

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 43

29. Oktober 1938

74. Jahrg.

Reichstagung des fachamtes Bergbau 1938.

Die diesjährige Reichsarbeitsstagung des fachamtes Bergbau in der Deutschen Arbeitsfront, die dritte ihrer Art, findet, nachdem die erste in Bochum und die zweite in Breslau veranstaltet worden ist, vom 26. bis 30. Oktober in Essen statt. Damit ist die Tagung in diesem Jahre wiederum im größten deutschen Bergbaubezirk und zudem in einer seiner Hauptarbeitsstätten und seinem organisatorischen Mittelpunkt eingekehrt.

In der kurzen Zeit von wenigen Jahren haben sich die Tagungen des fachamtes Bergbau nicht allein zu Höhepunkten der Pflege nationalsozialistischen Betriebsgemeinschaftsgeistes entwickelt, sondern sie haben durch die Mitwirkung berufener Vertreter der Behörden und des Bergbaus auch bedeutungsvolle fachliche Arbeit auf allen Gebieten des heimischen Bergbaus geleistet. Dies gilt in besonderem Maße von der diesjährigen Tagung. Ein Blick in das überaus reichhaltige Programm läßt erkennen, daß nicht nur den großen Gesamtfragen der ihnen zukommende Raum gewährt wird, sondern daß die Reichsarbeitsstagung im wahren Sinne des Wortes auch ernstlich bestrebt ist, zur Lösung der zahlreichen Aufgaben und fragestellungen in den einzelnen deutschen Bergbauzweigen beizutragen.

Neben der Haupttagung, auf der u. a. außer dem Leiter des fachamtes Bergbau, Paderberg, Gauleiter und Oberpräsident Terboven, der Hauptdienststellenleiter und Ministerialdirektor im Reichswirtschaftsministerium, Staatsrat Schmeer, der Leiter der Abteilung Bergbau im Reichswirtschaftsministerium, Ministerialrat Sabel, und der Leiter der Wirtschaftsgruppe Bergbau, Generaldirektor Wisselmann, sprechen werden, finden am 28. Oktober eine Reihe von Sondertagungen mit wichtigen Vorträgen statt, darunter der fachgruppen Steinkohle, Braunkohle, Erz, Kali, Steinsalz und Salinen sowie Erdöl. Neben diesen den einzelnen deutschen Bergbauzweigen gewidmeten Sondertagungen stehen solche über Werkswohnungen und Siedlungen im Bergbau, Ausbildungs- und Nachwuchsfragen, knappschaftliche Versicherung und ärztliche Betreuung der Bergmänner, Schönheit der Arbeit sowie eine Sondertagung der Schriftleiter der Werkszeitungen. Es ist hier nicht möglich, alle die Veranstaltungen, die Vorträge und Vortragenden im einzelnen aufzuführen. Einen Überblick bietet die in diesem Heft der Zeitschrift abgedruckte Vortragsfolge. über das in den einzelnen Veranstaltungen Gebotene wird demnächst an dieser Stelle zusammenfassend berichtet.

Die Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift »Glückauf« wünscht der in den Mauern Essens zusammentretenden Reichsarbeitsstagung einen vollen Erfolg im Sinne der vom Nationalsozialismus gestellten großen Aufgaben des deutschen Bergbaus.

Fahrversuche mit verschiedenen Lagerbauarten in Förderwagenradsätzen¹

Von Dr. H. H. Müller-Neuglück, Chemiker beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

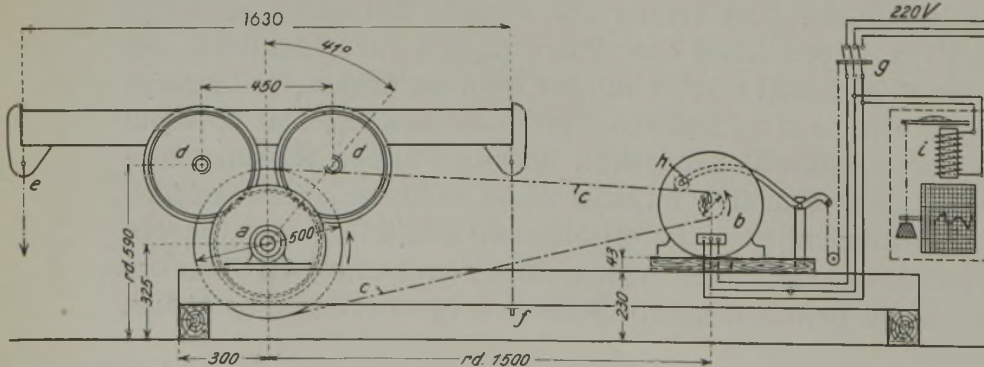
Entwicklung im Radsatzbau.

Den Bestrebungen zur Schaffung von Großförderwagen standen anfänglich nicht unerhebliche Schwierigkeiten in der Bauweise der Förderwagen entgegen; denn in der Nachkriegszeit waren eigentlich nur zwei Lagerarten für Förderwagen vorhanden — Gleitlager und Rollenkorblager —, die in einer ziemlich groben Ausführung geliefert wurden. Weder Welle noch Gehäuse waren besonders bearbeitet. Zur Aufnahme der Längsdrücke wurden im allgemeinen, hauptsächlich aber bei den Rollenkorblagern, einfache Kugellager eingebaut, die den hohen Beanspruchungen des Grubenbetriebes nicht gewachsen waren und häufig zerbrachen. Ohne grundlegende Verbesserungen in der Lagerbauart konnte man unter diesen Umständen nicht an eine Vergrößerung des Laderaumes denken. Deshalb sah sich der Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen auf Anregung einiger Ruhrzechen veranlaßt, gemeinsam mit diesen und den Vereinigten Kugellagerfabriken in Schweinfurt während der Jahre 1926–1938 vergleichende Lagerversuche durchzuführen mit dem Ziel, neue Lagerbauarten für die Förderwagen zu erproben, die günstigere Fahreigenschaften und eine größere Betriebssicherheit erwarten ließen. Um einen einwandfreien Vergleich zu ermöglichen, mußte man bei diesen Versuchen alle Radsätze unter denselben Bedingungen prüfen. Da die Gewähr hierfür bei reinen Betriebsversuchen nur unter großen Schwierigkeiten zu erreichen war, führte man die vergleichenden Untersuchungen hauptsächlich auf einem Versuchsstand durch. Die hierbei gesammelten Erfahrungen wurden dann an Hand mehrjähriger Betriebsversuche, die nach Möglichkeit gleichzeitig auf verschiedenen Anlagen mit einer größeren Anzahl genau gekennzeichneter Förderwagen stattfanden, einer praktischen Bewährungsprüfung unterzogen.

Prüfstand und Versuchsbedingungen.

Der Aufbau und die Arbeitsweise des in Abb. 1 wiedergegebenen Versuchsstandes zur Prüfung der Förderwagenlagerungen sind hier bereits früher ein-

¹ Vorgelesen in der Sitzung der Vereinigung der Zechen- und Hütteningenieure des rheinisch-westfälischen Industriebezirks am 15. Juni 1938 in Essen.



a Vorgelegewelle, b Drehstrommotor, c Riementrieb, d Förderwagenräder, e vorderes Ende des Fahrgestells, f Festspannvorrichtung, g Motorschutzschalter, h Spannrolle, i Relais.

Abb. 1. Versuchsstand für Förderwagenlagerungen.

gehend beschrieben worden¹. Er ist bewußt den Anforderungen des Betriebes angepaßt und dient dementsprechend nicht zur Ermittlung rein wissenschaftlicher Werte, sondern der praktischen Bewährungsprüfung von Neuerungen im Radsatzbau.

Da auch die Versuchsbedingungen möglichst den Verhältnissen der Praxis angepaßt werden sollten, wurde die Belastung des Förderwagengestells für die zunächst durchgeführten Normallastversuche unter Berücksichtigung aller Betriebsmöglichkeiten berechnet. Beim Beginn der Versuche faßte der gebräuchlichste Förderwagen etwa 750 Liter. Für diese Ausführung ergibt sich nach der Zahlentafel 1 unter der Voraussetzung, daß die Förderwagen je zur Hälfte für die Kohlen- und Bergbeförderung dienen und etwa zur Hälfte leer laufen, eine mittlere Achsbelastung von 515 kg. Um einen entsprechenden Wert auf dem Versuchsstand zu erreichen, mußte man nach der Berechnung auf Grund des Parallelogramms der Kräfte auf die Waagschale 214 kg Bleigewichte auflegen, die zur Verminderung des Abriebs infolge der Erschütterungen mit Hilfe von Vierkantschrauben auf Bolzen aufgespannt wurden. Der Belastungsberechnung für die Höchstlastversuche liegt die Annahme zugrunde, daß ein 1000 Liter fassender Wagen ununterbrochen mit einer Bergladung fährt. Diese Annahme ergibt

Zahlentafel 1. Achslastberechnung für die Normallastversuche.

Kohlenladung eines Förderwagens von 750 l . . .	kg	700
Bergladung	„	1300
Mittlere Ladung bei Kohlen- und Bergförderung je zur Hälfte	„	1000
Abzüglich 50% für Leerlauf der Förderwagen . . .	„	500
Mittlere Ladung eines Förderwagens von 750 l . . .	kg	500
Leergewicht des Förderwagens	„	530
Mittlere Belastung jeder Achse	„	515
Gewicht des Rahmens mit Rädern	„	250
Entfernung Last—Haltekette	mm	1630
Entfernung Mitte Antriebswelle—Haltekette . . .	„	770
Winkel φ	cos	41°
Anzuhängende Last nach dem Parallelogramm der Kräfte	kg	256
Waagschale mit Bolzen	kg	42
Aufgelegte Bleigewichte	„	214
Angehängte Last	kg	256

nach der Aufstellung in der Zahlentafel 2 eine errechnete Achsbelastung von 1000 kg. Bei den bekannten Ausmaßen der Versuchseinrichtung mußten also nach dem Parallelogramm der Kräfte für die Höchstlastversuche 570 kg Bleigewichte auf die Waagschale gelegt werden.

Die Fahrgeschwindigkeit stellte man entsprechend

¹ Müller-Neuglück: Losradsätze mit Präzisionslagern an Förderwagen, Glückauf 71 (1935) S. 1169.

der von der Bergbehörde für Förderwagen zugelassenen Höchstgeschwindigkeit von 3 m/s ein. Aus der Fahrgeschwindigkeit und der Versuchsdauer errechnet sich die von den Radsätzen durchlaufene Wegstrecke, die neben der Leistungsaufnahme und dem Gesamtzustand der Lagerung beim Abschluß der Versuche für die Beurteilung entscheidend ist.

Zahlentafel 2. Achslastberechnung für die Höchstlastversuche.

Bergeladung eines Förderwagens von 1000 l . . . kg	1400
Leergewicht des Wagens "	600
Errechnete Achsbelastung "	1000
Gewicht des Rahmens mit Rädern "	302,5
Entfernung Last—Haltekette mm	1630
Entfernung Mitte Antriebswelle—Haltekette "	770
Winkel φ cos	41°
Anzuhängende Last nach dem Parallelogramm der Kräfte kg	570
Waagschale mit Bolzen kg	67,5
Aufgelegte Bleigewichte "	504,0
Angehängte Last kg	571,5

Die Fahrversuche auf dem Prüfstand führen in wesentlich kürzerer Zeit als Betriebsversuche zu Ergebnissen, die nach den vorliegenden Erfahrungen aus gleichzeitigen Betriebsversuchen als einwandfrei anzusehen sind. Diese Feststellung ist von grundsätzlicher Bedeutung; denn es besteht vielfach die Auffassung, daß künstliche Arbeitsbedingungen bei Fahrversuchen mit Förderwagenlagerungen den Anforderungen des rauen Grubenbetriebes nicht annähernd entsprechen können. Dabei sind aber die Beanspruchungen der Lager auf dem Prüfstand unter den geschilderten Bedingungen in vieler Hinsicht schwerer als im Betrieb. Untertage laufen die Förderwagen bestenfalls einige Kilometer und stehen dann wieder längere Zeit still, so daß keine andauernde Wärmeentwicklung und -einwirkung auf das Schmiermittel vorkommt. Außerdem wird dieses im Betrieb häufiger ergänzt oder ganz erneuert, während jeder Fahrversuch auf dem Prüfstand ohne Fetterneuerung bis zum Schluß durchgeführt wird. Diese Tatsache ist allein schon deshalb sehr wichtig, weil die Beanspruchung der Dichtungen auf dem Versuchsstand erheblich größer ist als im Betrieb. Untertage ist, abgesehen von der Feuchtigkeit, nur mit dem in seiner schmirgelnden Wirkung wenig gefährlichen Kohlenstaub zu rechnen, der bei der Fahrt der Wagen durch den Wetterstrom oder den Luftzug des Zuges teilweise von den Lagern weggeblasen wird. Auf dem Versuchsstand dagegen müssen die Radsätze dauernd in einer stehenden Wolke von Blei- und Eisenstaub laufen, weil die Einrichtung in einem geschlossenen Raum aufgebaut ist. Hierbei handelt es sich um den feinsten und damit gefährlichsten Metallstaub, der sich nur schwer durch Dichtungen zurückhalten läßt und das Schmiermittel mit der Zeit in ein Poliermittel verwandelt. Die Gefährlichkeit dieses Staubes ist daraus zu ersehen, daß der letzte Versuch unter Höchstlast wegen einer Metallstaubexplosion im Versuchsraum frühzeitig abgebrochen werden mußte und der Antriebsmotor trotz der Verkapselung und des Schutzschalters im Laufe der Versuche mehrmals durchbrannte. Über die Menge des sich durch Abrieb bildenden Metallstaubes vermittelt die Tatsache ein Bild, daß man die Antriebsräder bei den Normallastversuchen im allgemeinen etwa nach 20000 bis

25000 km Fahrstrecke, bei den Höchstlastversuchen sogar nach 15000–20000 km erneuern mußte. Dabei liefen z. B. die letzten drei Versuchsreihen durchschnittlich über eine Strecke von je 60000 km. Dieser Abrieb der Antriebsräder sorgte auch für die erforderliche Stoßbeanspruchung der Lager; denn er führte gemeinsam mit dem Schlingern, das durch das Schwingen der hochbelasteten Waagschale hervorgerufen wurde, zur Ausbildung von vieleckartigen Schwingungsflächen auf der Lauffläche der Antriebsräder¹ (Abb. 2). Mit der Zeit vertieften sich die Schwingungsflächen so stark, daß die Radspeichen als erhabene Punkte aus der Lauffläche herausragten. Damit war auch der letzte der auf die Lager zerstörend wirkenden Betriebseinflüsse, nämlich die Wirkung der Schienenstöße, in wesentlich gesteigertem Maße bei dem Versuchsstand berücksichtigt.

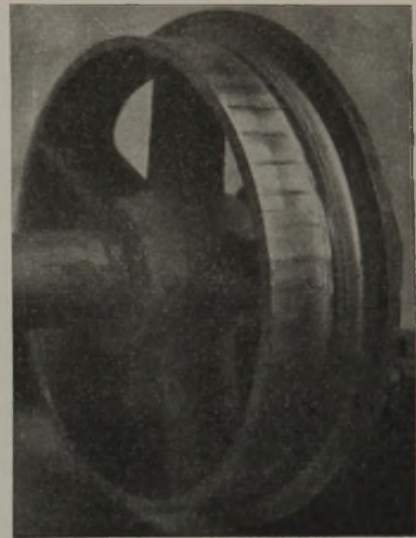


Abb. 2. Lauffläche eines Antriebrades nach langer Fahrzeit.

Bauart der Versuchsradsätze.

Für die vergleichenden Lageruntersuchungen standen sieben verschiedene Radsätze zur Verfügung, nämlich Fetthülsenradsätze mit Gleitlagern bzw. Rollenkorblagern und Nabendruck-Kugellagern, mit Federrollenlagern und Spurscheiben als Längslager sowie mit Kegelrollenlagern, ferner Losradsätze mit Kegelrollenlagern in zwei verschiedenen Ausführungen und Losradsätze mit Kunstharzgleitlagern.

Die Bauweise der Fetthülsenradsätze mit Gleit- und Rollenkorblagern war denkbar einfach und entsprach dem in den Nachkriegsjahren üblichen, in Abb. 3 wiedergegebenen Schema. An Stelle des ein-

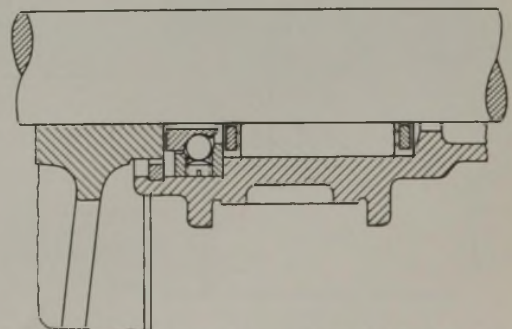


Abb. 3. Fetthülsenradsatz mit Rollenkorblagern.

¹ Vgl. Glückauf 71 (1935) S. 1171, Abb. 3.

gezeichneten Rollenkorbes kann auch das Gleitlager treten. Alle Einzelteile der Lagerung waren nur grob bearbeitet und zusammengepaßt. Bei der Fortsetzung der Versuche wurde die Fetthülse zunächst beibehalten, aber in Weiterentwicklung der Rollenlagerung der Massivrollenkorb durch ein Federrollenlager und das stoßempfindliche Nabendruck-Kugellager durch Spurscheiben aus Stahl und Bronze ersetzt (Abb. 4). Auch diese Anordnung befriedigte nicht.

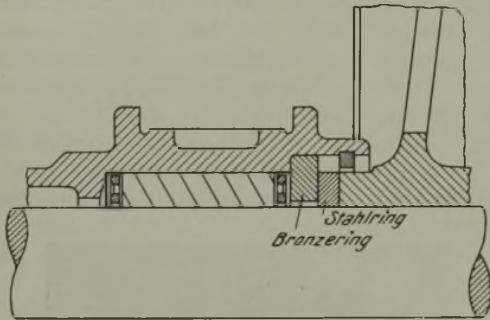
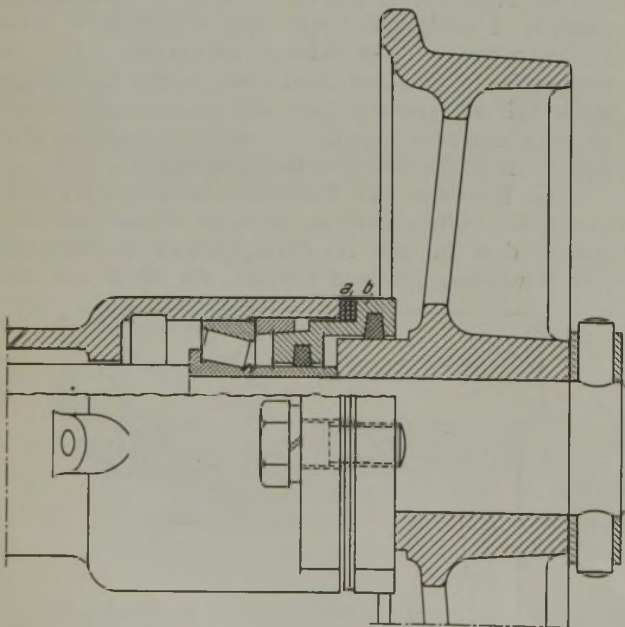


Abb. 4. Fetthülsenradsatz mit Federrollenlagern.

