

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 18

6. Mai 1933

69. Jahrg.

Umstellung der Dampf- und Kraftwirtschaft auf der Zeche Carolinenglück.

Von Direktor Dr.-Ing. H. Lent, Bochum.

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

Die Kesselanlagen der Zeche Carolinenglück der Vereinigte Stahlwerke A.G. waren im Jahre 1928 derart abgängig, daß sich ihre Erneuerung nicht mehr hinausschieben ließ. Die Lage der alten Kesselhäuser

mit weniger als der Hälfte an Kesselheizfläche auskommen würde. So entstand das neue Kohlenstaub-Kesselhaus mit 5 Kesseln von je 450 m² Heizfläche (Abb. 2), von denen 3 normale Steilrohrkessel der Vereinigten Kesselwerke, 2 Linke-Hofmann-Strahlungskessel sind. Platz für einen sechsten Kessel ist vorgesehen.

Planung und Ausführung der neuen Anlagen.

Bei der Wahl des Kesseldruckes für das neue Kesselhaus war die Erwägung maßgebend, mit dem Kesseldruck nur so hoch zu gehen, wie es die Möglichkeit der spätern Umstellung oder des Umbaus der Dampfturbinen und Fördermaschinen auf der Zeche zuließ. Da sich auch die Fördermaschinen mit verhältnismäßig einfachen Mitteln auf einen Druck von 19 atü umbauen lassen, wurde dieser für das neue Kesselhaus zugrunde gelegt. Die seit dem Jahre 1929 sinkende Konjunktur sowie die hohen Kosten und die Langwierigkeit einer solchen Umstellung ließen jedoch die baldige Schaffung endgültiger Verhältnisse nach der Inbetriebnahme des neuen Kesselhauses als wünschenswert erscheinen. Zu der betrieblichen Schwierigkeit, eine für 19 atü erstellte Kesselanlage längere Zeit mit niedrigem Druck zu fahren, kam die Notwendigkeit, den durchschnittlich auf 400°C überhitzten Dampf durch Einspritzen von Wasser auf 300°C zu kühlen, da die nachgeschalteten Maschinen, wie Kolbenkompressoren, Turbokompressor und Zweidrukturbine, ohne Umbau keine höhere Dampftemperatur zuließen.

Naturgemäß lag der Gedanke nahe, das mögliche Gefälle von Kesseldruck (19 atü) auf Zechendruck (8 atü) sowie die Dampftemperatur von rd. 400 auf rd. 300°C in einer Vorschaltturbine auszunutzen. An und für sich bietet diese Lösung keine Schwierigkeiten mehr. Für den Zechenbetrieb mit seiner stoßweise erfolgenden Dampfenahme waren jedoch an die Regelfähigkeit höchste Anforderungen zu stellen, weil die Dampfversorgung der rd. 250 m entfernt liegenden Fördermaschinen nicht nur für den normalen Betrieb, sondern auch für den Störfall gesichert sein mußte, und zwar ohne Zwischenschaltung eines Dampfspeichers oder irgendeiner andern Speicherung, welche die Anlagekosten zu sehr erhöht haben würde.

Einen Überblick über die durchschnittliche Belastung der Kesselanlagen der Zeche Carolinenglück gibt Abb. 3. Bei der Betrachtung dieser Kurve und der folgenden Ausführungen ist besonders zu berücksichtigen, daß der verhältnismäßig hohe Dampfbedarf einer großen Kokerei mit Benzolfabrik, Benzolreinigung und Teerdestillation eine hohe Grundlast

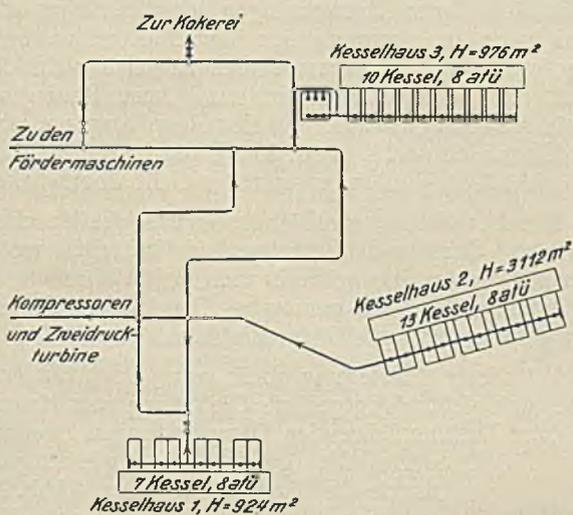


Abb. 1. Frühere Anordnung der Dampfkesselanlagen auf der Zeche Carolinenglück.

(Abb. 1) sowie ihre Ausrüstung mit Kesseln mannigfaltigster Bauart entsprach der geschichtlichen Entwicklung. Insgesamt waren 30 Kessel in 3 Kesselhäusern mit 5012 m² Heizfläche vorhanden, wovon rd. 4800 m² betrieben wurden und monatlich 54 000 t Dampf von 8 atü erzeugten. Bei der Planung eines neuzeitlichen Kesselhauses, das den gesamten Zechen- und Kokereibedarf decken sollte, ergab sich, daß man unter Einrechnung hinreichender Bereitschaft

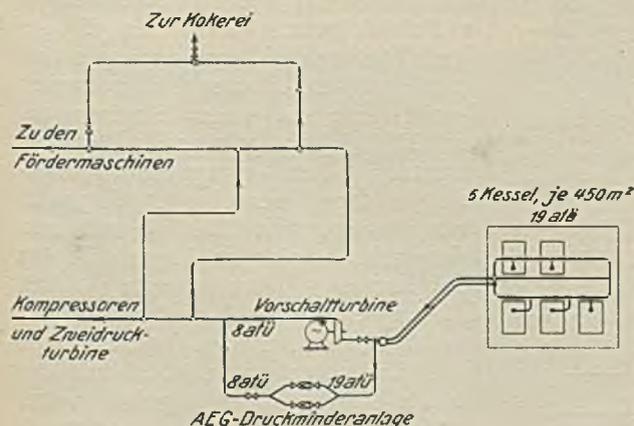


Abb. 2. Neue Dampfkesselanlagen der Zeche Carolinenglück.

ergibt. Bei der Förderung mit beiden Fördermaschinen werden an Dampf, normale Verhältnisse vorausgesetzt, durchschnittlich 80 t/h verbraucht, während in der Nacht diese Zahl auf 65 t/h sinkt.

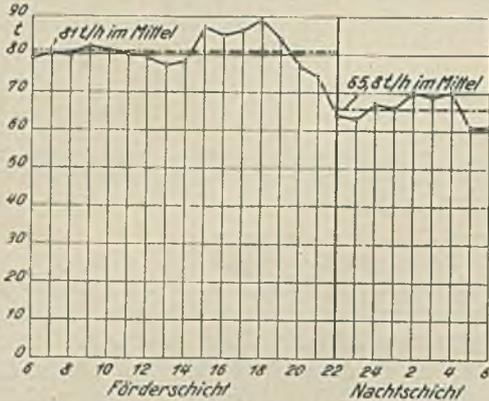


Abb. 3. Täglicher Belastungsverlauf der Kesselanlagen.

Beim Ansetzen beider Fördermaschinen zugleich können aber Dampfspitzen bis zu 130 t/h auftreten, und für diese Dampfmenge wurde die höchste Schluckfähigkeit der Turbine berechnet. Eine Nachrechnung der nach der Belastungskurve in Abb. 3 gemäß dem Entropiediagramm möglichen Wärmeausnutzung (Abb. 4) ergab, daß unter Voraussetzung hochwertiger Turbinen, je nach dem Beschäftigungsgrad der Zeche, immerhin eine durchschnittliche Erzeugung von 2000–2500 kWh zu erreichen sein würde, während der elektrische Teil, der Schluckfähigkeit von 130 t/h entsprechend, unter Zugrundelegung eines $\cos \varphi$ von 0,7 auf rd. 6000 kVA zu-

geschnitten sein mußte. Aus dem Entropiediagramm ist ferner zu ersehen, daß sich von dem gesamten bei 92% Vakuum nutzbaren Wärmegefälle durch Erhöhung des Druckes von 8 auf 19 atü und der Dampfüberhitzung von 300 auf 400°C 27% der theoretisch ausnutzbaren Energie gewinnen lassen.

Die durch das stoßweise erfolgende Arbeiten der beiden Fördermaschinen an die Regelfähigkeit des Turbosatzes gestellten Anforderungen waren einmal dampftechnischer Natur, da der Dampfdruck im Niederdrucknetz mit einer bestimmten Toleranz gewährleistet sein mußte; ferner galt es, die nicht minder wichtige Forderung zu erfüllen, daß der Betrieb der Turbine keine Stöße in das Netz, auf das später noch eingegangen wird, bringen und kein Pendeln verursachen durfte. Mit Rücksicht auf alle nachgeschalteten Dampfverbraucher und auf die Sicherheit des Betriebes der Fördermaschinen einschließlich ihrer Bremsanlagen durfte daher der Nenndruck am Ausgang der Vorschaltturbine beim Ansetzen von 2 Fördermaschinen zugleich nicht den Wert von 7,8 atü unterschreiten. Diese Bedingung setzte weiterhin voraus, daß der Regelvorgang, d. h. das Einspielen von z. B. rd. 80 t Dampfverbrauch je h auf rd. 130 t, die Dauer von 2 s nicht überschritte.

Für diese Betriebsverhältnisse wurde die Maschine bei den Siemens-Schuckertwerken bestellt, wobei man als besten Dampfverbrauch bei Vollast unter Ausnutzung des oben genannten Druck- und Temperaturgefälles 23 kg/kWh vereinbarte.

Mit dieser Überlegung allein war jedoch die Aufgabe noch nicht völlig gelöst. Die beiden vom Kesselhaus zur Turbine führenden Dampfleitungen zwangen dazu, die gesamte Dampferzeugung durch die Turbine zu leiten (Abb. 2); daher mußten Vorkehrungen getroffen werden, die beim Abfallen der Turbine, z. B. infolge einer elektrischen Störung, den Dampfbedarf schlagartig sicherstellten. Man ordnete deshalb parallel geschaltet zu der Dampfturbine (Abb. 5) eine Dampfdruckminderungsanlage der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft sowie eine Kühlanlage der Firma Spuhr an. Die Anlage arbeitet so, daß mit dem Unterschreiten des Dampfdruckes von 7,8 atü im Niederdrucknetz die Dampfdruckminderungsanlage sofort anspricht und gleichzeitig die Dampfkühlanlage in Betrieb gesetzt wird. Den für die Beeinflussung des Regelvorganges notwendigen Öldruck erzeugt im normalen Betrieb eine mit einem Elektromotor von 3000 U/min gekuppelte Öldruckpumpe. Bei dem Aggregat läuft gleichzeitig dauernd leer eine angekuppelte Dampfturbine von 3000 U/min mit. Diese schaltet sich im Augenblick des Abfallens der Stromversorgung durch Öffnung eines Ventils selbsttätig ein, so daß der Betrieb der Öldruckpumpe keine Unterbrechung erleidet und der für die Sicherheit des Regelvorganges der Druckminderungsanlage nötige Öldruck immer vorhanden ist. Die gesamten Anlagen haben in nunmehr fast

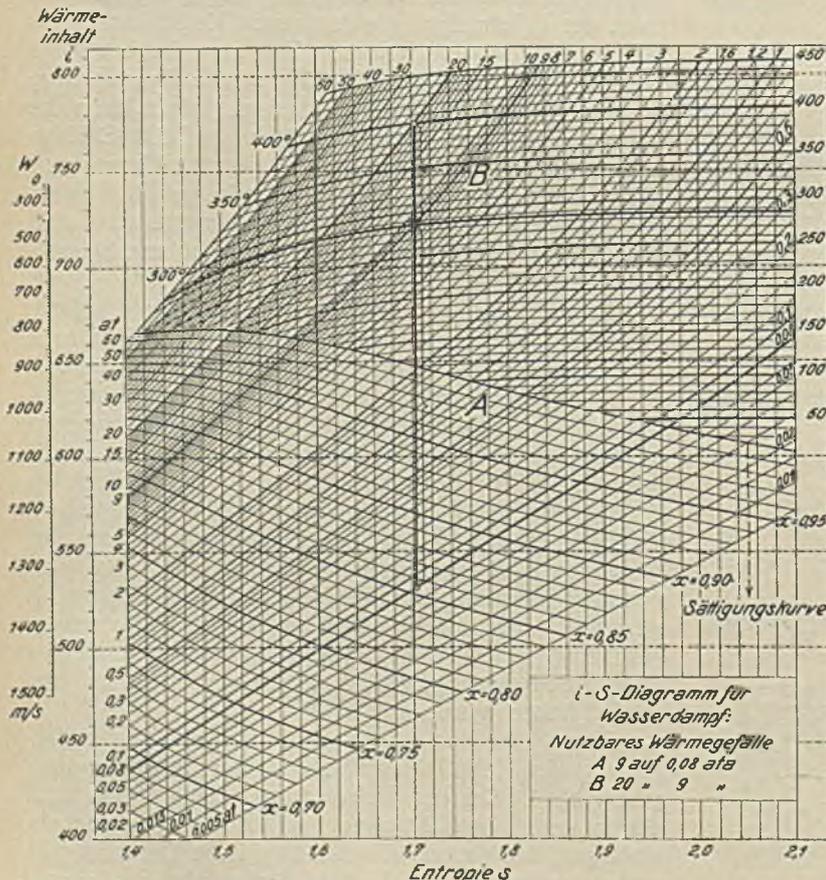
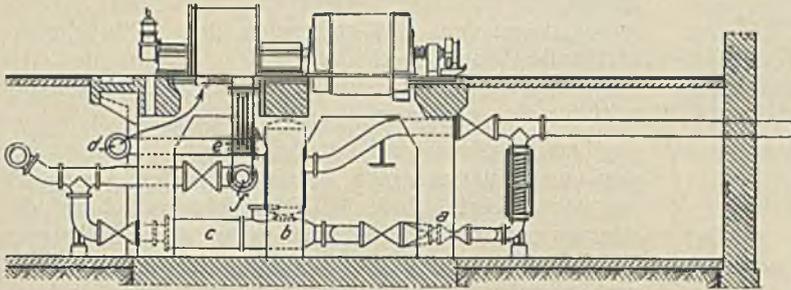


Abb. 4. Ausnutzbares Wärmegefälle im Entropiediagramm.

dreijährigem Betriebe ohne jede Störung den bei ihrer Planung gehegten Erwartungen entsprochen.

Die Vorschaltturbine ist als hochwertige Reaktionsturbine, Bauart Siemens-Schuckert, ausgebildet. Trotz des hohen Schluckvermögens von 130 t/h ist



a Dampfdruckminderanlage, *b* Einspritzvorrichtung, *c* Dampfischer, *d* Dampfeintritt, *e* Dampfaustritt.

Abb. 5. Anordnung der Vorschaltturbine und der Druckminderungsanlage.

sie infolge des bei den Drücken von 19–8 atü verhältnismäßig geringen Dampfvolomens klein. Andererseits mußten Hochdruck- und Niederdruckdampfleitungen so groß wie möglich sein. Besonders die Dampfleitungen, die Kesselhaus und Vorschaltturbine verbinden, waren so sorgfältig wie möglich zu berechnen und zu isolieren, damit die Druck- und Temperaturverluste vor der Turbine auf ein Mindestmaß beschränkt blieben. Andererseits mußte man den Anschluß des Niederdrucknetzes so groß wie möglich machen, um Dampfstauungen zu vermeiden, d. h. den Fördermaschinen und dem übrigen Dampfnetz gleichmäßigen Dampfdruck von 8 atü zuzuführen. Zur Vermeidung von Zerrungen des Turbinengehäuses infolge der großen Leitungen vor und hinter der Turbine wurden die Anschlüsse mit Hilfe von allseitige Dehnung aufnehmenden Federrohren durchgebildet. Für den Fall, daß im Niederdrucknetz irgendwelche Rückstöße auftreten, die sich schädlich auf den Betrieb der Vorschaltturbine auswirken könnten, ist im Anschluß des Niederdrucknetzes ein Sicherheitsventil mit Gewichtsbelastung vorgesehen, das sich beim Überschreiten des Niederdruckes von 8 atü öffnet. Dieses Ventil ist jedoch bisher noch nicht zum Ansprechen gekommen.

Besonders bieten infolge der hohen Anforderungen an die Regelfähigkeit nur die Regel- und Steueranlagen der Vorschaltturbine (Abb. 6). Bei einer Kondensationsturbine üblicher Bauart wird die

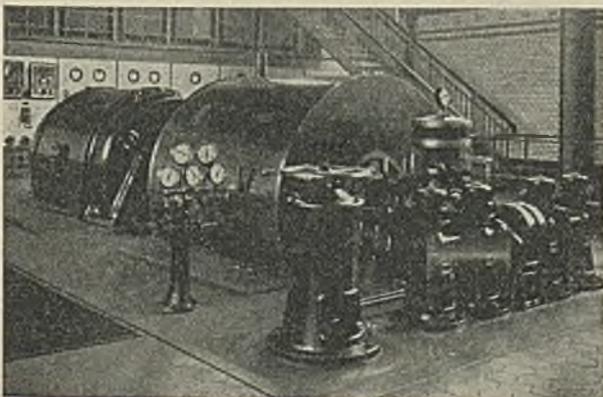


Abb. 6. Ansicht der Vorschaltturbine.

Reglung der Dampfzufuhr lediglich vom Generator stromseitig insofern beeinflußt, als der Fliehkraftregler bei steigender Last durch sinkende Umlaufzahl über einen Servomotor die Regelventile öffnet und dadurch die Dampfzufuhr steigert oder bei fallender Last den umgekehrten Vorgang tätigt. Diese Reglung mit Hilfe eines Fliehkraftreglers ist selbstverständlich auch hier an der Vorschaltturbine angebracht. Im vorliegenden Falle wirkt aber hauptsächlich ein anderer Umstand auf den Gang der Maschine, nämlich die schwankende Dampfentnahme auf der Niederdruckseite und der dadurch in den genannten Grenzen schwankende Dampfdruck, der die Steuerung betätigen muß. Der Fliehkraftregler ist daher so eingestellt, daß er nur bei zu hoher oder zu niedriger Umlaufzahl anspricht, im allgemeinen Regelbereich jedoch die Reglung der vom Dampfdruck der Niederdruckseite her folgenden Beeinflussung überläßt.

