monats 22, 37 bzw. 173%. Hierbei sei darauf hingewiesen, daß im Ruhrbezirk am Schluß des 1. Vierteljahrs 3,44 Mill. t Kohle und 4,90 Mill. t Koks lagerten.

Über die Brennstoffgewinnung der Tschechoslowakei in den 1. Vierteln der Jahre 1929, 1930 und 1931 unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Kohlengewinnung der Tschechoslowakei.

	1. Vierteljahr			± 1931 gegen 1930
	1929 t	1930 t	1931 t	t
Steinkohle . . .	4 144 186	3 773 832	3 350 820	− 423 012
Braunkohle . .	5 699 495	4 987 347	4 546 788	− 440 559
Koks[1]	610 650	656 900	362 900	− 294 000
Preßsteinkohle .	71 416	60 050	66 609	+ 6 559
Preßbraunkohle	62 221	50 243	49 509	− 734

[1] Außerdem stellten die Koksanstalten der Eisenwerke Trinec und Witkowitz im 1. Vierteljahr 1929: 134000 t, 1930: 159999 t und 1931: 176700 t Koks her.

Während die Brennstoffeinfuhr, mit Ausnahme der Steinkohlenlieferungen Deutschlands, die um 2000 t nachgaben, leicht gestiegen ist, zeigt die Braunkohlen- und Koksausfuhr der Tschechoslowakei gegen das 1. Vierteljahr 1930 einen verhältnismäßig starken Rückgang. Insgesamt ließ die Braunkohlenausfuhr um 111000 t nach. Der Rückgang entfällt zur Hauptsache auf die Minderbezüge Deutschlands (− 106000 t). Die überaus schlechte Lage der Eisenindustrie der Donaustaaten drückte sehr auf die Koksausfuhr. Ungarn und Österreich verminderten ihre Bezüge um 30000 t bzw. 24000 t. Insgesamt führte die Tschechoslowakei 65000 t weniger aus. Dagegen nahm die Steinkohlenausfuhr um 43000 t zu. Österreich als Hauptabnehmer erhielt 57000 t mehr. Auch Italien und Jugoslawien erhöhten ihre Bezüge, während Deutschland und Ungarn ihren Bedarf um 5000 t bzw. 4000 t einschränkten. Die Preßkohlenausfuhr weist ebenfalls eine Steigerung auf. Die Zunahme entfällt fast ausschließlich auf Deutschland.

Näheres über den Brennstoffaußenhandel der Tschechoslowakei vermittelt die nachstehende Zusammenstellung.

Verteilung des Kohlenaußenhandels der Tschechoslowakei nach Ländern.

	1. Vierteljahr			± 1931 gegen 1930
	1929 t	1930 t	1931 t	t
	Einfuhr			
Steinkohle:				
Polen	238 955	182 356	187 724	+ 5 368
Deutschland . .	370 899	255 462	253 073	− 2 389
andere Länder .	575	394	1 118	+ 724
zus.	610 429	438 212	441 915	+ 3 703
Koks:				
Deutschland . .	78 043	47 060	53 222	+ 6 162
andere Länder .	972	280	33	− 247
zus.	79 015	47 340	53 255	+ 5 915
Braunkohle:				
Ungarn	21 485	27 982	29 028	+ 1 046
andere Länder .	2 055	1 165	2 654	+ 1 489
zus.	23 540	29 147	31 682	+ 2 535
Preßkohle:				
Deutschland . .	8 271	4 126	6 959	+ 2 833
andere Länder .	52	40	35	− 5
zus.	8 323	4 166	6 994	+ 2 828
	Ausfuhr			
Steinkohle:				
Österreich . . .	279 958	267 629	324 770	+ 57 141
Ungarn	54 896	55 743	51 636	− 4 107
Deutschland . .	43 930	36 491	31 254	− 5 237
Jugoslawien . .	264	2 299	4 199	+ 1 900
Italien	712	—	3 995	+ 3 995
andere Länder .	13 656	11 539	904	− 10 635
zus.	393 416	373 701	416 758	+ 43 057
Braunkohle:				
Deutschland . .	657 581	555 226	449 262	− 105 964
Österreich . . .	83 302	44 320	39 390	− 4 930
andere Länder .	972	287	259	− 28
zus.	741 855	599 833	488 911	− 110 922
Koks:				
Ungarn	86 132	72 577	42 749	− 29 828
Österreich . . .	50 022	64 867	41 330	− 23 537
Polen	28 997	17 566	7 422	− 10 144
Rumänien . . .	2 665	3 067	1 396	− 1 671
Jugoslawien . .	1 244	1 198	784	− 414
andere Länder .	501	321	1 362	+ 1 041
zus.	169 561	159 596	95 043	− 64 553
Preßkohle:				
Deutschland . .	29 230	15 976	20 883	+ 4 907
andere Länder .	1 607	676	739	+ 63
zus.	30 837	16 652	21 622	+ 4 970

Brennstoffaußenhandel Frankreichs im 1. Vierteljahr 1931.

Zeit	Einfuhr			Ausfuhr		
	Kohle t	Koks t	Preßkohle t	Kohle t	Koks t	Preßkohle t
1929	23669795	5450617	1297871	5060112	468844	368241
Monatsdurchschn.	1972483	454218	108156	421676	39070	30687
1930	24726728	4565490	1373454	4066927	351700	239659
Monatsdurchschn.	2060561	380458	114455	338911	29308	19972
1931: Jan. .	1700706	326007	119172	265177	23116	13394
Febr.	2165087	330094	116393	315970	27836	17701
März	2283526	351534	108797	312280	23099	36602
1. V.-J.	6149319	1007635	344362	893427	74051	67697
Monatsdurchschn.	2049773	335878	114787	297809	24684	22566

Durchschnittslöhne je verfahrene Schicht[1] im holländischen Steinkohlenbergbau.

Zeit	Durchschnittslohn einschl. Teuerungszuschlag[2]							
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamtbelegschaft	
	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ
1929	6,42	10,83	5,75	9,70	4,13	6,97	5,26	8,87
1930: Jan.	6,58	11,08	5,90	9,94	4,27	7,19	5,41	9,11
April	6,51	10,96	5,88	9,90	4,26	7,17	5,39	9,08
Juli	6,49	10,94	5,86	9,88	4,28	7,21	5,39	9,09
Okt.	6,42	10,87	5,80	9,82	4,26	7,21	5,34	9,04
1931: Jan.	6,39	10,81	5,78	9,78	4,29	7,26	5,34	9,04
Febr.	6,41	10,82	5,80	9,79	4,34	7,33	5,36	9,05
März	6,37	10,73	5,76	9,70	4,29	7,22	5,32	8,96
April	6,38	10,76	5,76	9,71	4,30	7,25	5,32	8,97

[1] Der nachgewiesene Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau jedoch ohne Überschichtenzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen.

[2] Der Teuerungszuschlag entspricht dem im Ruhrbezirk gezahlten Kindergeld. In den Lohnangaben nicht enthalten sind die Überschichtenzuschläge und der Preisunterschied für Deputatkohlenvergünstigung.

Brennstoffaußenhandel Hollands im 1. Vierteljahr 1931.

Zeit	Einfuhr			Ausfuhr		
	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle[1] t	Steinkohle[2] t	Koks t	Preßkohle[1] t
1929 . .	9618406	370822	512940	5594606	1940295	133469
Monatsdurchschn.	801534	30902	42745	466217	161691	11122
1930 . .	9113241	289275	495405	5718037	2079545	208806
Monatsdurchschn.	759437	24106	41284	476503	173295	17401
1931:						
Jan. . .	828472	33102	56085	514842	198212	38639
Febr. .	721723	29749	40478	434868	167232	36270
März .	707131	36036	41235	506940	177006	36723
1. V.-J.	2257326	98887	137798	1456650	542450	111632
Monatsdurchschn.	752442	32962	45933	485550	180817	37211

[1] Einschl. Preßbraunkohle. — [2] Einschl. Bunkerkohle.