Deshalb baute man für die folgende Versuchsreihe einen Fetthülsenradsatz mit Präzisions-Kegelrollenlagern nach Abb. 5. Auch hier blieb die Fetthülse noch das tragende Teil, aber für die Aufnahme der Längs- und Querdrücke war auf jeder Seite nur ein Lager vorhanden. Die Kegelrollenlager waren durch eine auf den Außenring eines Lagers drückende Anstellvorrichtung gegeneinander angestellt. Die Befestigung des Festrades erfolgte mit Hilfe eines normalen Keiles, während das Losrad durch einen vorgesetzten Ring mit Kerbkonusstift gehalten wurde. Das Endglied in dieser Entwicklungsreihe bildet der Losradsatz mit Präzisions-Kegelrollenlagern, bei dem die ganze Lagerung in die Radnabe verlegt ist. Dieser Radsatz wurde in zwei verschiedenen Ausführungen geprüft. Die in Abb. 6 aufgezeichnete Bauart stellt einen umgebauten alten Fetthülsenradsatz dar. Die Achsstummel sind beiderseits in die Fetthülse eingesetzt und durch Schraubenbolzen in jeder Richtung



a Dichtungsring, b Deckel mit Konus.

Abb. 5. Fetthülsenradsatz mit Kegelrollenlagern.

gesichert. Zwischen dem äußern und dem innern Kegelrollenlager ist zum Schutz gegen die Axialstöße eine zweiteilige Büchse in die Achse eingelegt, die ein Spiralfederring zusammenhält. Im Gegensatz hierzu wurde bei dem zweiten Losradsatz (Abb. 7) eine massive Vierkantwelle verwendet. Die Anstellung der Kegelrollenlager gegeneinander erfolgte durch Gewinde und Mutter. Weitere Einzelheiten der Bauweise brauchen nicht ausführlich besprochen zu werden, abgesehen von der verschiedenen Ausbildung der Abdichtung, auf die später noch eingegangen wird. Schließlich wurde ein Losradsatz mit Preßharzlagerschalen untersucht, dessen Aufbau in Abb. 8 wiedergegeben ist. Die Einsatzhülse aus Preßharz war in der Radnabe durch Schrauben starr mit dem Rad befestigt, so daß sie sich mit dem Rad um den Achsschenkel drehte. In der Mitte der Nabe befand sich eine Ausparung zur Aufnahme eines größern Fettvorrates, der über eine Bohrung im obern Teil der Hülse mit dem

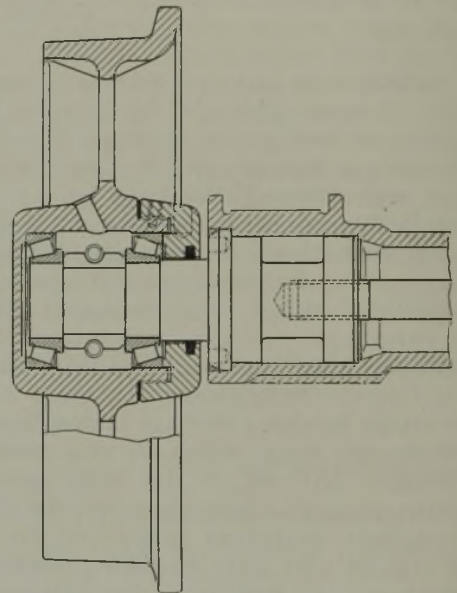


Abb. 6. Erster Losradsatz mit Kegelrollenlagern.

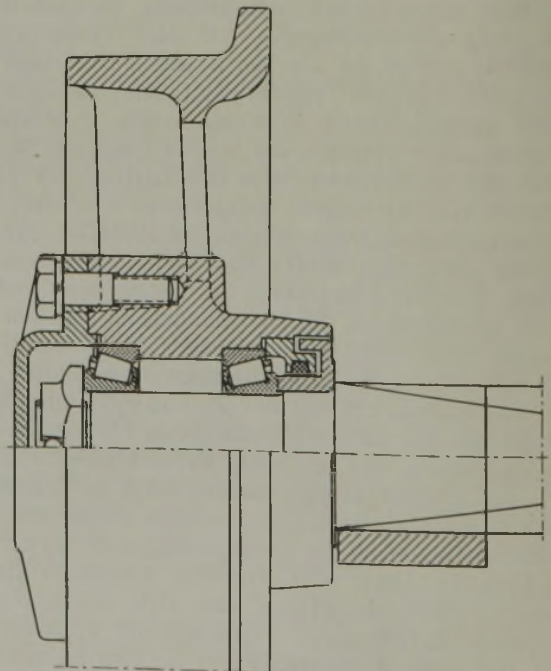


Abb. 7. Zweiter Losradsatz mit Kegelrollenlagern.

Lager in Verbindung stand. Die Bohrung mündete in eine Längsschmiernut. Den Fettvorrat konnte man von außen ohne Öffnung des Radsatzes ergänzen. Die Welle war als massive Vierkantwelle ausgebildet und im Lagersitz gehärtet. Die Preßstücke bestanden aus regellosem Material auf Phenolbasis und wurden ohne weitere Bearbeitung der Lauffläche verwendet.

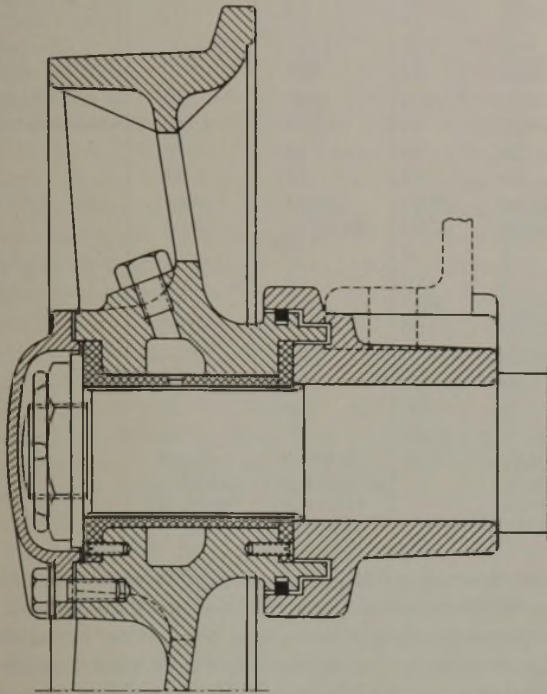


Abb. 8. Losradsatz mit Preßharzlagerschalen.

Versuchsergebnisse und ihre Auswertung.

Die Ergebnisse der Fahrversuche auf dem Versuchsstand sind für alle Radsätze außer den Losradsätzen mit Kunstharzgleitlagern in der Zahlentafel 3 zusammengefaßt. Neben der Kennzeichnung der Versuchsradsätze enthält diese Aufstellung Angaben über den Belastungszustand, die Fahrzeit, den zurückgelegten Weg, den Stromverbrauch und die Leistungsaufnahme. Unter Normallast ist immer eine Achsbelastung von 515 kg zu verstehen, während die Höchstlast je nach dem angenommenen Wageninhalt und Bergengewicht 900 bzw. 1000 kg betragen hat. In der Fahrzeit und damit in dem unter schwierigsten Bedingungen zurückgelegten Weg überragen die Radsätze mit Kegelrollenlagern bei weitem die andern. Diese Feststellung wird auch durch die Tatsache unterstrichen, daß nur die Versuche mit Präzisions-Kegelrollenlagern ohne äußern Anlaß abgebrochen

werden konnten, als die zurückgelegte Strecke den für den betreffenden Versuch gestellten Anforderungen genügte. Besonders hinzuweisen ist auf die Leistung der Kegelrollenlager beim zweiten Versuch mit Losradsätzen, wo dieselben Lager erst 75000 km unter Normallast und anschließend 63000 km unter Höchstlast, insgesamt also rd. 138000 km ohne Nachschmierung liefen. Nur bei der Unterbrechung nach Abschluß der Normallastversuche wurde das bei der Lageruntersuchung verlorene Fett durch frisches ersetzt. Trotzdem konnten an allen Kegelrollenlagern nach dem Versuch keine besondern Abnutzungserscheinungen festgestellt werden. Nur in der Innenringbohrung des Lagers 1 (Rad 1) und in der Innenringbohrung des Lagers 3 (Rad 3) fanden sich ein wenig Passungsrost und schwache punktförmige Korrosionserscheinungen. Auch der Außenring des Lagers 5 zeigte etwas Passungsrost, der bekanntlich häufig an den Lagersitzstellen auftritt. Diese Erscheinungen waren aber sehr geringfügig, so daß man alle Lager als voll verwendungsfähig ansprechen mußte. Durch Nachmessen der Wellen, Lagerbohrungen, Radbohrungen und Manteldurchmesser des Lageraußenringes wurde der Verschleiß ermittelt. Die Maße der neuen Lagerteile sind in der Zahlentafel 4 denen nach der Fahrt unter mittlerer und höchster Belastung gegenübergestellt. Daraus geht hervor, daß ein wesentlicher Verschleiß nur an der Welle, und zwar an den Lagersitzstellen, stattgefunden hatte. Natürlich zeigte sich auch in den Lagern selbst, an den Laufbahnen und Rollen, ein gewisser Verschleiß, der durch das Eindringen von Metallstaub in das Fett hervorgerufen worden war. Die Abnutzung aller Lagerteile ist aber unter Berücksichtigung der starken Schwingungen und Stöße, denen sie besonders unter der hohen Belastung ausgesetzt gewesen sind, sowie der Anreicherung an Metallstaub in der Luft des Versuchsraumes als sehr geringfügig zu bezeichnen. Auch der erste Versuch mit Kegelrollenlagern in Losradsätzen hätte nach dem Zustand der Lager beim Ausbau der Radsätze ohne Bedenken weitergeführt werden können.

Im Gegensatz hierzu sah man sich genötigt, die Versuche mit Federrollen- und Walzenkorblagern vorzeitig abzubrechen, weil Störungen in der Lagerung auftraten. So mußten die Radsätze mit Federrollenlagern wegen Fressens des Bronzeringes, der als Längslager diente, stillgesetzt werden, und der Versuch mit Rollenkorblagern kam durch das Versagen eines Nabendrucklagers zur vorzeitigen Beendigung. Damit bestätigten die Versuche die Betriebserfahrungen, wonach die Aufnahme des Längsdruckes

Zahlentafel 3. Ergebnisse der Fahrversuche auf dem Versuchsstand.

	Belastungszustand	Fahrzeit h	Fahrstrecke km	Gesamtstromverbrauch kWh	Mittlerer Stromverbrauch Watt/h	Leistungsaufnahme nach Pronyschem Zaum Watt
Fetthülsenradsätze mit Gleitlagern . . .	Normallast	998	11 300	—	—	745
„ Rollenkorblagern .	„	2313	26 195	1314	568	332
„ Federrollenlagern	„	4096	45 875	2308	563	170
„ Kegelrollenlagern	„	6698	75 018	3554	531	66
Losradsätze mit Kegelrollenlagern	Normallast (515 kg)	—	—	—	534	—
„ „	Höchstlast (900 „)	2663	29 879	1638	615	—
„ „	Normallast (515 „)	6697	75 007	3537	528	52
„ „	Höchstlast (1000 „)	5626	63 011	3151	561	—

Zahlentafel 4. Maße der Kegelrollenlager und übrigen Lagerteile vor und nach dem Dauerfahrversuch.

Radsatz	I				II				Bemerkungen
	2		4		1		3		
	innen 8	außen 2	innen 6	außen 3	innen 1	außen 4	innen 7	außen 5	
Rad-Nr.									
Seite									
Lager									
Wellendurchmesser 50 mm vor dem Versuch	- 18 - 23	- 22 - 24	- 23 - 25	- 22 - 24	- 26 - 28	- 20 - 24	- 19 - 23	- 18 - 24	in Druckrichtung senkrecht zum Druck
Wellendurchmesser nach 75 000 km	-450 -100	-300 -150	-250 -150	-150 -100	-150 -400	- 25 - 24	-1150 - 500	-200 -150	in Druckrichtung senkrecht zum Druck
Wellendurchmesser nach 138 000 km	-480 -130	-150 -160	-330 -120	-280 - 50	-180 -450	-170 - 30	-1105 - 200	-230 -110	in Druckrichtung senkrecht zum Druck
Innenring 50 mm vor dem Versuch	- 18 - 23	- 22 - 24	- 23 - 25	- 22 - 24	- 26 - 31	- 20 - 24	- 19 - 23	- 18 - 24	
Innenring nach 138 000 km	50,13 bis 50,14	50,05 bis 50,06	50,03 50,03	50,06 50,06	50,08 bis 50,09	49,99 49,99	50,20 bis 50,22	50,04 50,04	
Übermaß der Welle beim Einbau	0 0	0 0	0 0	0 0	0 + 3	0 0	0 0	0 0	
Radbohrung 90 mm vor dem Versuch	0 -55	+10 -60	+10 -26	über -60	über -60	über -60	- 14 - 50	-26 -55	
Radbohrung nach 138 000 km	0 -80	+50/+30 +40	-40 -30	-50 -40	-20/-50 -20	0/-30 -60	-50/0 -60	-20/-30 -20	
Äußerer Ring 90 mm vor dem Versuch	- 5 - 8	+ 1 - 3	0 - 4	- 6 -10	- 2 - 6	- 6 -10	- 3 - 14	- 6 -10	
Äußerer Ring nach 138 000 km	89,98	89,98	89,985	89,98 bis 89,985	89,975 bis 89,98 Innenring Passungsrost	89,98	89,90 bis 89,97/89,985 Innenring Passungsrost	89,975 bis 89,965 Außenring Passungsrost	

in einem besondern Lager, sei es Kugel- oder Gleitlager, die Widerstandsfähigkeit der Gesamtlagerung schwächt; denn an und für sich sind die Federrollen- und Rollenkorblager durchaus widerstandsfähig genug, um den schweren Beanspruchungen des Grubenbetriebes gewachsen zu sein, und durch Abänderung in der Bauweise ist bei neuern Ausführungen dieser Radsätze der Mangel bereits behoben worden. Die vorzeitigen Zerstörungen an den Nabendruck-Kugellagern beruhen wohl hauptsächlich darauf, daß diese meist der Verschmutzung stark ausgesetzt waren und zuviel Axialspiel im Laufe des Betriebes erhielten. Bei den Radsätzen mit Kegelrollenlagern ist die Lebensdauer der Lagerung dadurch wesentlich verbessert worden, daß die Aufnahme der Radial- und Axialstöße in demselben hochwertigen Präzisionslager erfolgt, das betriebssicher angestellt und zweckmäßig abgedichtet werden kann.

Ebenso führte bei den Gleitlagern eine Störung in der Lagerung zum Abbruch des Versuches. Durch die fehlende Nachschmierung riß der Schmierfilm nach einiger Zeit ab, und das Lager lief mit halbflüssiger Reibung. Infolge der hierbei auftretenden Erwärmung wurde das Fett dünnflüssig und lief aus. Der Radsatz kam zum Stillstand. Auch in diesem Punkt sind die Kegelrollenlager überlegen, jedoch soll auf die Frage der Schmierung erst an Hand der Ergebnisse aus den Betriebsversuchen im Zusammenhang mit der Dichtungsfrage eingegangen werden.

Schließlich lassen die Stromverbrauchszahlen erkennen, daß sich die Radsätze mit Kegelrollenlagern in ihren Fahreigenschaften bei den Versuchen auf dem Prüfstand ebenfalls günstiger verhalten haben als solche mit Federrollen-, Rollenkorb- und Gleitlagern. Außer den absoluten Werten ist in der Aufstellung für die Dauer des jeweiligen Versuches noch der mittlere Stromverbrauch der Gesamteinrichtung angegeben, der sich aus dem Verhältnis des Gesamtstromverbrauches zur Fahrzeit ergibt. Obwohl in

diesen Werten zufällige Versuchsstörungen eine ziemliche Rolle spielen können, kommt doch bereits bei den Normallastversuchen eine Abnahme im mittlern Stromverbrauch vom Rollenkorblager über das Federrollenlager zum Präzisions-Kegelrollenlager zum Ausdruck, und bei den Höchstlastversuchen ergeben sich für die Präzisionslager höhere Werte, die etwa in der Größenordnung der Stromverbrauchszahlen der andern Lager unter Normallast liegen. Ein wesentlich klareres Bild vermitteln die bei allen Radsätzen nach einer gewissen Einlaufzeit durchgeführten Leistungsmessungen mit Hilfe des Pronyschen Zaumes. Um hierbei den Leistungsverbrauch der Versuchsadsätze allein zu ermitteln, wurde der Leistungsbedarf aller übrigen beweglichen Teile der Einrichtung besonders gemessen. Hierfür wurde die aufgenommene Leistung der Gesamtanlage zunächst am Doppelwattmeter ermittelt und auf diesen Wert durch Einstellen der Bremsbacken auf der Antriebswelle mit Hilfe des Pronyschen Zaumes bei abgenommenem Fahrgestell eingeregelt. So ergab sich durch Ablesung der Bremskräfte unter Berücksichtigung von Hebelgewicht, Hebelarm und Drehzahl der Leistungsbedarf und damit der Fahrwiderstand der jeweiligen Versuchsadsätze. Dieser war bei Kegelrollenlagern viel niedriger als bei den andern Lagerarten. Allerdings muß bei dem Vergleich berücksichtigt werden, daß die verwendeten Bauarten für Gleit-, Rollenkorb- und Federrollenlager einem frühern Entwicklungsstand entsprechen. Auch diese Lagerungsarten sind in der Zwischenzeit weiter entwickelt worden, so daß der Unterschied bei der Gegenüberstellung mit neuern Ausführungen derartiger Radsätze wahrscheinlich nicht ganz so stark sein würde. Immerhin stehen die Ergebnisse vom Versuchsstand mit den Erfahrungen aus den Betriebsversuchen in Übereinstimmung, die gelehrt haben, daß nicht nur die Kurvenläufigkeit durch die Losradkonstruktion, sondern auch der Fahrwiderstand auf gerader Strecke beim Einbau von Kegelrollenlagern sehr günstig ist.