Dies setzt zunächst voraus, daß mit der Vorschaltturbine eine zweite Turbine oder ein Netz zusammenarbeiten, die ihrerseits die stromseitigen Spitzen und Täler der Vorschaltturbine ausgleichen.

Regeltechnisch mußte deshalb mit dem Steuergerüste des Fliehkraftreglers eine zweite Steuerung unmittelbar gekuppelt werden. Eine Lösung bot sich in der Anordnung des bekannten Askania-Strahlrohrreglers, der vom Dampfdruck der Niederdruckseite gesteuert wird und beim Sinken des Dampfdruckes unter 8 atü die Hochdruckdampfströmung freigibt oder umgekehrt. Der Schnellschluß wird in der üblichen Weise vom Fliehkraftregler beeinflusst.

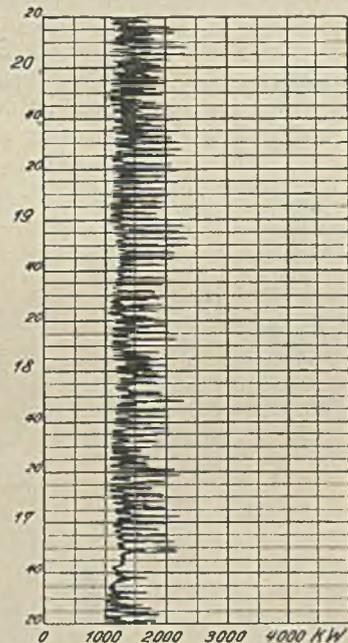


Abb. 7. Stromerzeugung der Vorschaltturbine während der Förderung.

Die Grundlast der Vorschaltturbine schwankt durch den Dampfbedarf der durchlaufenden Zechen-Dampfmaschinen und den Bedarf der Kokerei einschließlich der Nebenerzeugungsanlagen zwischen 1600 und 2000 kW. Jede Fördermaschine bringt mit jedem Zug eine zusätzliche Last von durchschnittlich

1200–1500 kW (Abb. 7). Da mit beiden Förderungen abwechselnd gefördert wird, ist der Verlauf der Spitzen im allgemeinen gleichmäßig; aber auch das Ansetzen von 2 Fördermaschinen zugleich wird in der gleichen einwandfreien Weise gelöst.

Versuchs- und Betriebsergebnisse.

Die vom Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen durchgeführten Abnahmeversuche haben bestätigt, daß die an die Regelfähigkeit gestellten Forderungen in jeglicher Hinsicht

stromseitig ein, und der Dampfdruck unterschreitet auf der Niederdruckseite nicht 7,8 atü.

Der Zechenbetrieb selbst hat in der fast dreijährigen Betriebszeit nicht ein einziges Mal durch Schuld der Turbine unter dem geringsten Dampf-mangel zu leiden gehabt; im Gegenteil muß hervor-gehoben werden, wie angenehm der völlig gleich-bleibende Dampfdruck hinter der Turbine und die gleiche Dampftemperatur am Vorschaltturbinaus-tritt für den nachgeschalteten Betrieb sind.

Das Ergebnis der Dampfverbrauchsermittlung bei den von dem genannten Verein geleiteten Abnahme-versuchen zeigt Abb. 8. Mit Rücksicht darauf, daß die Abnahmeversuche erst nach mehr als einjährigem Betriebe durchgeführt werden konnten, weil der zu-erst eingebaute Meßflansch feinerhaft war und im Ringkanal Dampf durchließ, mußte ein schon in der Bestellung vorgesehener Aufschlag von 5% auf die gewährleisteten Werte Berücksichtigung finden. Für die Beurteilung des ermittelten Dampfverbrauches ist besonders darauf hinzuweisen, daß die Verbrauchs-zahlen für gleichmäßigen Betrieb festgesetzt worden waren, während sich die Abnahmeversuche nur bei stoßweise erfolgendem Betrieb durchführen ließen. Trotzdem blieben die Dampfverbrauchsermittlungen noch auf der äußersten Toleranzkurve. Bei dem Punkte 6, der bei künstlich gesteigertem, fast gleich-bleibendem Dampfverbrauch festgestellt worden ist, zeigt sich jedoch, daß die Turbine den Gewähr-leistungs-forderungen auch ohne Inanspruchnahme der Toleranz genügt. Allgemein ist aber auch hier wieder bemerkenswert, wie sehr ein schwankender Betrieb die Erreichung von Bestzahlen erschwert. Obwohl die gesamte Dampferzeugung des Kesselhauses durch die Vorschaltturbine hindurchgehen muß, sind Ansätze bisher in der Turbine nicht zu verzeichnen, wovon man sich durch mehrfaches Aufdecken überzeugt hat. Allerdings ist hierfür sorgfältige Speisewasserpflege im Kesselhaus unbedingte Voraussetzung, damit jegliches Schäumen und Spucken auch bei Kessel-

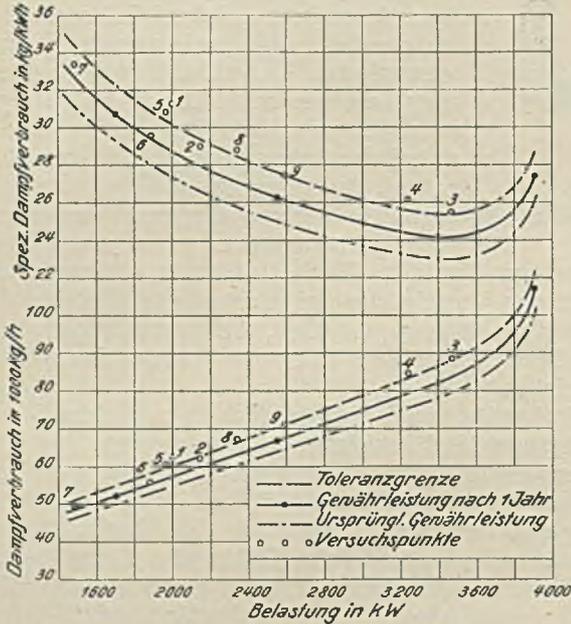
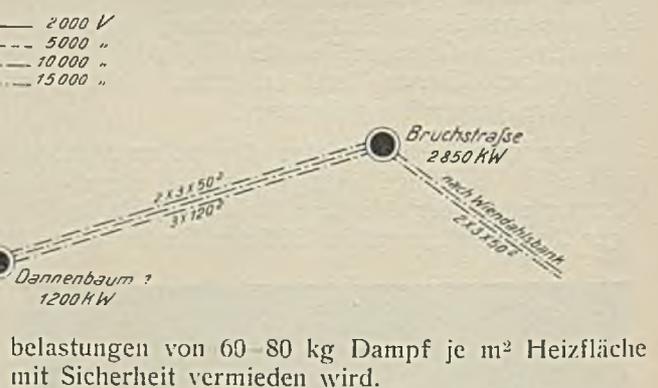


Abb. 8. Ergebnisse der Abnahmeversuche.

erfüllt worden sind, besonders was die Schnelligkeit des Regelvorganges selbst und die davon abhängige Gleichmäßigkeit des Dampfdruckes im Niederdruck-netz anbelangt. Ein Pendeln tritt weder dampf- noch



belastungen von 60–80 kg Dampf je m² Heizfläche mit Sicherheit vermieden wird.

Wirtschaftlicher Erfolg.

Bevor auf die wirtschaftlichen Auswirkungen der beschriebenen Anlage selbst eingegangen wird, sei noch kurz die allgemeine Stromwirtschaft der Zeche Carolinenglück gekennzeichnet (Abb. 9). Diese hatte vor dem Umbau eine alte AEG-Turbine von 1000 kW und eine Zweidruckturbine der Görlitzer Maschinenbau-A. G. von 2200 kW. Die AEG-Turbine wurde im allgemeinen nicht mehr betrieben und an ihrer Stelle in dem an sich sehr beengten Maschinen-raum die Vorschaltturbine errichtet.

Abb. 9. Kabelverbindungen und Kraftzentralen der Bergbaugruppe Bochum.

Da die Zweidruckturbine den gesamten Strombedarf nicht zu decken vermochte, mußten früher, je nach dem Beschäftigungsgrade, zwischen 3 und 6 Mill. kWh/Jahr von dem benachbarten Bochumer Verein bezogen werden. Dessen beide Zechen, Engelsburg und Carolinenglück, die heute zur Bergbaugruppe Bochum der Vereinigte Stahlwerke A. G. gehören, sind über ein 2-kV-Netz durch 4 Kabel miteinander verbunden. Drei dieser Kabel laufen über die Schaltanlage Thiemannshof, wo die Spannung von 2 auf 5 kV, d. h. auf die des Bochumer Vereins umgespannt wird. Bei dem Bau der Vorschaltturbine mußte man andererseits darauf Bedacht nehmen, die Erzeugung der Vorschaltturbine in der eigenen Gruppe Bochum unterzubringen, weil der Bochumer Verein in dem Umfange der Erzeugung der Vorschaltturbine nicht als Abnehmer in Betracht kam. Dies wurde dadurch erreicht, daß man auf der Zeche Engelsburg ein neues Schalthaus errichtete und eine Kabelverbindung zwischen den Zechen Engelsburg und Prinz Regent (10 kV) unter gleichzeitigem Bau der notwendigen Transformatorenanlagen herstellte, so daß nunmehr sämtliche Turbinenanlagen der Gruppe Bochum in den Stand gesetzt waren, parallel zu arbeiten.

Eine Übersicht über den Erfolg der Errichtung der Vorschaltturbine gibt Abb. 10. Während früher ein Strombezug bis zu 8 kWh/t Förderung notwendig war, vermag die Zeche heute bei guter Beschäftigung 20 kWh je t Förderung und mehr nach der Deckung ihres Eigenbedarfes einschließlich Kokerei und Nebenanlagen abzugeben, obwohl die Dampferzeugung je t Förderung und der spezifische eigene Kohlenverbrauch trotz sinkenden Beschäftigungsgrades im großen und ganzen gleichgeblieben sind. Die Gesamtabgabe hat im Jahre 1931 12 Mill. kWh überschritten. Der Abfall im Jahre 1932 ist hauptsächlich auf die Drosselung der Zweidruckturbine infolge des außerordentlich gesunkenen Beschäftigungsgrades zurückzuführen.

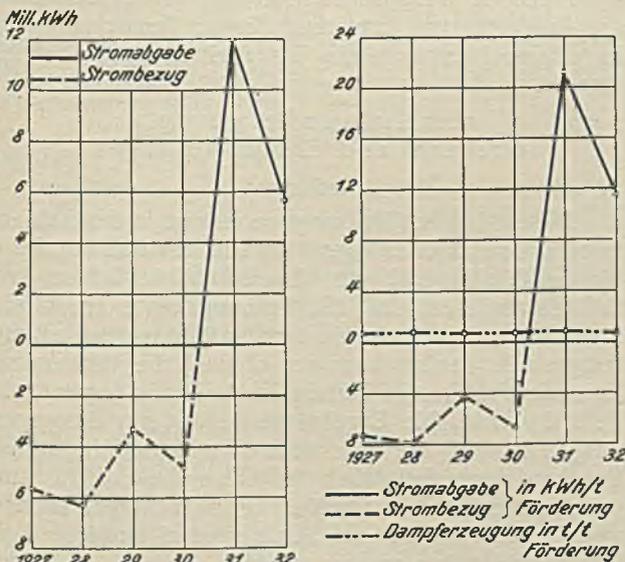


Abb. 10. Verbesserung der Stromwirtschaft der Zeche Carolinenglück durch den Betrieb der Vorschaltturbine.

Die Herstellung der Kabelverbindung zwischen den Zechen Engelsburg und Prinz Regent bietet über den bisher beschriebenen Rahmen hinaus den Vorteil, daß der Ausgleich zwischen Spitzen und Tälern, den, wie bei den Regelfragen der Vorschaltturbine besprochen, eine parallelarbeitende Turbine aufnimmt, nunmehr nicht von der Turbine auf der Zeche Carolinenglück allein aufgenommen zu werden braucht, sondern sich auf das ganze Gruppenetz verteilen läßt. Bei der Gruppe Bochum ist hierfür besonders das Kraftwerk Prinz Regent ausersuchen, von dessen Schalttafeln aus die ganze Lastverteilung dauernd geregelt wird. Soweit sich nicht ein natürlicher Ausgleich einstellt, ist durch die Verlegung des Pumpbetriebes auf die Nachtzeit und ähnliche Maßnahmen eine außerordentlich gleichmäßige Stromerzeugung erreicht worden. Grundsätzlich laufen alle übrigen Zechenkraftwerke mit gleicher Last durch. Der Ausgleich wird entweder auf der Zeche Prinz Regent hergestellt oder durch Anfahren oder Stillsetzen von Pumpen erzielt. Gleichwohl hat sich der Belastungsfaktor der auf der Zeche Prinz Regent in Betrieb befindlichen Turbinen im Laufe der letzten 4 Jahre von 0,65 auf 0,85 steigern lassen trotz der im allgemeinen sinkenden Stromerzeugung. Nach den von der Zeche Carolinenglück nunmehr in dreijährigem Dauerbetriebe vorliegenden Erfahrungen ist es heute ohne jegliches Bedenken möglich, Hochleistungskesselanlagen mit hohen und höchsten Kesseldrücken zu errichten und zu betreiben. Die Möglichkeit, durch die Anwendung von Vorschaltturbinen unter Beachtung der notwendigen Regel- und Sicherheitsmaßnahmen die alten Dampfkraftanlagen der Zechen ohne jede Änderung weiter zu betreiben, erlaubt günstige technisch-wirtschaftliche Lösungen, die eine schnelle Tilgung und Verzinsung der Neuanlagen gewährleisten. Durch diese Maßnahmen ergeben sich auch neue Gesichtspunkte hinsichtlich der Frage Fremdstrombezug oder Eigenstromerzeugung. Jedenfalls wird dadurch das Schwergewicht wieder mehr nach der Seite der Eigenstromerzeugung verschoben, besonders, wenn schwer oder gar nicht absatzfähige Kohlen, wie Windsichterkohle, Staub oder Mittelprodukt, die Brennstoffgrundlage für das Kesselhaus darstellen.

Abschließend sei noch eindringlich auf die Möglichkeit hingewiesen, die Wirtschaftlichkeit des Kraftbetriebes durch tunlichst gleiche Lastverteilung auf alle Tagesstunden zu steigern und damit die verhältnismäßig kleinen Zechenkraftanlagen gegenüber den Großkraftwerken wettbewerbsfähig zu gestalten.

Zusammenfassung.

Nach Schilderung der Planung und Ausführung der auf der Zeche Carolinenglück errichteten neuen Kesselanlagen werden die damit erzielten Versuchs- und Betriebsergebnisse mitgeteilt. Eine abschließende Betrachtung unterrichtet über die allgemeine Stromwirtschaft der Zeche und über den wirtschaftlichen Erfolg der getroffenen Maßnahmen, im besondern die Vorteile der Vorschaltturbine.

Untersuchung des Reibungswiderstandes von Förderwagenlagern.

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

(Schluß.)

Versuchsergebnisse.

Die Untersuchung aller Lagerausführungen erfolgte in der Weise, daß man bei 4 verschiedenen Lagerbelastungen zwischen 100 und 400 kg und 5 verschiedenen Drehzahlen zwischen 50 und 400 U/min, anfangend bei Raumtemperatur, in Abständen von 2 bis 10 min die Reibungskraft an der Waage, die Lagertemperatur und die Drehzahl ablas. Jeder Versuch wurde nach Erreichen der Beharrung abgebrochen. Die außerordentlich große Zahl der Ablesungsergebnisse läßt sich im Rahmen dieser Arbeit nicht wiedergeben, jedoch soll nach verschiedenen Gesichtspunkten die Auswertung besprochen werden.

Einfluß der Laufzeit und der Lagertemperatur.

Die Reibung aller Lager ist bei der Inbetriebnahme größer, als sich im Dauerbetrieb ergibt, und zwar nimmt der Lagerwiderstand anfangs stärker, später weniger stark ab, bis er nach einer bestimmten Laufzeit einen Beharrungswert erreicht.

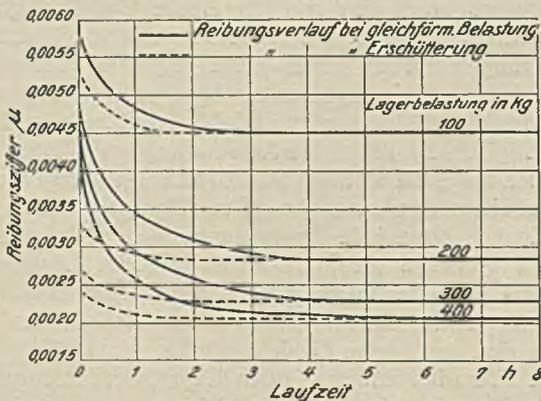


Abb. 14. Reibungswiderstand der Walzenlager in Abhängigkeit von der Laufzeit.

Für Walzenlager läßt Abb. 14 den Reibungsverlauf in Abhängigkeit von der Laufzeit bei Belastungen von 100–400 kg und Achsdrehzahlen von 400 U/min erkennen. Einen ähnlichen Verlauf der Lagerreibung haben auch die Schrägrollenlager. Die Reibung bei der Inbetriebnahme, die hier kurz als Anfangsreibung bezeichnet sei, hat nichts mit der sogenannten Anfahrreibung zu tun, ist aber bemerkenswert bei Anlagen, die aussetzend betrieben werden, wie es beim Förderbetrieb mit Grubenwagen der Fall ist. Dieser Reibungsverlauf wird, wie der Versuch eindeutig gezeigt hat, weniger von der Lagertemperatur infolge der Änderung der Konsistenz der Fette als von dem »Einlauf« der Wälzkörper beeinflusst. Nachstehend werden einige Mittelwerte aus einer Reihe von Versuchsergebnissen angeführt.