An der Kohleneinfuhr Hollands im 1. Vierteljahr 1931 war die deutsche Kohle mit 1,67 Mill. t beteiligt; zu der Einfuhr an Koks und Preßkohle trug Deutschland 92000 t bzw. 133000 t bei. Aus Großbritannien kamen 475000 t Kohle.

Von der gesamten Brennstoffausfuhr Hollands erhielt Belgien 501000 t Steinkohle, 73000 t Koks und 54000 t Preßkohle. Frankreich bezog 334000 t Kohle, 279000 t Koks und 38000 t Preßkohle. Nach Deutschland führte Holland 129000 t Kohle, 58000 t Koks und 12000 t Preßkohle aus. Größere Abnehmer für holländischen Koks waren noch Luxemburg (65000 t), Dänemark (30000 t) und Norwegen (20000 t). An Bunkerkohle wurden im 1. Vierteljahr 1931 rd. 473000 t verladen.

Internationale Kohlenpreise[1] (ab Werk).

a) Fettförderkohle

Zeit	Deutschland	England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika	
	Rhein.-westf. Fettförderkohle	Northumberland unscreened		Tout venant 30/35 mm gras		Tout venant 35% industr.		mine average	
	ℳ/t	s/l. t	ℳ/t	Fr./t	ℳ/t	Fr./t	ℳ/t	$/sh.t	ℳ/t
1929	16,87	14/4¼	14,43	120,42	19,81	166,33	19,42	1,79	8,28
1930	16,76	13/1½	13,20	127,00	20,89	202,00	23,58	1,74	8,05
1931:									
Jan.	15,40	12/6	12,57	124,00	20,40	200,00	23,35	.	.
Febr.	15,40	12/6	12,57	124,00	20,40	200,00	23,35	.	.
März	15,40	12/6	12,57	124,00	20,40	200,00	23,35	1,69	7,82
April	15,40	12/6	12,57	120,00	19,74	176,00	20,55	1,64	7,59

b) Hüttenkoks

Zeit	Deutschland	England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika	
	Rhein.-westf. Hochofenkoks	Durhamkoks		Durchschnittspreis		Syndikatspreis		Connelsville	
	ℳ/t	s/l. t	ℳ/t	Fr./t	ℳ/t	Fr./t	ℳ/t	$/sh.t	ℳ/t
1929	23,50	20/1½	20,23	159,08	26,17	207,50	24,22	2,75	12,73
1930	23,34	17/4¼	17,44	168,00	27,64	195,00	22,76	2,56	11,85
1931:									
Jan.	21,40	16/1	16,17	158,00	25,99	180,00	21,01	2,50	11,57
Febr.	21,40	15/2¼	15,28	158,00	25,99	185,00	21,60	2,50	11,57
März	21,40	15/0	15,08	158,00	25,99	185,00	21,60	2,50	11,57
April	21,40	14/8⅝	14,80	145,00	23,85	185,00	21,60	2,50	11,57

[1] Nach Wirtschaft und Statistik. Angaben über die Vorjahre siehe Glückauf 1931, S. 238.

Großhandelsindex des Statistischen Reichsamts im Mai 1931.

Zeit	Agrarstoffe					Kolonialwaren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren												Industrielle Fertigwaren			Gesamtindex
	Pflanzl. Nahrungsmittel	Vieh	Vieherzeugnisse	Futtermittel	zus.		Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Baustoffe	zus.	Produktionsmittel	Konsumgüter	zus.	
1929	126,28	126,61	142,06	125,87	130,16	125,20	137,25	129,52	118,40	140,63	124,47	126,82	84,63	127,98	28,43	151,18	158,93	131,86	138,61	171,63	157,43	137,21
1930: Jan.	117,20	127,90	133,70	98,30	121,80	114,90	138,40	129,60	112,00	125,10	115,70	127,10	85,20	127,90	21,10	151,20	158,00	128,30	139,50	168,40	156,00	132,30
April	117,60	113,30	110,20	99,20	112,10	118,40	135,60	128,40	102,50	115,70	110,30	126,70	86,10	126,80	20,90	148,60	157,00	124,80	138,80	161,80	151,90	126,70
Juli	119,70	111,90	121,30	97,10	114,80	113,50	136,00	125,40	83,60	105,30	107,80	125,20	80,00	130,70	16,60	143,20	148,60	119,40	138,00	159,90	150,50	125,10
Okt.	108,80	104,70	127,50	87,20	109,30	108,00	137,20	124,20	74,20	90,30	111,20	124,30	80,40	118,40	12,70	135,80	139,90	114,20	137,00	154,40	146,90	120,20
Dez.	111,30	104,40	126,60	91,10	110,40	105,20	129,60	122,90	76,50	84,50	104,70	122,30	80,50	110,40	13,90	125,60	134,70	109,90	135,10	148,80	142,90	117,80
Durchschn.	115,28	112,37	121,74	93,17	113,08	112,60	136,05	126,16	90,42	105,47	110,30	125,49	82,62	126,08	17,38	142,23	148,78	120,13	137,92	159,29	150,09	124,63
1931: Jan.	111,60	97,50	119,40	90,90	106,70	101,70	129,80	118,20	72,70	82,50	100,40	121,40	82,30	102,80	12,50	124,10	131,60	107,50	134,20	147,10	141,50	115,20
Febr.	114,10	90,60	119,90	93,00	105,90	99,60	129,80	116,70	71,90	82,90	96,10	120,50	83,10	97,90	11,30	122,10	130,10	106,40	132,90	145,00	139,80	114,00
März	121,00	86,70	113,00	102,70	106,70	98,90	129,70	116,10	72,70	85,00	95,60	119,80	82,70	97,60	10,90	119,90	127,90	106,20	132,20	143,60	138,70	113,90
April	129,70	83,30	105,70	113,90	108,30	96,90	127,70	115,90	69,90	84,30	96,00	119,60	80,10	97,80	9,70	118,50	125,70	104,90	131,50	142,40	137,70	113,70
Mai	131,80	83,90	102,50	120,00	109,20	95,50	127,40	115,50	66,10	79,70	93,20	118,80	77,20	99,30	9,60	117,70	125,30	103,40	131,20	141,70	137,20	113,30

Der Großhandelsindex des Statistischen Reichsamts ist gegenüber dem Vormonat um 0,4% auf 113,3 zurückgegangen. Von den Hauptgruppen lagen die Indexziffern für Agrarstoffe höher als im Vormonat, während diejenigen für Kolonialwaren, industrielle Rohstoffe und Halbwaren sowie für industrielle Fertigwaren zurückgegangen sind.

Von den Agrarstoffen wiesen im Monatsdurchschnitt die Preise für Roggen, Roggenmehl, Kartoffeln, Zucker sowie auch für Schweine Preiserhöhungen auf. Preisrückgänge sind dagegen für Weizen, Weizenmehl, Rinder, Milch, Butter und Schmalz eingetreten.

Von den industriellen Rohstoffen und Halbwaren haben besonders die Preise für Schrott, Nichteisenmetalle (vor allem Kupfer), Textilien, Häute und Felle sowie für Zellstoffe und Mauersteine nachgegeben. Erhöht haben sich dagegen die Preise für Benzin und Benzol.

Von den industriellen Fertigwaren lagen die Preise sowohl für Produktionsmittel wie besonders für Konsumgüter niedriger als im Vormonat.

Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter bei den Arbeitsämtern des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks am 30. April 1931[1].