Schmierung und Abdichtung.

Abgesehen von den Feststellungen über die Fahr-eigenschaften dienten die Betriebsversuche, die neben den Fahrversuchen auf dem Prüfstand mehrere Jahre hindurch auf verschiedenen Schachtanlagen mit genau gekennzeichneten Förderwagen durchgeführt wurden, in der Hauptsache zur Nachprüfung der auf dem Versuchsstand gesammelten Erfahrungen. Hierbei waren drei Punkte von besonderer Bedeutung. Zunächst galt es, festzustellen, ob sich die Kegelrollenlager auch auf die Dauer im Untertagebetrieb als widerstandsfähig gegenüber den üblichen Stoßbeanspruchungen erwiesen. Diese Frage ist unbedingt zu bejahen, denn bei den zahlreichen Untersuchungen von Fetthülsen- und Losradsätzen mit Kegelrollenlagern hat man zerbrochene oder durch Stoß beschädigte Kegelrollenlager nur ganz vereinzelt gefunden, wobei meist besondere Ursachen vorgelegen haben. Diese Feststellung stimmt mit den Angaben von Krönauer¹ über die Betriebserfahrungen bei der Bergbau-AG. Ewald-König Ludwig überein, wo Brüche an Kegelrollenlagern nur infolge außergewöhnlicher Beanspruchung in sehr seltenen Fällen aufgetreten sind. Demnach hat sich die übliche Bemessung der Kegelrollenlager mit der entsprechenden Sicherheit unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Katalogtragfähigkeit bei umlaufendem Außenring um 25% zu verringern ist, als hinreichend erwiesen.

Das Hauptaugenmerk war bei den Betriebsversuchen aber auf die Frage der bestmöglichen Abdichtung und richtigen Schmierung gerichtet. In einer früheren Arbeit² habe ich bereits darauf hingewiesen, daß gerade bei der Verwendung von Präzisionslagern in Förderwagen für den Kohlenbergbau die Sicherung der Lagerung gegen das Eindringen von Staub oder Wasser durch eine gut ausgebildete Abdichtung sehr wichtig ist. Durch die vergleichenden Betriebsversuche und die Betriebserfahrungen bei der Einführung der Kegelrollenlager in großem Maßstab ist diese Auffassung bestätigt und gleichzeitig nachgewiesen worden, daß ein enger Zusammenhang zwischen Abdichtung und Schmierung besteht. Solange die Abdichtung nur den Zutritt von Kohlenstaub abzuwehren hat, kann sie denkbar einfach gestaltet werden; denn die gröbsten Kohlenstaubteilchen sind verhältnismäßig leicht zurückzuhalten und die feinsten in ihrer schmirgelnden Wirkung erfahrungsgemäß als harmlos anzusehen. Außerdem ist der Kohlenstaub gegenüber dem Schmierfett unwirksam, d. h. er ruft keine Alterung oder Zersetzung des Fettes hervor und begünstigt nicht deren Weiterentwicklung. Anders liegen die Verhältnisse, sobald mit dem Vorhandensein von Grubenwasser gerechnet werden muß, weil die Eindringfähigkeit des Wassers viel größer ist als die von Kohlenstaub und das Grubenwasser, zumal wenn es sauer reagiert, auf das Fett zersetzend und auf die Kegelrollenlager korrodierend wirkt. In einem derartigen Fall bietet eine einfache Abdichtung, wie sie z. B. in den ersten Fetthülsenradsätzen mit Kegelrollenlagern für die Betriebsversuche Verwendung gefunden hat (Abb. 5), keinen hinreichenden Schutz für die Präzisionslager, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß die Ölpapierabdichtung (a) zwischen dem Deckel (b) und der Fetthülse leicht brüchig wird und vorzeitig verschleißt. Dabei entsteht ein Spielraum,

durch den Wasser an das Kegelrollenlager gelangen und trotz des Fettes zu Anrostungen Anlaß geben kann. Diese Rostbildungen hat man besonders bei der Verwendung kalkverseifter wasserabweisender Fette beobachtet; die Umsetzung zwischen den Kalkseifen und dem Grubenwasser geht verhältnismäßig langsam vor sich und die Wasserabweisung des Fettes führt dazu, daß das eingedrungene Wasser im Laufe der Knetarbeit zu größeren Tropfen oder sogar Lachen zusammentritt. Bei wasserlöslichen natronverseiften Fetten dagegen hatte die Umsetzung mit dem eingedrungenen Grubenwasser eine Verminderung der Zähigkeit zur Folge, so daß bei schlechter Abdichtung Fettverluste durch Auslaufen des verseiften Fettes beobachtet wurden. Die Verminderung des Fettvorrates gab ihrerseits dem Grubenwasser vermehrte Gelegenheit zu Zerstörungen an den Kegelrollenlagern, bis schließlich die Radsätze wegen Fettmangels und Rostfraßes nicht mehr lauffähig waren. Grubenwasser ist aber in vielen Zechen vorhanden oder kann in jeder Grube auftreten, sei es auch nur als vorübergehender Wassereinbruch. Deshalb ist die Forderung berechtigt, grundsätzlich bei Förderwagenradsätzen mit Kegelrollenlagern für eine einwandfreie Abdichtung Sorge zu tragen. Labyrinthdichtungen, etwa in der Art wie in den Abb. 6 und 7, und dazu Hilfsmittel, wie z. B. der Fettsperring von Goetze, bieten Sicherheit gegen das Eindringen selbst von Grubenwasser. Außerdem tragen sie dazu bei, daß die bei der Einführung der Kegelrollenlager als Vorzug angegebenen langen Schmierpausen von 2½ bis 3 Jahren auch tatsächlich ohne Nachteil eingehalten werden können, wie z. B. bei der Bergbau-AG. Ewald-König Ludwig oder andern Anlagen, bei denen die Radsätze der Forderung nach einwandfreier Abdichtung entsprechen. Ob es sich dabei empfiehlt, natron- oder kalkverseifte Fette zur Schmierung der Kegelrollenlager zu verwenden, ist noch nicht endgültig entschieden. Bei der Stellung dieser Frage muß man nämlich berücksichtigen, daß neben dem von außen eindringenden Grubenwasser auch das sogenannte Schwitzwasser, hervorgerufen durch die mitunter erheblichen Temperaturunterschiede, denen die Förderwagen ausgesetzt sind, bei den langen Schmierpausen Anrostungen verursachen kann, wenn es nicht vom Fett aufgenommen wird. Dieser Fall könnte bei kalkverseiften Fetten eintreten, während natronverseifte Fette das im Verhältnis zu ihrer Menge geringfügige Wasser ohne Schwierigkeiten aufzunehmen und unschädlich zu machen vermögen. Dadurch wird die Zähigkeit des Fettes zwar etwas vermindert, aber nicht so weit, daß bei guter Abdichtung eine Auslaufgefahr besteht. Jedenfalls wiesen die im Rahmen der Betriebsversuche untersuchten natronverseiften Fette, z. B. nach etwa 2½–3-jähriger Betriebszeit ohne Nachfüllung, eine Erniedrigung des Fließ- und Tropfpunktes um etwa 50° auf, lagen aber im allgemeinen nach dieser Zeit mit einer Fließtemperatur von etwa 80–90° noch in Grenzen, die eine Weiterverwendung ohne weiteres zuließen. Dabei hatten diese Fette in der angegebenen Betriebszeit infolge der andauernden Knetarbeit und der Wasseraufnahme eine ziemlich schlüpfrige Beschaffenheit angenommen. Diese Erfahrungen berechtigen zu der Annahme, daß natronverseifte Fette sich bei einwandfreier Abdichtung im Dauerbetrieb wegen ihrer Wasserlöslichkeit besser bewähren und Anrostungen

¹ Glückauf 74 (1938) S. 565.

Glückauf 71 (1935) S. 1169.

der Kegelrollenlager eher verhindern werden als kalkverseifte Fette. Bei unzureichender Abdichtung dagegen dürfte ein kalkverseiftes Fett von hinreichend weicher Konsistenz das Eindringen des Grubenwassers von außen durch die Dichtung eher verhindern als ein natronverseiftes Fett, weil dieses bei reichlichem Wasserzutritt herausgewaschen wird.

Fahrversuche mit Kunstharzlagern.

Eine Sonderstellung nimmt im Rahmen der Vergleichsversuche die Prüfung der Losradsätze mit Kunstharzlagerschalen ein, denn es handelt sich hier um einen ganz anders gearteten Werkstoff, dessen Einführung in den Anfängen steht, während die Präzisions-Kegelrollenlager das Ende einer Entwicklungsreihe darstellen. Trotzdem sollen die Ergebnisse in diesem Zusammenhang besprochen werden, weil die unter den gleichen Bedingungen vorgenommenen Untersuchungen wertvolle werkstoffliche und bauliche Erfahrungen vermittelt haben.

Zahlentafel 5. Ergebnisse der Fahrversuche mit Preßharzlagerschalen.

	Fahrzeit h	Fahrstrecke km	Gesamtstromverbrauch kWh	Mittlerer Stromverbrauch Watt/h	Lagertemperatur °C
Normallast 515 kg mit Fahrtunterbrechung					
a) 1/4 h Fahrt — 1/2 h Pause	2,5	28,0	—	1292	41 — 48
b) 1/2 h Fahrt — 1/2 h Pause	3,5	39,3	—	1107	38 — 42
c) 1 h Fahrt — 1/2 h Pause	3,0	33,6	—	1033	42 — 43
Normallast 515 kg, Dauerfahrt	51	572	53	1040	38 — 180
Höchstlast 943 kg, Dauerfahrt	77	864	129	1675	51 — 206

Mit diesen Losradsätzen sind, wie aus der Zahlentafel 5 hervorgeht, fünf Fahrversuche auf dem Versuchsstand durchgeführt worden, und zwar vier unter der üblichen Normalachsbelastung von 515 kg und einer unter einer Höchstbelastung von 943 kg. Hierbei wurde außer der Fahrzeit und dem Stromverbrauch noch die Lagertemperatur gemessen, weil die Kunstharzlager erfahrungsgemäß Temperaturen von mehr als 120° im Dauerbetrieb nicht aushalten. Die Temperaturmessung erfolgte mit Hilfe eines Kupferkonstantan-Thermoelementes an einem Millivoltmeter, dessen Kaltlötstelle man in der üblichen Weise auf 0° kühlte. Die Warmlötstelle dagegen wurde unter einwandfreier Isolierung der beiden Drähte durch eine Bohrung bis an die Oberfläche der Welle in der Lagerung geführt und hier mit Kupfer verstemmt. Durch vorsichtiges Feilen paßte man die Meßstelle der Wellenoberfläche genau an. Die Lage der Warmlötstelle im Lager wurde unter Berücksichtigung des

Kräfteplanes so gewählt, daß sie unter normalen Bedingungen die höchste Lagertemperatur wiedergeben mußte.

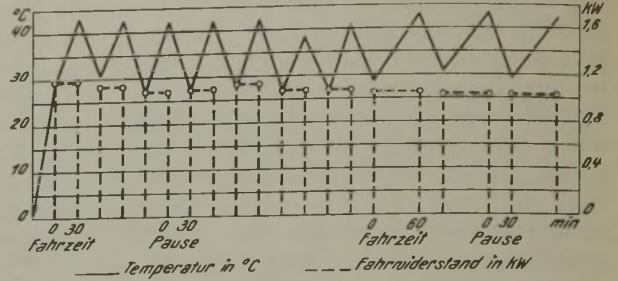


Abb. 10. Zeit-Temperatur-Aufzeichnungen der Fahrversuche mit Preßharzlagerschalen bei Fahrtunterbrechung.

Da es zunächst zweifelhaft war, ob die Wärmeabführung durch die Welle beim Umlauf der Kunstharzlagerschalen mit den Rädern für einen ungestörten Laufbetrieb ausreichen würde, wurden die Prüfbedingungen auf dem Versuchsstand noch mehr den Betriebsverhältnissen angenähert, indem man die ersten drei Versuche mit verschiedenen Fahrtunterbrechungen ausführte. Hierbei hielten sich die Lagertemperaturen nach den Zeit-Temperatur-Aufzeichnungen (Abb. 9 und 10), die gleichzeitig die dazugehörige Leistungsaufnahme wiedergeben, in normaler Höhe. Die geringen Schwankungen beruhten auf den wechselnden Temperaturen des Versuchsraumes. Wenn die Versuchszeiten auch verhältnismäßig kurz waren, so ließen sie doch erkennen, daß während des Stillstandes ein hinreichender Temperaturengleich stattfand. Nach diesen günstigen Ergebnissen wurde ein Dauerversuch unter Normallast durchgeführt, bei dem die Fahrdauer 51 h und der zurückgelegte Weg 572 km bei einer Stunden-geschwindigkeit von 11,22 km betrug. Gegen Ende des Versuchs stieg der Fahrwiderstand sehr stark an (Abb. 11), so daß der Antriebsmotor zu warm wurde und der Versuch vorzeitig abgebrochen werden

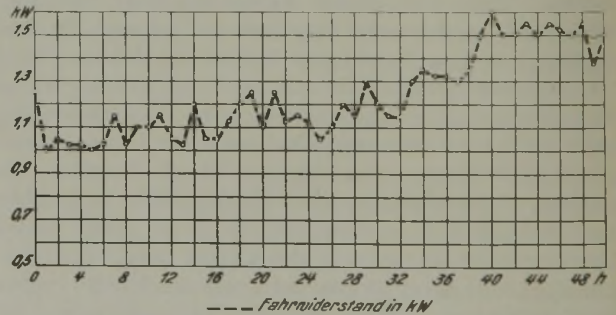


Abb. 11. Leistungsaufnahme beim Dauerfahrversuch mit Preßharzlagerschalen unter Normallast.

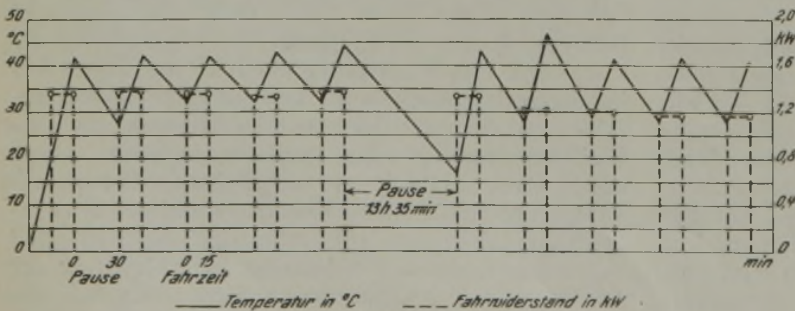


Abb. 9. Zeit-Temperatur-Aufzeichnungen der Fahrversuche mit Preßharzlagerschalen bei Fahrtunterbrechung.

mußte. Leider konnte man bei diesem Versuch die Temperatur in der Lagerung nicht genau messen, weil die Warmlötstelle des Thermoelementes beim Einbau in die Welle beschädigt worden war. Aber bereits nach 3 h ununterbrochener Fahrt fühlte sich das Lager 1 auffallend heiß an. Beim Versuchsende konnte die Welle zwischen den Lagerstellen 1 und 3 nur unter Vorsicht mit den Händen berührt werden, so daß nach den übrigen

Meßergebnissen die Lagertemperaturen bei 150 bis 200° gelegen haben müssen. Ein sehr gutes Bild von dem Lagerzustand konnte dagegen durch die Temperaturmessungen bei dem Höchstlastversuch gewonnen werden. Wie man aus den Zeit-Temperatur-Aufzeichnungen dieses Versuches, die wiederum mit der dazugehörigen Leistungsaufnahme verbunden sind (Abb. 12), ersieht, lag die Lagertemperatur nach einer gewissen Einlaufzeit konstant bei etwa 60° und stieg dann plötzlich zu Werten an, die ein Abbrechen des Versuches ratsam erscheinen ließen. Bei der Lageruntersuchung nach dem Versuch wies die Preßharzlagerschale aus der heißesten Lagerstelle ebenso wie nach dem Normallastversuch Verkohlungserscheinungen über die Hälfte der Oberfläche auf. Es ist also ratsam, bei Kunstharzlagerungen für eine gute Wärmeabführung Sorge zu tragen. Deshalb verbindet man bei neuern Bauarten den Kunstharzkörper mit der Welle und benutzt Radnabe und Fetthülse zur Wärmeableitung.

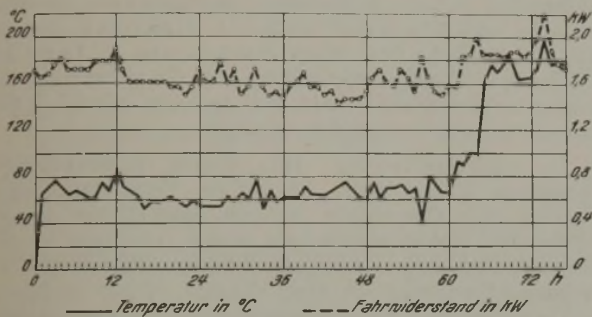


Abb. 12. Zeit-Temperatur-Aufzeichnungen des Dauerfahrversuches mit Preßharzlagerschalen unter Höchstlast.

Die Ursachen, die zum vorzeitigen Abbruch der beiden Dauerversuchsreihen zwangen, waren zweifacher Art. Zunächst erwies sich die Bohrung, die im obern Teil der Preßharzhülse die Fettzuführung aus der Nabe zur Lagerung ermöglichen sollte (Abb. 13), als zu eng, so daß durch Fettmangel halbflüssige Reibung und dadurch Erhöhung der Lagertemperatur eintrat. Im zweiten Fall führte eine zu knappe Bemessung des Lagerspiels zur stärkern Erwärmung der Lager. Für die Lauffähigkeit von Förderwagenradsätzen mit Kunstharzlagerschalen ist nämlich ein genauer Lagereinbau von ausschlaggebender Bedeutung,

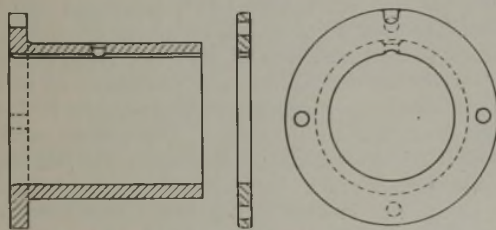


Abb. 13. Preßharzeinsatzhülse.

denn die Kunstharzmassen dehnen sich beim Erwärmen aus und quellen außerdem unter der Einwirkung des Schmierfettes an der Oberfläche etwas auf. Wenn also das Lagerspiel von Haus aus etwas knapp bemessen ist, wird sich durch die Quellungserscheinungen die Reibung und damit die Lagertemperatur nach kurzer Zeit so erhöhen, daß es zu Zerstörungen der Lauffläche kommen muß. Diese Wechselwirkung konnte auch bei Betriebsversuchen mit andern Kunstharzlagerschalen in Fetthülse rad-sätzen beobachtet werden. In Unkenntnis der Wichtigkeit eines genauen Lagereinbaues war es hier vorgekommen, daß die Bohrungen der Fetthülse nicht die gleiche Achse hatten und zu knapp gehalten waren. Dadurch wurden aber die in der Maßhaltung an und für sich genauen Kunstharzlagerschalen zusammengepreßt und trugen nicht auf der ganzen Fläche, so daß sich nach kürzester Zeit Druckstellen auf den Laufflächen der Achsen und Lagerschalen zeigten und die Wagen wegen ihres hohen Fahrwiderstandes aus dem Betrieb gezogen werden mußten.