Die Versuchsergebnisse gestatten folgende wichtigen Feststellungen. Bei allen Wälzlagern ist die Anfangsreibung erheblich größer als die Reibung nach einer bestimmten Laufzeit, und zwar liegt sie gegenüber der Beharrungsreibung bei den Walzenlagern höher als bei den Präzisionslagern. Die Zeit bis zum Erreichen der Beharrung ist dagegen bei den Schrägrollenlagern größer als bei den

	Anfangsreibung größer als Reibung der Beharrung		Laufzeit bis zum Erreichen der Beharrung	
	bei gleichförmiger Belastung %	bei Erschütterung %	bei gleichförmiger Belastung h	bei Erschütterung h
Walzenlager				
bei 100 kg Belastung	35	20	3,0	1,5
bei 400 kg Belastung	120	20	6,5	1,5
Schrägrollenlager				
bei 100 kg Belastung	30	30	4,5	2,5
bei 400 kg Belastung	50	30	8,0	4,5

Walzenlagern. Werden die Lager dagegen Erschütterungen ausgesetzt, so sinkt die Anfangsreibung und vor allem auch die Laufzeit bis zum Erreichen der Beharrung. Bei der Messung der Gesamtwiderstände eines Förderwagens wird man dieser Tatsache Rechnung tragen müssen.

Die im folgenden angegebenen Reibungszahlen stellen für die Wälzlager Beharrungswerte dar. Bei den Gleitlagern wäre deren Angabe dagegen nicht richtig, weil hier der Reibung in der Beharrung eine bestimmte Beharrungstemperatur zugeordnet ist und die Lagerreibung, Flüssigkeitsreibung vorausgesetzt, unter sonst unveränderten Verhältnissen allein von der Lagertemperatur abhängt. Die Beharrungstemperatur wird bei aussetzendem Betrieb, wie er bei der Streckenförderung vorliegt, nie erreicht. Daher sind in der nachstehenden Auswertung bei den Gleitlagern die Reibungswerte für eine Lagertemperatur von 30°C angegeben, wie man sie bei den Förderwagenlagern in der Streckenförderung erwarten darf.

Die Anfangsreibung ist bei den Gleitlagern je nach der Raumtemperatur 2–3mal größer als bei der angenommenen Vergleichstemperatur. Auch schwankt die Zeit bis zum Erreichen dieser Temperatur, die im allgemeinen nach ein- bis dreistündigem Betrieb erreicht wird.

Einfluß von Belastung, Drehzahl und Erschütterungen.

Gleitlager.

Die ermittelten Reibungswerte sind in der Zahlentafel 3 für das Gleitlager 1 und in der Zahlentafel 4 für das Gleitlager 2 verzeichnet. Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, daß die Reibungswerte am Gleitlager 1 nur bei einem Zustand halbflüssiger Reibung festgestellt werden konnten, obwohl die verwendete Emulsion in kürzern Zeitabständen in das Lager nachgefüllt wurde. Die Ergebnisse werden nur deswegen mitgeteilt, weil die untersuchte Lagerausführung im Bergbau verschiedentlich in Anwendung steht und nach meiner Ansicht auch andere Bauarten bei unzweckmäßiger Wahl der Schmiermittel ähnliche Reibungsverhältnisse ergeben dürften.

Die Reibungswerte am Gleitlager 2 wurden zwar unter Beobachtung mit dem zwischen Achse und Büchse eingeschalteten Stromkreis bei flüssiger Reibung gemessen, jedoch ließ sich dieser Zustand nur durch einen Kunstgriff erreichen. Der anfänglich bei der Inbetriebnahme sich bildende Schmierkeil wurde

Zahlentafel 3. Ergebnisse der Versuche mit dem Gleitlager Nr. 1 (Bauart Klöcknerwerke).

Drehzahl der Achse U/min entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit		50		100		200		300		400		
m/s km/h		0,92		1,83		3,67		5,50		7,33		
		3,30		6,60		13,20		19,80		26,40		
Lagerbelastung kg	kg/cm ²	M cmkg	μ									
100	2,38	10,62	0,0425	11,54	0,0462	13,32	0,0533	14,61	0,0585	15,62	0,0625	Gleichförmige Belastung Erschütterung Fall 1 Erschütterung Fall 2
		9,24	0,0370	10,00	0,0400	11,12	0,0445	11,88	0,0475	12,25	0,0490	
		8,60	0,0344	9,40	0,0376	10,40	0,0416	11,20	0,0448	11,60	0,0464	
200	4,76	15,25	0,0305	16,95	0,0339	19,90	0,0398	22,10	0,0442	23,60	0,0472	Gleichförmige Belastung Erschütterung Fall 1 Erschütterung Fall 2
		13,25	0,0265	14,75	0,0295	17,00	0,0340	18,55	0,0371	19,25	0,0385	
		12,00	0,0240	13,40	0,0278	15,80	0,0316	17,60	0,0352	18,50	0,0370	
300	7,14	17,60	0,0235	19,40	0,0259	23,10	0,0308	26,20	0,0349	28,15	0,0375	Gleichförmige Belastung Erschütterung Fall 1 Erschütterung Fall 2
		15,40	0,0206	16,90	0,0226	19,60	0,0262	21,40	0,0285	22,10	0,0295	
		13,50	0,0180	15,22	0,0203	18,45	0,0246	20,45	0,0273	21,15	0,0282	
400	9,52	17,50	0,0175	19,90	0,0199	23,70	0,0237	27,30	0,0273	29,60	0,0296	Gleichförmige Belastung Erschütterung Fall 1 Erschütterung Fall 2
		15,80	0,0158	17,40	0,0174	20,20	0,0202	22,20	0,0222	22,90	0,0229	
		14,00	0,0140	15,90	0,0159	19,20	0,0192	21,40	0,0214	22,00	0,0220	

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Versuche mit dem Gleitlager Nr. 2 (verbesserte Ausführung).

Drehzahl der Achse U/min entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit		50		100		200		300		400		
m/s km/h		0,92		1,83		3,67		5,50		7,33		
		3,30		6,60		13,20		19,80		26,40		
Lagerbelastung kg	kg/cm ²	M cmkg	μ	M cmkg	μ	M cmkg	μ	M cmkg	μ	M cmkg	μ	
100	2,17	5,90	0,0215	6,95	0,0253	8,30	0,0302	9,20	0,0335	9,80	0,0356	Gleichförmige Belastung Erschütterung
		5,49	0,0200	6,45	0,0234	7,72	0,0280	8,56	0,0311	9,10	0,0331	
200	4,34	6,80	0,0124	7,85	0,0143	9,20	0,0167	10,15	0,0185	10,80	0,0196	Gleichförmige Belastung Erschütterung
		6,32	0,0115	7,30	0,0133	8,55	0,0155	9,43	0,0171	10,00	0,0182	
300	6,51	7,42	0,0090	8,50	0,0103	9,90	0,0120	10,90	0,0132	11,53	0,0140	Gleichförmige Belastung Erschütterung
		6,90	0,0084	7,90	0,0096	9,20	0,0112	10,12	0,0123	10,75	0,0130	
400	8,68	7,65	0,00695	8,75	0,00795	10,20	0,0093	11,22	0,0102	12,00	0,0109	Gleichförmige Belastung Erschütterung
		7,12	0,00645	8,13	0,0074	9,48	0,0086	10,43	0,0095	11,18	0,0101	

nach einer gewissen Zeit unterbrochen, seine Neubildung konnte aber durch Pumpbewegungen mit einem Stäbchen an der Fetteinfüllstelle wieder erreicht werden. Da eine solche Betriebsweise der Praxis nicht entspricht, kann man die in der Zahlentafel 4 verzeichneten Ergebnisse nur als günstigste Reibungswerte ansehen.

Die Zahlentafeln 3 und 4 lassen außerdem den Einfluß der Erschütterung auf den Reibungsverlauf erkennen. Die Erschütterung, die mit Hilfe der Druckluftzylinder gemäß Abb. 3 erfolgte, lieferte den aus Abb. 15 ersichtlichen Belastungsverlauf, der durch Indizieren gefunden wurde.

Aus den Ergebnissen läßt sich schließen, daß die Erschütterung, bei der die Belastung gleichmäßig um einen Mittelwert schwankt, die Reibung einwandfrei geschmierter Gleitlager wenig beeinflusst und nur bei Lagern mit mangelhafter Schmierkeilbildung günstigen Einfluß ausüben kann.

Walzenlager.

Die an den angeführten fünf Versuchslagern gemachten Feststellungen sind in Abb. 16 aufgetragen. Die 5 verschiedenen Bauarten wurden nach einer etwa 120stündigen Einlaufzeit nur bei 400 U/min und 100-400 kg Lagerbelastung untersucht, wobei die Lager 2 und 4 schon nach etwa 170 h Laufzeit eine derartige Abnutzung aufwiesen, daß eine Veränderung der Reibungsverhältnisse zu befürchten war und man die Versuche abbrechen mußte. Ferner schied das Lager 4 wegen seines verhältnismäßig hohen Reibungswiderstandes aus, so daß eingehende Versuche nur an den Lagern 1 und 3 durchgeführt werden konnten. Über die mit den Walzenlagern 1 und 3 erzielten Versuchsergebnisse gibt die Zahlentafel 5 Auskunft.

Die Walzenlager wurden ebenso wie die Gleitlager auch unter Erschütterung geprüft, wobei sich ergab, daß die Lagerreibung durch die Erschütterung keine Änderung erfuhr.

Präzisions-Schräggrollenlager.

Die Ergebnisse der Versuche mit Schräggrollenlagern sind in der Zahlentafel 6 enthalten. Das Reibungsmoment zeigt bei den Schräggrollenlagern einen ähnlichen Verlauf wie bei den Walzenlagern. Die Präzisionslager sind nacheinander mit halber und mit vollständiger Fettfüllung untersucht worden; nach Vorschrift der Lieferfirma sollen sie auch im Radsatz nicht ganz mit Fett gefüllt werden, während dies, z. B. bei den Walzenlagern, im allgemeinen ge-

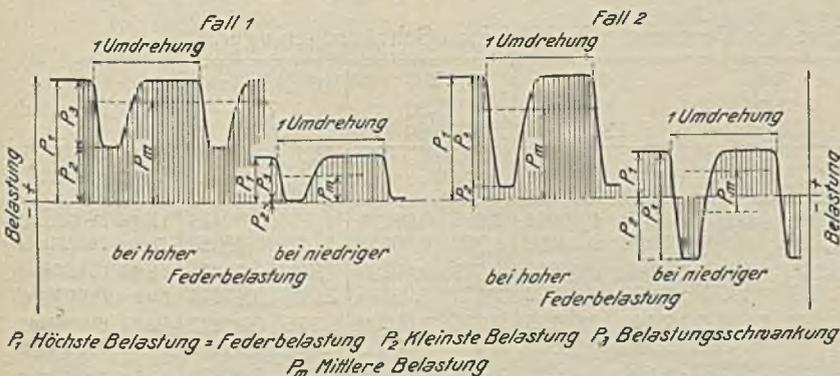
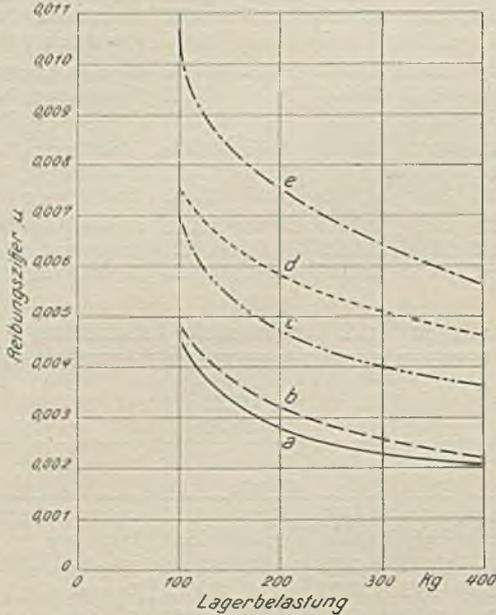


Abb. 15. Belastungsverlauf bei Erschütterung der Lager.

bräuchlich ist. Selbstverständlich liegt die Reibung bei den Lagern mit voller Fettfüllung am höchsten, jedoch kann zum Vergleich mit andern Lagern nur die Reibung bei halb mit Fett gefüllten Lagern herangezogen werden.

Wechselbelastung hat wie bei den Walzenlagern keinerlei Veränderung der Reibung gegenüber gleich-

förmiger Belastung zur Folge. Man kann demnach feststellen, daß Erschütterungen, bei denen die Belastung gleichmäßig um einen mittlern Wert schwankt, die Gleitlagerreibung unter Umständen herabsetzen kann, wogegen die Reibungswiderstände aller Wälzlager davon unbeeinflusst bleiben.



a Walzenlager 1, 9 Rollen je Korb, mit Einsatzbüchse, gehärtete Lagerteile; b Walzenlager 2, 9 Rollen, ohne Einsatzbüchse, naturharte Lagerteile; c Walzenlager 3, 12 Rollen, ohne Einsatzbüchse, naturharte Lagerteile; d Federrollenlager, 10 Rollen, mit Federstahlbüchse, gehärtete Lagerteile; e Federrollenlager, 10 Rollen, ohne Einsatzbüchse, naturharte Lagerteile.

Abb. 16. Reibungsziffern verschiedener Walzenlager in Abhängigkeit von der Belastung bei $n = 400$ U/min.

Einfluß stoßender Belastung.

Während bei den Versuchen die Lager nur unter gleichmäßig wechselnder Belastung geprüft werden konnten, muß man im Betrieb damit rechnen, daß sich durch Widerstände in der Fahrbahn, Unebenheiten in der Laufbahn der Räder usw. stoßende zusätzliche Beanspruchungen geltend machen, die infolge der Massenkräfte sehr groß sein können. Der erhöhten Belastung entsprechend ist auch mit einer Vermehrung der Lagerreibung zu rechnen, die sich aber nicht genau bestimmen läßt, weil man Form und Größe der Stoßkräfte nicht kennt. Deshalb wird im folgenden für die in Abb. 17 dargestellten theoretischen Fälle der Einfluß der Stoßbelastung auf die Lagerreibung

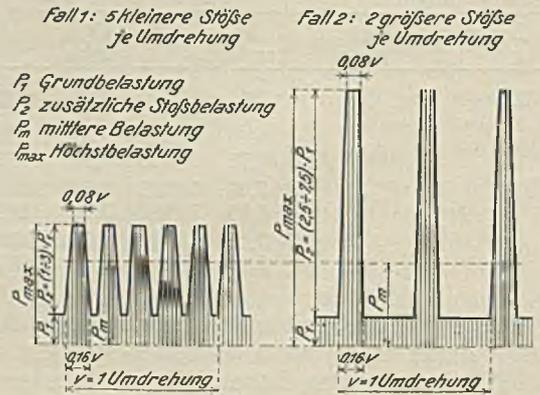


Abb. 17. Belastungsverlauf bei stoßender Beanspruchung.

Zahlentafel 5. Ergebnisse der Versuche mit Walzenlagern.

Drehzahl der Achse U/min entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit	m/s km/h	50		100		200		300		400		
		M cmkg	μ									
Lagerart Lagerbelastung kg												
	Nr. 1, gehärtete La- gerteile, Korb mit 9 Rollen	100	0,700	0,00280	0,793	0,00318	0,957	0,00383	1,072	0,00429	1,125	0,00450
		200	0,943	0,00189	1,048	0,00210	1,235	0,00247	1,350	0,00270	1,402	0,00284
		300	1,260	0,00168	1,360	0,00181	1,550	0,00207	1,670	0,00222	1,720	0,00229
	400	1,640	0,00164	1,740	0,00174	1,900	0,00190	2,020	0,00202	2,060	0,00206	
Nr. 3, naturharte La- gerteile, Korb mit 12 Rollen	100	1,225	0,00490	1,405	0,00562	1,580	0,00630	1,690	0,00675	1,750	0,00700	
	200	1,600	0,00320	1,885	0,00377	2,125	0,00425	2,280	0,00455	2,350	0,00470	
	300	1,990	0,00265	2,360	0,00315	2,700	0,00360	2,900	0,00387	3,000	0,00400	
	400	2,400	0,00240	2,850	0,00285	3,240	0,00324	3,500	0,00350	3,600	0,00360	

Zahlentafel 6. Ergebnisse der Versuche mit Präzisions-Schrägrollenlager.

Drehzahl der Achse U/min entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit	m/s km/h	50		100		200		300		400		Lagerzustand
		M cmkg	μ									
Lagerbelastung kg												
	100	0,883	0,00353	0,926	0,00371	1,010	0,00405	1,065	0,00426	1,088	0,00435	Halbe Fettfüllung
200	1,250	0,00500	1,370	0,00548	1,500	0,00600	1,590	0,00635	1,620	0,00650	Ganze Fettfüllung	
	1,495	0,00299	1,550	0,00310	1,640	0,00328	1,675	0,00335	1,675	0,00335	Halbe Fettfüllung	
300	1,825	0,00365	1,950	0,00390	2,100	0,00420	2,175	0,00435	2,225	0,00445	Ganze Fettfüllung	
	2,025	0,00270	2,080	0,00277	2,140	0,00285	2,175	0,00290	2,175	0,00290	Halbe Fettfüllung	
400	2,290	0,00305	2,440	0,00325	2,590	0,00345	2,660	0,00355	2,700	0,00360	Ganze Fettfüllung	
	2,580	0,00258	2,620	0,00262	2,660	0,00266	2,700	0,00270	2,700	0,00270	Halbe Fettfüllung	
	2,600	0,00260	2,700	0,00270	2,850	0,00285	2,950	0,00295	3,000	0,00300	Ganze Fettfüllung	

untersucht. Entsprechend den zu erwartenden Verhältnissen im Betriebe sollen die zusätzlichen Stoßbeanspruchungen bei den Belastungen und Drehzahlen nicht gleich bleiben, sondern verhältnismäßig mit der Belastung und quadratisch mit der Drehzahl anwachsend angenommen werden.

weil bei diesen die stoßende Beanspruchung einen ähnlichen Einfluß ausübt wie beim Walzenlager 1.

Aus den Untersuchungsergebnissen kann man folgende Schlüsse ziehen:

1. Gegenüber gleichförmiger Belastung erhöht sich infolge von Stoßbeanspruchung der Reibungswiderstand a) der Gleitlager nur bei kleineren Belastungen, bei größeren dagegen gar nicht oder nur wenig, b) der Wälzlager bei allen Belastungen.

2. Der Unterschied des Lagerwiderstandes zwischen Gleit- und Wälzlager nimmt bei stoßender Beanspruchung ab, und zwar ist diese Abnahme des Unterschiedes auffälliger bei höheren Belastungen.