Arbeitsämter	Arbeitsuchende insges.	Davon waren							
		ledig	verheiratet	Kohlenhauer insges.	Kohlenhauer davon vollleistungsfähig	Reparatur- und Zimmerhauer	Schlepper	Lehrhauer	Tagesarbeiter
Ahlen	509	126	383	269	269	76	76	34	54
Bochum	11 054	4 293	6 761	5 504	5 504	928	1 510	2 271	841
Bottrop	4 132	2 388	1 744	1 294	1 285	203	1 532	611	492
Dortmund	10 698	3 848	6 850	5 843	4 799	650	1 968	1 130	1107
Gelsenkirchen-Buer	7 751	3 722	4 029	3 811	3 811	276	2 119	1 214	331
Gladbeck	4 172	1 231	2 941	2 219	2 191	458	762	395	338
Hagen	139	30	109	106	106	6	10	11	6
Hamm	933	326	607	383	383	127	276	110	37
Hattingen	409	180	229	190	180	55	79	65	20
Herne	8 940	4 008	4 932	4 587	4 587	350	1 681	1 377	945
Kamen	2 936	1 107	1 829	1 431	1 387	469	488	331	217
Lünen	3 321	1 272	2 049	1 167	1 152	588	673	407	486
Recklinghausen	5 836	1 922	3 914	2 644	2 280	411	1 106	899	776
Witten	1 345	402	943	871	857	35	217	149	73
Duisburg-Hamborn	5 942	2 068	3 874	2 137	1 867	824	1 258	799	924
Essen	11 329	4 459	6 870	5 694	5 586	531	2 527	1 916	661
Mörs	1 260	627	633	494	490	78	350	198	140
Mülheim	596	164	432	331	322	77	84	76	28
Oberhausen	3 827	1 276	2 551	1 352	1 298	474	719	381	901
Wesel	1 437	492	945	744	736	139	325	125	104
zus.	86 566	33 941	52 625	41 071	39 090	6755	17 760	12 499	8481
am 31. 3. 31	80 603	32 277	48 326	37 578	35 963	6233	17 234	11 662	7896
„ 28. 2. 31	69 662	29 322	40 340	31 464	29 498	5131	15 945	10 313	6809
„ 31. 1. 31	68 185	28 786	39 399	31 213	29 904	5126	15 552	10 007	6287
„ 31.12. 30	66 039	28 241	37 798	30 116	28 945	4798	15 479	9 626	6020
„ 15.10. 30	51 883	22 009	29 874	23 024	21 985	3864	12 650	7 839	4506
„ 15. 7. 30	36 118	15 422	20 696	15 729	15 311	2739	9 053	5 553	3044
„ 15. 4. 30	17 213	7 735	9 478	6 997	6 646	1101	4 628	3 030	1457
„ 15. 1. 30	4 834	2 241	2 593	1 348	1 236	285	1 728	843	630

[1] Nach Mitteilungen des Landesarbeitsamts Westfalen.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Juni 7.	Sonntag	97 397	—	1 948	—	—	—	—	—	.
8.	268 507		9 858	18 047	—	20 743	44 038	7 292	72 073	3,86
9.	267 547	46 545	8 900	17 937	—	22 110	38 064	11 429	71 603	3,53
10.	286 913	49 645	9 243	18 196	—	21 480	39 469	11 722	72 671	3,49
11.	260 574	49 698	9 549	17 013	—	26 157	39 684	11 594	77 435	3,50
12.	297 145	51 757	9 855	17 773	—	26 561	34 416	9 537	70 514	3,56
13.	255 171	47 261	9 310	17 411	—	19 728	39 683	10 319	69 730	3,50
zus.	1 635 857	342 303	56 715	108 325	—	136 779	235 354	61 893	434 026	.
arbeitstägl.	272 643	48 900	9 453	18 054	—	22 797	39 226	10 316	72 338	.

[1] Vorläufige Zahlen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 12. Juni 1931 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In dem örtlichen Kohlengeschäft ist eine Besserung auch in der Berichtswoche nicht eingetreten. Die Verteilung des Auftrags der schwedischen Staatsbahnen enttäuschte insofern kaum, als man im Bezirk Durham/Northumberland gleich zu Anfang nur wenig Hoffnung hatte. In Polen wurden nachstehende Mengen zu cif-Preisen untergebracht: Stockholm 15000 t zu 15 s 2½ d, Gothenburg 5000 bzw. 8000 t zu 15 s 11½ d, Kristenenham 15000 t zu 15 s 4½ d, Helensburg 2000 t zu 15 s 9 d, Malmö 11000 t zu 15 s 9 d, Norrköping 5000 t zu 16 s 1½ d, Stugshund 24000 t zu 16 s 7½ d, Hudiksvall 800 t zu 16 s 7½ d, Skelteftehamm 5000 t zu 16 s 9 d, Lulea 30000 t zu 16 s 1 d, Örnsköldsvik 2000 t zu 14 s 10 d. Auf Northumberland entfielen nur 9000 t Broomhills zu 16 s und 2000 t West Hartleys zu 16 s 3 d. Schottland wurden 35000 t Cowdenbeath-Kesselkohle zum Preise von 15 s 4½ d bis 16 s zugeteilt. Der Ruhrbezirk mußte sich mit 6000 t Bunkerkohle für Malmö zu 20 s 4½ d begnügen. In der Berichtswoche lag eine Anfrage der Elektrizitätswerke von Stockholm vor für 40000 t kleine Kesselkohle. Auf dem örtlichen Markt stehen große Mengen Kesselkohle zur Verfügung. Die Preise sind nominell unverändert; die meisten Sorten haben bereits den tiefsten Stand erreicht, ohne zu irgendwelchen neuen Geschäften zu ge-

[1] Nach Colliery Guardian vom 12. Juni 1931, S. 2073 und 2096.

langen. Kleine Kesselkohle sowie Gießerei- und Hochofenkoks sind reichlich vorhanden und am wenigsten gefragt. Kleine Kesselkohle Blyth ging von 8—8/6 auf 8 s zurück, desgleichen sank gewöhnliche Bunkerkohle von 13/6 auf 13/3—13/6 s; Gießerei- und Hochofenkoks gaben von 15 auf 14/6—15 s nach. Alle übrigen Preise blieben unverändert.

2. Frachtenmarkt. Der Kohlenchartermarkt war in der Berichtswoche trotz der gegenwärtig niedrigen Frachtsätze ruhig und kaum beständig. Für die Küstennotierungen am Tyne haben sich einige Schiffseigner zu weitern geringen Nachlässen bereitgefunden, im allgemeinen aber halten sie an den vorwöchigen Notierungen fest. Das italienische Geschäft hat auffallend nachgelassen. Abgesehen von Schiffsraummangel für das Baygeschäft war in Cardiff nach allen Richtungen reichlich Schiffsraum vorhanden; die Frachtsätze waren niedrig und unverändert. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 2¼ d, -Alexandrien 7 s 6 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse konnte in der Berichtswoche ein gewisser Rückgang festgestellt werden. Die Ursache dürfte vorwiegend in dem Entschluß der Erzeuger, mit den bessern Preisen unbedingt durchzuhalten, zu suchen sein. Benzol war behauptet, Toluol ruhig. Karbolsäure war flau und Naphtha bei ziemlich guter Nachfrage fest. Das Geschäft in Kreosot, Pech und Teer gestaltete sich etwas lebhafter.

[1] Nach Colliery Guardian vom 12. Juni 1931, S. 2077.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 5. Juni	12. Juni
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/3½	1/3½—1/4½
Reinbenzol . . . . . 1 „	1/6	
Reintoluol . . . . . 1 „	1/10—1/11	1/10½
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	1/3	1/2
„ krist. . . . 1 lb.	/5½	
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . . 1 Gall.	1/3	1/3½
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . . 1 „	1/2½	
Rohnaphtha . . . . . 1 „	/11½	
Kreosot . . . . . 1 „	/5	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l.t	42/6	
„ fas Westküste . . 1 „	37/6	
Teer . . . . . 1 „	25	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	9 £ 10 s	

Während das Inlandgeschäft in schwefelsauerm Ammoniak befriedigte, ließ das Ausfuhrgeschäft trotz des beibehaltenen Preises von 7 £ 7 s 6 d nach.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 4. Juni 1931.

1a. 1174228. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Siebrollenrost. 15. 5. 31.