Aber auch bei den Fahrversuchen auf dem Versuchsstand lag der Fahrwiderstand der Radsätze mit Kunstharzlagerschalen, ausgedrückt durch den mittleren Stromverbrauch der Gesamteinrichtung, um etwa 100% höher als bei den übrigen Radsätzen. Dabei spiegelt sich der große Einfluß des Anfahrwiderstandes auf den Gesamtwert bei den Versuchen mit Fahrtunterbrechung deutlich in der Abnahme des mittleren Stromverbrauches bei steigender Fahrzeit wider. Diese schlechtern Laufeigenschaften der Versuchsrad-sätze mit Preßharzlagerschalen sind zum Teil auf Mängel in der Bauweise zurückzuführen. Aber selbst nach deren Behebung dürften die auftretenden Reibungskräfte der ganzen Bauweise nach noch so groß sein, daß sie wesentlich über denen der Losrad-sätze mit Kegelrollenlagern liegen. Damit verliert die Frage ihrer Einführung bei den Förderwagen der Steinkohlenzechen jede Bedeutung, nachdem sich die Präzisions-Kegelrollenlager im Grubenbetrieb bewährt und die Einführung des Großförderwagens ermöglicht haben.

Zusammenfassung.

Die vergleichenden Fahrversuche mit verschiedenen Lagerbauarten in Förderwagenradsätzen sind auf einem Versuchsstand durchgeführt worden, der alle Radsätze unter den gleichen Bedingungen zu prüfen gestattete. Als Kennziffern wurden hierbei die Laufzeit und Fahrstrecke sowie der Stromverbrauch und die Leistungsaufnahme entsprechend dem Fahrwiderstand bei bestimmten Belastungsverhältnissen und Fahrgeschwindigkeiten festgestellt. Die Ergebnisse vom Prüfstand konnten an Hand mehrjähriger Betriebsversuche einer praktischen Nachprüfung unterzogen werden, wobei man gleichzeitig Ermittlungen über die bestmögliche Abdichtung und richtige Schmierung anstellte.

Das Auftreten von Kohlenoxyd in brandgasfreien Grubenwettern.

Von Bergassessor H. Sanders, Castrop-Rauxel.

Zur Frage, ob Kohlenoxyd in brandgasfreien Wettern westfälischer Gruben vorkommt, hat sich zuletzt Küppers im Jahre 1918¹ auf Grund umfangreicher Untersuchungen

geäußert. Küppers untersuchte zahlreiche Wetterproben, die aus Abbaubetrieben einer Reihe von Flözen in der Nähe des Kohlenstoßes entnommen worden waren, konnte aber in keiner Probe Kohlenoxyd nachweisen. Daraus

¹ Glückauf 54 (1918) S. 530.

folgte er für die Flöze des rheinisch-westfälischen Kohlengebiets, daß sich bei der Oxydation der Kohle, die in den Grubenbauen ständig stattfindet und einen erheblichen Teil der in den Ausziehströmen enthaltenen Kohlensäure liefert, unter normalen Temperaturen niemals Kohlenoxyd bildet.

Schon vor Küppers war jedoch in verschiedenen außerdeutschen Kohlenbezirken bei einer genauen Untersuchung von Grubenwettern gelegentlich ein Gehalt an Kohlenoxyd festgestellt worden. So berichtete 1910 Mahler¹, daß die Wetter der Steinkohlengruben des Pas de Calais bis zu 0,004%, im Mittel 0,002% Kohlenoxyd enthielten. Charpy und Godchot² bestätigen diese Ergebnisse. Levien³ fand im Kohlendunst einen Gehalt von 0,1–0,2% Kohlenoxyd. Haldane, Graham⁴ u. a. wiesen durch zahlreiche Analysen das Vorhandensein von Kohlenoxyd in Wettern aus Abbaubetrieben englischer Gruben nach, und es wurde im englischen Bergbau aus dem Kohlenoxydgehalt der Wetter eine Kennziffer für die Beurteilung der Oxydationsverhältnisse in den Grubenbauen und für die frühzeitige Erkennung einer Selbstentzündung der Kohle errechnet⁵.

Die Untersuchungen und Erkenntnisse der Engländer haben vor einigen Jahren Winter und Free⁶ veranlaßt, durch Oxydationsversuche mit Gas-, Fett- und EBkohlenproben nachzuprüfen, ob bei der Oxydation der Kohle von Flözen des Ruhrgebiets unter Raum- und Grubentemperatur Kohlenoxyd gebildet wird. Sie fanden, daß bei der Oxydation der Kohlenproben im feuchten Luftstrom bei Temperaturen von 110 bzw. 120°C an in den Oxydationsgasen nachweisbare Mengen an Kohlenoxyd vorhanden waren.

Das Ergebnis aller dieser Untersuchungen und die darauf beruhende Annahme der Bildung von Kohlenoxyd bei der Oxydation von Kohle unter normalen Grubentemperaturen stehen im Widerspruch zu der älteren Auffassung, wonach bei der Verbrennung von Kohle die Bildung von Kohlenoxyd gemäß der Gleichung $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ verläuft und eine Mindesttemperatur von 400°C erfordert. Diese ältere Meinung stützt sich auf Untersuchungsergebnisse wie die von Boudouard⁷, der feststellte, daß beim Überleiten von Luft über glühende Kohle bei einer Temperatur von etwa 450°C in dem Abgas der Anteil an Kohlensäure noch 98% und der an Kohlenoxyd erst 2% betrug.

Entgegen dieser Auffassung wird seit einer Reihe von Jahren von vielen Forschern, im besondern von Aufhäuser⁸, die Ansicht vertreten, daß sich bei der Verbrennung von Kohle an der Luft das Kohlenoxyd auch unmittelbar gemäß der Gleichung $\text{C} + \text{O} = \text{CO}$ bilden kann, vorausgesetzt, daß die Verbrennungstemperatur genügend hoch ist.

Die neusten Beobachtungen gehen nun dahin, daß Kohlenoxyd auch durch Oxydation der Kohle bei Grubentemperatur gebildet wird und normale Grubenwetter Kohlenoxyd enthalten können. Nach den heute vorliegenden Untersuchungsergebnissen muß angenommen werden, daß die Reaktionen zwischen Kohle und Sauerstoff bei niedrigen Temperaturen anders verlaufen als zwischen glühendem Kohlenstoff und Sauerstoff. Die Ansichten über die Bindung des Sauerstoffs bei der Oxydation der Kohle und über die Abspaltung von Kohlensäure und Kohlenoxyd sollen hier nicht näher besprochen, sondern nur die Fragen erörtert werden: 1. ob ähnlich wie in Abwettern von Abbaubetriebpunkten englischer Gruben, so auch in den Abwettern der Ruhrzechen Kohlenoxyd ent-

halten ist, 2. wie hoch sich der Gehalt an Kohlenoxyd in den Abwettern stellt und 3. von welchen Faktoren die Bildung des Kohlenoxyds beeinflußt wird.

Der Kohlenoxydgehalt des in der Kohle vorhandenen Gases.

Unterstellt man zunächst, daß das in der Kohle eingeschlossene, vom Inkohlungs Vorgang herrührende Gas kein Kohlenoxyd enthält, worauf später noch eingegangen wird, so kann das in Grubenwettern auftretende Kohlenoxyd lediglich durch Oxydation von in der Grube vorhandenen Stoffen bei Grubentemperatur gebildet sein. Tatsächlich entsteht infolge der Oxydation von Kohle und Holz bei Raum- und Grubentemperatur unter gewissen Umständen Kohlenoxyd.

Wie heute aus zahlreichen veröffentlichten Analysen bekannt ist, enthält das aus der Kohle abgesaugte Gas stets Kohlenoxyd. So fanden Peters und Warnecke¹ in dem aus Kohlenproben rheinisch-westfälischer Fett-, Eß- und Magerkohlenflöze abgesaugten Gas Kohlenoxydgehalte von 0,1–3,9%. Auch von englischer Seite ist wiederholt bei der Untersuchung des aus englischen Kohlen abgesaugten Gases Kohlenoxyd nachgewiesen worden. Burgess und Wheeler² stellten in Gasproben, die aus einer Kohlenprobe über einen Zeitraum von 15 Tagen bei 15,5 bis 18°C Temperatur und 2,5 mm QS Unterdruck abgesaugt worden waren, Kohlenoxydgehalte von 0,7–2,5% fest, auf luftfreie Gasproben bezogen.

In Übereinstimmung mit diesen Untersuchungsergebnissen haben nach englischen Veröffentlichungen Analysen von Gasproben, die aus Bohrlöchern in der anstehenden Kohle entnommen waren, ebenfalls in den meisten Fällen einen geringern oder größeren Gehalt an Kohlenoxyd ergeben. In einer Anzahl solcher Analysen, die Graham und Shaw³ veröffentlicht haben, beträgt der Kohlenoxydgehalt, auf luftfreies Gas bezogen, bis zu 0,03%.

Von Morgan⁴ ist das aus einem Bohrloch in der anstehenden Kohle über einen Zeitraum von 368 Tagen entweichende Gas untersucht worden. Der Gehalt an Kohlenoxyd schwankte bei diesen Proben zwischen 0,012 und 0,038%. Graham und Shaw ergänzten ihre Feststellungen durch die Beobachtung, daß jeweils in den Wetterproben die Menge an Kohlenoxyd desto größer war, je mehr Luft die Proben infolge von Undichtigkeiten der Bohrlochabdichtung oder infolge von Klüften und Rissen in der Kohle enthielten. Sie folgerten daraus, daß das Kohlenoxyd als Oxydationsprodukt der in der Nähe des Bohrloches anstehenden Kohle anzusehen sei und fanden durch Oxydationsversuche, daß die aus der Kohle entweichende Kohlenoxydmenge im Mittel etwa $\frac{1}{300}$ der absorbierten Sauerstoffmenge betrug.

Auch aus den erwähnten Untersuchungen von Peters und Warnecke über die Zusammensetzung des in der Kohle enthaltenen Gases geht hervor, daß der Kohlenoxydanteil auf die Oxydation der Kohle zurückzuführen ist und nicht etwa vom Inkohlungs Vorgang herrührt wie das Methan und zum Teil auch die Kohlensäure. Andernfalls müßte das Kohlenoxyd mit diesen Gasen zusammen im Nebengestein der Kohle vorgefunden werden. Peters und Warnecke stellten jedoch nur in dem in der Kohle vorhandenen Gasgemisch einen Gehalt an Kohlenoxyd fest, während die Gasproben aus dem Hangenden, dem Bergemittel und dem Wurzelboden des Flözes kein Kohlenoxyd aufwiesen.

Die Richtigkeit der Annahme, daß das Kohlenoxyd des in der Kohle vorkommenden Gases erst durch die mit dem Abbau einsetzende Oxydation der Kohle gebildet wird, geht nach den Untersuchungen von Peters und Warnecke ferner daraus hervor, daß der Kohlenoxyd Gehalt

¹ Compt. rend. Acad. Sciences 150 (1910) S. 1921 und 151 (1910) S. 645.

² Compt. rend. Acad. Sciences 163 (1916) S. 745.

³ Flury und Zernik: Schädliche Gase, 1931, S. 195.

⁴ Trans. Instn. Min. Engr. 16 (1898/99) S. 457; 60 (1920/21) S. 222; 71 (1925/26) S. 1 und 73 (1926/27) S. 334.

⁵ Glückauf 67 (1931) S. 401; Bergbau 49 (1936) S. 415.

⁶ Glückauf 68 (1932) S. 603.

⁷ A begg: Handbuch der anorganischen Chemie, 1916, Bd. 3, S. 189.

⁸ Aufhäuser: Brennstoff und Verbrennung, 1926.

¹ Glückauf 69 (1933) S. 1181.

² Fuel 5 (1926) S. 66.

³ Trans. Instn. Min. Engr. 73 (1926/27) S. 529.

⁴ Colliery Guard. 131 (1926) S. 153.

des Gasgemisches in der Kohle weitgehend von dem Maß der Oxydation, d. h. von der Dauer der Einwirkung des Sauerstoffs auf die Kohle sowie von der Korngröße der Kohle abhängig ist. Mit der Verringerung der Korngröße der Kohle und mit zunehmender Oxydationsdauer nimmt nach den Ermittlungen von Peters und Warnecke der Kohlenoxydgehalt zu.

Auch die Gefügebestandteile der Kohle, wie Glanz- und Mattkohle, unterscheiden sich durch die Höhe des Kohlenoxydgehaltes des eingeschlossenen Gases. Der Kohlenoxydgehalt des Gases ist bei der Glanzkohle höher als bei Mattkohle.

Auftreten von Kohlenoxyd in Wetterern westfälischer Gruben.

Nach den erwähnten Untersuchungsergebnissen war anzunehmen, daß zum Teil auch die Grubenwetter in Abbaubetrieben der Fettkohlenflöze westfälischer Gruben Kohlenoxyd enthielten und sich dieses in den Wetterproben bei hinreichend genauer Ausführung der Analyse auch nachweisen ließ. Es wurde daher eine größere Anzahl Wetterproben von Abbaubetriebspunkten in Fettkohlenflözen untersucht, deren Kohle zur Selbstentzündung neigt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im folgenden näher beschrieben.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Grubenwetter verschiedener Abbaubetriebspunkte in Flöz Dickebank einer Bauabteilung der Schachanlage A.

Probe Nr.	Entnahmestelle	Analyse					Kennziffernwerte		
		CO ₂ %	CO %	O ₂ %	CH ₄ %	N ₂ %	CO ₂ /O ₂ %	CO/O ₂ %	CO/CO ₂ %
a) Flöz Dickebank-Oberbank									
1	7. Sohle, östliches Sohlenort	0,08	0,0002	20,78	0,11	79,03	34	0,14	0,40
2	Ort 2 Osten über der 7. Sohle	0,35	0,0010	19,82	3,31	76,52	73	0,23	0,31
3		0,35	0,0008	20,13	2,03	77,49	90	0,21	0,24
4		0,52	0,0011	19,60	3,12	76,76	72	0,15	0,22
5		0,10	0,0002	20,78	0,22	78,90	63	0,18	0,29
6		0,16	0,0004	20,74	0,28	78,82	97	0,30	0,31
7		Ort 3 Osten über der 7. Sohle	0,16	0,0008	20,50	0,34	79,00	38	0,19	0,61
8	0,17		0,0015	20,68	0,35	78,80	87	0,79	0,90
9	0,16		0,0003	20,62	0,36	78,86	60	0,11	0,19
10	0,27		0,0007	20,40	0,38	78,95	47	0,14	0,29
11	0,14		0,0003	20,69	0,16	79,01	48	0,13	0,27
12	Östliches Sohlenort 6. Sohle	0,16	0,0006	20,68	0,43	78,73	77	0,35	0,46
b) Flöz Dickebank-Unterbank									
13	Ort 3 Osten über der 7. Sohle	0,17	—	20,70	0,04	79,09	60	—	—
14		0,14	—	20,68	0,09	79,09	42	—	—
15		0,20	—	20,42	0,18	79,20	31	—	—

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der Grubenwetter von Abbaubetriebspunkten in Flöz Dickebank im Westfeld einer Bauabteilung der Schachanlage A.

Probe Nr.	Entnahmestelle	Analyse					Kennziffernwerte		
		CO ₂ %	CO %	O ₂ %	CH ₄ %	N ₂ %	CO ₂ /O ₂ %	CO/O ₂ %	CO/CO ₂ %
a) Flöz Dickebank-Oberbank									
1	Im Teilort über der 7. Sohle	0,11	—	20,81	0,05	79,03	69	—	—
b) Flöz Dickebank-Unterbank									
2	Im Teilort über der 7. Sohle	0,10	0,0005	20,74	0,46	78,70	70	0,50	0,71
3		0,16	0,0012	20,66	0,54	78,64	78	0,74	0,92
4		0,19	0,0011	20,62	0,50	78,69	74	0,51	0,69
5		0,20	0,0003	20,58	0,26	78,96	52	0,09	0,18

Zahlentafel 3. Zusammensetzung der Grubenwetter von Abbaubetriebspunkten in Flöz Dickebank auf dem Nord- und Südflügel einer Mulde der Schachanlage B.

Probe Nr.	Entnahmestelle	Analyse					Kennziffernwerte		
		CO ₂ %	CO %	O ₂ %	CH ₄ %	N ₂ %	CO ₂ /O ₂ %	CO/O ₂ %	CO/CO ₂ %
a) Betriebspunkte auf dem Muldensüdflügel									
1	Abwetterstrecke 4. Sohle Osten	0,29	—	20,63	0,10	78,98	92	—	—
2		0,27	—	20,58	0,08	79,07	68	—	—
3		0,23	—	20,65	0,10	79,02	73	—	—
4		0,22	—	20,65	0,15	78,98	72	—	—
5		0,08	—	20,76	0,08	79,08	28	—	—
b) Betriebspunkte auf dem Muldenordflügel									
6	Abwetterstrecke Ort 2 Osten	0,20	0,0020	20,72	0,05	79,03	82	0,97	1,18
7	Im Ort 2 Osten	0,34	0,0016	20,53	0,17	78,96	82	0,42	0,51
8	Oberwerksbau Ort 2 Osten	0,22	0,0010	20,70	0,07	79,01	86	0,45	0,52
9	Im Ort 1½ Osten	0,14	0,0012	20,79	0,03	79,04	80	0,87	1,09
10	Im Ort 1 Osten	0,19	0,0013	20,71	0,08	79,02	75	0,61	0,81
11		0,20	0,0007	20,71	0,10	78,99	82	0,35	0,41
12		0,19	0,0004	20,73	0,05	79,03	82	0,20	0,25

In den Zahlentafeln 1 und 2 sind die Analysen von Abwettern mehrerer Abbaubetriebspunkte einer Bauabteilung in Flöz Dickebank verzeichnet. Das Flöz bestand hier aus Ober- und Unterbank, die durch ein Bergemittel von 1–3 m Mächtigkeit getrennt waren. Im Ostfeld der Abteilung wurde die Oberbank in drei übereinandergestellten Streben abgebaut. In der Unterbank war lediglich ein gestundetes Überhauen vorhanden. Die Analysen der Wetterproben von den Betriebspunkten in der Oberbank wiesen sämtlich Kohlenoxyd nach, dagegen waren die Wetter des Überhauens in der Unterbank frei davon.