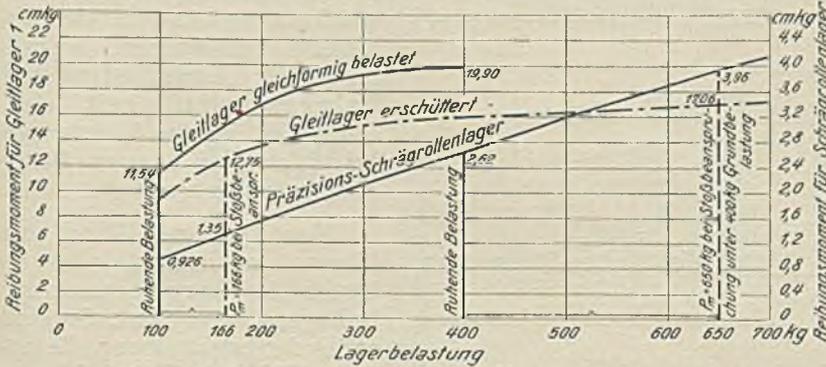


Abb. 18. Ermittlung der Reibungswiderstände bei stoßender Beanspruchung für Gleitlager 1 und Schrägrollenlager.

Für diese Fälle stoßender Beanspruchung läßt sich auf Grund der Versuchsergebnisse die zu erwartende Lagerreibung ermitteln, da sich der Lagerwiderstand entsprechend der mittlern Belastung P_m einstellen wird. Für die Gleitlager kommt jedoch bei dieser Untersuchung noch hinzu, daß die Lagerreibung bei wechselnder Belastung gleichzeitig abnimmt. In welcher Weise die Ermittlung der Lagerreibung bei stoßender Beanspruchung erfolgt ist, veranschaulicht Abb. 18 für einige Fälle am Gleitlager 1 sowie am Schrägrollenlager. Man erkennt, daß sich bei den

Theoretisch berechneter Fahrwiderstand bei Förderwagen mit verschiedener Achslagerung.

Die Versuchsergebnisse gestatten die Ermittlung des ziffernmäßigen Unterschiedes des Lagerwiderstandes der verschiedenen Bauarten unter den vorkommenden Betriebsverhältnissen. Da jedoch die Lagerreibung nur einen Teil der gesamten Fahrzeugreibung bildet, gestatten diese Ergebnisse nicht ohne weiteres eine Beurteilung des Einflusses der Lagerart auf den Fahrwiderstand, wie sie zur Feststellung der zweckmäßigen Lagerbauart für den Förderwagen erwünscht ist. Sie ermöglichen aber die theoretische Berechnung des Fahrwiderstandes für Wagen mit verschiedener Achslagerung und Belastung, wodurch man Zahlen

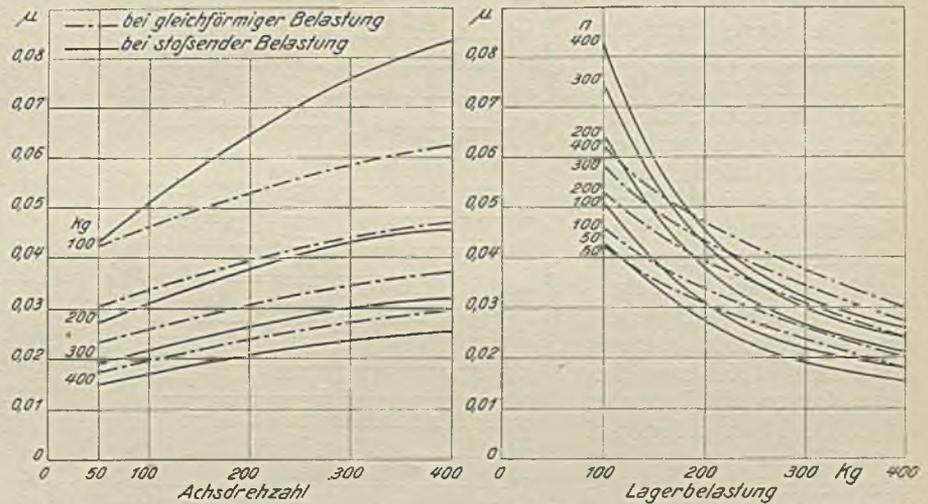


Abb. 19. Reibungsziffern des Gleitlagers 1 bei stoßender Beanspruchung in Abhängigkeit von Belastung und Drehzahl.

Wälzlager durch die zusätzlichen Beanspruchungen beim Stoß stets eine Erhöhung der Lagerreibung ergibt, während bei den Gleitlagern durch die Verbesserung der Reibungsverhältnisse erschütterter Lager die Erhöhung ganz oder zum Teil wieder aufgehoben werden kann. Das Gleitlager 2, bei dem die Erschütterung nur geringen Einfluß auf die Reibung hat, weist dagegen bei kleinen Belastungen stets eine Erhöhung der Reibung durch den Stoß auf. Bei höhern Belastungen hat die zusätzliche Beanspruchung durch den Stoß geringern Einfluß wegen des flachern Verlaufes des Reibungsmomentes in Abhängigkeit von der Belastung.

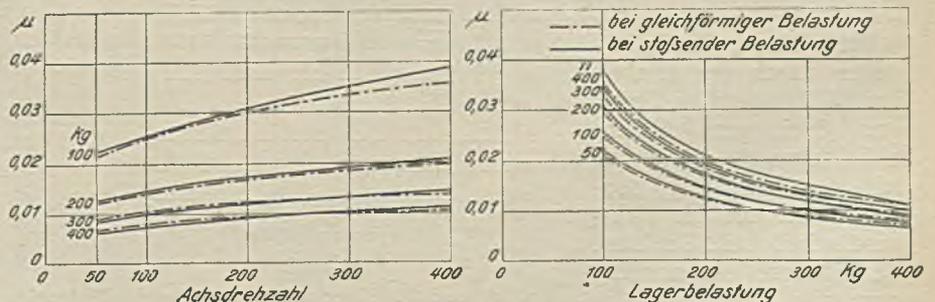


Abb. 20. Reibungsziffern des Gleitlagers 2 bei stoßender Beanspruchung in Abhängigkeit von Belastung und Drehzahl.

In den Schaubildern 19, 20 und 21 sind die so gefundenen Reibungszahlen bei stoßender Beanspruchung sowie bei gleichförmiger Belastung für die Gleitlager 1 und 2 und das Walzenlager 1 wiedergegeben. Eine Darstellung der Reibungszahlen des Walzenlagers 3 und der Schrägrollenlager erübrigt sich,

gewinnt, die sich besser vergleichen lassen als die versuchsmäßig ermittelten Fahrwiderstandszahlen, weil die bei solchen Messungen unvermeidbaren Nebeneinflüsse ausgeschaltet sind. Eine derartige Berechnung soll für einen Fahrwiderstand von 5 kg/t¹ bei

zu erfassen, ist in den Abb. 24 und 25 der Fahrwiderstand bei Wälzlagerung in Hundertteilen des bei Gleitlagerung auftretenden Widerstandes ausgedrückt, und zwar im Vergleich mit den beiden Gleitlagern 1 und 2. Aus den Schaubildern geht hervor, daß die Ersparnismöglichkeiten bei leeren Wagen am größten sind und mit der Belastung zurückgehen. Ferner nimmt der Unterschied mit der Fahrgeschwindigkeit zu. Schließlich ist der Unterschied bei Fahrt auf ebener Bahn größer als auf unebener Bahn.

Man kann mit Recht den Einwand erheben, daß der so berechnete Fahrwiderstand nur bedingte Geltung hat. So sind außer der Lagerreibung alle andern Widerstände am Wagen als gleichbleibend angenommen worden, obwohl sie mit dem Zustand der Fahrbahn und wahrscheinlich auch mit der Belastung und Fahrgeschwindigkeit schwanken. Sicher gelten die Zahlenwerte nur für die Fahrt auf gerader Bahn, da in gekrümmter Bahn der Fahrwiderstand auf den zwei- bis zehnfachen Wert ansteigt und entsprechend auch der Anteil der Lagerreibung zurückgeht. Wich-

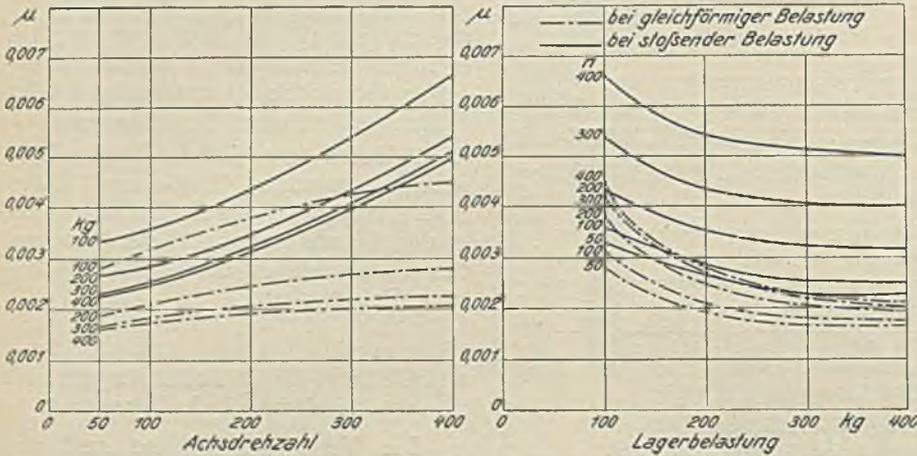


Abb. 21. Reibungsziffern des Wälzlagers 1 bei stoßender Beanspruchung in Abhängigkeit von Belastung und Drehzahl.

einem mit Kohle beladenen Förderwagen mit Wälzlagerung und 1 m Fahrgeschwindigkeit je s durchgeführt werden. Der Berechnung liegen ferner folgende Verhältnisse zugrunde: 750-l-Förderwagen nach DIN BERG 550; Eigengewicht 535 kg; Gesamtgewicht des mit Kohle beladenen Wagens bei 0,9 t/m³ Schüttgewicht 1210 kg; Gesamtgewicht des mit Bergen beladenen Wagens bei 1,3 t/m³ Schüttgewicht 1510 kg.

Die Ergebnisse dieser Berechnung zeigt Abb. 22 für die ebene Fahrbahn, wobei die Reibungszahlen für gleichförmige Belastung eingesetzt sind, und Abb. 23 für die unebene Bahn, wobei die Reibungszahlen für die stoßende Beanspruchung gelten. Aus den Abbildungen ist auch der Lagerreibung am Fahrwiderstand ersichtlich. Unter anderm läßt sich nach diesen Kurven die Tatsache, daß der Fahrwiderstand von Gleitlagern mit der Geschwindigkeit wechselt, aus dem bei dieser Bauart besonders großen Anteil der Lagerreibung erklären.

Die Ersparnismöglichkeiten durch den Einbau von Wälzlagern an Stelle von Gleitlagern ändern sich demnach nicht nur mit der Belastung, sondern auch mit der Fahrgeschwindigkeit. Um diese Verhältnisse zahlenmäßig

erklären, ist in den Abb. 24 und 25 der Fahrwiderstand bei Wälzlagerung in Hundertteilen des bei Gleitlagerung auftretenden Widerstandes ausgedrückt, und zwar im Vergleich mit den beiden Gleitlagern 1 und 2. Aus den Schaubildern geht hervor, daß die Ersparnismöglichkeiten bei leeren Wagen am größten sind und mit der Belastung zurückgehen. Ferner nimmt der Unterschied mit der Fahrgeschwindigkeit zu. Schließlich ist der Unterschied bei Fahrt auf ebener Bahn größer als auf unebener Bahn.

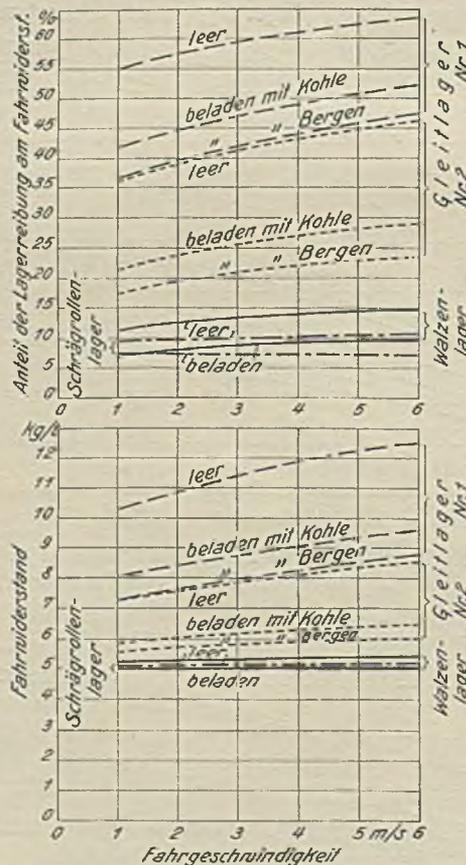


Abb. 22.

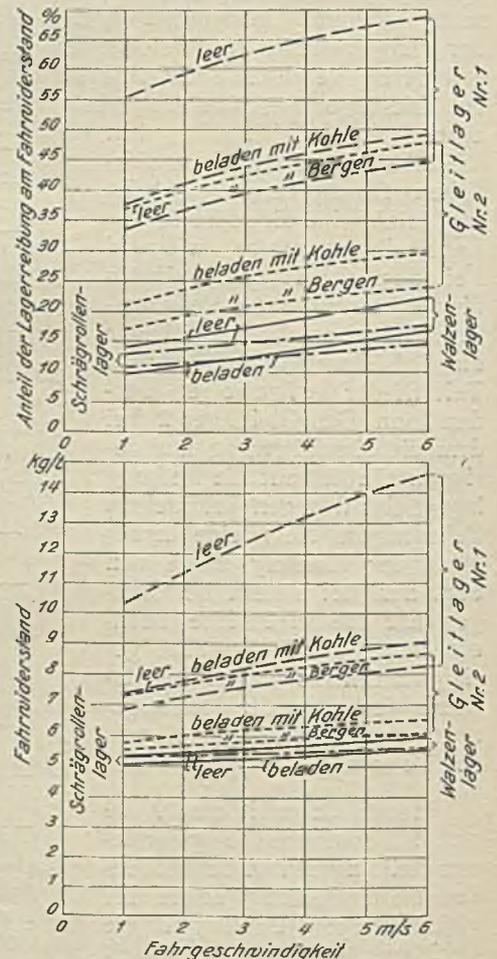


Abb. 23.

Abb. 22 und 23. Theoretisch berechneter Fahrwiderstand und Anteil der Lagerreibung am Fahrwiderstand der Förderwagen mit verschiedener Achslagerung bei ebener Fahrbahn (links) und unebener Fahrbahn (rechts).

¹ Ermittelt von Plessow im Fördertechnischen Institut an der Technischen Hochschule Berlin.

tiger ist jedoch der Einfluß von Verschleiß, Schmierzustand und Zusammenbau des Radsatzes auf den Fahrwiderstand. Die Abnutzung beeinflusst den Fahrwiderstand namentlich bei Wagen mit Walzenlagern vor allem, wenn sie so weit vorgeschritten ist, daß das Nabendrucklager zum Aufliegen auf die Achse kommt. Beim Gleitlager tritt dagegen nur Verschleiß auf, wenn das Lager nicht richtig arbeitet, was sich

Falle zunächst einen geringern Fahrwiderstand auf, bis durch einsetzenden Verschleiß eine Erhöhung der Reibung eintritt. Schließlich kann auch durch unzuweckmäßigen Zusammenbau des Radsatzes und seine Befestigung unter dem Wagenkasten die Lagerreibung bis zum Festklemmen erhöht werden. In dieser Hinsicht sind die Gleit- und Walzenlager wegen ihrer größeren Lagerlänge empfindlicher als Präzisionslager.

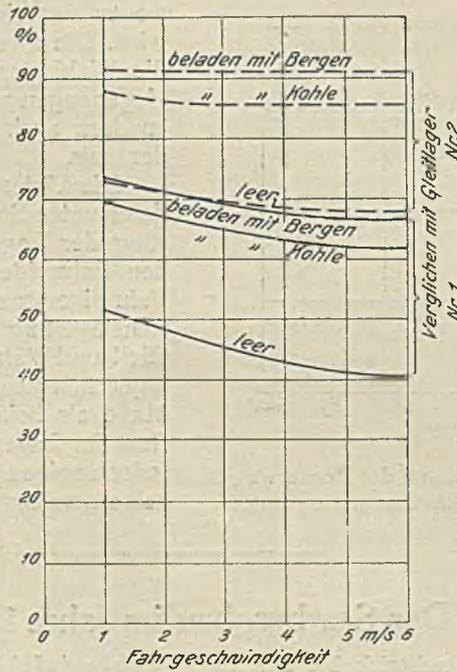
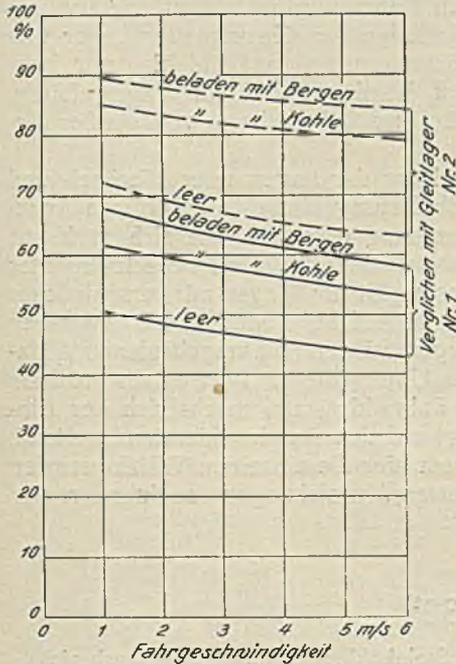


Abb. 24.

Abb. 25.