5b. 1173528. Preßluft G.m.b.H., Wuppertal-Elberfeld. Metallkappe zum Auffangen der Rückstöße und Prellschläge an Preßluftwerkzeugen, besonders für Abbauhämmer. 18. 7. 30.

5d. 1174288. Hermann Wingerath, Ratingen (Rhld.). Krümmer für Bergeversatzrohrleitungen. 15. 5. 31.

81e. 1173804. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Drehbarer Förderer. 27. 11. 30.

81e. 1173973. Fried. Krupp A.G., Essen. Fördergerät. 3. 6. 29.

81e. 1174198. Eduard Quester, Köln-Lindenthal. Umlenkvorrichtung für Förderbänder. 11. 5. 31.

Patent-Anmeldungen,

die vom 4. Juni 1931 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 14. B. 131538. Rudolf Battig, Herne-Sodingen, und Dipl.-Ing. Werner Scholvien, Dortmund. Verfahren zur naßmechanischen Aufbereitung von Kohle. 23. 5. 27.

1a, 17. K. 114633. Fried Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Schwingherd zum Entwässern von Erzschlämmen. 6. 5. 29.

5b, 41. L. 77238. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren für den Abbau von Flözen in Tagebauen. 14. 1. 31.

5b, 42. G. 78995. Mathias Gasteiger, München. Maschine zum Lösen von in Schichten gelagerten Steinblöcken, beispielsweise Juramarmor. 26. 2. 31.

5c, 9. St. 143.30. Stephan, Frölich & Klüpfel, Beuthen (O.-S.). Holzquetschkörper für nachgiebigen Streckenausbau in Bergwerken. 10. 5. 30.

5d, 11. W. 84463. Friedrich Wilhelmi, Gleiwitz (O.-S.). Gleitwand zur Führung von Schrappern und Abbaumaschinen. 7. 12. 29.

10a, 1. L. 72612. Johann Lütz, Essen-Bredeney. Rekuperativ beheizter Schachtofen. 8. 8. 28.

10a, 4. K. 116977. Koksofenbau und Gasverwertung A.G., Essen. Koksofen. 11. 10. 29.

10a, 12. H. 120097. Gustav Harder, Bochum. Dichtungseinrichtung für Koksofentüren. 24. 1. 29.

10a, 15. P. 51291. Josef Plaßmann, Duisburg. Verfahren zum Verdichten von Brennstoffen durch Rütteln innerhalb der Brennstoffkammern. 10. 9. 25.

10a, 18. K. 116901. Heinrich Koppers A.G., Essen. Verfahren zum Betrieb einer Kohlenmisch- und -mahlanlage. 5. 10. 29.

10a, 19. K. 146.30. Heinrich Koppers A.G., Essen. Kontrollvorrichtung für die Absaugung der Füllgase bei Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 9. 5. 30.

10a, 22. K. 149.30. The Koppers Company, Pittsburg, Pennsylvanien (V. St. A.). Verfahren und Einrichtungen zur Beheizung eines Koksofens. 14. 5. 30. V. St. Amerika 28. 1. 30.

81e, 58. P. 59864. Préparation Industrielle des Combustibles (Société Anonyme), Nogent-sur-Marne (Frankreich). Rollenlager für Schüttelrutschen. 6. 7. 28.

81e, 108. L. 75322. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Anhalte- und Abstoßvorrichtung für Förderwagen. 10. 6. 29.

81e, 126. A. 52330. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Absetzer mit Eimerleiter zum Herstellen eines Aufnahmegrabens von trapezförmigem Querschnitt. 26. 10. 27.

81e, 126. A. 53395. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Fördergerät, besonders Absetzer mit Schaufelrad als Aufnahmeförderer. 24. 2. 28.

81e, 126. L. 75717. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Fördergerät mit in einer verstellbaren Parallelogrammführung geführten Eimer- oder Kratzerkette. 17. 7. 29.

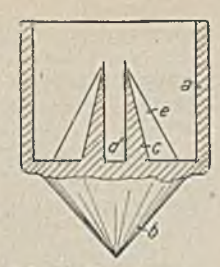
Deutsche Patente.

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

1c (14). *525811*, vom 29. 1. 27. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. Dr. Carl Goetz in Berlin. *Verfahren zur Aufbereitung von Erzen.*

Die Erze werden zu kolloider Feinheit zerkleinert und in einer Flüssigkeit aufgeschwemmt. Alsdann wird eine Trennung der Bestandteile des aufgeschwemmten Gutes entsprechend der Verschiedenartigkeit ihrer Eigenschaften im kolloidverteilten Zustand nach kolloidtechnischen Verfahren vorgenommen.

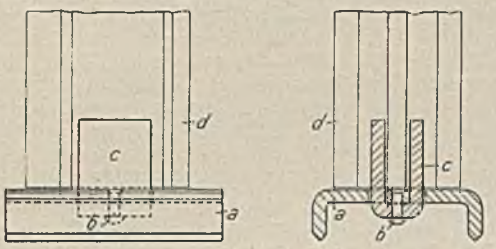
5c (10). *525375,* vom 2. 3. 29. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Alfred Thiemann in Dortmund. *Fußstütze für Holz- und Eisenausbauteile im Grubenbetrieb.*



Der zylindrische oder sich nach unten kegelförmig verengende Hohlkörper *a*, dessen Boden außen die Spitze *b* trägt, ist innen mit dem Dorn *c* versehen, der den sich über seine ganze Höhe erstreckenden Schlitz *d* und die sich nach unten verstärkenden Rippen oder Schneiden *e* hat.

5c (10). *525376,* vom 11. 5. 29. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Alfred Thiemann in Dortmund. *Fußstütze für eisernen Grubenausbau.* Zus. z. Pat. 507885. Das Hauptpatent hat angefangen am 2. 3. 29.

Die Stütze besteht aus der U-förmigen, sich mit den Schenkeln auf das Liegende aufsetzenden Bodenplatte *a*

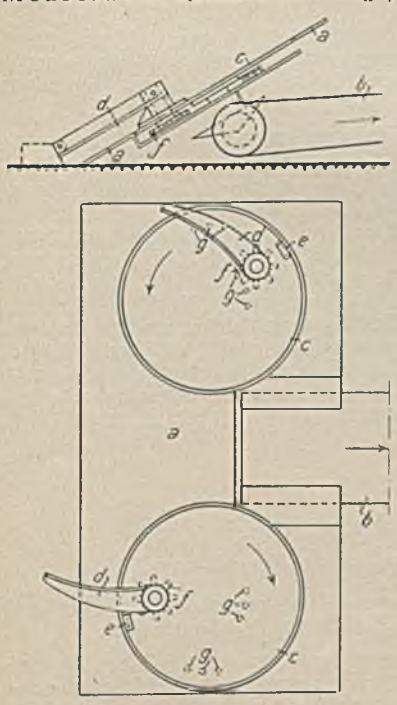


und der U-förmigen, mit der Platte *a* durch den Bolzen *b* verbundenen Lasche *c*, deren Schenkel durch Schlitze der Bodenplatte *a* hindurchgeführt sind. Der Abstand der Schenkel der Lasche *c* voneinander ist so gewählt, daß der Steg des Stempels *d* zwischen die Schenkel eingeführt werden kann.

5d (11). *525816,* vom 30. 12. 25. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Eiserne Förderrutschen.*

Die Förderrutschen (-schurren o. dgl.) sind zwecks Verhinderung des Oxydierens (Rostens) und damit Verminderung des Reibungswiderstandes mit einem Überzug aus Emaille oder einer ähnlichen Masse versehen.