Im Westfeld der Bauabteilung war in der Oberbank des Flözes ein Überhauen aufgeföhren, das auf einem Teilort mit einem in der Unterbank unterhalb des Teilortes anstehenden, verbrochenen Überhauen Verbindung hatte. Die Wetter des Überhauens in der Oberbank wiesen kein

Kohlenoxyd auf, wohl aber die Wetter des verbrochenen Überhauens in der Unterbank.

Die Zahlentafel 3 gibt die Analysen von Wetterproben mehrerer Abbaubetriebspunkte in Flöz Dickebank einer benachbarten Schachanlage wieder. Hier wurde das Flöz auf beiden Flügeln einer örtlichen Mulde gebaut. Die Abwetter der Betriebspunkte auf dem Muldensüdflügel waren in sämtlichen Proben frei von Kohlenoxyd, im Gegensatz zu den Wetter des Muldenordflügels, die in allen Proben Kohlenoxyd enthielten.

Auf der gleichen Schachanlage wurden ferner dem Abwetterstrom je eines Betriebspunktes in Flöz Ernestine und Flöz Blücher Wetterproben entnommen. In diesem Falle waren die Wetter aus Flöz Ernestine frei von Kohlenoxyd, dagegen enthielten die Proben aus Flöz Blücher Kohlenoxyd (Zahlentafel 4).

Zahlentafel 4. Zusammensetzung der Grubenwetter von Abbaubetriebspunkten in den Flözen Ernestine und Blücher auf der Schachanlage B.

Probe Nr.	Entnahmestelle	Analyse					Kennziffernwerte		
		CO ₂ %	CO %	O ₂ %	CH ₄ %	N ₂ %	CO ₂ /O ₂ %	CO/O ₂ %	CO/CO ₂ %
a) Flöz Ernestine									
1	Ort 5 Westen oberhalb der 5. Sohle	0,19	—	20,73	0,10	78,98	87	—	—
b) Flöz Blücher									
2	Ort 4 Westen oberhalb der 5. Sohle	0,18	0,0011	20,66	0,36	78,80	71	0,52	0,73
3	Wetterüberhauen über Ort 4	0,29	0,0016	20,43	0,73	78,55	70	0,43	0,62
4	Wetterstrecke 4. Sohle	0,32	0,0016	20,39	0,47	78,82	60	0,33	0,55

Die Untersuchungen ergaben somit, daß die Abwetter von Abbaubetriebspunkten in diesen Flözen nicht immer Kohlenoxyd in feststellbaren Mengen aufwiesen, vielmehr bei benachbarten Betriebspunkten im gleichen Flöz die Abwetter des einen Betriebspunktes Kohlenoxyd enthielten, dagegen die Abwetter des andern frei davon waren.

Die weitem Untersuchungen wurden sodann auf gestörte Abbaubetriebe in Flöz Dickebank beschränkt und die Wetterproben jeweils an solchen Stellen entnommen, wo man auf Grund der Flözbeschaffenheit und der Betriebsverhältnisse mit einer stärkern Oxydation der Kohle rechnen konnte. In allen Fällen waren jedoch die Betriebe frei von Selbstentzündungs- oder Brandherden. Auch bei diesen Untersuchungen wurde nur in einem Teil der Proben Kohlenoxyd nachgewiesen und damit das frühere Ergebnis bestätigt. In den meisten Fällen war der Kohlenoxydgehalt sehr gering und betrug weniger als 0,001 %.

Nachweis der Kohlenoxydbildung bei Raum- und Grubentemperatur durch Oxydationsversuche.

Die anfängliche Unterstellung, daß das in normalen Grubenwetter vorgefundene Kohlenoxyd durch Oxydation der Kohle in den Grubenbauen bei normalen Temperaturen gebildet wird, mußte sich, falls sie zutraf, nicht nur durch die bereits angeführten analytischen Untersuchungen, sondern auch durch Oxydationsversuche bestätigen lassen.

Die Klärung der Oxydationsvorgänge in der Kohle bei Raum- bzw. Grubentemperatur und die genaue Ermittlung der sich dabei bildenden Oxydationsgase sind seit Jahrzehnten Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Bereits 1899 fand Haldane bei der Bestimmung des Sauerstoffaufnahmevermögens von Kohle englischer Flöze bei

Raumtemperatur, daß die in den Absorptionsgefäßen sowohl nach teilweiser wie auch nach vollständiger Absorption des Sauerstoffs verbliebene Luft in allen Fällen Kohlenoxyd enthielt. Bei nahezu gänzlicher Absorption des Sauerstoffs der Luft hatte beispielsweise in einem Fall der Gasinhalt des Absorptionsgefäßes folgende Zusammensetzung:

	%
Sauerstoff	0,066
Kohlensäure	1,284
Methan	0,651
Kohlenoxyd	0,042
Stickstoff	97,957

Bei einem andern Versuch enthielt die in dem Gefäß vorhandene Luft nach dreitägiger Versuchsdauer und bei einem Gehalt von 7,99 % Sauerstoff und 0,3 % Methan 0,11 % Kohlenoxyd und nach nahezu vollständiger Absorption des Sauerstoffs 0,18 % Kohlenoxyd bei 0,39 % Methan.

Die Zusammensetzung der Oxydationsgase der Kohle bei verschiedenen Oxydationstemperaturen ist später von Graham¹ geprüft worden. Das Ergebnis seiner Untersuchungen läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß mit der Erhöhung der Oxydationstemperatur eine Steigerung der Kohlensäure- und Kohlenoxydentwicklung verbunden ist. Bei Temperaturen von 120–150° C werden bereits beträchtliche Mengen an Kohlenoxyd frei, und zwar nicht nur bei den geologisch jüngern Kohlen, sondern auch bei den Fett- und Anthrazitkohlen. Die Zahlentafel 5 enthält

¹ Colliery Guard. 140 (1930) S. 903.

Zahlentafel 5. Kennziffernwerte für die Kohlensäure- und Kohlenoxydentwicklung einer Kohle bei 12- und 96stündiger Oxydation und verschiedener Oxydationstemperatur.

Kohlenprobe	Oxydationsdauer h	CO ₂ /O ₂ bei einer Oxydationstemperatur von						CO/O ₂ bei einer Oxydationstemperatur von					
		30°	50°	60°	100°	120°	150°	30°	50°	60°	100°	120°	150°
Englische Fettkohle (Main Seam Cumberland)	12		6,8		5,6	7,35	12,6		0,2		1,55	2,1	4,50
	96		12,0		10,0	12,60	23,0		0,4		2,60	3,7	6,15
Englischer Anthrazit (Südwaless)	12			20,0	10,8	10,70	15,5	0,2		0,7	1,70	3,1	
	96	4		15,0	15,0	14,00	19,2	0,2		1,0	2,10	3,4	5,40

einige von Graham bei Oxydationsversuchen mit Fett- und Anthrazitkohle ermittelte Kennziffernwerte¹ für die Kohlensäure- und Kohlenoxydentwicklung bei Oxydationstemperaturen zwischen 30 und 150° C.

Einfluß der Feuchtigkeit auf die Kohlenoxydbildung bei der Oxydation der Kohle.

Vergleicht man die Höhe der Kennziffernwerte für die Kohlensäure- und Kohlenoxydentwicklung bei Grubenwetter, im besondern solchen aus dem Alten Mann, mit der bei Oxydationsgasen, die durch Oxydation von Kohle unter Raumtemperatur gebildet worden sind, so findet man, daß in Grubenbauen eine erheblich höhere Kohlensäureentwicklung und umgekehrt eine geringere Kohlenoxydentwicklung stattfindet, als nach den Oxydationsversuchen erwartet werden sollte. Nach Graham enthielten beispielsweise in einer englischen Grube die Wetter im Alten Mann eines Flözes bis zu 17% Kohlensäure = 77% der absorbierten Sauerstoffmenge, während bei Oxydationsversuchen mit der gleichen Kohle der Kohlensäuregehalt der Oxydationsgase nicht über 19% der absorbierten Sauerstoffmenge betrug. Wie aus dem Schrifttum hervorgeht, schwankt im allgemeinen der Kohlensäuregehalt brandgasfreier Grubenwetter zwischen 40 und 80% der absorbierten Sauerstoffmenge und übersteigt damit erheblich die Werte, die bei Oxydationsversuchen unter denselben und höhern Temperaturen gefunden worden sind. Man hat daraus gefolgert, daß ein beträchtlicher Teil der in den Grubenwetter enthaltenen Kohlensäure als Oxydationsprodukt anderer Stoffe, vor allem des Grubenholzes, anzusehen ist².

Der Kohlenoxydgehalt der Grubenwetter ist dagegen, wie schon erwähnt, geringer als der der Oxydationsgase. Nach den obigen Ausführungen ist die Oxydation von Kohle unter normalen Temperaturen mit der Bildung von nachweisbaren Mengen Kohlenoxyd verbunden. In den meisten Fällen enthalten jedoch die Analysen von Wetterproben aus alten, gestundeten Bauen kein Kohlenoxyd oder nur kaum feststellbare Mengen, wie beispielsweise ein Teil der angeführten Wetterproben aus westfälischen Gruben. Auch in englischen Grubenwetter hat vielfach Kohlenoxyd nicht nachgewiesen werden können, obschon es nach den Ergebnissen von Oxydationsversuchen in den Grubenwetter in feststellbaren Mengen hätte enthalten sein müssen. Diese abweichende Zusammensetzung der Grubenwetter wird heute im wesentlichen auf den Einfluß der Feuchtigkeit zurückgeführt. Von Graham und später von Haldane und Makgill³ ist nachgewiesen worden, daß Feuchtigkeit die bei der Oxydation entweichenden Gase in ihrer Menge und Zusammensetzung beeinflußt, und zwar eine Steigerung der Kohlensäureentwicklung und eine Verringerung der Kohlenoxydbildung bewirkt. Haldane und Makgill fanden beispielsweise bei einem Oxydationsversuch mit einer Kohlenprobe von bestimmter Kornfeinheit und bei einer Oxydationstemperatur von 40° C, daß die in dem Oxydationsgefäß nach Absorption des gesamten Sauerstoffs der Luft verbliebenen Gase folgende Zusammensetzung hatten:

	%
Kohlensäure . . .	4,26
Kohlenoxyd . . .	0,32
Methan	0,18
Stickstoff	95,24

Der Kohlenoxydgehalt betrug hierbei 1,5% der absorbierten Sauerstoffmenge.

¹ $\frac{\text{Gebildete Menge Kohlensäure}}{\text{Absorbierte Menge Sauerstoff}} \times 100$;
 $\frac{\text{Gebildete Menge Kohlenoxyd}}{\text{Absorbierte Menge Sauerstoff}} \times 100$; Bergbau 49 (1936) S. 415.

² Die Oxydation des Holzes verläuft unter erheblich größerer Kohlensäureentwicklung als die der Kohle. Von Haldane sowie von Graham ist an Hand von zahlreichen Analysen nachgewiesen worden, daß bei der Oxydation von Holz, namentlich von feuchtem, altem Holz, die Kohlensäureentwicklung 80–95% der absorbierten Sauerstoffmenge beträgt.

³ Colliery Guard. 146 (1933) S. 963.

Bei Oxydation der Kohle im Frischluftstrom statt in einem verschlossenen Gefäß war die Zusammensetzung der Oxydationsgase wie folgt:

	%
Kohlensäure . . .	3,8–4,5
Kohlenoxyd . . .	0,35
Methan	bis auf 0 abnehmend
Stickstoff und Sauerstoff .	Restgas

Ein gleicher Versuch im Frischluftstrom mit angefeuchteter Kohle ergab sodann folgende Zusammensetzung der Oxydationsgase:

Kohlensäure . . .	9,7% (2mal soviel wie bei trockner Kohle),
Kohlenoxyd . . .	anfänglich Spuren, dann bald ganz fehlend,
Methan	anfänglich 0,03%, dann ebenfalls bald fehlend,
Stickstoff und Sauerstoff .	Restgas.

Auffallend war bei diesen Versuchen mit angefeuchteter Kohle das Verschwinden des Kohlenoxyds. Ein weiterer Versuch mit angefeuchteter Kohle im geschlossenen Gefäß bei Verwendung von Sauerstoff statt Luft ergab nach 20 h Oxydationsdauer einen Kohlenoxydgehalt der Gase von 0,36%. Nachdem der im Gefäß vorhandene Unterdruck nach der Entnahme der Gasprobe durch Einlassen von Luft beseitigt worden war, betrug am dritten Tag der Kohlenoxydgehalt 0,55%, ging dann aber bis zum vierten Tag auf 0,41% zurück. Der Sauerstoffgehalt der Gase war jetzt 28,4%. Zur Beseitigung des Unterdrucks im Gefäß wurde abermals Luft eingelassen und das Gefäß weitere 14 Tage bei Raumtemperatur verschlossen gehalten. Nach dieser Zeit enthielt das Gas kein Kohlenoxyd mehr.

Die von Haldane und Makgill gehegte Vermutung, daß es sich hier um eine Oxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure durch bakterielle Umsetzung handele, bestätigte sich nicht. Vielmehr konnte durch Versuche nachgewiesen werden, daß auch bei Anwendung von Quecksilberchloridlösung an Stelle von Wasser zur Vermeidung einer bakteriellen Umsetzung die gleiche Wirkung der Feuchtigkeit hinsichtlich der Umwandlung des Kohlenoxyds zu Kohlensäure eintrat. Bei den Gefäßversuchen ergab sich ferner, daß nach Absorption des gesamten Sauerstoffs der Luft die Kohlensäureentwicklung weiterhin anhielt und über 13% hinaus anstieg. Zur Erklärung dieser Beobachtung griffen Haldane und Makgill auf die von Wheeler ausgesprochene Annahme der Bildung eines Kohlenstoff-Sauerstoff-Komplexes zurück, das — mehr chemischer als adsorptiver Natur — bereits bei normalen Temperaturen als chemisches Agens auf die Kohlenstoffsubstanz einwirken und die Umwandlung des Kohlenoxyds zu Kohlensäure herbeiführen soll, bevor noch der gesamte Sauerstoff absorbiert ist.

Versuche mit angefeuchteter Kohle bei 25° C ergaben die gleichen Verhältnisse. Jedoch war bei diesen Versuchen im Falle des Durchleitens eines Frischluftstromes die anfänglich auftretende Kohlenoxydmenge so gering, daß sich das Kohlenoxyd nach dem üblichen Verfahren der Kohlenoxydbestimmung nicht mehr feststellen ließ. Eine gleiche Einwirkung der Feuchtigkeit auf die Kohlensäure- und Kohlenoxydentwicklung zeigte sich bei Oxydationsversuchen mit Holz.

Haldane und Makgill haben aus diesen Versuchsergebnissen gefolgert, daß auch in der Grube bei Anwesenheit von feuchter Kohle das durch Oxydation der Kohle zunächst entstehende Kohlenoxyd infolge weiterer Oxydation zu Kohlensäure vollständig verschwinden kann. Sie erblickten in der Umbildung des Kohlenoxyds eine Erklärung für das Fehlen des Kohlenoxyds in Wetter aus alten Bauen. Den hohen Kohlensäuregehalt matter Wetter

führten sie darauf zurück, daß bei feuchter Kohle die Kohlensäureentwicklung erheblich stärker ist und selbst nach völliger Absorption des Sauerstoffs der Wetter noch anhält.

Die Untersuchungen von Haldane und Makgill haben bemerkenswerte Aufschlüsse über die oft unterschiedliche Zusammensetzung der Grubenwetter geliefert. Nach den Versuchsergebnissen ist anzunehmen, daß bei starker Bewetterung in wärmeren Grubenbauen, in denen infolge starker Feuchtigkeitsaufnahme der Wetter die der Luft ausgesetzte Kohle meist trocken ist, die Abwetter einen geringeren Gehalt an Kohlensäure und andererseits feststellbare Mengen an Kohlenoxyd aufweisen, während umgekehrt bei feuchtem und schwachem Wetterstrom eine starke Kohlensäureentwicklung bei geringem oder fehlendem Kohlenoxydgehalt zu beobachten ist. Hiermit läßt sich auch die von Morgan¹ gemachte Beobachtung, wonach der Kohlenoxydgehalt der Wetter am Kohlenstoß größer ist als im Alten Mann, in Einklang bringen. Hinsichtlich

der beschriebenen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Wetter in Abbaubetrieben westfälischer Flöze folgt hieraus, daß der Einfluß der Feuchtigkeit auf die Zusammensetzung der Oxydationsgase mit als Ursache dafür anzusehen ist, daß nur in einem Teil der Proben Kohlenoxyd in nachweisbaren Mengen enthalten war.

Zusammenfassung.

Ausgehend von älteren Feststellungen über den Kohlenoxydgehalt von Grubenwettern wird darauf hingewiesen, daß sowohl die aus Kohlenproben abgesaugten als auch die aus Bohrlöchern in der anstehenden Kohle entweichenden Gase meist Kohlenoxyd enthalten. Untersuchungen haben ergeben, daß auch in den Wettern brandfreier Abbaubetriebe westfälischer Gruben Kohlenoxyd auftreten kann. Im Anschluß daran werden die mit der Oxydation von Kohle verbundene Kohlensäure- und Kohlenoxydentwicklung sowie die Einwirkung von Feuchtigkeit auf die Kohlensäure- und Kohlenoxydentwicklung bei der Oxydation der Kohle erörtert.

¹ Trans. Instn. Min. Engr. 71 (1925/26) S. 1.

UMSCHAU

Vortragsveranstaltungen im Rahmen der Reichstagung des Fachamtes Bergbau der DAF. vom 26. bis 30. Oktober 1938 in Essen.

Donnerstag, 27. Oktober 1938

9 Uhr: Eröffnung der Hauptarbeitstagung im Großen Saal des Städtischen Saalbaues durch Parteigenossen Padberg, Leiter des Fachamtes Bergbau.

Bergmännische Feierstunde. Es spricht der Gauleiter und Oberpräsident Parteigenosse Terboven.

Hauptamtsleiter Parteigenosse Claus Selzner: Der Wettkampfgedanke in der deutschen Sozialpolitik.