Abb. 24 und 25. Fahrwiderstände der Förderwagen mit Walzenlagern im Vergleich zu denen mit Gleitlagern bei ebener Fahrbahn (links) und bei unebener Fahrbahn (rechts).

dann aber deutlich in einer Erhöhung des Fahrwiderstandes ausdrückt. Die Schrägrollenlager weisen im Gegensatz zu den andern einen mit der Laufzeit unveränderten Widerstand auf, weil hier eine Abnutzung in der Weise wie bei den übrigen Lagern undenkbar ist. Es ist höchstens möglich, daß die Rollen bei Überbeanspruchung brechen und das Lager dann festgeklemmt wird. Schmiermittelmangel äußert sich bei Gleitlagern durch starke Erhöhung der Lagerreibung. Alle Wälzlager dagegen weisen in solchem

worin P die Lagerbelastung und r den Zapfenhalbmesser bedeutet.

Die mit den verschiedenen Lagerbauarten erzielten Ergebnisse sind in der Zahlentafel 7 zusammengestellt. Bei den verschiedenen Gleit- und Walzenlagern war ein Unterschied der Anfahrreibung nicht festzustellen (Abb. 26). Man erkennt den großen Unterschied der Anfahrreibung von Gleit- und Wälzlagern; bei 100 kg Belastung erreicht die Anfahrreibung der Wälzlager nur rd. 1/83 des Wertes für Gleitlager.

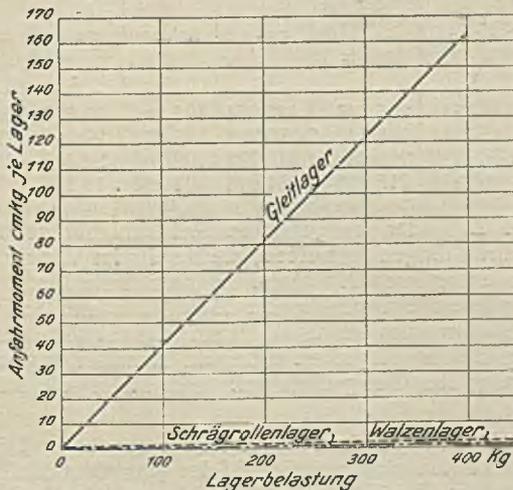


Abb. 26. Anfahrmoment der verschiedenen Lager in Abhängigkeit von der Belastung.

Anfahrreibung der Lager und theoretisch berechneter Anfahrwiderstand bei Förderwagen mit verschiedener Achslagerung.

Während sich die bisher mitgeteilten Versuchsergebnisse auf die Reibung der Lager beim Lauf bezogen haben, erstrecken sich die nachstehend erörterten Prüfungen auf die Anfahrreibung. Zu deren Ermittlung ist die Kraft gemessen worden, die bei festgelegter Welle das System von 4 Lagern in Drehung versetzt, so daß ein Viertel dieses Wertes das zur Überwindung der Anfahrreibung nötige Moment M darstellt. Entsprechend der Reibungsziffer der Lagerreibung kann man die Anfahrwiderstandszahl φ berechnen nach der Formel

$$\varphi = \frac{M}{P \cdot r}$$

Zahlentafel 7. Anfahrreibung der verschiedenen Lagerarten.

Lagerart:	Gleitlager		Walzenlager		Schrägrollenlager	
	M cmkg	φ	M cmkg	φ	M cmkg	φ
Lagerbelastung kg						
100	41	0,164	1,28	0,00510	1,02	0,00408
200	82	0,164	2,34	0,00468	1,88	0,00376
300	123	0,164	3,32	0,00442	2,54	0,00340
400	164	0,164	4,10	0,00410	3,05	0,00305

In gleicher Weise wie der Fahrwiderstand ist für Förderwagen mit verschiedener Achslagerung mit diesen Meßergebnissen der Anfahrwiderstand berechnet worden, wobei für den mit Kohle beladenen 750-l-Wagen mit Walzenlagerung ein Anfahrwiderstand von 7,9 kg/t zugrunde gelegt ist. Die Ergebnisse zeigt Abb. 27, aus der hervorgeht, daß der Anfahr-

widerstand der Wälzlagerwagen etwa $\frac{1}{4}$ desjenigen der Gleitlagerwagen beträgt. Auch die Anfahrwiderstände zeigen bei den beiden untersuchten Wälzlagerarten keine nennenswerten Unterschiede. Hinsichtlich der Gültigkeit des Anfahrwiderstandes sind ebenfalls die bei dem theoretisch berechneten Fahrwiderstand gemachten Einschränkungen zu beachten.

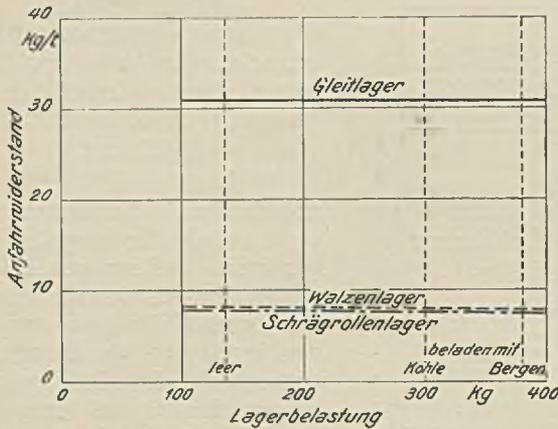


Abb. 27. Theoretischer Anfahrwiderstand der Förderwagen mit verschiedener Achslagerung.

Zusammenfassung.

Eine zusammenhängende Betrachtung der Versuchsergebnisse ergibt in großen Zügen folgendes Bild. Die gemessene Lagerreibung ändert sich bei allen Lagerbauarten nicht nur mit der Belastung und Drehzahl, sondern auch mit der Laufzeit. Bei Gleitlagern ist der Beharrungsreibung eine Beharrungstemperatur zugeordnet, die aber im Förderbetrieb wegen der vielen Fahrtunterbrechungen nie erreicht wird. Die zweckmäßige Ausführung aller Lager und die Wahl der Schmiermittel, auf die hier nur kurz eingegangen wird, ist nicht nur für die Lagerreibung, sondern auch für ihre Lebensdauer von großer Bedeutung.

Die Untersuchung der Lager unter Wechsel- und dann unter Stoßbelastung läßt eine erhebliche Änderung der Lagerreibung erkennen, die sich auch auf den Fahrwiderstand auswirkt. Eine Berechnung des Fahrwiderstandes ergibt für Wagen mit verschiedener Achslagerung beträchtliche Unterschiede zwischen Gleit- und Wälzlager, während die verschiedenen Wälzlager fast keinen Unterschied aufweisen. In größerem Maße als beim Fahrwiderstand macht sich der Einfluß der Lagerart auf den Anfahrwiderstand geltend, jedoch zeigen auch hier die einzelnen Wälzlagerarten keine nennenswerten Abweichungen voneinander.

Der Saarbergbau im Jahre 1932¹.

Die wirtschaftliche Lage im Saarbezirk hat sich im Jahre 1932 wesentlich verschlechtert. Besonders stark von der allgemeinen Krise wurde der Kohlenbergbau betroffen, der seine Gewinnung bei 10,44 Mill. t gegen das Vorjahr um 929000 t einschränken mußte (-8,17%); die Förderung der Saargruben entspricht jetzt dem Stand um die Jahrhundertwende. Absatzstockungen führten zu Feierschichten, Arbeiterentlassungen und Zechenstilllegungen in einem bisher nicht gekannten Ausmaße. Die Zahl der Fördertage im Saarbergbau ging von 249 im Jahre 1931 auf 228 in der Berichtszeit zurück gegen rd. 300 im Normaljahr. Die früheren bayerischen Staatsgruben St. Ingbert und Bexbach waren zur Einlegung von 101 bzw. 99 Feierschichten gezwungen, die Hausbrandkohle fördernden Zechen Duhamel und Griesborn blieben dagegen mit je 23 Feierschichten am besten beschäftigt. Stillgelegt wurden im Jahresverlauf die unter ungünstigen Verhältnissen arbeitenden Gruben Steinbach, Amelung, Hostenbach und Altenwald. Aus dieser Konzentration auf die rentabelsten Betriebe erklärt sich zum großen Teil die für den Saarbergbau wesentliche Steigerung des Schichtförderanteils eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft, der im Berichtsjahr erstmals, und zwar vom März an über 1000 kg betrug. Einer Leistung von 983 kg im Januar steht ein Anteil von 1078 kg im Dezember gegenüber. Im Durchschnitt des Jahres wurde mit 1034 kg der vorjährige Förderanteil um 133 kg (+14,76%) überholt. Die Entwicklung der Kohlenförderung, der Zahl der Arbeitstage und der Bestände im Saargebiet in den letzten 4 Jahren ist aus der Zahlentafel 1 zu erschen.

Stärker noch als die Kohlenförderung war die Koks-erzeugung der Hüttenwerke sowie der fiskalischen Zechenkokerei Heinitz rückläufig. Auch die Herstellung von Nebenerzeugnissen blieb der verminderten Koks-erzeugung entsprechend hinter der vorjährigen Gewinnungsziffer zurück. Die Preßkohlenherstellung der Saargruben ruhte in den Monaten März bis Juli, in den übrigen Monaten wurden insgesamt 6939 t hergestellt

¹ Das Zahlenmaterial ist zum Teil der »Saarwirtschaftsstatistik« entnommen.

Zahlentafel 1. Steinkohlengewinnung des Saarbezirks.

Jahr	Zahl der Fördertage	Förderung		Kohlenbestände (Ende der Berichtszeit)		
		insges. t	arbeits-täglich t	Kohle t	Koks t	zus. t
1929	300,2	13 579 318	45 240	57 980	1 722	59 702
1930	282,8	13 235 771	46 806	248 285	12 137	260 422
1931	248,9	11 367 011	45 658	569 067	17 377	586 488 ¹
1932	228,1	10 438 049	45 763	446 703	8 334	457 000 ²

¹ Einschl. 44 t Preßkohle. — ² Einschl. 1963 t Preßkohle.

gegen 1178 t im Vorjahr. Über die Koks-erzeugung und Nebenproduktengewinnung im Saargebiet seit 1929 unterrichtet die Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Koks-erzeugung und Nebenprodukten-gewinnung im Saarbezirk.

Jahr	Koks-erzeugung			Nebenproduktengewinnung		
	der Saarhütten t	der Zechenkokerei Heinitz t	zus. t	Rohteer t	Schwefel-saures Ammoniak t	Benzol t
1929	2 187 316	235 738	2 423 054	121 666	27 877	31 188
1930	2 252 716	306 998	2 559 714	135 171	29 166	35 645
1931	1 685 714	255 080	1 940 794	109 566	22 462	29 242
1932	1 469 218	215 696	1 684 914	94 466	19 394	26 951

Die Zahl der im gesamten Steinkohlenbergbau des Saarbezirks tätigen Arbeiter, die bereits im Vorjahr eine Verminderung um 4294 Mann erfahren hatte, weist 1932 eine weitere Verringerung um 6543 Mann auf. Seit dem Jahre 1924 wurden rd. 29000 Mann oder 37,01% der damaligen Gesamtbelegschaft entlassen. Einzelheiten über die Gliederung der Belegschaft seit 1929 bietet die Zahlentafel 3.

Die in der folgenden Zahlentafel 4 angegebenen Löhne in Goldfranken sind auf Grund der Jahresdurchschnittsnotierung in Berlin ermittelt. Im Jahre 1931 hatte die französische Grubenverwaltung die Löhne der Gesamtbelegschaft um 6,5% ermäßigt; die Kürzung wurde in

Zahlentafel 3. Gliederung der Belegschaft.

Jahr ¹	Arbeiter				Beamte und Angestellte	Gesamtbelegschaft
	untertage	über-tage	in Nebenbetrieben	insges.		
1929	45 115	12 807	2871	60 793	3383	64 176
1930	42 321	12 023	2858	57 202	3357	60 559
1931	39 158	10 874	2876	52 908	3199	56 107
1932	34 103	9 553	2709	46 365	2806	49 171

¹ Ende der Berichtszeit.

zwei Abschnitten durchgeführt, um 3,6% ab 1. März, der volle Abbau um 6,5% ab 1. Mai. Eine anschließend an die 5%ige Ermäßigung der Kohlenpreise im September 1932 beabsichtigte weitere Lohnerabsetzung scheiterte an dem Widerstand der Gewerkschaften, die durch unmittelbare Verhandlungen mit der französischen Regierung die Aufrechterhaltung des gegenwärtigen Lohnniveaus bis auf weiteres erreichten. Der durchschnittliche Schichtverdienst einschließlich Soziallohn eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft liegt mit 8,49 Gold-Fr. oder 6,88 *M* im letzten Jahr noch um 0,18 Gold-Fr. bzw. 0,15 *M* über dem Lohn von 1929 (8,31 Gold-Fr. bzw. 6,73 *M*); der entsprechende Schichtverdienst des Ruhrbergarbeiters stellte sich in den beiden Jahren auf 7,05 bzw. 8,90 *M*.

Zahlentafel 4. Schichtverdienst des Saarbergarbeiters.

Jahr	Vollhauer im Gedinge		Durchschnitt aller Arbeiter			
	Leistungslohn G.-Fr.	Leistungs- und Soziallohn G.-Fr.	untertage		unter- und über-tage	
			Leistungslohn G.-Fr.	Leistungs- und Soziallohn G.-Fr.	Leistungslohn G.-Fr.	Leistungs- und Soziallohn G.-Fr.
1929	8,60	9,33	7,95	8,62	7,73	8,31
1930	9,13	9,86	8,56	9,18	8,30	8,90
1931	8,47	9,32	8,04	8,77	7,86	8,54
1932	8,21	9,17	7,90	8,73	7,72	8,49

Nur zögernd beteiligt sich der französische Bergfiskus an der allgemeinen Senkung der Preise auf dem Weltkohlenmarkt. In den ersten 8 Monaten des Berichtsjahres blieben die Notierungen für Saarkohle unverändert; erst im September trat eine Ermäßigung der Kohlenpreise um rd. 5% und der Kokspreise um durchschnittlich 16% ein. Für gewöhnliche Fetttförderkohle werden ab Grube im Saargebiet je Tonne 106,40 Fr. oder 17,73 *M* gefordert; dieser Preis liegt immer noch, wie die nachstehende Übersicht zeigt, zum Teil erheblich über den Preisen der übrigen Bergbauländer.

Der Gesamtabsatz des Saarbergbaus blieb 1932 mit 10,56 Mill. t zum Teil erheblich hinter den Ergebnissen der letzten 10 Jahre, das Streikjahr 1923 ausgenommen, zurück; zum Verkauf kamen 9 Mill. t oder 86,25% der Förderung, 918000 t oder 8,79% wurden im eigenen

Preis je t Fetttförderkohle ab Grube (in Goldmark)

	Jan. 1931	Jan. 1932	Jan. 1933
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Saargebiet	18,95	18,51	17,73
Frankreich	19,09	18,48	17,21
Belgien	22,25	16,95	15,72
Übriges Deutschland	15,40	14,21	14,21
Polen	13,53	14,22	14,23
Großbritannien	12,06	8,47	8,30

Grubenbetrieb verbraucht, 317000 t verkocht und 316000 t als Bergmannskohle abgegeben.

Die verkaufte Kohlenmenge hat 1932 gegen das Vorjahr um fast 300000 t abgenommen; innerhalb des Saarbezirks allein weist sie einen Rückgang um 616000 t auf, während nach dem übrigen Deutschland 51000 t Steinkohle mehr abgesetzt werden konnten. Einem Minderbezug Elsaß-Lothringens von 51000 t steht ein Mehrversand nach dem übrigen Frankreich von 313000 t gegenüber. Die Bezüge Belgien-Luxemburgs, Italiens sowie der Schweiz haben sich um 39000 t, 12000 t und 11000 t vermindert, dagegen ist der starken Schwankungen unterworfenen Absatz nach Österreich-Ungarn um 67000 t oder auf das 7,6-fache gestiegen. Von der Kokserzeugung der Zechenkokerei Heinitz blieben 1932 nur 39000 t oder 19,44% des Gesamtabsatzes im Saarbezirk gegen 21,93% im Vorjahr und 28,57% 1930. Die Kokslieferungen nach den wichtigsten Absatzgebieten Elsaß-Lothringen und Italien blieben um 12000 t und 16000 t hinter dem Empfang des Vorjahres zurück. Für die letzten beiden Jahre ist der Kohlen- und Koksabsatz des Saarbergbaus in seiner Verteilung nach Ländern in der Zahlentafel 5 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 5. Kohlen- und Koksabsatz der Saargruben.

	1931 t	1932 t
Steinkohle:		
innerhalb des Saarbezirks . . .	3 766 877	3 150 748
nach dem übrigen Deutschland	863 220	914 421
Elsaß-Lothringen	1 214 664	1 163 892
dem übrigen Frankreich	2 564 808	2 877 626
der Schweiz	423 648	412 314
Belgien und Luxemburg	140 807	101 936
Österreich und Ungarn	10 195	77 589
Italien	316 129	304 437
zus.	9 300 348	9 002 963
Koks (ohne Hüttenkoks):		
innerhalb des Saarbezirks . . .	49 798	39 164
nach dem übrigen Deutschland	674	14 561
Elsaß-Lothringen	83 378	71 137
dem übrigen Frankreich	18 127	26 212
der Schweiz	20 187	11 996
Belgien und Luxemburg	22	—
Österreich und Ungarn	968	928
Italien	53 910	37 506
zus.	227 064	201 504

UMSCHAU.

Neuer amerikanischer Fliehkraft-Staubabscheider.

Von Dr. W. Gollmer, Essen.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß.)

Eingehende Versuche an Zentrifugal-Staubabscheidern, den Zyklonen, haben gezeigt, daß es für jede Bauart eine günstigste Geschwindigkeit gibt, bei der die Ausscheidung der staubförmigen Schwebekörper mit dem besten Wirkungsgrad erfolgt. Da aber Schwankungen im Betriebe unvermeidlich sind, läßt sich auch die Staubausscheidung nicht dauernd mit befriedigendem Ergebnis durchführen. Man hat daher in den Vereinigten Staaten den in Abb. 1 wiedergegebenen »Multiklon«¹ entwickelt, bei dem der Gas-

strom weitgehend unterteilt und einer Reihe von einzelnen Zyklonen zugeführt wird.