5d (11). *525919,* vom 22. 5. 29. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G. in Zeitz und Paul Dietze in Meuselwitz. *Räumereinrichtung für Lademaschinen.*



Die Lademaschine besteht aus den beiden in Aussparungen der schräg liegenden Platte *a* zu beiden Seiten der Fördervorrichtung *b* angeordneten, zwangläufig in entgegengesetzter Richtung angetriebenen Scheiben *c*, auf denen die über den Umfang vorstehenden Arme *d* exzentrisch angeordnet sind, die das Ladegut erfassen und über die Platte *a* auf die Fördervorrichtung *b* schieben. Die Arme *d* sind in den Scheiben drehbar gelagert und werden durch den Anschlag *e* der Scheiben mitgenommen. Auf dem Drehzapfen jedes Armes ist unterhalb der Scheibe das Zahnrad *f* befestigt, und in der Platte *a* sind im Bereich der Bahnen der Zahnräder *f* die Löcher *g* für Steckstifte vorgesehen. Die Löcher *g* sind so angeordnet, daß in sie gesteckte Stifte die Zahnräder *f* beim Umlauf der Scheiben mehr oder weniger in verschiedener Richtung drehen. Durch die Wahl der Löcher, in welche die Steckstifte gesteckt werden, kann daher erzielt werden, daß die Arme *d* beim Umlauf der Scheiben so gedreht werden, daß sie mehr oder weniger über die Scheiben vorstehen, d. h. daß ihr Wirkungsbereich größer oder geringer ist. Infolgedessen kann die Lademaschine für Strecken verschiedener Breite verwendet werden.

10a (1). *525831,* vom 10. 11. 27. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. The Koppers Company in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Regenerativkoksofenbatterie mit stehenden Kokskammern.* Priorität vom 8. 1. 27 ist in Anspruch genommen.

Die stehenden Kokskammern des Ofens, deren Querschnitt von oben nach unten zunimmt, haben Heizwände mit senkrechten Heizzügen, die durch Querwände in übereinanderliegende, miteinander in Verbindung stehende Abteile geteilt sind. Am untern Ende der Abteile sind Brenner angeordnet, denen Luft und Gas in regelbarer Menge zugeführt wird. Beide Abteile der Heizzüge werden daher aufwärts beflammt.

10a (4). *525812,* vom 11. 11. 27. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. Heinrich Koppers A.G. in Essen. *Regenerativkoksofen mit Zwillingsheizzügen.*

Unterhalb der Sohle des Ofens sind durch eine mittlere Querwand in hinsichtlich der Zugrichtung miteinander abwechselnde Abteile geteilte Regeneratoren (Querregeneratoren) angeordnet. Deren Abteile sind mit den zugehörigen Heizzügen der unmittelbar über ihnen liegenden Heizwandhälften unmittelbar und mit den entsprechenden Heizzügen der andern Heizwandhälften durch Sohlkanäle verbunden, die am obern, mittlern Ende der Abteile abzweigen und sich scherenartig kreuzen.

10a (12). *525921,* vom 17. 11. 29. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. Rudolf Wilhelm in Essen-Altenessen. *Selbstdichtende Koksofentür mit abgedämpftem Stoß beim Einsetzen in ihren Sitz.*

An der Tür sind unter Federwirkung stehende Bolzen so verschiebbar gelagert, daß sie sich beim Einsetzen der Tür auf den Türrahmen aufsetzen und die Federn die Türbewegung abbremsen, bevor die Dichtungsmittel der Tür sich auf den Türrahmen legen.

10a (17). *517066,* vom 9. 7. 26. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 31. Dipl.-Ing. Josef Koy in Hindenburg. *Verfahren zur Gewinnung von Wassergas und Dampf beim Kokslöschen.*

Der glühende Koks soll unter Luftabschluß mit Wasser besprengt werden. Die dabei entstehenden Dämpfe werden in einem Wärmespeicher vom Schwefel, von den mitgerissenen Beimengungen und vom Schwefelwasserstoff befreit. Alsdann sollen die Dämpfe zum Antrieb von Maschinen verwendet und anschließend zwecks Gewinnung von Wassergas kondensiert werden. Zum Zweck der Entfernung von schädlichen Beimengungen aus den Dämpfen kann das Wasser des Wärmespeichers mit chemischen Bindemitteln (z. B. Alkalien) versetzt werden. Durch das Patent ist eine Anlage zur Ausführung des Verfahrens geschützt, bei der in dem Dampfraum des Ablöschbehälters eine Sprengvorrichtung, durch welche die Ablöschdämpfe kondensiert werden, und unterhalb des Behälters ein Sammelbehälter zur Aufnahme des bei der Ablöschung des Kokses nicht verdampften Wassers angeordnet ist, der durch ein Ventil, das während der ganzen Dauer des Löschvorganges offengehalten wird, mit dem Ablöschbehälter in Verbindung steht.

10b (8). *525737,* vom 26. 10. 27. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. Deutsche Pyrotechnische Fabriken A.G. und Minimax A.G. in Berlin. *Brennbares Gemisch zur Erzeugung von Druckgas, Stickgas oder Wärme und Verfahren zu seiner Herstellung.*

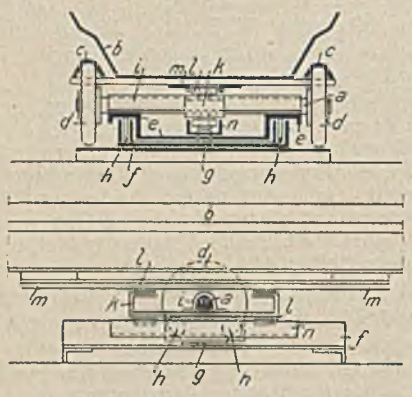
Das Gemisch besteht aus Ammonsalpeter (z. B. 85 Gewichtsteile) und Tierkohle (z. B. 15 Gewichtsteile). Das Gemisch, dem andere Kohle zugesetzt werden kann, wird zweckmäßig zu festen Körpern gepreßt und mit einem luftdichten Überzug versehen.

81e (9). *525809,* vom 17. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 31. Mix & Genest A.G. in Berlin-Schöneberg. *Mehrfacher Antrieb für Förderbänder.*

Zum Antrieb der Förderbänder werden gleichzeitig Hauptstrommotoren und Motoren mit Nebenstromcharakteristik verwendet. Dadurch soll eine gleichmäßige Geschwindigkeit der Bänder bei wechselnder Belastung erzielt werden.

81e (58). *525810*, vom 21.4.28. Erteilung bekanntgemacht am 7.5.31. Fritz Bergmann in Duisburg. *Auf einem Rollensatz rollende Schüttelrutsche.*

Die Welle *a* des Rollensatzes, auf der die die Rutsche *b* mit Hilfe der Laufbahnen *c* tragenden Rollen *d* befestigt



sind, ruht frei drehbar auf den obern Flächen der Flanschen des ⌐⌊⌐-förmig gebogenen Bleches *e* auf, das auf dem auf dem Liegenden aufruhenden Gestell *f* um den senkrechten Bolzen *g* drehbar ist und mit den Flanschen auf den in dem Gestell *f* drehbar gelagerten Rollen *h* aufruht. Über die Welle *a* ist das ⌐∩⌐-förmige Blech *i* gelegt, das sich auf dem Blech abstützt, und an dem in der Mitte der Rahmen *k* befestigt ist, der an beiden Enden die Führungsrollen *l* trägt. Die obern Rollen der Rollenpaare greifen in die unter dem Rutschenboden befestigte Führung *m* ein, während die untern in die Führung *n* eingreifen, die auf dem Blech *e* befestigt und mit ihm um den Bolzen *g* drehbar ist.

81e (126). *525734*, vom 4.6.29. Erteilung bekanntgemacht am 7.5.31. Fried. Krupp A.G. in Essen. *Gegengewichtsanordnung zum Ausgleich der Gewichtswirkung der Förderbahnteile eines Fördergerätes.*

Die Teile der Förderbahn bestehen aus gelenkig miteinander verbundenen, unabhängig voneinander in der Höhenrichtung verstellbaren Teilen, von denen jeder die Verstellung des Schwerpunktes eines gemeinsamen Gegengewichtes mit Hilfe eines Triebwerkteiles beeinflußt, der am Fahrgestell des Fördergerätes in zwangläufiger Abhängigkeit von der Winkelstellung des Förderbahnteiles beweglich ist. Jeder Förderbahnteil, der sich an den am Fahrgestell gelagerten oder einen der nächsten Förderbahnteile anschließt, ist dabei mit dem zugehörigen Triebwerkteil durch eine Parallelführung verbunden. Für jeden verstellbaren Förderbahnteil kann ein besonderes Gegengewicht vorgesehen sein, das in zwangläufiger Abhängigkeit von der Winkelstellung des Förderbahnteiles verstellbar ist. Der am Fahrgestell gelagerte Förderbahnteil kann ferner mit Hilfe einer Seiltrommel verstellt werden, mit welcher der das Gegengewicht beeinflussende Triebwerkteil durch ein Zahnrädergetriebe verbunden ist.