15 Uhr: Fortsetzung der Hauptarbeitstagung im Großen Saal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Parteigenosse Fronz, ständiger Vertreter des Leiters des Fachamtes Bergbau. Parteigenosse Padberg, Leiter des Fachamtes Bergbau: Arbeitsbericht des Fachamtes Bergbau. Generaldirektor Wisselmann, Leiter der Wirtschaftsgruppe Bergbau: Der deutsche Bergbau im Jahre 1938.

Freitag, 28. Oktober 1938

9 Uhr: Fortsetzung der Hauptarbeitstagung im Großen Saal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Parteigenosse Padberg. Reichsamtsleiter Parteigenosse Dr. Hupfauer, Leiter des Amtes Soziale Selbstverantwortung: Grundsätze der Arbeitspolitik im deutschen Wirtschaftsleben. Ministerialrat Parteigenosse Gabel, Leiter der Abteilung Bergbau im Reichswirtschaftsministerium: Aufgaben und Bedeutung des deutschen Bergbaues.

15 Uhr: Sondertagungen in den Sälen des Städtischen Saalbaues in Essen, gemäß den nachstehenden näheren Angaben.

I. Sondertagung der Fachgruppe Steinkohle

im Großen Saal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Fachgruppenwalter Steinkohle — Fachamt Bergbau, Parteigenosse Sobiech. Generaldirektor Bergassessor Buskühl, Leiter der Bezirksgruppe Ruhr der Fachgruppe Steinkohlenbergbau, Essen: Die Steinkohle im Vierjahresplan. Reichstreuhand der Arbeit für das Wirtschaftsgebiet Westfalen, Parteigenosse Hahn, Essen: Der Reichstreuhand der Arbeit und seine Aufgaben, insbesondere bei der Gestaltung der Lohn- und Arbeitsbedingungen.

II. Sondertagung der Fachgruppe Braunkohle

im Kammermusiksaal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Fachgruppenwalter Braunkohle — Fachamt Bergbau,

Parteigenosse Möckel. Betriebsobmann der Braunkohlengrube Concordia in Nachterstedt, Parteigenosse Reinhard Schubart: Gefolgschaftsführer und Betriebsobmann als Gestalter der Sozialpolitik im Betriebe. Bergwerksdirektor Diplom-Bergingenieur Nathow, Leiter der Bezirksgruppe Mitteldeutschland der Fachgruppe Braunkohlenbergbau und des Deutschen Braunkohlen-Industrievereins, Halle: Aufgaben des deutschen Braunkohlenbergbaues.

III. Sondertagung der Fachgruppe Erz

im Rosenecksaal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Fachgruppenwalter Erz — Fachamt Bergbau, Parteigenosse Schmuck. Professor Dr. Petraschek, Montanistische Hochschule in Leoben: Die Bedeutung der Erzlagerstätten in der Ostmark für den Neuaufbau der deutschen Volkswirtschaft. Bergwerksdirektor Dr. Einecke, Leiter der Bezirksgruppe Wetzlar der Fachgruppe Eisenerzbergbau, Weilburg: Die Versorgung der Hüttenindustrie mit deutschen Eisenerzen.

IV. Sondertagung der Fachgruppe Kali, Steinsalz und Salinen

im Weißen Saal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Fachgruppenwalter Kali, Steinsalz und Salinen — Fachamt Bergbau, Parteigenosse Stoll. Parteigenosse Dr. Karau, Direktor des Deutschen Kalisyndikats, Berlin: Die Bedeutung des Kalibergbaues für die Ernährungswirtschaft des deutschen Volkes. Parteigenosse Dr. Serowy, Direktor der Kali-Forschungsanstalt GmbH., Berlin: Die industrielle Verwertung der Nebenbestandteile deutscher Kali-Rohsalze.

V. Sondertagung der Fachgruppe Erdöl

im Gauzimmer des Städtischen Saalbaues. Leitung: Gau-fachabteilungswalter Parteigenosse Gerlach, Harburg-Wilhelmsburg. Bergwerksdirektor Grosse, Deutsche Petroleum AG., Leiter der Fachgruppe Erdölbergbau der Wirtschaftsgruppe Bergbau, Wietze: Wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Erdölbergbaues. Dr.-Ing. Deicher, Gewerkschaft Elwerath, Hannover: Neue Wege auf dem Gebiete der Bohr- und Fördertechnik.

VI. Sondertagung: Werkwohnungen und Siedlungen im Bergbau

im Haus der Technik. Leitung: Parteigenosse Schöler, Leiter der Abteilung Siedlung des Fachamtes Bergbau. Freitag, 28. Oktober, 14 Uhr: Besichtigungsfahrt durch Werksiedlungen der Stinnes-Bergwerke in Essen. Treff-

punkt Bahnhofsvorplatz, Hotel Handelshof (Sonderomnibusse).

16 Uhr: Professor Knipping, Leiter der Treuhandstelle für Bergmannswohnstätten im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk GmbH., Essen: Die Bedeutung und Gestaltung der Bergmannswohnstätten im deutschen Bergbau. Staatsrat Parteigenosse Wilhelm Meinberg, Reichswerke Hermann Göring: Grundsätze der nationalsozialistischen Wohnungs- und Siedlungspolitik.

VII. Sondertagung: Ausbildungs- und Nachwuchsfragen des deutschen Bergbaues

im Probesaal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Parteigenosse Bonner, Leiter der Abteilung Berufserziehung und Betriebsführung des Fachamtes Bergbau. Oberbergrat Parteigenosse Lüsebrink, Reichswirtschaftsministerium, Berlin: Die Bedeutung der Nachwuchsfrage für den deutschen Bergbau. Parteigenosse Textor, Abteilungsleiter, Amt Soziale Selbstverantwortung, Berlin: Grundsätze nationalsozialistischer Arbeitsgestaltung.

VIII. Sondertagung: Fragen der knappschaftlichen Versicherung und der ärztlichen Betreuung der Bergmänner

im Kruppsaal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Parteigenosse Gruber, Leiter der Abteilung Arbeitsgestaltung des Fachamtes Bergbau. Parteigenosse Dr. Bockhacker, Hauptamt für Volksgesundheit der NSDAP., München: Die ärztliche Betreuung der Bergmänner. Parteigenosse Mende, Leiter des Sozialamtes der DAF., Berlin: Die Gestaltung der deutschen Sozialversicherung nach den Grundsätzen der nationalsozialistischen Weltanschauung.

X. Sondertagung: »Schönheit der Arbeit«

in der Lehrwerkstatt der Krupp-Bergwerke. Leitung: Parteigenosse Morain, Leiter der Abteilung Presse und Propaganda des Fachamtes Bergbau. Parteigenosse Steinwarz, Amt »Schönheit der Arbeit«, Berlin: Schönheit der Arbeit im Bergbau. Architekt Mewes, Köln: Gestaltung von Industrieanlagen.

Anschließend: Vorbesichtigung der neugestalteten Übertageanlagen, im besondern der dreiteiligen Waschkau mit dem Höhensonnenbestrahlungsgang auf der Zeche Sälzer-Amalie (Krupp-Bergwerke). Schulräume der Krupp-Bergwerke: Besichtigung der ausgestellten besten

Arbeiten aus dem Wettbewerb des Amtes Schönheit der Arbeit »Waschkau Schwarz-Weiß«.

XI. Sondertagung der Schriftleiter der Werkszeitungen

in der Berufsschule der Krupp-Bergwerke. Leitung: Der Hauptschriftleiter des fachlichen Schulungsblattes »Deutscher Bergbau«, Parteigenosse Treichel. Parteigenosse Berthold, Abteilungsleiter beim Presseamt der DAF.: Die Werkszeitung als Sprachrohr der Betriebsgemeinschaft. Anschließend: Teilnahme an der Vorbesichtigung der Krupp-Bergwerke.

19.30 Uhr: Großer Kameradschaftsabend für alle Tagungsteilnehmer in den Sälen des Städtischen Saalbaues. Es sprechen: Kreisleiter Parteigenosse Hütgens, M. d. R. und Gauobmann Parteigenosse Johlitz, M. d. R.

Sonnabend, 29. Oktober 1938

9,30 Uhr: Fortsetzung der Hauptarbeitstagung, im Großen Saal des Städtischen Saalbaues. Leitung: Parteigenosse Padberg, Leiter des Fachamtes Bergbau. Reichsamtseiter Parteigenosse Otto Geiger, Berlin: Der schaffende Mensch als Träger jeglicher Entwicklung. Hauptdienstleiter der NSDAP. und Ministerialdirektor im Reichswirtschaftsministerium, Staatsrat Parteigenosse Schmeer, Berlin: Arbeitspolitik und Wirtschaftsordnung. Anschließend: Abschluß der Hauptarbeitstagung durch Parteigenossen Padberg.

15 Uhr: Kundgebung des Fachamtes Bergbau und des Hauptamtes für Volksgesundheit. Leitung: Parteigenosse Gruber, Leiter der Abteilung Arbeitsgestaltung des Fachamtes Bergbau. Teilnehmer: Tagungsteilnehmer, Knappschaftsärzte und Knappschaftsälteste. Es spricht: Amtsleiter Parteigenosse Dr. Bartels vom Hauptamt für Volksgesundheit der NSDAP., München.

IX. Sondertagung des Frauenamtes der DAF.

im Kruppsaal des Städtischen Saalbaues, 15 Uhr. Leitung: Parteigenossin Maaser, Essen, Gaufrauenwallerin der DAF. Parteigenossin Anna-Maria Hanne, Berlin, stellv. Amtsleiterin des Frauenamtes der DAF.: Die soziale Aufgabe der Frau unter besonderer Berücksichtigung der Werkspflege. Parteigenossin Alice Rilke, Berlin, Abteilungsleiterin im Frauenamt der DAF.: Die politische Aufgabe der Frau im Volk.

WIRTSCHAFTLICHES

Auslandabsatz¹ der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im August 1938.

Jahr bzw. Monat	Ruhr								Aachen				Saar			
	Kohle		Koks		Briketts		Zus. (ohne Umrechnung)		Kohle	Koks	Briketts	Zus. (ohne Umrechnung)	Kohle	Koks	Zus. (ohne Umrechnung)	
	Menge 1000 t	Wert ² 1000 ₰	Menge 1000 t	Wert ² 1000 ₰	Menge 1000 t	Wert ² 1000 ₰	Menge 1000 t	Wert ² 1000 ₰								Menge 1000 t
1934:																
Ganzes Jahr	19 231	189 233	5507	72 467	627	7 557	25 365	269 257	.	.	.	.	.	.	.	.
Monatsdurchschnitt	1 603	15 769	459	6 039	52	630	2 114	22 438	.	.	.	.	.	.	.	.
1935:																
Ganzes Jahr	21 022	198 028	5868	76 576	766	8 663	27 656	283 268	946	273	35	1254	.	.	.	.
Monatsdurchschnitt	1 752	16 502	489	6 381	64	722	2 305	23 605	79	23	3	105	.	.	.	.
1936:																
Ganzes Jahr	21 418	200 047	6509	84 355	789	9 165	28 716	293 567	895	140	36	1070	3194	17	3210	.
Monatsdurchschnitt	1 785	16 671	542	7 030	66	764	2 393	24 465	74	12	3	89	266	1	268	.
1937:																
Ganzes Jahr	29 885	330 831	8170	134 964	968	12 189	39 023	477 984	1025	143	34	1202	3793	42	3835	.
Monatsdurchschnitt	2 490	27 569	681	11 247	81	1 016	3 252	39 832	85	12	3	100	316	4	320	.
1938:																
Januar	2 140	26 492	541	10 265	62	847	2 743	37 605	57	9	2	68	258	2	260	.
Februar	2 027	25 705	470	9 168	68	986	2 566	35 859	44	9	2	55	293	3	296	.
März	2 321	29 566	424	8 171	74	1 035	2 819	38 772	62	9	2	73	310	3	313	.
April	1 996	24 889	335	6 495	125	1 606	2 456	32 990	94	8	2	105	264	2	266	.
Mai	2 010	25 501	388	7 505	115	1 690	2 512	34 696	94	10	4	107	286	3	289	.
Juni	2 186	26 884	414	7 864	121	1 823	2 721	36 571	89	11	3	103	334	3	336	.
Juli	2 213	27 613	512	9 767	88	1 307	2 812	38 687	93	9	4	110	369	2	371	.
August	1 908	23 043	459	8 351	121	1 757	2 488	33 151	88	13	3	104	334	2	336	.
Januar-August . . .	16 799	209 484 ³	3545	67 361 ³	773	11 043 ³	21 118	287 890 ³	626	77	22	726	2449	19	2467	.
Monatsdurchschnitt	2 100	26 186	443	8 420	97	1 381	2 640	35 986	78	10	3	91	306	2	308	.

¹ Einschl. Ausfuhr auf Werksselbstverbrauch. — ² Berechnet nach dem Durchschnittswert frei Grenze für die gesamte deutsche Steinkohlausfuhr. — In der Summe berichtigt.

Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im August 1938¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits-tätig t			
1933	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935	623 202	24 763	103 793	23 435	24 217
1936	636 146	25 111	104 457	25 500	24 253
1937	652 941	25 859	111 344	28 757	25 235
1938: Jan.	667 182	26 691	114 127	31 856	26 270
Febr.	622 651	27 072	106 205	22 938	26 309
März	703 130	26 042	114 061	18 620	26 340
April	628 577	26 191	116 302	14 507	26 234
Mai	656 659	26 266	124 798	21 673	26 554
Juni	596 938	24 872	123 189	23 127	26 536
Juli	666 176	25 622	119 664	25 420	26 572
Aug.	672 440	24 905	125 218	27 457	26 361
Jan.-August	651 719	25 939	117 946	23 200	26 397

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Steinkohlenbergbaus im Juli 1938¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung ²		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges. 1000 t	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1933	355	14	69	4	16 016	612	32
1934	357	14	72	6	15 832	667	47
1935	398	16	79	6	16 736	718	52
1936	420	17	93	6	17 319	841	52
1937	443	17	108	6	18 892	944	47
1938: Jan.	464	19	115	7	19 459	1018	55
Febr.	443	18	106	7	19 455	1042	53
März	493	18	117	7	19 535	1045	42
April	415	17	113	6	19 499	1041	40
Mai	442	18	117	6	19 479	1044	39
Juni	436	18	113	5	19 409	1051	41
Juli	434	17	117	5	19 303	1056	45
Jan.-Juli	447	18	114	6	19 448	1042	45

	Juli		Januar-Juli	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	395 939	102 285	2 865 972	729 510
davon innerhalb Deutschlands nach dem Ausland	375 225	92 735	2 715 349	659 672
	20 714	9 550	150 623	69 838

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Niederschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Waldenburg-Altwasser. — ² Seit 1935 einschl. Wenceslausgrube.

Kohlengewinnung Deutschlands im August 1938¹ (in 1000 t).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Stein-kohle	Koks	Preß-stein-kohle	Braun-kohle (roh)	Braun-kohlen-koks	Preß-braun-kohle
1934	10 405	2040	433	11 439	75	2615
1935 ²	11 918	2463	456	12 282	69	2742
1936	13 198	2988	511	13 445	149	3007
1937	15 376	3408	574	15 390	228	3502
1938: Jan.	15 939	3614	608	16 438	244	3564
Febr.	15 176	3300	545	15 130	224	3351
März	16 679	3655	531	16 244	234	3545
April	14 495	3487	515	14 666	240	3259
Mai	15 286	3646	571	15 704	251	3710
Juni	14 874	3545	563	15 512	242	3753
Juli	15 763	3670	589	16 502	251	4017
Aug.	15 885	3704	615	16 646	281	3951
Jan.-Aug.	15 512	3578	567	15 834	249	3646

¹ Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Bergbau. — ² Seit März 1935 einschl. Saarland.

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbau-bezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Bezirk	August 1938	Januar-August 1937		± 1938 geg. 1937 %
	t	t	t	
Steinkohle				
Ruhrbezirk	10 795 675	83 656 574	84 781 533	+ 1,34
Aachen	672 440	5 132 850	5 213 753	+ 1,58
Saarland	1 208 482	8 732 629	9 502 785	+ 8,82
Niedersachsen	164 720	1 319 231	1 267 549	- 3,92
Sachsen	289 869	2 449 501	2 301 352	- 6,05
Oberschlesien	2 295 418	15 762 677	17 394 382	+ 10,35
Niederschlesien	451 170	3 433 462	3 577 891	+ 4,21
Übrig. Deutschland	7 340	47 117	57 874	+ 22,83
zus.	15 885 114	120 534 041	124 097 119	+ 2,96
Koks				
Ruhrbezirk	2 862 975	20 768 942	22 058 273	+ 6,21
Aachen	125 218	889 254	943 564	+ 6,11
Saarland	266 751	1 834 275	2 045 724	+ 11,53
Sachsen	24 451	204 516	190 862	- 6,68
Oberschlesien	164 095	1 253 808	1 342 705	+ 7,09
Niederschlesien	116 880	852 381	914 386	+ 7,27
Übrig. Deutschland	143 441	1 072 906	1 125 312	+ 4,88
zus.	3 703 811	26 876 082	28 620 736	+ 6,49
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	377 057	2 764 908	2 897 814	+ 4,81
Aachen	27 457	206 500	185 598	- 10,12
Niedersachsen	38 741	278 057	287 920	+ 3,55
Sachsen	13 146	94 795	92 949	- 1,95
Oberschlesien	29 569	164 617	171 961	+ 4,46
Niederschlesien	5 060	46 947	48 881	+ 4,12
Oberrhein. Bezirk	58 352	384 156	399 448	+ 3,98
Übrig. Deutschland	65 695	408 766	452 371	+ 10,67
zus.	615 077	4 348 746	4 537 035	+ 4,33
Braunkohle				
Rheinland	4 959 307	35 550 083	37 657 904	+ 5,93
Mitteldeutschland westlbisch	6 900 734	51 500 027	55 031 284	+ 6,86
ostlbisch	4 555 125	29 931 330	32 135 062	+ 7,18
Bayern	225 005	1 688 027	1 798 946	+ 6,57
Übrig. Deutschland	5 778	41 754	52 372	+ 25,43
zus.	16 645 949	118 761 221	126 675 568	+ 6,66
Braunkohlen-Koks				
Mitteldeutschland westlbisch	280 582	1 786 475	1 991 784	+ 11,49
Preßbraunkohle				
Rheinland	1 063 796	7 824 186	7 959 207	+ 1,73
Mitteldeutschland westlbisch	1 660 959	12 177 923	12 977 427	+ 6,57
ostlbisch	1 211 797	7 614 614	8 122 996	+ 6,68
Bayern	14 274	98 550	107 300	+ 8,88
zus.	3 950 826	27 715 273	29 166 930	+ 5,24

¹ In der Summe berichtigt.

Änderungen im Vertrag des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.