Das Einzelglied (Abb. 2), auf dem sich der Gesamtabscheider aufbaut, besteht aus einem zylindrischen Außenrohr, das bei normaler Bauart 230 mm, bei einer kleinere Ausführung 150 mm äußeren Durchmesser hat. Im Unterteil verjüngt sich dieses Außenrohr und mündet in einen Staub-sack, der mit der Reinigung selbst nichts mehr zu tun hat. Im Außenrohr steckt ein Innenrohr, durch welches das Gas nach der Staubaufgabe abzieht. Außerdem befindet sich am oberen Ende des zylindrischen Außenrohrteiles zwischen Außen- und Innenrohr eine turbinenartige Leitbeschaukelung, deren Einzelheiten geheimgehalten werden. Durch diese Leitschaukeln erhält das Gas plötzlich eine

¹ Richtig wäre Multizyklon.

Richtungsänderung und eine kräftige Torsion; den Staubteilchen wird durch die Fliehkraft die notwendige zentrifugale Beschleunigung erteilt, sie scheiden sich aus dem Gasstrom aus und rutschen an der Wand des Außenrohres nach unten in den Staubsack. Form und Ausbildung dieser Leitbeschaukelung sind jeweils verschieden und richten sich nach dem Zweck der Einrichtung, der Art und Feinheit des Staubes, der Temperatur des Gases usw. Die auf die Staubteilchen ausgeübte Fliehkraftbeschleunigung hat einen Druckverlust im Gas zur Folge, den man auf alle Fälle in Kauf nehmen muß und der je nach dem Mittel, der Temperatur usw. etwa 70–100 mm beträgt.

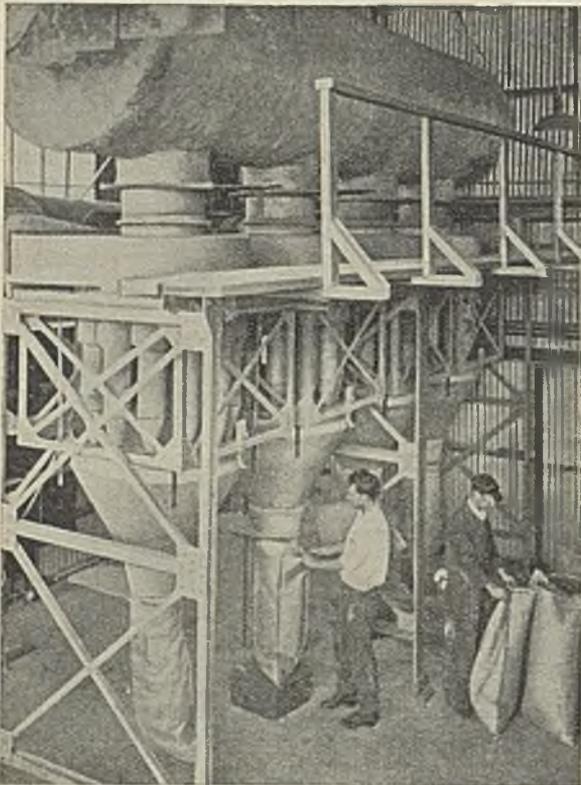


Abb. 1. Gruppe von Fliehkraft-Staubabscheidern
»Multiklon«.

Die einzelnen Zykloane lassen sich durch besondere Sperrvorrichtungen entsprechend den Betriebsschwankungen zu- oder abschalten, so daß in den jeweils arbeitenden Scheidern stets die günstigste Gasgeschwindigkeit herrscht. Um stets den besten Entstaubungswirkungsgrad einzuhalten, braucht man nur die Zahl der eingeschalteten Zykloane so zu wählen, daß der Abscheider mit einem gleichbleibenden Druckunterschied zwischen Eintritt und Austritt des Gases arbeitet, denn die Gasgeschwindigkeit steht mit dem Druckverlust in engstem Zusammenhang.

Von der deutschen Lizenznehmerin und Herstellerfirma¹ sind an der Generatoranlage der Firma Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen Versuche mit einem einzelnen Zyklon durchgeführt worden, die unter Berücksichtigung der vorliegenden, für die Versuche nicht sehr günstigen Verhältnisse recht befriedigende Ergebnisse gezeitigt haben. Es zeigte sich nämlich, daß der Ventilator nicht stark genug war, um die für die Höchstleistung des

¹ Lurgi, Apparatebau G. m. b. H. in Frankfurt (Main).

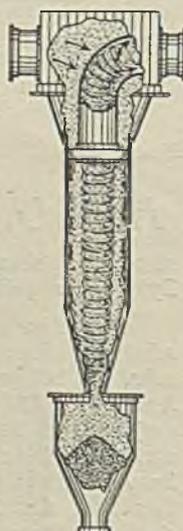


Abb. 2. Bauart des einzelnen Zykloans.

Zyklons notwendige Belastung von 0,29 m³ bei 300° C zu erreichen. Man schaltete den Zyklon *a* gemäß Abb. 3 in einen Teilgasstrom hinter den Drehrostgaserzeuger *b*, in dem in je 24 h etwa 12 t Nußkoks von 10–30 mm bei einer Gasleistung von etwa 50000 m³/24 h vergast wurden. Die Gastemperatur am Gesamtabscheider betrug unmittelbar hinter der Gicht 280° und stieg allmählich auf 345° C. Eine einfache Isolierung mit Asbestschnur genügte, um den Wärmeverlust im einzelnen Zyklon auf 5° zu beschränken.

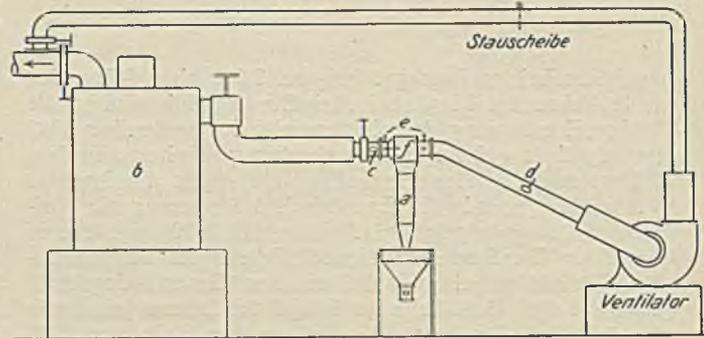


Abb. 3. Versuchsanordnung zur Prüfung des Staubabscheiders.

Während der über 4 Tage ausgedehnten Versuche ergab sich, daß der Staubgehalt im Rohgas starken Schwankungen unterlag, je nachdem, ob das Brennstoffbett ruhig arbeitete oder gegichtet bzw. gegichtet und gestocht wurde, ferner ob man Nußkoks allein oder mit Zusatz von Koksgrus verwendete. Die Staubbestimmungen erfolgten dementsprechend während der verschiedenen Arbeitsabschnitte und fanden bei der Auswertung Berücksichtigung.

Während der Gasungszeit zwischen zwei Gichten betrug der Staubgehalt des Rohgases bei 0° im Mittel etwa 200 mg/m³, beim Gichten etwa 230 und beim Gichten und gleichzeitigen Stochen ungefähr 1340 mg/m³. Hinter dem Einzelglied waren die entsprechenden Werte im Mittel etwa 20 mg, 60 mg und 165 mg/m³ bei 0°. Drei Gichten wurden mit Nußkoks durchgeführt, dem zur Erhöhung des Staubgehaltes 25 % Koksgrus beigemischt waren. Obwohl der Staubgehalt des Rohgases in diesem Falle beim Normalbetrieb zwischen den Gichten auf 1500 mg/m³ stieg, maß man hinter den Filtern nur etwa 40 mg. Im Mittel erzielte der Einzelzyklon während der viertägigen Versuchszeit eine Staubabscheidung von etwa 88%, wobei der abgezogene Staub eine beachtenswerte Feinheit aufwies, wie aus der nachstehenden Siebanalyse hervorgeht.

Rückstand auf dem Sieb	mm	%
100 Maschen	0,6	0,25
400 "	0,3	0,25
900 "	0,2	0,25
1 600 "	0,15	0,50
3 600 "	0,102	2,50
10 000 "	0,06	24,00
Durchgang durch das Sieb		
10 000 Maschen	0,06	72,25

Bei dem verhältnismäßig geringen Staubgehalt des Rohgases kann man den mit dem einzelnen Zyklon des Staubabscheiders erzielten Reinigungsgrad als sehr gut bezeichnen, da der Staubgehalt im heißen Gas im Mittel unter 1,07 mg/m³ gesenkt worden ist. Infolge der für die Versuche sehr ungünstigen Rohrabmessungen vor der Vorrichtung ist damit zu rechnen, daß sich ein Teil des gröberen Staubes bereits in diesem Rohr ausgeschieden hat. Es besteht aber kaum ein Zweifel, daß auch diese Teile durch den Abscheider erfaßt worden wären.

Auf Zechen und Kokereien bieten sich für diese Abscheidevorrichtung vielfache Verwendungsmöglichkeiten. Für den Generatorbetrieb bei Kokereien gewinnt sie dadurch an Bedeutung, daß sie die nasse Wäsche wahrschein-

lich entbehrlich macht. Da der im Gas verbleibende Staub doch mindestens 50% Brennbare enthält, liegt der für die Wärmespeicher und Heizzüge gefährliche Anteil des Staubes noch weit unter den gefundenen Werten. Will man aber trotz des Einbaus des Staubabscheiders aus Sicherheitsgründen nicht auf die Naßwäsche verzichten, so wird man sie bei Neuanlagen sehr klein halten und Anlage- und Betriebskosten niedriger als bisher bemessen können. Beim Einbau in schon vorhandene Anlagen ist für die Naßwäsche mit einer erheblichen Senkung der Betriebskosten zu rechnen, weil Wasser- und Strombedarf sowie die Unkosten für die Schlammabseitung sehr stark sinken werden.

Für den beschriebenen Fliehkraft-Staubabscheider sind der geringe Platzbedarf, die niedrigen Anlagekosten und die geringe Wartung bemerkenswert. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, lassen sich diese Vorrichtungen auch reihenweise bequem und wohl in jedem Betriebe einbauen. Die dargestellte Anlage verarbeitet 4,60 m³ Gas je s mit einem Wirkungsgrad von 94,62%; es handelt sich um ein zerstäubtes Natriumerzeugnis, von dem täglich 300 kg ausgeschieden werden.

Je Einheit, d. h. je Zyklon, kann man mit einem Anlagekapital von etwa 200 \mathcal{M} rechnen; ein Abscheider mit 5 Einheiten, der für einen Generator von 10 t Tagesleistung ausreicht, stellt sich also auf etwa 1000 \mathcal{M} . Die Wartung beschränkt sich auf die Überwachung des Druckunterschiedes zwischen Gaseintritt und Gasaustritt und die gelegentliche Staubabfuhr.

Zwölfte Technische Tagung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus.

Auf der gut besuchten Tagung, die am 7. und 8. April im Sitzungssaal des Reichswirtschaftsrates in Berlin stattfand, führte der Vorsitzende, Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Piatscheck, einleitend aus, daß der aufs engste mit der deutschen Binnenwirtschaft verflochtene Braunkohlenbergbau freudigen Anteil an der nationalen Wiederaufrichtung des Reiches nehme. Angesichts der von hohem staatsmännischen Geiste getragenen Erklärungen des Reichskanzlers stelle auch er seine Kraft und seinen Arbeitswillen der nationalen Regierung zur Verfügung und werde ihr im Dienste für die deutsche Volkswirtschaft treue Gefolgschaft leisten.

Das Jahr 1932 habe der deutschen Kohlenwirtschaft einen weitem Rückgang gebracht. In Mitteldeutschland sei die Förderung gegen 1931 von 88,8 auf 81,4 Mill. t, also um 8,4%, die Briketterzeugung von 22,5 auf 20,7 Mill. t, also um 8% gesunken. Der Rückgang habe sich zwar etwas verlangsamt, jedoch sei ein Aufstieg noch nicht bemerkbar. Unverändert seien die für die Werke und Belegschaften gleich untragbaren Lasten der Sozialversicherung, auf die 1932 31,86% der Lohnsumme entfallen wären. Die Neuordnung der Kohlenfrachten und die Ausfuhrhemmnisse hätten dem mitteldeutschen Braunkohlenbergbau schwere Wunden geschlagen. Zum Schluß sprach der Vorsitzende den Angestellten und Arbeitern Dank und Anerkennung aus für ihre treue Mithilfe bei der Überwindung der außerordentlichen Schwierigkeiten in der Aufrechterhaltung der Betriebe.

An Stelle des erkrankten Professors Dr. Weigelt berichtete Dr. Röpke, Halle, über aktuelle Fragen der Geologie der mitteldeutschen Braunkohlenlagerstätten. Zur Bildung von mächtigern Kohlenlagern gehören tektonische Vorgänge, bei deren Entschleierung die zeitliche Gliederung der tektonischen Ereignisse vor, während und nach der Bildung der Kohle vorgezogen werden muß. Selbst Teilbewegungen der Einzelschollen des Untergrundes lassen sich lagerstättenkundlich auswerten. Eine Berücksichtigung dieser Vorgänge kann für den Bergbau sehr wichtig sein. An geeigneten Stellen hat die Tektonik zu Salzabpressungen sowie Salzabwanderungen und -aufstauungen geführt, so daß auch die für die Ablagerung Raum schaffenden Auslaugungsvorgänge mittel-

bar tektonisch begründet sind. Für die Gestaltung der Lagerstätte ist der tektonische Bildungsraum entscheidend. Das Ansteigen der Ränder der mitteldeutschen Hauptscholle hat ein nach dem Scholleninnern gerichtetes Entwässerungsnetz mit häufig erschwerten Abflußbedingungen nach außen hervorgerufen. Für die Erhaltung der Kohle sind Trockenzeiten wichtig, die sich jahreszeitlich wiederholt haben und gut nachgewiesen werden können. Bedeutung für die Brikettierfähigkeit der Kohle hat ihr Gehalt an extrahierbaren Huminsäuren. Eigenartig ist deren Schicksal dort, wo karbonathaltige Wasser neutralisierte Basen zugeführt haben. Hier spielt sich der Kampf um das chemische Gleichgewicht ab bis zur Bildung großer Anthrakonitknollen sowie von Einlagerungen überschüssigen kohlensäuren Kalkes. Diesen Vorgängen ist die Erhaltung der Faunengesellschaft der damaligen Zeit zu verdanken. Außer der wissenschaftlichen Bereicherung der paläontologischen Kenntnisse ergeben sich daraus für den Chemismus der Kohle wertvolle Ausblicke.

Anschließend berichtete Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Gold, Senftenberg, über Kabelbagger im Braunkohlenbergbau. Infolge einer etwas überstürzten Entwicklung sind an einigen Kabelbaggern in den ersten Betriebsjahren Störungen aufgetreten, die zu Bedenken gegen ihre Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit Anlaß gegeben haben. Auf Grund der neuern Erfahrungen kann man aber sagen, daß die Kabelbagger den Werken, die sie verwenden, gute Dienste leisten und große Vorteile bieten. An Hand von Lichtbildern schilderte der Vortragende die Entwicklung des Kabelbaggers in baulicher und maschinen-technischer Hinsicht. Die Verbesserungen beziehen sich vor allem auf die Einrichtungen zum Schürfen und Katzfahren, auf die Entleerung, auf die Hubwinde zum Heben und Senken der Trageile sowie auf die Ausführung der Raupen.

In der Nachmittagssitzung erörterte Dr.-Ing. Bohnstedt, Berlin, die Anwendung und Wirtschaftlichkeit von Hilfsgeräten in Braunkohlentagebauen. Die technische Entwicklung der Hauptarbeitsgeräte befindet sich seit einigen Jahren im Beharrungszustande, während die geologische Verschlechterung der in Abbau stehenden Braunkohlenlager dauernd zunimmt und die Leistung der Hauptgeräte häufig beeinträchtigt. Als Hilfsgeräte werden Arbeitsmaschinen bezeichnet, die in irgendeinem Arbeitsverfahren die Hauptgeräte bei der Massenbewegung unterstützen und ihnen die Möglichkeit zur vollen Leistungsentfaltung geben, sowie Einrichtungen der Hauptgeräte selbst, die diese zur Ausführung notwendiger Sonderarbeiten bei der Massenbewegung befähigen. Die Wirtschaftlichkeit der Hilfsgeräte wird von den örtlichen Verhältnissen der Grubenbetriebe und von den Ausrüstungsmöglichkeiten stark beeinflußt. Zu den Arbeiten, bei denen die Hilfsgeräte Verwendung finden, gehören das Aushalten von Zwischenmitteln aus der Kohle, das Reinigen der Kohlenoberfläche und das Heransetzen stehengebliebener oder abgerutschter Abraumreste, ferner die Beseitigung geringmächtiger Abraum- und Kohlenschnitte und die Gewinnung von Restkohle, weiterhin das Planieren von Abraum- und Kohlenstrossen und von Abraumkippen, die Herstellung von schiefen Ebenen, Einschnitten und Dämmen und schließlich das Grabenziehen.

Der zweite Tag begann mit einem Vortrag von Dr.-Ing. Mayer, Welzow, über neuzeitliche Entstaubungsanlagen für Braunkohlenbrikettfabriken. Nach kurzen statistischen Angaben über die gegenwärtige Verbreitung der wichtigsten Schlotenstaubungsverfahren wurden an Hand von Lichtbildern die einzelnen Bauarten geschildert und miteinander verglichen. In den drei großen Braunkohlengebieten Mitteldeutschlands sind bereits mehr als 50% der Röhrentrocknerleistung und etwa 23% der Tellerofenleistung mit Elektrofiltern ausgerüstet. Bei Röhrentrocknern hat man Entstaubungsgrade von mehr als 99% bei einem Reingasstaubgehalt von 0,03 g/m³ gemessen. Ähnlich günstige Ergebnisse lassen sich bei dem neuen Schlammumwälzverfahren, das eine Verbesserung der

betriebssichern naßmechanischen Brüdenreinigung darstellt, für Telleröfen und Innentstaubungen nachweisen. Man erreicht hier Entstaubungsgrade von 97% bei einem Reingasstaubgehalt von 0,08 g/m³. Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß die Wirkungsgrade der außerdem noch zur trocknen Abscheidung des Staubes gebräuchlichen Schlotentstaubungsanlagen nur in den seltensten Fällen an 90% herankommen. Hinsichtlich der Kostenfrage ergibt sich, daß bei der elektrostatischen Brüdenreinigung die Anlagekosten am höchsten und die Betriebskosten am niedrigsten sind, während für das Schlammumwälzverfahren das Umgekehrte gilt. Die Entstaubungskosten für eine Brikettfabrik von 1000 t Tagesleistung schwanken je nach dem gewählten Verfahren zwischen 26 und 29 Pf. je t Brikette.