81e (127). *525733*, vom 11.10.28. Erteilung bekanntgemacht am 7.5.31. Fried. Krupp A.G. in Essen. *Drehbare Pendelstütze, deren Pendelbewegung durch Anschläge begrenzt ist, in ihrer Anwendung an Brückenträgern.*

An der Pendelstütze ist ein Pratzenrahmen drehbar angebracht, der bei Schrägstellung der Pendelstütze durch Anschlag an den Brückenträgern den Ausschlag der Stütze in Richtung des Brückenträgers begrenzt.

BÜCHERSCHAU.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Boesler, Felix: Sozialetat und soziale Belastung. 176 S. Berlin, Paul Parey. Preis geh. 12 ℳ.

von Bubnoff, Serge: Grundprobleme der Geologie. Eine Einführung in geologisches Denken. 237 S. mit 48 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 11,60 ℳ.

Dietzsch, Rolf: Die Wohnungsbeschaffung nach dem Kriege und ihre siedlungspolitische Grundlage im Bereiche des Siedlungsverbandes »Ruhrkohlenbezirk«. 138 S.

Doelter, C., und Leitmeier, H.: Handbuch der Mineralchemie. Unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter. 4 Bde. 4. Bd. 22. Lfg. (Bogen 61—74.) 214 S. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 12 ℳ.

Imhoff: Die Stauseen im Ruhrtale. (Sonderabdruck aus Wasserkraft und Wasserwirtschaft 1931, H. 8 vom 15. April.) 14 S. mit 5 Abb.

von Klinckowstroem, Graf Carl, und von Maltzahn, Freiherr Rudolf: Handbuch der Wünschelrute. Geschichte, Wissenschaft, Anwendung. 321 S. mit 99 Abb. und 2 Taf. München, R. Oldenbourg. Preis geh. 16 ℳ, geb. 18 ℳ.

Micke, Karl-Ernst: Bewegungsvorgänge von Sanden und Mehlen in ruhendem und turbulent aufsteigendem Wasser. (Sonderabdruck aus dem Archiv für Erzbergbau, Erzaufbereitung, Metallhüttenwesen, Bd. 1, Nr. 2/3.) 7 S. mit 7 Abb.

Sierp, Fr.: Einfluß der Schlammumwälzung im Faulraum auf die Gasmenge, die nötige Raumgröße und die Schwimmdecke. (Sonderabdruck aus dem »Gesundheits-Ingenieur« 1930, H. 50 vom 13. Dezember.) 7 S. mit 1 Abb.

Stark, Hans: Die Theorie der Monopole. Nach Alfred Marshall. (Die Gesetzmäßigkeiten der Monopolpreisbildung.) 57 S. mit 12 Abb. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geh. 5 ℳ.

Dissertationen.

Dörmann, Otto: Unterfeuerungsverbrauch und Verkokungswärme von Gaswerksöfen. (Technische Hochschule Braunschweig.) 42 S. mit Abb.

Jantscha, Robert: Über das Einwalzen und Einpressen von Kessel- und Überhitzerrohren bei Verwendung verschiedener Werkstoffe. (Technische Hochschule Darmstadt.) 75 S. mit Abb. und 10 Taf.

Schultes, Wilhelm: Der Wasserumlauf in Steilrohrkesseln. (Technische Hochschule Darmstadt.) 66 S. mit 37 Abb.

Vorkauf, Heinrich: Die Ursachen für das Überschäumen und die zulässige Belastung verschiedener Kesselarten. (Technische Hochschule Darmstadt.) 22 S. mit 45 Abb.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34—38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

Neue Beobachtungen über die Verwendbarkeit opaker Erze als geologische Thermometer. Von Ramdohr. Z. pr. Geol. Bd. 39. 1931. H. 5. S. 65/73.

Schmelzpunkte und Umwandlungspunkte. Mischungen und Entmischungen sowie Zerfall von Verbindungen.

Untersuchungen an Gesteinen der Zechsteinformation zur Klärung von Gebirgsdruckfragen im Mansfelder Kupferschieferbergbau und im Kalibergbau. Von Wöhlbier. Kali. Bd. 25. 1.6.31. S. 167/71*. Untersuchung der Druckfestigkeiten von

[1] Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 ℳ für das Vierteljahr zu beziehen.

Kupferschiefer, Zechsteinkalk, Anhydrit, Gips, älterm und jüngerm Steinsalz. (Forts. f.)

Zur Auffindung einer neuen Jod-Schwefelquelle in Wiesen am Tegernsee. Von Albrecht. Kali. Bd. 25. 1. 6. 31. S. 161/4*. Geologische Verhältnisse. Ergebnisse der Bohrung. Beschaffenheit der Quelle.

Neue Untersuchungen zur Lignintheorie. Von Lieske und Winzer. Brennst. Chem. Bd. 12. 1. 6. 31. S. 205/11. Die chemische Zusammensetzung von Blättern. Das spezifische Gewicht fossiler Hölzer. Der natürliche Zelluloseabbau in Torfmooren. Zusammenfassung. Schrifttum.

Cannels and their oil-yielding relatives. I. Von Briggs. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 88. S. 211/4*. Wesen der Kennelkohle und ihrer ölliefernden Verwandten. (Forts. f.)

Die erdgeschichtliche Gliederung der Lagerstätten, dargestellt an den Bodenschätzen Thüringens. Von v. Freyberg. Glückauf. Bd. 67. 6. 6. 31. S. 768/70. Kurze Besprechung der nutzbaren Lagerstätten Thüringens im Hinblick auf ihren erdgeschichtlichen Ursprung.

Ein Beitrag zur Tektonik der Přibramer Lagerstätte. Von Steinmetzer. Schlägel Eisen. Bd. 29. 1. 5. 31. S. 75/84*. Erörterung der geologischen und lagerstättlichen Verhältnisse auf Grund neuerer Beobachtungen.

Untersuchung über die Genesis der Kieslagerstätten der Insel Stordö (Norwegen). Von Kurek. (Schluß.) Z. pr. Geol. Bd. 39. 1931. H. 5. S. 74/9*. Erörterung der Entstehungsmöglichkeit. Schrifttum.

Les minerais de fer de l'ouest de la France. Von Cayeux. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 1. 6. 31. S. 297/306*. Kennzeichnung der geologischen und lagerstättlichen Verhältnisse der beiden französischen Eisenerzvorkommen in der Normandie und in der Provinz Anjou.

Bergwesen.

Über den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von Glinz und Prockat. Kohle Erz. Bd. 28. 5. 6. 31. Sp. 317/24. Einrichtungen zur Abbauförderung. Unfallgefahr bei Lademaschinen. Förderwagen. Streckenförderung. Wirtschaftliches.

The Belgian coalfield. IV. Von Olliver. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 88. S. 215/9*. Siebereien und Wäscheanlagen. Unfallziffer. Entwicklung des Campine-Bezirks.

Houghton Main Colliery. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 88. S. 220/8*. Eingehende Schilderung der neuzeitlichen Umgestaltung einer englischen Steinkohlengrube. Fördereinrichtungen und sonstige Tagesanlagen. Abbauverfahren.

Brookhouse sinking. Von Sinclair. Coll. Guard. Bd. 142. 29. 5. 31. S. 1873/6*. Beschreibung einer neuen englischen Schachtförderanlage. Einteilung der Schachtscheibe. Gestaltung der Fördereinrichtungen.