In der Versammlung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats vom 15. August 1938 ist eine Ergänzung des § 21 des Syndikatsvertrages beschlossen worden. Hier-nach ist den Mitgliedern des Syndikats das Sonderrecht eingeräumt worden, über die Bestimmung des genannten Para-graphen hinaus 5 % der Verkaufsbeteiligung in Verbrauchs-beteiligung unter entsprechender Kürzung der Verkaufsbeteiligung umzuwandeln. Bei dieser Umwandlung findet keine Kürzung der Koks- bzw. Brikettverkaufsbeteiligung statt. Diese Sonderverbrauchsbeteiligung, die auch wieder in Verkaufsbeteiligung zurückgewandelt werden kann, kann zur Belieferung aller Werke Verwendung finden, für die dem Mitglied das Werkselbstverbrauchsrecht gemäß § 11 des Syndikatsvertrages zugestanden ist.

Ferner hat jedes Mitglied das Recht, bis zu 4 % seines umlagepflichtigen Absatzes im vorhergehenden Geschäftsjahr zur Energieherstellung (Dampf und Strom) zu verwenden und an Verbraucherwerke, für die ihm das Werkselbstverbrauchsrecht zusteht, oder an Dritte abzugeben. Stromlieferungen an Dritte auf Grund der Inanspruchnahme dieser Vorteile dürfen nicht günstiger erfolgen als

	Verkaufsbeteiligung			Verbrauchs- beteiligung rück- wandel- bare		Gesamt- beteiligung
	Kohle ¹	Koks ¹	Preß- kohle ¹	feste	t	
	t	t	t	t	t	t
A. Ruhrzechen						
Alte Haase . . .	452 900	—	385 900	233 300	23 800	710 000
Caroline . . .	274 300	—	144 300	141 300	14 400	430 000
Carolus Magnus	617 800	241 300	—	—	—	617 800
Concordia . . .	1 850 000	702 400	—	350 000	—	2 200 000
Constantin der Große . . .	3 876 400	1 300 200	223 350	—	—	3 876 400
Dahlbusch . . .	1 589 200	523 100	—	—	—	1 589 200
Deutsche Erdö-AG . . .	4 987 800	300 000	—	50 000	—	5 037 800
Emscher-Lippe Essener Steinkohlen- bergwerke . . .	9 389 000	1 815 570	2 116 100	—	160 000	9 549 000
Ewald-König Ludwig . . .	7 215 500	2 474 500	—	—	—	7 215 500
Friedrich der Große . . .	888 600	240 000	—	550 000	46 700	1 485 300
Friedrich Hein- rich (Nordd.) . . .	1 172 500	225 000	—	1 077 500	—	2 250 000
Gottesseggen . . .	287 000	—	244 600	147 900	15 100	450 000
Gutehoffnungs- hütte . . .	3 702 700	777 200	1 013 600	1 646 100	—	5 348 800
Harpener Bergbau-AG/ Mont Cenis . . .	11 054 200	4 033 800	1 926 700	622 600	—	11 676 800
Heinrich . . .	973 100	—	528 900	—	—	973 100
Heinrich Robert	1 625 000	291 700	—	375 000	—	2 000 000
Hibernia . . .	12 097 300	4 223 400	712 100	1 225 000	636 000	13 938 300
Hoersch . . .	6 910 000	2 460 450	—	1 434 500	365 500	8 710 000
I. G. Farben/ Auguste Victoria . . .	1 000 000	37 300	—	1 000 000	—	2 000 000
Klöckner- Werke AG . . .	4 048 000	1 902 800	72 000	1 492 200	213 000	5 753 200
Fried. Krupp AG . . .	2 327 400	744 400	418 200	3 000 000	—	5 327 400
Langenbrahm . . .	809 300	—	120 000	—	—	809 300
Lothringen . . .	5 072 900	1 627 700	577 400	140 000	—	5 212 900
Mannesmann- röhren-Werke Mansfeld . . .	3 958 000	1 625 500	214 900	920 000	208 300	5 086 300
Mathias Stinnes/ Mülheimer Bergw.-Ver./ Diergardt- Mevisen I-III	7 370 500	961 300	2 448 700	40 000	60 000	7 470 500
Neumühl . . .	2 069 700	807 000	—	—	—	2 069 700
Niederrhein. Bergwerks- AG . . .	1 100 000	—	216 000	—	—	1 100 000
Rheinische Stahlwerke . . .	6 805 600	2 529 000	400 400	1 069 800	—	7 875 400
Rheinpreußen- Rheinland . . .	4 555 400	1 566 800	—	—	239 700	4 795 100
Sachsen . . .	1 160 000	414 300	—	—	—	1 160 000
Siebenplaneten Stumm . . .	911 000	189 500	231 800	304 100	—	1 215 100
Ver Stahlwerke AG . . .	25 659 000	7 779 030	3 565 350	11 967 520	—	37 626 520
Victoria Mathias/ Friedrich Ernestine/ Graf Beust . . .	1 348 000	793 100	—	473 875	70 900	1 892 775
Carol. Magnus (Essen) . . .	617 800	241 300	—	—	—	617 800
Mathias Stinnes/ Mülheimer Bergw.-Ver./ Diergardt- Mevisen I-III	7 370 500	961 300	2 448 700	40 000	60 000	7 470 500
Westfalen . . .	1 000 000	312 000	—	300 000	—	1 300 000
insges.	145 227 700 ²	43 628 200	13 954 920	29 195 695	2 053 400	176 476 815 ²

	Verkaufsbeteiligung			Ver- brauchs- beteilig.	Gesamt- beteilig.
	Kohle ¹	Koks ¹	Preß- kohle ¹		
	t	t	t	t	t
C. Saarzechen (am 1. März 1935 dem Syndikat beigetreten): Saargruben-Aktiengesellschaft					
1. Beteiligung	15 330 000	821 100	—	170 000	15 500 000
2. Beschäftigungs- anspruch	—	—	—	—	—
a) Fester Beschäfti- gungsanspruch . . .	4 800 000	517 300	—	—	—
b) Verkaufs- beteiligung	7 711 000	—	—	—	—

	Verkaufsbeteiligung			Verbrauchs- beteiligung rück- wandel- bare	Gesamt- beteiligung	
	Kohle ¹	Koks ¹	Preß- kohle ¹			
	t	t	t	t	t	
D. Verkaufsvereine (seit 1. April 1937):						
1. Vereinigte Stahl- werke	25 659 000	7 779 030	3 565 350	11 967 520	—	37 626 520
Ewald-König Ludwig	7 215 500	2 474 500	—	—	—	7 215 500
zus.	32 874 500	10 253 530	3 565 350	11 967 520	—	44 842 020
2. Harpen/Mont Cenis	11 054 200	4 033 800	1 926 700	622 600	—	11 676 800
Siebenplaneten Essener Stei- nkohlenberg- werke	911 000	189 500	231 800	304 100	—	1 215 100
zus.	9 389 000	1 815 570	2 116 100	—	160 000	9 549 000
zus.	21 354 200	6 038 870	2 540 520	926 700	160 000	22 440 900

E. Verkaufsvereine (seit 1. April 1938):						
3. Fried. Krupp AG. Emscher-Lippe . . .	2 327 400	744 400	418 200	3 000 000	—	5 327 400
Constantin der Große	2 435 900	1 231 750	—	—	—	2 435 900
Friedrich der Große	3 876 400	1 300 200	223 350	—	—	3 876 400
zus.	8 886 300	240 000	—	550 000	46 700	1 485 300
zus.	9 528 300	3 516 350	641 550	3 550 000	46 700	13 125 000
4. Friedrich Heinrich	1 172 500	225 000	—	1 077 500	—	2 250 000
Heinrich Robert Rheinpreußen/ Rheinland	1 625 000	291 700	—	375 000	—	2 000 000
Neumühl	4 555 400	1 566 800	—	—	239 700	4 795 100
zus.	2 069 700	807 200	—	—	—	2 069 700
zus.	9 422 600	2 890 700	—	1 452 500	239 700	11 114 800
5. Rheinstahl	6 805 600	2 529 000	400 400	1 069 800	—	7 875 400
I. G. Farben/ Auguste Victoria	1 000 000	37 300	—	1 000 000	—	2 000 000
zus.	7 805 600	2 566 300	400 400	2 069 800	—	9 875 400
6. Victoria Mathias/ Friedrich Ernestine/ Graf Beust	1 348 000	739 100	—	473 875	70 900	1 892 775
Carol. Magnus (Essen)	617 800	241 300	—	—	—	617 800
Mathias Stinnes/ Mülheimer Bergw.-Ver./ Diergardt- Mevisen I-III	7 370 500	961 300	2 448 700	40 000	60 000	7 470 500
zus.	9 336 300	1 941 700	2 448 700	513 875	130 900	9 981 075
7. Mannesmann- röhrenwerke	3 958 000	1 625 500	214 900	920 000	208 300	5 086 300
Dahlbusch	1 589 200	523 100	—	—	—	1 589 200
zus.	5 547 200	2 148 600	214 900	920 000	208 300	6 675 500
8. Klöckner-Werke Alte Haase	4 048 000	1 902 800	72 000	1 492 200	213 000	5 753 200
Caroline	452 900	—	385 900	233 300	23 800	710 000
Eschweiler Bergw.-Ver. Sophia Jacoba	8 806 600	4 296 600	949 150	60 000	—	430 000
zus.	2 100 000	—	330 000	—	—	450 000
zus.	5 062 200	1 902 800	846 800	2 014 700	266 300	7 343 200
9. Sachsen	1 160 000	414 300	—	—	—	1 160 000
Mansfeld	484 620 ²	300 000	—	300 000	—	784 620 ²
zus.	1 644 620 ²	714 300	—	300 000	—	1 944 620 ²

¹ In der Verkaufsbeteiligung für Kohle ist die für Koks und Preßkohle, in Kohle ausgedrückt, mitenthalten. — ² Hierzu treten 120 000 t, die Mansfeld nur bedingt gewährt sind und nur für Beschäftigung und Absatzberechnung Geltung haben.

zwischen der Steinkohlen-Elektrizitäts-AG. und den Vereinigten Elektrizitätswerken durch Vertrag vom 25. September 1937 vereinbart.

Die auf Grund des Ergänzungsvertrages festgelegten Beteiligungsziffern der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen am 1. Oktober 1938 sind vorstehend wiedergegeben.

	Verkaufsbeteiligung			Ver- brauchs- beteilig.	Gesamt- beteiligung
	Kohle ¹	Koks ¹	Preß- kohle ¹		
	t	t	t	t	t
B. Aachener Zechen (am 1. April 1934 dem Syndikat beigetreten):					
1. Beteiligung					
Carl-Alexander	1 152 000	29 000	—	48 000	1 200 000
Carolus Magnus (Palen- berg)	1 750 000	640 000	—	—	1 750 000
Eschweiler Bergw.-Ver. Sophia Jacoba	8 806 600	4 296 600	949 150	60 000	8 866 600
zus.	2 100 000	—	330 000	—	2 100 000
insges.	13 808 600	4 965 600	1 279 150	108 000	13 916 600
2. Beschäftigungs- anspruch					
Carl-Alexander	777 000	18 750	—	—	—
Carolus Magnus 1938/39 (Palenberg) ab 1939/40	970 000	160 000	—	—	—
Eschweiler Bergw.-Ver. Sophia Jacoba	4 326 800	1 074 000	—	—	—
1938/39	1 100 000	—	136 664	—	—
1939/40	1 150 000	—	143 330	—	—
ab 1940/41	1 200 000	—	150 000	—	—

¹ In der Verkaufsbeteiligung für Kohle ist die Beteiligung für Koks und Preßkohle, in Kohle ausgedrückt, mitenthalten. — ² Hierzu treten 120 000 t, die Mansfeld nur bedingt gewährt sind und nur für Beschäftigung und Absatzberechnung Geltung haben.

Die in vorstehender Zahlentafel aufgeführten Beteiligungsziffern für die Zechen des Aachener Bezirks und des Saarlandes haben für die Beschäftigung dieser Zechen keine Bedeutung, sondern kommen nur für die Ausübung des Stimmrechts und für die Benennung von Ausschußmitgliedern in Betracht. — Für die Beschäftigung sind die unter B 2 bzw. C 2a angegebenen Mengen maßgebend, auf die diese Zechen in den betreffenden Jahren vollen Anspruch haben. Sinkt jedoch der Kohlenabsatz der Ruhrzechen unter 38,25 % ihrer Beteiligungsziffer, dann

ermäßigt sich der Beschäftigungsanspruch entsprechend, er erhöht sich für die Aachener Zechen, wenn die Ruhrzechen mehr als 60 % ihrer Beteiligungsziffer absetzen (Sophia Jacoba nimmt jedoch nur mit ihrem Grundbeschäftigungsanspruch von 900 000 t am Sinken und Steigen teil). Für Koks und Briketts sind entsprechende Höchst- und Mindestsätze der Beschäftigung anderweitig festgelegt.

Zu dem festen Beschäftigungsanspruch der Saarzechen tritt eine Verkaufsbeteiligung (C 2b), nach der anteilmäßig — wie bei den Ruhrzechen — Aufträge zugeteilt werden.

Der Ruhrkohlenbergbau im September 1938.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Arbeits-tage	Kohlen-förderung		Koksgewinnung		Betrie-bene Koksöfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlen-herstellung		Zahl der betrie-benen Brikett-pressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)						
		insges.	arbeits-täg-lich	insges.	täglich		ins-ges.	ar-beit-s-täg-lich		Angelegte Arbeiter			Beamte			
										auf Zechen und Hüttenwerken	auf Zechen und Hütten	ins-ges.	in Neben-be-trieben	berg-männische Beleg-schaft	tech-nische	kauf-männi-sche
1933	25,21	6 483	257	1398	46	6 769	247	10	137	209 959	13 754	196 205	10 220	3374		
1934	25,24	7 532	298	1665	55	7 650	267	11	133	224 558	15 207	209 351	10 560	3524		
1935	25,27	8 139	322	1913	63	8 414	283	11	134	234 807	16 125	218 682	10 920	3738		
1936	25,35	8 956	353	2284	75	9 619	312	12	137	244 260	18 135	226 125	11 296	3947		
1937	25,40	10 646	419	2631	86	10 615	365	14	143	290 800	20 541	270 259	12 242	4257		
1938: Januar	25,00	11 004	440	2797	90	10 964	389	16	141	310 101	21 750	288 351	12 802	4454		
Febr.	24,00	10 387	433	2537	91	11 021	352	15	142	311 462	21 829	289 633	12 843	4484		
März .	27,00	11 381	422	2822	91	11 106	343	13	147	312 176	21 916	290 260	12 865	4505		
April .	24,00	9 881	412	2682	89	11 096	346	14	150	313 333	21 960	291 373	13 001	4592		
Mai . .	25,00	10 382	415	2808	91	11 142	363	15	152	314 298	22 066	292 232	13 087	4629		
Juni . .	24,79	10 231	413	2723	91	11 182	359	14	154	314 075	22 181	291 894	13 135	4635		
Juli . .	26,00	10 721	412	2826	91	11 200	368	14	153	313 310	22 353	290 957	13 209	4653		
Aug. . .	27,00	10 796	400	2863	92	11 303	377	14	153	311 442	22 484	288 958	13 282	4671		
Sept. . .	26,00	10 352	398	2782	93	11 384	348	13	143	309 104	22 364	286 740	13 295	4678		
Januar-Sept.	25,42	10 570	416	2760	91	11 155	361	14	148	312 145	22 101	290 044	13 058	4589		

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

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 13. Oktober 1938.

- 1a. 1446972. Heinrich Giesen sen., Bergisch Gladbach. Schlitzsicherung für Spaltsiebe. 27. 12. 37.
- 5b. 1447169. Karl Wenzel, Dortmund-Bövinghausen. Verbindungskette für zwei Spitzseisen. 25. 6. 38.
- 5c. 1447145. Heinrich Lukosch, Gleiwitz. Spezialkappenschuh für Holzausbau. 12. 11. 36.
- 5c. 1447188. Hochtief AG. für Hoch- und Tiefbauten vorm. Gebr. Helfmann, Essen. Vortriebsmesser für Stollenbau. 13. 8. 38.
- 5d. 1447173. Albert Schramm, Essen-Stoppenberg. Vorrichtung zum Aufwickeln von Förderbandgurten in der Grube. 7. 7. 38.
- 20c. 1446940. Friedrich Müller-Murer, Essen. Vor-schub- und Vorziehvorrückung für Förderwagen. 29. 1. 38.
- 81e. 1446896. Continental Gummi-Werke AG., Han-nover-N. Förderanlage. 11. 5. 35.
- 81e. 1446900. Franz Josef Becker, Darmstadt. Trag-gestell für Briketts u. dgl. 10. 3. 36.
- 81e. 1446913. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Laufrolle für Förderbänder o. dgl. 11. 11. 37. Öster-reich¹.
- 81e. 1446937. Himmelwerk AG., Tübingen. Elektro-rolle mit großer Baulänge. 1. 7. 38.
- 81e. 1447287. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Vorrichtung zum selbsttätigen Umleiten eines Gut-stromes in Aufbereitungsanlagen. 16. 8. 35.

Patent-Anmeldungen,

die vom 13. Oktober 1938 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a, 28/10. W. 98869. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG., Bochum. Luftsetzmaschine. 9. 6. 36.
- 5b, 32. K. 141716. Heiner. Korfmann jr., Maschinen-fabrik, Witten (Ruhr). Verfahren zum Benutzen von Säulen-

Schrämmaschinen beim Auffahren von Aufhauen und Strecken. 1. 4. 36.

5c, 4. K. 147195. Erfinder: Dipl.-Ing. Adam Angelbis, Dipl.-Ing. Karl Rellensmann und Heinrich Bayer, Essen. Anmelder: Fried. Krupp AG., Essen. Gerät zum Auffahren von Tiefbaustrecken. 10. 7. 37. Österreich.

5d, 15/01. B. 180678. Erfinder, zugleich Anmelder: Karl Brieden, Bochum. Verschleißhülse für Blas- und Spül-versatzrohre. 12. 11. 37.

5d, 15/10. M. 138242. Erfinder: Paul Raetz, Herne (Westf.). Anmelder: Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien, Herne. Blasversatzmaschine. 3. 6. 37. Österreich.

10b, 1. H. 140796. Dr. Heinrich Hock, Clausthal-Zeller-feld, und Dipl.-Ing. Herbert Fischer, Heinitz (Saar). Ver-fahren zur Herstellung von wetterbeständigen Briketts aus Braunkohle. 28. 7. 34.

20d, 9. G. 89526. Gußstahlwerk Wittmann AG., Hagen-Haspe. Losradsatz für Förderwagen. 7. 1. 35.

20e, 16. T. 46605. Hugo Dreschel, Gevelsberg (Westf.). Förderwagenkupplung. 18. 3. 36.