Die Tagung beschloß ein Vortrag von Dr.-Ing. Winkler, Freiberg, über die Entwicklung und den Stand der Klassierungstechnik in den Naßdiensten von Brikettfabriken. Die Rohbraunkohle muß zur Erzielung guter Brikette bis auf 6–7 mm Korngröße aufbereitet werden. Für die Feinklassierung von Rohbraunkohle sind früher hauptsächlich Schwingsiebe verwendet worden. Da diese nur unter günstigen Verhältnissen Leistungen bis zu 7 t je m² Siebfläche und h erbringen und auf die Gebäude starke Schwingungen übertragen, hat man später Resonanzsiebe gebaut, die etwa das Doppelte leisten und das Gebäude nur statisch beanspruchen. Die Frage der mechanischen Siebreinigung ist aber bei ihnen noch nicht zufriedenstellend gelöst, und da etwa zu derselben Zeit Roste für die Feinklassierung auf den Markt gekommen sind, haben sie bisher nur wenig Eingang gefunden. Die Roste lassen sich einteilen in Vollwalzen- und Scheibenroste. Die letztgenannten sind leistungsfähiger und klassieren gegenüber den Schwingsieben auf der gleichen Fläche etwa die fünffache Kohlenmenge. Auch bei den Rosten hat die Reinigungsfrage anfänglich Schwierigkeiten bereitet, die heute aber im wesentlichen überwunden sind. Die Frage, welches Siebgerät am geeignetsten ist, läßt sich nicht grundsätzlich beantworten, weil man in jedem Falle die Beschaffenheit der Kohle berücksichtigen muß.

Ausschuß für Steinkohlenaufbereitung.

In der 15. Sitzung des Ausschusses, die am 21. April unter dem Vorsitz von Bergassessor Dr.-Ing. Winkhaus im Gebäude des Bergbau-Vereins in Essen stattfand, er-

örterte zuerst Dr.-Ing. Lameck, Essen, die Verteilung des Schwefels in den Gefügebestandteilen einiger Fett- und Gasflammkohlen. Darauf berichtete Dr. Brüggemann, Datteln, über das Schmelzverhalten von Kohlen- und Koksasche unter besonderer Berücksichtigung seiner Beeinflussung durch Aufbereitung und Zusätze. Zuletzt legte Dr.-Ing. Reerink, Essen, die Auswertung von Sink- und Schwimmanalysen nach dem Verfahren von Bird dar. Dieser Vortrag wird demnächst hier zum Abdruck gelangen.

Für die Festlegung von Gewährleistungen bei der Planung und Vergebung von Aufbereitungsanlagen wurde ein Unterausschuß gewählt.

Kokereiausschuß.

In der 33. Sitzung des Kokereiausschusses, die am 25. April unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Pott im Gebäude des Bergbau-Vereins in Essen stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: Dipl.-Ing. Comblés, Rheinhausen: Feuerfester Mörtel als Flick- und Ausstrichmasse bei Koksofenkammern; Dr. Demann, Bochum-Hordel: Die Bilanz des Phosphors im Kokereibetrieb; Dr. Busch, Hamborn: Erhöhung des Benzolausbringens durch Deckenabsaugung. Anschließend berichtete Dr. Gollmer, Essen, kurz über einen neuen Hochleistungsentstauber »Multiklon« sowie über das Schwelverfahren von Hardy. Der Bericht von Busch und der von Gollmer über das Hardy-Verfahren werden demnächst in der Zeitschrift »Glückauf«, der Vortrag von Comblés wird in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« erscheinen. Die Ausführungen über den »Multiklon« finden sich in diesem Heft.

Ergebnis eines Preisausschreibens des Reichskohlenrates.

Die Prüfung der Bewerbungen zum Preisausschreiben des Reichskohlenrates für die Verwendung von Kohlenstaubasche¹ hat ergeben, daß keine der Bewerbungen preiswürdig ist². Das Preisgericht hat deshalb keinen Preis erteilen können und empfohlen, den ausgesetzten Betrag ganz oder teilweise zur weiteren Erforschung der einschlägigen Fragen zu verwenden.

¹ Reichsanzeiger Nr. 147 vom 27. Juni 1930; Glückauf 1930, S. 945.
² Reichsanzeiger Nr. 95 vom 24. April 1933.

WIRTSCHAFTLICHES.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1933, S. 17 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungslohn	Barverdienst	Leistungslohn	Barverdienst	Leistungslohn	Barverdienst
	M	M	M	M	M	M
1930	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1932: Jan. .	7,67	7,99	6,81	7,12	6,75	7,08
April . . .	7,66	7,98	6,81	7,09	6,75	7,05
Juli	7,64	7,97	6,78	7,08	6,72	7,04
Okt.	7,63	7,96	6,77	7,07	6,72	7,04
Nov.	7,67	8,00	6,80	7,11	6,75	7,07
Dez.	7,60	7,92	6,76	7,06	6,71	7,03
1933: Jan. .	7,66	7,98	6,80	7,10	6,75	7,06
Febr. . . .	7,68	8,00	6,82	7,11	6,77	7,07

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht
	M	M	M	M	M	M
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1932: Jan. .	8,19	8,30	7,28	7,37	7,24	7,33
April . . .	8,13	8,30	7,23	7,34	7,18	7,29
Juli	7,89	8,57	7,04	7,57	7,00	7,51
Okt.	7,96	8,31	7,09	7,37	7,05	7,32
Nov.	8,09	8,32	7,19	7,37	7,16	7,33
Dez.	8,00	8,21	7,14	7,30	7,10	7,26
1933: Jan. .	8,12	8,32	7,22	7,38	7,18	7,34
Febr. . . .	8,14	8,31	7,23	7,37	7,19	7,33

Deutschlands Außenhandel in Kohle im März 1933¹.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1930	6 933 446	24 383 315	424 829	7 970 891	32 490	897 261	2 216 532	19 933	91 493	1 705 443
Monatsdurchschn.	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1 661	7 624	142 120
1931	5 772 469	23 122 976	658 994	6 341 370	59 654	899 406	1 796 312	28 963	84 358	1 952 524
Monatsdurchschn.	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4 971	74 951	149 693	2 414	7 030	162 710
1932	4 203 612	18 312 449	727 092	5 188 733	78 669	907 148	1 458 442	8 728	69 121	1 521 271
Monatsdurchschn.	350 301	1 526 037	60 591	432 394	6 556	75 596	121 537	727	5 760	126 773
1933: Januar . . .	267 182	1 416 394	56 277	488 339	10 171	82 554	121 438	187	5 849	103 106
Februar . . .	282 075	1 490 237	53 115	436 764	8 788	68 059	123 792	291	6 432	119 545
März . . .	303 352	1 567 694	53 876	388 663	5 618	78 689	137 886	272	6 242	73 494
Januar-März:										
Menge { 1933	852 609	4 474 325	163 268	1 313 766	24 577	229 302	383 116	750	18 523	296 145
{ 1932	1 251 302	4 358 738	203 896	1 246 479	18 852	208 809	375 347	4 273	11 985	307 977
Wert in { 1933	12 376	52 110	2 697	18 398	338	2 863	3 909	7	256	5 072
{ 1932	18 269	57 852	3 596	22 842	359	3 264	4 645	77	190	5 588

¹ Über die Entwicklung des Außenhandels in früheren Jahren siehe Glückauf 1931, S. 240, in den einzelnen Monaten 1931 siehe Glückauf 1932, S. 173, im Jahre 1932 siehe Glückauf 1933, S. 111.

Einfuhr	März		Januar-März	
	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t
Steinkohle insges. . .	393830	303352	1251302	852609
davon:				
Großbritannien . . .	229858	139553	792957	366419
Saargebiet	70041	74694	209257	235002
Niederlande	60444	48892	159131	142298
Koks insges.	67309	53876	203896	163268
davon:				
Großbritannien . . .	13765	3278	74229	12550
Niederlande	36871	35970	90778	104764
Preßsteinkohle insges.	7675	5618	18852	24577
Braunkohle insges. . .	134667	137886	375347	383116
davon:				
Tschechoslowakei . .	134667	137886	375347	383116
Preßbraunkohle insges.	4640	6242	11985	18523
davon:				
Tschechoslowakei . .	4605	6242	11895	18523
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	1 285 373	1 567 694	4 358 738	4 474 325
davon:				
Niederlande	340934	397200	1 067 408	1 155 215
Belgien	315298	317635	1 007 764	923455
Frankreich	288803	359010	1 032 746	942306
Italien	99338	125280	385923	337506
Tschechoslowakei . .	82249	75288	239397	234726
skandinav. Länder . .	13866	23487	79140	79356
Koks insges.	389290	388663	1 246 479	1 313 766
davon:				
Frankreich	109599	113244	332081	314551
Luxemburg	104151	119806	324389	344028
skandinav. Länder . .	55813	60684	192945	283252
Schweiz	22299	11910	108864	71692
Preßsteinkohle insges.	70535	78689	208809	229302
davon:				
Niederlande	27921	31304	81403	90901
Belgien	5385	7047	14563	16363
Schweiz	7979	5528	15370	17581
Braunkohle insges. . .	1542	272	4273	750
davon:				
Österreich	1185	45	3270	90
Preßbraunkohle insges.	88103	73494	307977	296145
davon:				
skandinav. Länder . .	27578	334	52418	25938

Angaben erstrecken sich auf Steinkohlenbergwerke, auf die rd. 96 % der Gesamtförderung des Inselreichs entfallen.

Im letzten Viertel 1932 hat sich die geldliche Lage des britischen Steinkohlenbergbaus grundlegend gebessert, indem die letzthin passive Gewinn- und Verlustrechnung wieder aktiv geworden ist. Diese günstige Wendung ist vorwiegend der erhöhten Förderung zuzuschreiben, die gegenüber dem 3. Viertel 1932 eine Zunahme um 19,12 % auf rd. 53 Mill. l.t erfahren hat. In Verbindung hiermit erhöhte sich die absatzfähige Förderung von 40,86 auf 48,87, Mill.l.t. Der Zechenselbstverbrauch beanspruchte, zusammen mit der Bergmannskohle, 7,76 % gegen 8,14 % im vorausgegangenen Vierteljahr. Der beträchtlichen Fördersteigerung steht eine Verminderung der Belegschaftszahl um rd. 800 auf 744 425 gegenüber.

Zahlentafel 1. Förderung, Absatz und Arbeiterzahl.

		Vierteljahr 1932			
		1.	2.	3.	4.
Förderung	1000 l.t	53 916	50 090	44 481	52 986
Zechenselbstverbrauch	1000 l.t	3 057	2 892	2 710	2 962
	%	5,67	5,77	6,09	5,59
Bergmannskohle	1000 l.t	1 222	1 050	913	1 150
	%	2,27	2,10	2,05	2,17
Absatzfähige Förderung	1000 l.t	49 637	46 148	40 857	48 874
Arbeiterzahl	1000	801	782	745	744

An Schichten wurden im 4. Viertel 1932 je Mann 62,9 verfahren gegen 55,5 im 3. Vierteljahr. Der Förderanteil war in der Berichtszeit bei 71,2 t um 19,26 % höher; auch je Schicht ergibt sich bei 1149 kg eine Zunahme, und zwar um 5,22 %. Gegenwärtig liegt die Schichtleistung um 117 kg oder 11,34 % über der Friedensziffer.

Der Schichtverdienst ist fast gleich geblieben; ohne wirtschaftliche Beihilfen betrug er 9 s 2,26 d (im 3. Vierteljahr 9 s 1,87 d), mit ihnen 9 s 7,04 d (9 s 6,58 d). Über den Lebenshaltungsindex gerechnet ergibt sich für das 4. Viertel 1932 ein Real-Gesamtschichtverdienst von 6 s 8,63 d (6 s 8,88 d). Der Vierteljahrslohn war bei 28 £ 18 s 4 d um 13,76 % höher.

Die Selbstkosten, die mit 13 s 3,37 d den in der Nachkriegszeit bisher niedrigsten Stand darstellen, haben gegenüber dem 3. Viertel 1932 eine Verminderung um 1 s 0,31 d erfahren. Die Lohnkosten sanken um 5,55 d auf 8 s 9,71 d, die Verwaltungs- und Versicherungskosten usw. um 5,66 d auf 2 s 6,70 d, die Ausgaben für Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe um 0,85 d auf 1 s 5,07 d und die Grundbesitzerabgabe um 0,25 d auf 5,89 d. Eine weitere Herabsetzung der Selbstkosten ist ferner insofern zu erwarten, als die von der britischen Steinkohlenförderung

Die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau im 4. Vierteljahr 1932.

Unsere regelmäßig erscheinenden Angaben über die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau ergänzen wir nachstehend für das 3. und 4. Vierteljahr 1932. Die

Zahlentafel 2. Lohn, Förderanteil und Schichten auf einen Beschäftigten.

	Vierteljahr 1932			
	1.	2.	3.	4.
Verfahrene Schichten	61,2	58,8	55,5	62,9
Entgangene Schichten	3,8	3,2	3,0	3,6
Förderanteil				
im Vierteljahr . 1 t	67,32	64,08	59,7	71,2
je Schicht . . . kg	1117	1106	1092	1149
	£ s d	£ s d	£ s d	£ s d
Lohn im Vierteljahr .	28 2 1	26 18 11	25 8 4	28 18 4
Lohn je Schicht				
a) Barverdienst . .	0 9 2,13	0 9 1,92	0 9 1,87	0 9 2,26
b) Gesamtverdienst	0 9 7,02	0 9 6,57	0 9 6,58	0 9 7,04

für den Miners Welfare Fund bisher erhobene Abgabe von 1 d je t voraussichtlich um 50 % herabgesetzt wird. Der 1931 eingesetzte Untersuchungsausschuß hat sich bereits einstimmig für sofortige Herabsetzung dieser Abgabe ausgesprochen.

Zahlentafel 3. Selbstkosten, Erlös und Gewinn auf 1 l.t. abatzfähige Förderung.

	Vierteljahr 1932							
	1.		2.		3.		4.	
	s	d	s	d	s	d	s	d
Löhne	9	0,84	9	1,55	9	3,26	8	9,71
Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe .	1	5,84	1	6,09	1	5,92	1	5,07
Verwaltungs-, Versicherungs- usw. . .	2	6,66	2	9,39	3	0,36	2	6,70
Grundbesitzerabgabe .	0	6,04	0	5,95	0	6,14	0	5,89
Selbstkosten insges.	13	7,38	13	10,98	14	3,68	13	3,37
Erlös aus Bergmannskohle	0	1,12	0	0,99	0	0,92	0	1,08
bleiben	13	6,26	13	9,99	14	2,76	13	2,29
Verkaufserlös	14	0,72	13	8,08	13	7,21	13	11,16
Gewinn(+), Verlust(-)	+0	6,46	-0	1,91	-0	7,55	+0	8,87

Der Verkaufserlös weist bei 13 s 11,16 d eine Zunahme um 3,95 d auf. Dadurch und im Zusammenhang mit der Fördersteigerung bei gleichzeitiger Senkung der Gesamtselbstkosten verwandelte sich der im 3. Vierteljahr eingetretene Verlust von 7,55 d in einen Gewinn von 8,87 d im 4. Jahresviertel. Dieser verteilt sich auf die einzelnen Bezirke wie folgt: Nord-Derby und Nottingham + 1 s 9,48 d, Süd-Derby usw. + 1 s 7,48 d, Yorkshire + 1 s 3,05 d, Lancashire usw. + 8,17 d, Südwales und Monmouth + 5,74 d, Cumberland + 3,81 d, Schottland + 3,75 d. Demgegenüber verzeichnen die beiden Bezirke Northumberland und Durham einen Verlust von 0,77 bzw. 0,84 d.

Förderanteil (in kg) je verfahrene Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1930 . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932 . . .	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1932: Jan.	1998	1337	2126	1167	1011	1557	1094	1595	930	761
April	2081	1382	2205	1187	1048	1615	1121	1643	946	788
Juli	2098	1414	2269	1171	1011	1623	1147	1680	920	758
Okt.	2129	1436	2329	1202	1007	1660	1161	1746	953	758
Nov.	2137	1479	2358	1216	1048	1675	1196	1783	962	793
Dez.	2146	1494	2327	1250	1051	1680	1205	1755	985	793
1933: Jan.	2161	1500	2336	1225	1039	1684	1210	1761	974	785
Febr.	2188	1537	2375	1264	1058	1708	1237	1787	1002	802

¹ Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Kohlengewinnung Deutschlands im März 1933.

Bezirk	März 1933	Januar-März		± 1933 gegen 1932 %
		1932	1933	
	t	t	t	
Steinkohle				
Ruhrbezirk	6378144	17788702	19159647	+ 7,71
Oberschlesien	1366688	3744513	3940421	+ 5,23
Niederschlesien	374816	1092376	1098968	+ 0,60
Aachen	664406	1803698	1869846	+ 3,67
Niedersachsen ¹	117976	320260	339570	+ 6,03
Sachsen	278723	783925	823380	+ 5,03
Übriges Deutschland	6268	17857	18711	+ 4,78
zus.	9187021	25551331	27250543	+ 6,65
Braunkohle				
Rheinland	3203292	9263136	9742091	+ 5,17
Mitteldeutschland ²	3977514	11380200	12421678	+ 9,15
Ostelbien	2483126	7774155	8020520	+ 3,17
Bayern	131710	478718	441617	- 7,75
Hessen	80518	250721	235936	- 5,90
zus.	9876160	29148802 ³	30861842	+ 5,88
Koks				
Ruhrbezirk	1358360	3873459	4115872	+ 6,26
Oberschlesien	77682	223534	227551	+ 1,80
Niederschlesien	67505	196870	197253	+ 0,19
Aachen	118333	334465	328383	- 1,82
Sachsen	18052	57591	53120	- 7,76
Übriges Deutschland	51075	155291	146828	- 5,45
zus.	1691007	4841210	5069007	+ 4,71
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	214686	689740	720026	+ 4,39
Oberschlesien	16883	73464	71182	- 3,11
Niederschlesien	1900	16864	9917	- 41,19
Aachen	23124	72691	88672	+ 21,98
Niedersachsen ¹	24418	70061	75883	+ 8,31
Sachsen	5924	17971	18805	+ 4,64
Übriges Deutschland	36795	133388	119127	- 10,69
zus.	323730	1074179	1103612	+ 2,74
Preßbraunkohle				
Rheinischer Braunkohlenbezirk	712480	2086003	2155383	+ 3,33
Mitteldeutscher und ostelbischer Braunkohlenbergbau	1504742	4638298	4882137	+ 5,26
Bayern	6100	18422	20726	+ 12,51
zus.	2223322	6742723	7058246	+ 4,68

¹ Die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen und Barsinghausen. — ² Einschl. Kasseler Bezirk. — ³ In der Summe berichtigt.