Das Steinsche Kugelbohren beim Durchfahren siliziöser Verlagerungen und Ausgraden von Bohrlochkrümmungen. Von Spitzer. Petroleum. Bd. 27. 3. 6. 31. S. 419/25*. Eingehende Schilderung des Arbeitsverfahrens und der damit erzielten Erfolge.

Die rechnerische Ermittlung des zweckmäßigsten Sohlenabstandes bei Lagerstätten mit mittlerm oder steilem Abfallen. Von Meyer und Engelke. (Schluß.) Kali. Bd. 25. 1. 6. 31. S. 165/7*. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse.

Wege und Ziele der Abraumtechnik. Von Kegel. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 30. 23. 5. 31. S. 431/5*. Wirkungsgrad und Jahresleistungen der Bagger. Anschaffungskosten. Wiedernutzbarmachung des Kippengeländes.

Bergmännischer Abbau von Erdöllagern. Von Holewinski und Nieniewski. (Forts.) Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 39. 1. 6. 31. S. 81/5*. Schilderung der Abbauverhältnisse im Öllager von Wietze. Plan eines bergmännischen Abbaus der Erdöllagerstätten im Gebiet von Lipinki und Libusza. (Forts. f.)

Double unit conveyor and machine mining in conjunction with steel supports for roof. Von Harrison. Min. Electr. Eng. Bd. 11. 1931. H. 128. S. 399/404*. Schilderung eines erfolgreichen Abbauverfahrens mit Doppelrutsche, Schrämmaschine und Ausbau mit Stahlstempeln, das eine Tagesleistung von 300 t erlaubt.

Shotfiring. Von Habberjam. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 88. S. 207/10*. Nützliche Regeln für die Schießarbeit. Das Nachschießen des Liegenden und Hangenden. Das Schießen in der Kohle. Laden der Schüsse. Erklärung der Sprengwirkung. (Forts. f.)

Roof control in longwall workings. Von Carson. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 142. 29. 5. 31. S. 1887/9*. Untersuchungen über das Verhalten des Hangenden beim Abbau langer Streben. Einfluß der Kohlenbeschaffenheit und des Einfallens.

Eine neue Art der Nachgiebigkeitsgestaltung hölzerner Grubenstempel. Von Volmar. Bergbau. Bd. 44. 28. 5. 31. S. 272/3*. Durchführung und Bewährung des Verfahrens, bei dem die Stempel übertage mit einer mehrspuligen Holzbohrmaschine an ihren Fußenden je nach der Stärke mit 3 bis 9 keilförmig angeordneten Löchern quer durchbohrt werden.

Preßluft und Wetterführung in Steinkohlengruben. Von Lohmeyer. (Forts.) Bergbau. Bd. 44. 28. 5. 31. S. 267/71*. Einfluß von Preßluftverbrauchern auf die Wetterführung in den verschiedenen Teilen des Grubengebäudes. (Schluß f.)

Die Wirtschaftlichkeit von Preßluft und Elektrizität im oberschlesischen Steinkohlenbergbau. Von Wawrzik. Glückauf. Bd. 67. 6. 6. 31. S. 763/6. Aufstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung und Vergleich mit den für den Ruhrbezirk geltenden Ermittlungen.

Contribution à l'étude et à l'emploi des machines d'extraction électriques. Von Dehasse. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 1. 6. 31. S. 306/14*. Erörterung der Erfahrungen und Beobachtungen an fünf elektrischen Fördermaschinen in mehrjährigem Betrieb. Mängel und ihre Beseitigung.

Electrical winders. Von Greig. (Schluß.) Min. Electr. Eng. Bd. 8. 1931. H. 128. S. 371/5*. Die verschiedenen Steuerungsarten. Mechanische Bremsen. Sicherheitseinrichtungen. Meinungsaustausch.

Routine examination and testing by the colliery electrician with special reference to the testing of the earthing system. Von Horsley. Min. Electr. Eng. Bd. 8. 1931. H. 128. S. 393/9*. Richtlinien für die regelmäßige Überwachung der elektrischen Anlagen untertage durch den Grubenelektriker.

Ausgedehnte Versuchsergebnisse über das gemeinsame Auftreten von Kohlendioxyd und Methan in hochprozentigen Mengen in einem Kohlenflöz. Von Pleyer. Kohle Erz. Bd. 28. 5. 6. 31. Sp. 313/8. Mitteilung zahlreicher Analysenergebnisse. Schlußfolgerungen.

Fundamental principles applicable to mine lighting. Von Rogerson. Min. Electr. Eng. Bd. 11. 1931. H. 128. S. 367/70*. Erörterung einiger wichtiger Grundsätze der elektrischen Beleuchtung untertage. Frequenz, Beschaffenheit des Lichts, Unterschied zwischen Licht und Beleuchtung, mittelbare Beleuchtung, Wirkung und Messung des Lichts, Einfluß der Spannungsänderung.

Absenteeism in coal mines. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 142. 29. 5. 31. S. 1889/93*. Einfluß der Ladeeinrichtungen und der Lohnhöhe auf die Zahl der Feierschichten. Wirkung der atmosphärischen Bedingungen. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

75 Jahre Dampfkesselwesen. Von Schulte. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 12. 1931. H. 11. S. 162/7*. Überblick über die Entwicklung der verschiedenen Kesselbauarten, Vorwärmung, Speicherung, Feuerung, Speisewasseraufbereitung und Kesselüberwachung.

Die Brennstoffgrundlage für Kohlenstaubfeuerung in Europa. Von Krebs. Intern. Bergwirtsch. Bd. 24. 30. 5. 31. S. 131/3*. Einteilung der Kohlen nach Art und Sorten sowie ihre Eignung für feuerungstechnische Zwecke, im besondern für Staubfeuerung. (Forts. f.)

Erfahrungen mit Höchstdruckanlagen. Von Marguerre. (Schluß.) Elektr. Wirtsch. Bd. 31. 1931. H. 10. S. 276/83*. Überhitzer, Verdrängungsspeicher, Turbinen, Speisepumpen und Sonstiges. Wirtschaftlichkeit und amerikanische Erfahrungen.

Grudekoksfeuerung. Von Bube und Nenninger. Braunkohle. Bd. 30. 23. 5. 31. S. 425/30*. Bauart und Betriebsweise der Rostfeuerung. Ergänzung zur Trichterfeuerung.

Ausmauerung des Feuerraumes von Wasserrohrkesseln. Von Schlicke. Brennstoffwirtsch. Bd. 13.

1931. H. 5. S. 77/9. Chemische Einflüsse der Schlacke auf das Mauerwerk. Vorschläge für die richtige, der Kohle angepaßte Ausführung der Zünddecken.

Kesselspeisewasser und Kesselstein. Von Schmidt. Wärme. Bd. 54. 30. 5. 31. S. 403/8. Untersuchung des Speisewassers und der Verdampfungsrückstände aus verschiedenen Betriebsabschnitten eines Schrägrohrkessels. Schlußfolgerungen auf die sich im Dampfkessel abspielenden Reaktionen.

Die physikalisch-chemische Behandlung des Kesselinhaltes. Von Stumper. Wärme. Bd. 54. 30. 5. 31. S. 397/402*. Anforderungen an das Kesselwasser. Besprechung der verschiedenen Reinigungsverfahren: Verschiebung der chemischen Gleichgewichte, kolloid-chemische, mechanische und elektro-chemische Arbeitsweisen.

Bau und Betrieb neuzeitlicher Turbokompressoren. Von Presser. Glückauf. Bd. 67. 6. 6. 31. S. 753/63. Allgemeine Gesichtspunkte für die Entwicklung des Turbokompressorenbaus. Der Pumpvorgang und die Mittel zu seiner Verhütung. Antrieb und Reglung. Neuere Versuchsergebnisse.