26d, 1/20. St. 56300. Erfinder: Reinhold Metzler †. An-melder: Gertrud Steinitz geb. Metzler, Wien. Gasreini-gungsvorrichtung für Generatorgas u. dgl. 11. 6. 37. Öster-reich.

35a, 9/18. St. 56424. Erfinder, zugleich Anmelder: Walter Steinhäuser, Datteln (Westf.). Abteufförderanlage. 19. 7. 37.

49h, 12. T. 45796. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte, Heintzmann & Co., Bochum. Hydraulische Biege- und Richtpresse für Grubenausbau-eisen. 26. 9. 35.

50d, 3/20. W. 100139. Erfinder: Josef Wölz, Bochum-Riemke. Anmelder: Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG., Bochum. Sieb- oder Fördervorrichtung. Zus. z. Anm. W. 98073. 22. 12. 36.

81e, 10. D. 74408. Erfinder: Wilhelm Holte, Duisburg. Anmelder: Demag AG., Duisburg. Bandförderer mit aus einer Schraubenfeder gebildeten Unterstützungsrollen. 20. 1. 37.

¹ Der Zusatz »Österreich« am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

81e, 22. D. 68024. Demag AG., Duisburg. Bremsförderer. 9. 5. 34.

81e, 57. H. 151532. Hauhinco Maschinenfabrik G. Haus herr, Jochums & Co., Essen. Rutschenverbindung mit die Verbindungsmittel aufnehmenden Querbändern. 29. 4. 37. Österreich.

81e, 97. D. 69147. Demag AG., Duisburg. Kipperanlage. 14. 11. 34.

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.)

1a (4). 665683, vom 4. 5. 35. Erteilung bekanntgemacht am 15. 9. 38. Schüchtermann & Kremer-Baum AG. für Aufbereitung in Dortmund. *Selbsttätige Regelvorrichtung für Setzmaschinen.*

Der Austragschieber der Setzmaschine für die Berge oder das Mittelgut wird durch einen im Setzgut liegenden Schwimmer gesteuert, der bei großen Ausschlägen aus seiner Mittellage durch ein Gegengewicht belastet oder von dem Gewicht entlastet wird. Um den Schwimmer entsprechend seinen Ausschlägen aus der Mittellage nach oben oder unten stets von Null bis zu einem Höchstwert zu bzw. entlasten und ihn bei jeder Stellung der Schicht eines bestimmten spezifischen Gewichts folgen zu lassen, ohne hängenzubleiben, ist das Gewicht als Pendel ausgebildet und mit der Drehachse des Schwimmers ein Gewichtspendel verbunden. Die Verbindung ist dabei so beschaffen, daß das Pendel beim normalen Bett senkrecht hängt, beim Ansteigen oder Fallen des Bettes hingegen entsprechend dem Maße des Ansteigens oder Fallens ausschlägt. Infolgedessen ist bei geringen Schwankungen des Bettes das von dem Gewicht auf den Schwimmer ausgeübte Belastungsmoment geringer als bei großen Schwankungen. Das Gewichtspendel kann mit Hilfe eines veränderlichen Übersetzungsgetriebes, z. B. eines Hebelgestänges, mit der Drehachse des Schwimmers verbunden sein, so daß die Bewegungen des Schwimmers auf das Pendel durch Ändern des Übersetzungsverhältnisses des Getriebes vergrößert oder verkleinert werden.

5c (9₂₀). 665625, vom 13. 8. 36. Erteilung bekanntgemacht am 15. 9. 38. Vereinigte Stahlwerke AG. in Düsseldorf. *Schuh für den nachgiebigen Grubenausbau.* Erfinder: Wilhelm Koblitz in Duisburg-Hamborn.

Der Schuh ist in der Längsrichtung des Quetschholzes, auf das er aufgesetzt wird, spiegelbildlich geteilt, und seine beiden Teile sind miteinander verbunden. Um den Schuh für jedes Ausbauprofil und jeden Gebirgsdruck verwenden, ihn beim Rauben schnell und bequem abnehmen und ihn billig herstellen zu können, sind seine beiden Teile aus einem Z-förmigen Walzprofil hergestellt. Die beiden Flanschen der Teile sind von der Quetschholzseite abgewendet und mit Lochungen oder Schlitzern für die zu ihrer Verbindung dienenden Schrauben sowie für den quer zum Quetschholz stehenden Steg der Teile versehen. Der an dem Quetschholz vorliegende Flansch der Teile ist über diesen Steg verlängert, und die Verlängerung wird gegen das auf dem Schuh ruhende Ausbauprofil gepreßt. Dadurch wird ein seitliches Verschieben des Schuhs auch bei stärkstem Gebirgsdruck unmöglich gemacht. Auf der dem Quetschholz zugewendeten Fläche der Teile des Schuhs können Längsrippen vorgesehen werden, die von den Flanschen, durch welche die zum Verbinden der Teile des Schuhs dienenden Schrauben greifen, über den Steg der Teile verlängert sind. Durch die Rippen, die in das Quetschholz eindringen, wird eine Drehbewegung des letztern verhindert.

5c (10₀₁). 665547, vom 22. 3. 35. Erteilung bekanntgemacht am 8. 9. 38. Wilhelm Hinselmann in Essen-

Bredenev und Carl Tiefenthal in Velbert (Rhld). *Innenstempel eines zweiteiligen Grubenstempels.*

Der Innenstempel hat eine Keilfläche mit anliegendem Feststellkeil, der in einer auf dem Außenstempel angeordneten Keiltasche in axialer Richtung des Stempels verschiebbar ist. Die Keilfläche ist in dem auf seiner ganzen Länge zylindrischen oder prismatischen Innenstempel als Nut eingearbeitet und hat eine der gewünschten Keilneigung des Innenstempels entsprechende Steigung. Die Keiltasche des Außenstempels hat eine Auflagefläche für den Keil, die dieselbe Breite hat wie die Nut des Innenstempels. Durch die Ausbildung des Innenstempels und der Keiltasche wird eine gute Abstützung des Innenstempels im Außenstempel erzielt, eine Schwächung beider Stempelteile durch Schlitz- oder Bohrungen vermieden und ein billiger Grubenstempel von hoher Tragfähigkeit geschaffen.

5c (10₀₁). 665589, vom 30. 9. 36. Erteilung bekanntgemacht am 8. 9. 38. Gewerkschaft Réuss in Bonn. *Wanderpfeiler für den Bruchbau.*

Der Pfeiler hat metallische Kopf- und Standplatten, die durch ausziehbare und feststellbare Eisenstützen miteinander verbunden sind. Die letztern bilden einen Schutzraum. Durch den mehrfüßigen Pfeiler wird der Bruchbau gefahrloser gestaltet, weil die über das ganze Abbaufeld verteilten Pfeiler den Arbeitern Zufluchtsstätten bieten. Die Kopf- und Fußplatten des Pfeilers können sich nicht in das Gebirge eindrücken, so daß eine größere Unnachgiebigkeit besteht und die Arbeiten beim Errichten und Lösen des Bocks aus geschützter Stellung ausgeführt werden können. Es ist möglich, die Kopf- oder Standplatte des Pfeilers durch die Anordnung von Keilen oder Auslösevorrichtungen zu heben und zu senken und so die Pfeiler in verschiedenen hohen Flözen zu verwenden. Die Kopfplatte des Pfeilers kann ferner mit einer scharfen, in das Gebirge einschneidenden Kante, an der entlang der Bruch erfolgt, und mit kufenartigen Randabbiegungen versehen werden, um das Verschieben des Pfeilers zu erleichtern. Ebenso ist es möglich, an der Standplatte an allen Seiten Randabbiegungen anzubringen.

81e (57) 665741, vom 6. 7. 35. Erteilung bekanntgemacht am 15. 9. 38. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Schüttelrutschenverbindung, deren Verbindungsansätze sich mit einer waagrecht und quer zur Rutschenlängsrichtung angeordneten zylindrischen Fläche mit Hilfe eines Spannmittels gegeneinanderlegen.*

Die miteinander zu verbindenden Rutschenschüsse haben Ansätze, die durch das Spannmittel mit einer waagrecht und einer quer zur Rutschenlängsrichtung angeordneten zylindrischen Fläche aufeinandergepreßt werden, so daß die Schüsse sich in senkrechter Richtung im Winkel zu einander einstellen können. Die Ansätze sind auf der Rutschenseitenwand quer abgehend angeordnet, und das Spannmittel ist in senkrechter Richtung parallel zur Rutschenlängsrichtung schwenkbar. Das Mittel liegt daher in Richtung der aufzunehmenden Rutschenzugkräfte, so daß es ausschließlich auf Zug beansprucht wird und im Mittelpunkt (Schwerpunkt) der zylindrischen Berührungsflächen der Ansätze liegt. Durch Anordnung der Ansätze und des Spannmittels auf der Rutschenseitenwand, sind sie bequem zugänglich, und die Verbindung ist leicht und schnell zu bedienen. Der eine der Verbindungsansätze kann aus einer das Spannmittel schwenkbar tragenden Gabel und der andere aus einem nach unten offenen, sich in der Rutschenlängsrichtung erstreckenden U-förmigen Auge bestehen, in welches das Spannmittel eingeschwenkt wird. Die Schwenkachse des letztern findet auch als Tragachse für ein Rutschenlaufrad Verwendung.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23—26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Flöz- und Gesteinsverhalten, Ablagerungsverhältnisse und Paläogeographie des Wurm-

Kohlengebietes bei Aachen im obern Westfal A. Von Hahne. Z. prakt. Geol. 46 (1938) S. 159/64*. Das fazielle Verhalten der einzelnen Abschnitte und Flöze.

Die Mineralvorkommen der deutschen Schutzgebiete in Afrika und in der Südsee. Von Range. (Forts.) Z. prakt. Geol. 46 (1938) S. 171/75*. Geologie und Mineralvorkommen in Südwestafrika. (Schluß f.)

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

Structural control of ore deposits. Von Fowler. Engng. Min. J. 139 (1938) Nr. 9, S. 46/51*. Geologische Betrachtung über die Blei-Zinkvorkommen von Missouri, Kansas und Oklahoma.

Ergebnisse von Gasmessungen über Erdöl-lagerstätten. Von Selzer und Weber. Petroleum 34 (1938) Nr. 39/40, S. 11/13*. Geophysikalische Untersuchung von Erdölfeldern mit Hilfe eines neuen Gerätes zur Messung von Gasen. Ergebnisse bei zwei verschiedenen Vorkommen.

Bergwesen.

Der heutige Stand des russischen Bergbaus. Von Friedensburg. (Schluß.) Z. prakt. Geol. 46 (1938) S. 164/71. Vorkommen der einzelnen mineralischen Rohstoffe Platin, Quecksilber, Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Eisen, Mangan, Chrom, der selteneren Erze, Phosphate, Stein- und Kalisalze und sonstiger Mineralien.

A new interpretation of the Pollington Boring, Yorkshire. Von Edwards, Walker und Wandless. Trans. Instn. Min. Engr. 95 (1938) S. 147/72*. Zusammenstellung neuerer Erkenntnisse über die Geologie, Petrographie und chemische Zusammensetzung der Kohle der Pollington-Bohrung.

Waschkauen Schwarz-Weiß. Techn. Bl. (Düsseld.) 28 (1938) S. 615/17*. Ergebnisse eines Wettbewerbs für den Neubau einer Waschkau mit getrennten Räumen für Straßen- und Grubenkleidung und eines damit verbundenen Betriebsgebäudes für eine Zeche von 2000 Mann Belegschaft.

The effect of variation in rate of advance in workings having different types of roof. Fifth report of the Research Committee of The Midland Counties Institution of Engineers. Trans. Instn. Min. Engr. 95 (1938) S. 124/45*. Bericht über den Einfluß der Geschwindigkeitsveränderungen bei der Auffahrung von Vorrichtungsbetrieben auf die Absenkung und Bruchbildung des Hangenden.

Die Entstehung von Gebirgsschlägen und die Bekämpfung ihrer Auswirkungen. Von Maevert. Glückauf 74 (1938) S. 869/78*. Schilderung der im Grubenbetrieb der Gewerkschaft Sachsen 1/2 beobachteten Gebirgsschläge. Erläuterung der Voraussetzung für ihr Auftreten und der Möglichkeiten zur Einschränkung ihrer Folgen.

Litt om driftsmetoder ved Løkken Verk. Von Borchgrevink. Teknisk Tidsskrift 68 (1938) Bergsvetenskap, S. 77/80*. Beschreibung des Abbaufahrens (Magazinbau) auf der Schwefelkiesgrube Løkken Verk bei Thamshavn.

Improvements in roof support. Iron Coal Trad. Rev. 137 (1938) S. 514*. Beschreibung eines neuartigen Abbaustempels aus Stahl sowie mit ihm gemeinsam zu verwendender stählerner Firstenverzüge und gelenkiger Hilfstempel zum Abspreizen des Kohlenstoßes.

Bedeutung und Ursachen innerer Drahtbrüche bei Draht-, im besondern Förderseilen. Von Herbst. (Schluß.) Glückauf 74 (1938) S. 878/84*. Ergebnisse von Dauerbiegeversuchen. Drahtbrüche bei gewöhnlicher Flechtung in den Einbänden oder in deren Nähe.

Fire risks associated with the use of electricity in mines. Von Horsley. Trans. Instn. Min. Engr. 95 (1938) S. 188/99. Statistische Zusammenstellung sämtlicher in England durch Elektrizität entstandener Grubenbrände. Beschreibung der einzelnen Brände.

Schaubildliche Darstellung von Trennergebnissen bei Aufbereitungsanlagen. Von Paul. Z. VDI 82 (1938) S. 1197/99*. Wesen, Zweck und Verfahren der schaubildlichen Darstellung. Besprechung einiger Beispiele. Formeln für die Errechnung des Ausbringens.

Electrostatic separation. Von Johnson. Engng. Min. J. 139 (1938) Nr. 9, S. 37/41*. Die Entwicklung der elektrostatischen Aufbereitung von 1870-1910 in den Vereinigten Staaten an Hand der Patente.

Zur Frage der wirtschaftlichen Verwertung des Kohlenholzes. Von Seidenschnur und Winter. Braunkohle 37 (1938) S. 74/46*. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus Kohlenholz unter Verwendung von Steinkohlenteerpech.

Mechanism of launder separations. Von Richardson. Colliery Guard. 157 (1938) S. 621/23*. Beschreibung der verbesserten Rinnenwäsche der Battelle-Grube bei Nellis (West Virginien). Die Beschaffenheit der

Rohkohle und der anfallenden Erzeugnisse; Betriebsergebnisse.

Theodolite. Von Schneider. Z. VDI 82 (1938) S. 1185/92*. Übersicht über die Neuerungen an geodätischen, Ballon- und Kinotheodoliten.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Instandhaltung von Betriebseinrichtungen. Zeitpläne und ihre Anwendung. Von Leppin. Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) S. 253/56*. Richtlinien für die regelmäßige Überwachung und planmäßige Instandhaltung von Kessel- und Kraftanlagen, von elektrischen Anlagen, von Heizungs- und Dampfanlagen sowie von Gebäuden an Hand von Zeitplänen. Beispiele für die Aufstellung der erforderlichen Zeitpläne. Die Einordnung der Instandhaltung in den Betrieb.

Kalorimetrische Bestimmung des Wärmeverlustes durch kleine Mengen unverbrannter Rauchgase. Von Bühne. Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) S. 275/77*. Beschreibung eines neuartigen Abgaskalorimeters zur genaueren und unmittelbaren Bestimmung der Wärmeverluste; Versuchsergebnisse.

Die Vorgänge bei der Wasserenthärtung in bildhafter Darstellung. Von Arbatsky. Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) S. 271/74*. Entwicklung eines zeichnerischen Verfahrens zur Veranschaulichung der bei der Wasserenthärtung auftretenden Vorgänge. Beispiele für die Abgrenzung der Anwendungsgebiete des Kalk-Soda-Verfahrens und seiner Abarten mit Hilfe der neuen Darstellungsweise.

Die Berechnung der Druckverluste in Rohrleitungen. Von Neumann. (Schluß.) Arch. Eisenhüttenwes. 12 (1938) S. 175/84*. Entwicklung des Verfahrens zur Bestimmung des Rohrreibungsbeiwertes λ in Abhängigkeit von der Betriebsart. Einfluß einer Veränderung des Leitungsdurchmessers. Schrifttum.

Der Druckabfall in 90°-Stahlrohrbogen. Von Zimmermann. Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) S. 265/69*. Prüfstandversuche zur Schaffung zuverlässigerer Unterlagen für die praktische Rohrleitungsberechnung. Meßgrundlagen und Auswertung der Meßergebnisse. Ausblick auf weitere Arbeiten.

Der Kohlenstaubmotor. Von Pawlikowski. Elektrotechn. Z. 59 (1938) S. 1041/42*. Beschreibung des Aufbaus und der Arbeitsweise des Rupa-Motors.

Chemische Technologie.

Coke-oven reconstruction programme. Coal Carbonis. 4 (1938) S. 149/52*. Bau einer Großkokerei auf einer englischen Grube. Vergleichszahlen gegenüber der früheren Kokerei.

Swelling coals. Coal Carbonis. 4 (1938) S. 153/55*. Erörterung über die Ursachen und den Nachweis von Treibwirkungen im Koksofen.

The mechanisation of carbonisation. Coal Carbonis. 4 (1938) S. 156/58. Zusammenstellung neuerer Gesichtspunkte bei der Schwelung von Kohle.

Wirtschaft und Statistik.

Coal resources of the U.S.S.R. Iron Coal Trad. Rev. 137 (1938) S. 552. Die Größe der russischen Kohlenvorräte nach Berechnungen auf Grund neuer Untersuchungen. Die Kohlenmengen der einzelnen Bezirke. Beschaffenheit und Verwendbarkeit der verschiedenen Kohlen.

Der Energiebedarf und seine Deckung. Von Regul. (Schluß.) Glückauf 74 (1938) S. 856/61. Die Gliederung des Energiebedarfs. Der Energiebedarf der Industrie, der Verkehrsmittel und der Haushaltungen. Der Energiebedarf für das Land Österreich. Die Deckung des Energiebedarfs. Die Anteile der verschiedenen Energieträger. Grundzüge der weiteren Entwicklung.

Système Bedaux. Von Beaufay. Bull. Soc. Ind. Mulhouse 104 (1938) S. 313/21. Beschreibung des zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Betrieben durch zweckmäßige Arbeitsreglung entwickelten Verfahrens.

Verschiedenes.

Some aspects of air-raid precautions. Iron Coal Trad. Rev. 137 (1938) S. 539. Richtlinien für die im Falle eines Luftangriffs auf Kohlengruben zu treffenden Maßnahmen.