Berechnung von Kreiselverdichtern. Von Müller. Z. V. d. I. Bd. 75. 30. 5. 31. S. 689/95*. Leistungsbedarf und Leistungsaufnahme. Temperatur, Druck und spezifisches Gewicht. Zahlenbeispiele. Beschaufelung. Abweichende Betriebsverhältnisse.

Elektrotechnik.

Dampfsparschaltung für Turbogeneratoren als Schnellreserve. Von Nölle. Elektr. Wirtsch. Bd. 31. 1931. H. 10. S. 284/7*. Beschreibung einer neuen Reservehaltung mit Untertouren in Stettiner Sparschaltung. Vorteile und Möglichkeiten der Weiterentwicklung.

Mining type control gear. Von Roberts. Min. Electr. Eng. Bd. 8. 1931. H. 128. S. 383/91*. Beschreibung zahlreicher für den Betrieb untertage geeigneter elektrischer Einrichtungen, wie Schalter, Anlasser, Widerstände usw. (Forts. f.)

Short circuits to earth with notes on coal-cutters and gate-end boxes. Von McPhail. Min. Electr. Eng. Bd. 8. 1931. H. 128. S. 379/81*. Das Auftreten von Erdkurzschlüssen, im besondern bei Schrämmaschinen.

Earthing of electrical apparatus. Von Harries. (Schluß.) Min. Electr. Eng. Bd. 8. 1931. H. 128. S. 375/9*. Untersuchung und Aufzeichnung der Ergebnisse. Erörterung der Erdungsfehler bei den verschiedenen Vorrichtungen.

Hüttenwesen.

Die Verminderung von Eigenspannungen durch Anlassen. Von Mailänder. Stahl Eisen. Bd. 51. 28. 5. 31. S. 662/70*. Grundlagen der Untersuchung. Beschreibung des Entspannungsverfahrens. Versuchsergebnisse. Erörterung.

Chemische Technologie.

Das Schüttgewicht der Kokskohle. Von Leven. Glückauf. Bd. 67. 6. 6. 31. S. 770/2*. Einfluß des Wassergehalts einer Kohlenmischung auf ihr Schüttgewicht. Mengenmäßige Verteilung der einzelnen Bestandteile. Auflockerungsgrad in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt.

Über die Oxydation von Koks mit Wasserdampf, ein Beitrag zur Kenntnis der Vorgänge bei der Wassergasbildung. Von Dolch und Dietzel. Braunkohle. Bd. 30. 30. 5. 31. S. 445/50*. Grundlagen, Versuchsanordnung, Versuchsdurchführung und Versuchsergebnisse. (Schluß f.)

Die Ausnutzung der Koksglut und der Destillationswärmen im Kokereibetrieb. Von Stoller. Brennst. Chem. Bd. 12. 1. 6. 31. S. 212/3*. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen an der Kokskühlanlage Bauart Collin auf der Henrichshütte in Hattingen. Anordnung der Kühlkammern. (Schluß f.)

Gasnormung. Von Ott. Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 11. 1931. H. 5. S. 133/8. Wandlungen in der Gasnormung. Heizwert, spezifisches Gewicht, Druck, Zusammensetzung, Reinheit.

Le transport dans la région de Lille-Roubaix du gaz produit par les cokeries du Pas-de-Calais. Génie Civil. Bd. 98. 30. 5. 31. S. 540/5*. Verlegung, Durchmesser und Beschaffenheit der Rohrleitungen zur Beförderung des Kokereigases. Sonstige Einrichtungen.

Neuerungen auf dem Gebiete der anorganisch-chemischen Industrie 1927–1930. Von Bräuer und Reitstötter. Z. angew. Chem. Bd. 44. 30. 5. 31. S. 406/13. Übersicht über die Entwicklung der Verfahren zur Gewinnung von Wasserstoff, Sauerstoff, Ozon, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd sowie zur Gasentschwefelung. (Forts. f.)

Chemie und Physik.

Über Bildungs- und Verbrennungsvorgänge von Brennstoffen. Von Berl. Petroleum. Bd. 27. 27. 5. 31. S. 399/407*. Neuere Forschungsergebnisse. Erörterung der Bedingungen, unter denen Kohlenwasserstoffe mit Sauerstoff reagieren.

The rational analysis of coal. Von Wheeler. Coll. Guard. Bd. 142. 29. 5. 31. S. 1877/80*. Vorschlag eines neuen Verfahrens der Kohlenanalyse, wobei die Kohlenwasserstoffe, die Ulmine und die Rückstände sowie die Reaktionsfähigkeit der Ulmine und die aschenfreie Kohle ermittelt werden. Meinungsaustausch.

Wirtschaft und Statistik.

Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau im Kalenderjahr 1930. Von Pothmann. Braunkohle. Bd. 30. 30. 5. 31. S. 450/6*. Stark rückgängige Erzeugungsziffern. Wagenstellung. Entwicklung der Belegschaft. Feierschichten und Stillegungen. Stapelbestände.

Der europäische Braunkohlenbergbau. (Schluß.) Mont. Rdsch. Bd. 23. 1. 6. 31. S. 185/9. Mittlere Löhne und Förderleistungen je Schicht und Jahr in den Braunkohlengruben.

Die Entwicklung der Blei- und Zinkerzeugung der Welt von 1907 bis 1928. Von Schultz. (Schluß.) Intern. Bergwirtsch. Bd. 24. 30. 5. 31. S. 134/7*. Reingewinne der Gesellschaften. Vorschläge zur Frage der Errichtung eines Blei- und Zinkkartells vom Standpunkt des Bergbaus. Zusammenfassung.

Brechung der Zinsknechtschaft? Von Wagner. Jahrb. Conrad. Bd. 134. 1931. H. 5. S. 790/832. Darstellung und Kritik der Federschen (nationalsozialistischen) Gedankengänge.

Das Osthilfegesetz. I. Von v. Zitzewitz-Kottow. Ruhr Rhein. Bd. 12. 1. 5. 31. S. 383/8. Grundsätze und Aufbau.

Voranschlag und Aufkommen bei den Reichssteuern 1930 und 1931. Von Wellenstein. Ruhr Rhein. Bd. 12. 1. 5. 31. S. 388/90. Krisenetat 1930. Depressionsetat 1931.

Zur Reform der Invalidenversicherung. Von v. Bülow. Ruhr Rhein. Bd. 12. 8. 5. 31. S. 405/10. Einnahmen und Ausgaben. Vermögen. Notwendigkeit der Reform auf der Ausgabenseite. Vereinfachung und Verbilligung in organisatorischer Hinsicht.

Die Rahmentarifverhandlungen im Ruhrbergbau. Von Meis. Arbeitgeber. Bd. 21. 1. 5. 31. S. 213/4. Darstellung der Forderungen und Ergebnisse.

Die Arbeitslosigkeit in Europa. Von Vogel. Arbeitgeber. Bd. 21. 15. 5. 31. S. 239/47. Bedeutung, Stand und Gründe der Arbeitslosigkeit. Abhilfemaßnahmen nationaler und internationaler Art.

Verkehrs- und Verladewesen.

Einige Zahlen vom Rheinverkehr 1930. Von Hoffbauer. Ruhr Rhein. Bd. 12. 8. 5. 31. S. 400/4. Ein- und Ausfuhr von Getreide, Erzen, Eisen und Steinkohle.

PERSÖNLICHES.

Die Bergassessoren Buddenhorn bei dem Bergrevier Gelsenkirchen und Heintzmann bei dem Bergrevier Gladbeck sind zu Bergräten ernannt worden.

Der ordentliche Professor, Bergrat Dr. Tübben, ist zum Rektor der Technischen Hochschule Berlin für die Amtszeit vom 1. Juli 1931 bis Ende Juni 1932 gewählt worden.

Dem Markscheider Dipl.-Ing. Scholle in Gelsenkirchen ist vom Oberbergamt Dortmund die Berechtigung zur selbständigen Ausführung von Markscheiderarbeiten innerhalb des Preußischen Staatsgebietes erteilt worden.