Die Kohlengewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung in den Jahren 1931 und 1932 geht aus der folgenden Übersicht hervor (in 1000 t).

Zeit	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßsteinkohle	Preßbraunkohle
1931	118 640	133 311	23 190	5187	32 422
Monatsdurchschnitt	9 887	11 109	1 932	432	2 702
1932	104 740	122 615	19 128	4376	29 752
Monatsdurchschnitt	8 728	10 218	1 594	365	2 479
1933: Januar	9 299	11 233	1 763	427	2 558
Februar	8 764	9 752	1 613	353	2 277
März	9 187	9 876	1 691	324	2 223
Januar-März	27 251	30 862	5 069	1104	7 058
Monatsdurchschnitt	9 084	10 287	1 690	368	2 353

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand.

Monat	Auf 100 angelegte Arbeiter entfielen						
	Ledige	ins-ges.	Verheiratete				
			ohne Kinder	davon mit Kindern			
				1	2	3	4 und mehr
1930 . . .	30,38	69,62	19,52	21,45	15,84	7,61	5,20
1931 . . .	27,06	72,94	19,61	22,94	16,86	7,94	5,59
1932: Jan.	25,54	74,46	19,84	23,74	17,27	7,91	5,70
April	25,09	74,91	19,68	24,13	17,47	7,91	5,72
Juli	25,03	74,97	19,85	24,28	17,37	7,82	5,65
Okt.	24,98	75,02	20,00	24,36	17,32	7,77	5,57
Nov.	24,83	75,17	20,07	24,41	17,35	7,77	5,57
Dez.	24,85	75,15	20,09	24,48	17,36	7,73	5,49
Ganzes Jahr	25,05	74,95	19,86	24,20	17,39	7,85	5,65
Jan.	24,64	75,36	20,09	24,69	17,41	7,74	5,43
Febr.	24,61	75,39	20,11	24,72	17,39	7,72	5,45
März	24,63	75,37	20,10	24,78	17,38	7,71	5,40

Familienstand der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter.

a) Verteilung der krankfeiernden Arbeiter nach ihrem Familienstand.

Monat	Auf 100 krankfeiernde Arbeiter entfielen						
	Ledige	ins-ges.	Verheiratete				
			ohne Kinder	davon mit Kindern			
				1	2	3	4 und mehr
1930 . . .	25,80	74,20	20,43	20,63	16,90	9,17	7,07
1931 . . .	22,48	77,52	19,75	21,97	18,01	9,99	7,80
1932: Jan.	19,67	80,33	20,02	23,77	18,38	10,07	8,09
April	20,59	79,41	19,11	23,94	18,34	9,96	8,06
Juli	20,03	79,97	19,46	24,45	18,78	9,42	7,86
Okt.	21,28	78,72	19,92	23,91	18,42	9,06	7,41
Nov.	22,19	77,81	19,62	24,00	18,64	8,44	7,11
Dez.	22,20	77,80	20,05	23,63	18,36	8,60	7,16
Ganzes Jahr	20,39	79,61	19,55	23,73	18,58	9,74	8,01
1933: Jan.	22,64	77,36	19,28	23,69	18,45	8,69	7,25
Febr.	21,39	78,61	19,54	23,73	18,42	9,31	7,61
März	21,22	78,78	19,92	23,70	18,31	9,31	7,54

b) Anteil der Kranken an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monat	Anteil der Kranken							
	an der Gesamt- arbeiterzahl	an der betr. Familienstandsgruppe						
		Ledige	ins-ges.	Verheiratete				
				ohne Kinder	davon mit Kindern			
			1	2	3	4 und mehr		
1930	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932: Jan.	4,70	3,69	5,17	4,84	4,80	5,10	6,11	6,81
April	3,88	3,24	4,19	3,84	3,92	4,15	4,97	5,57
Juli	3,85	3,12	4,16	3,82	3,92	4,21	4,69	5,42
Okt.	3,42	2,94	3,62	3,43	3,38	3,66	4,02	4,58
Nov.	3,21	2,90	3,36	3,17	3,19	3,49	3,52	4,15
Dez.	3,29	2,95	3,42	3,30	3,19	3,49	3,68	4,31
Ganzes Jahr	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933: Jan.	4,45	4,10	4,58	4,28	4,28	4,73	5,02	5,96
Febr.	6,31	5,42	6,50	6,05	5,98	6,60	7,52	8,69
März	4,24 ¹	3,65	4,43	4,20	4,05	4,46	5,11	5,92

¹ Vorläufige Zahl.

Verkehrsleistung der Reichsbahn¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Beför- derte Mengen ²	Davon				Ge- leistete t/km
		Steinkohle, Koks und Preßkohle		Braunkohle, Koks und Preßkohle		
		Mill. t	Mill. t	%	Mill. t	
1925	31,08	7,97	25,64	4,07	13,10	4664
1928	36,02	8,41	23,35	4,68	12,99	5528
1929	36,33	9,51	26,18	4,88	13,43	5745
1930	29,53	7,40	25,06	3,85	13,04	4556
1931	23,84	6,51	27,31	3,64	15,27	3792
1932: Jan.	17,27	5,59	32,37	3,08	17,83	2747
Febr.	18,40	5,57	30,27	3,24	17,61	3198
März	19,58	5,51	28,14	3,16	16,14	3407
April	19,52	5,05	25,87	3,07	15,73	3256
Mai	18,50	5,06	27,35	3,18	17,19	2963
Juni	20,00	5,67	28,35	3,91	19,55	3319
Juli	18,86	5,56	29,48	3,09	16,38	3031
Aug.	19,41	5,53	28,49	3,07	15,82	3193
Sept.	21,68	5,82	26,85	3,41	15,73	3499
Okt.	24,51	6,39	26,07	3,47	14,16	3701
Nov.	24,51	6,61	26,97	3,71	15,14	3503
Dez.	19,80	6,35	32,07	3,46	17,47	3161
Jan.-Dez.	20,18	5,73	28,39	3,32	16,45	3248

¹ Aus »Wirtschaft und Statistik«. — ² Ohne die frachtfrei beförderten Güter, jedoch einschl. Militär.

Wagenstellung für die Kohlen-, Koks- und Preßkohlen-abfuhr aus dem Ruhrbezirk. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Zeit	Für die Abfuhr von			zus.	Davon gingen zu den Duisburg-Ruhrorter Häfen zum Emshafen Dortmund	
	Kohle	Koks	Preßkohle			
1929 . . .	6585770	2362026	183206	9131002	1586140	26027
Monats-durchschn.	548814	196836	15267	760917	132178	2169
1930 . . .	5134718	1602204	141368	6878290	1305561	55146
Monats-durchschn.	427893	133517	11781	573191	108797	4596
1931 . . .	4148187	1207382	236760	5592329	1146051	23125
Monats-durchschn.	345682	100615	19730	466027	95504	1927
1932: Jan.	296556	90800	18911	406267	68471	1494
Febr.	284782	89795	17798	392375	57269	1568
März	282884	80387	16965	380236	54874	961
April	279373	59994	17783	357150	64420	1047
Mai	269502	80933	16983	367418	64001	1989
Juni	284978	93072	16274	394324	73994	2129
Juli	277675	85934	18898	382507	71875	1338
Aug.	278268	83275	17559	379102	63731	681
Sept.	293002	80689	17953	391644	67996	456
Okt.	329987	87521	20218	437726	70175	1520
Nov.	346211	82163	18918	447292	73481	2118
Dez.	347902	90385	20522	458809	80266	2181
1932 . . .	3571120	1004948	218782	4794850	810553	17482
Monats-durchschn.	297593	83746	18232	399571	67546	1457

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im März 1933.

Zeit	Ladeverschiffungen						Bunker- ver- schif- fungen 1000 m. t
	Kohle		Koks		Preßkohle		
	1000 m. t	Wert je m. t M	1000 m. t	Wert je m. t M	1000 m. t	Wert je m. t M	
1930	55755		2502		1023		15868
Monatsdurchschnitt	4646	16,69	209	20,53	85	20,46	1322
1931	43436		2437		772		14844
Monatsdurchschnitt	3620	15,21	203	17,37	64	18,26	1237
1932	39524		2278		766		14411
Monatsdurchschnitt	3294	11,81	190	12,63	64	13,32	1201
1933: Januar	3269	11,30	243	11,84	55	13,12	1136
Februar	2972	11,27	201	12,19	61	13,11	1110
März . . .	3349	11,45	160	12,18	62	13,46	1165

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 28. April 1933 endigenden Woche¹.

1. **Kohlenmarkt** (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Trotz der vorausgegangenen Feiertage war der Kohlen- und Koksversand am Tyne in der Berichtswoche umfangreicher als in der letzten Zeit. Das Abkommen mit Dänemark gibt Hoffnung auf eine weitere Belebung; Anzeichen dafür liegen jedoch noch nicht vor. Lieferungseinzelheiten hinsichtlich dieses Abkommens sind zurzeit nicht bekannt. Beste Kessel- und Bunkerkohle sind nach wie vor diejenigen Kohlenarten, die am meisten gefragt werden, während auf dem Koksmarkt Gaskoks die beste Nachfrage aufzuweisen hat. Neue Abschlüsse und Nachfragen haben seit Ostern nur wenige vorgelegen. Die Bergslagen Eisenbahnen (Schweden) ersuchten um Angebote für 20000 t Lokomotivkohle zur Lieferung nach Stockholm in den Monaten Mai bis September. Die Gaswerke von Landskrona waren Abnehmer für 2800 t Durham-Gaskohle. Im allgemeinen betrachtet muß festgestellt werden, daß eine wesentliche Preisänderung in der Berichtswoche nicht eingetreten ist. Eine Ausnahme bilden einzig und allein beste Kesselkohle Blyth, die von 13/6 bis 13/9 auf 13/6 s nachgab, und beste Bunkerkohle, die 13/6 bis 13/9 s notierte, gegenüber 13/9 s in der Vorwoche.

2. **Frachtenmarkt**. Seit der Belebung, die sich vor den Feiertagen zeigte, ist inzwischen eine ausgesprochene Stille auf dem Kohlenchartermarkt eingetreten. Dennoch konnten sich die Frachtsätze im großen und ganzen ziemlich gut behaupten, was vorwiegend auf die Haltung der Schiffseigner zurückzuführen ist. Vom Tyne wird berichtet, daß sich die Frachtsätze für größere Schiffe nach dem Mittelmeer und der Adria zu den letzten Notierungen gut behaupten konnten, obgleich kleinerer Schiffsraum weit

mehr zur sofortigen Verfügung stand. Sowohl das baltische als auch das Küstengeschäft waren unverändert und ziemlich fest. Das Waliser Geschäft läßt keine Besserung erkennen; es hat den Anschein, als ob die Dollarschwierigkeiten die Berechnungen auf Sicht unmöglich machen, was gerade hier in weit größerem Maße in Erscheinung tritt als in andern Häfen.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Irgendwelche Änderung ist in der Berichtswoche auf dem Markt für Teererzeugnisse nicht eingetreten. Man hofft jedoch, daß die demnächst in Kraft tretende Zoll-erhebung auf einzuführendes Öl gleichzeitig eine Besserung des Kreosot-Geschäfts zur Folge haben wird.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	21. April	28. April
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	s	
Reinbenzol 1 "	1/6-1/7	
Reintoluol 1 "	2/-2/2	
Karbonsäure, roh 60% . . . 1 "	2/-	
" krist. 40% . . . 1 lb.	2/8-2/9	
Solventnaphtha I, ger. . . . 1 Gall.	1/6	
Rohnaphtha 1 "	/11	
Kreosot 1 "	1/1 1/2-1/2	
Pech 1 l. t	85/	
Teer 1 "	47/6-50/-	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	5 £ 5 s	

Schwefelsaures Ammoniak wird nach wie vor mit 5 £ 5 s notiert.

¹ Nach Colliery Guardian vom 28. April 1933.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 20. April 1933.

1a. 1259159. Hermann Lorenz, Wuppertal-Wichlinghausen. Goldschleuder. 9. 3. 33.

1a. 1259375. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A.G., Bochum. Unterstützungsträger für Siebgewebe. 1. 12. 32.

5b. 1259207. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Gesteindreihbohrmaschine. 10. 9. 31.

5b. 1259208. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Spitzseisen für Abbauhämmer. 1. 12. 31.

5b. 1259215. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Spannkopf für Gesteinbohrmaschinen. 11. 6. 32.

5c. 1259176. Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.G., Wien. Druckluft-Schärmeißel. 22. 3. 33.

5d. 1259250. Demag Untertage G. m. b. H., Essen. Schnellschlußschieber für Preßluftmaschinen. 24. 3. 33.

5d. 1259283. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Streckenblasversatzapparat. 11. 5. 32.

81e. 1258897. Julius Torok und Edwin Lee Bergstresser, Renovo (V. St. A.). Fördervorrichtung, besonders zum Fördern von Kohlen. 9. 2. 33. V. St. Amerika 9. 2. 32.

81e. 1258969. Peter Thielmann, Silschede (Westf.). Einrichtung zum selbsttätigen Aufrichten von Kippvorrichtungen für Förderwagen. 16. 1. 33.

81e. 1259137. Bamag-Meguini A.G., Berlin. Automatischer Wipper mit Einlaufbremse. 20. 1. 32.

81e. 1259366. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Vorrichtung an längs einer Böschung arbeitenden Fördergeräten, wie Förderbrücken, Absetzern o. dgl. 22. 8. 31.

81e. 1259452. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Kalk. Fördervorrichtung für Schüttgüter. 26. 5. 31.

81e. 1259482. Osterrieder-G. m. b. H., Memmingen (Bayern). Laufrollenachse zu Förderanlagen. 24. 2. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 20. April 1933 an zwei Monate lang in der Ausgehallte des Reichspatentamtes ausliegen.

5d, 11. B. 157153. Dr.-Ing. Karl Baumgartner, Teplitz-Schönau (Tschechoslowakei). Wendelrutsche. 25. 8. 32.

10a, 17/10. M. 119077. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Riesa (Elbe). Kokskuchen-Führungswagen. 10. 3. 32.

10a, 36/06. S. 99808. Société Générale de Fours à Coke Systèmes Lecocq Sté Ame, Brüssel. Schmelofen mit horizontalen Schmelkammern. 15. 7. 31.

81e, 28. St. 49079. A. Stotz A.G., Kornwestheim bei Stuttgart. Schaufelförderanlage mit selbsttätiger, durch verstellbare Anschlagsschienen zu beeinflussender Kipp- und Beladevorrichtung. 16. 3. 32.

81e, 126. L. 49830. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Fördergefäß für Schaufelketten an Absetz- und Einbnungsgeräten. 5. 8. 30.

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 (2810). 574549, vom 8. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser. *Luftsetzmaschine*.

Der Setzgutträger der Maschine hat Rillen, die sich über seine ganze Länge erstrecken und in deren Boden nach dem Austragende der Maschine zu gerichtete, schräg durch den Setzgutträger hindurchgeführte Luftdüsen münden. Die zwischen den Düsen befindlichen oder die Düsen bildenden Stege des Setzgutträgers können als Stromlinienkörper ausgebildet sein.

1a (2810). 574550, vom 14. 1. 31. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-

Altwasser. *Luftsetzeinrichtung mit mehreren gemeinsam von einem Drucklufterzeuger beschickten Setzbetten.*

Die gleichzahligen (ersten, zweiten, dritten usw.) Setzbetten von Setzmaschinen mit mehreren Setzbettgruppen (Tandem-, Dreifachmaschinen usw.) sind durch einen quer zum Kohlenstrom geführten Luftkanal, dessen Breite gleich der Länge der Setzbetten ist, mit demselben Ventilator verbunden. Die Setzbetten, auf denen Gut von gleichem spezifischem Gewicht oder Luftwiderstand bearbeitet wird, werden an einen gemeinsamen Luftkanal von der Breite der Setzbettlänge angeschlossen. Die Breite des mehreren Betten gemeinsamen Luftkanals kann auch gleich der Länge mehrerer Setzbetten sein.

5b (2330). 574353, vom 9. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Demag A.G. in Duisburg. *Schrämkkette.*

Die Schrämkkette hat auswechselbare, mit einem Schaff versehene Schrämmpicken, die in Längsbohrungen der Pickenhalter eingreifen. Der Abstand der Halter voneinander ist so klein gewählt, daß der Schaff der Picken weder in der geraden Kettenstrecke noch an den Stellen, an denen die Kette in die Umkehrkurven übergeht, aus dem Halter treten kann.

5d (1410). 574268, vom 16. 12. 28. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Albert Ilberg in Moers-Hochstrab. *Abbau-, Förder- und Versatzeinrichtung.* Zus. z. Pat. 572889. Das Hauptpatent hat angefangen am 2. 8. 28.

Gegenüber der stopfend wirkenden Versatzvorrichtung ist am Kohlenstoßeine mit ihr im Gleichtritt arbeitende Vorrichtung zum Hereingewinnen angeordnet, die eine aufrecht stehende, als Gegenlager für die Versatzvorrichtung dienende Brechwalze hat. Die Versatzvorrichtung erzeugt den Anpressungsdruck für die Brechwalze und verschiebt durch den auf sie wirkenden Böschungsdruk den eisernen Ausbau und das an ihm gelagerte und geführte Abbaufördermittel nach dem Kohlenstoß. Die Versatzvorrichtung besteht aus einem quer zum Fördermittel arbeitenden und von ihm gespeisten Kratzer, dessen durch die Kratzarme ausgeübter Schub unmittelbar auf die Brechwalze wirkt. Deren Zähne nehmen die gelöste Kohle mit und führen sie dem Fördermittel zu. Die Versatzvorrichtung und die Vorrichtung zum Hereingewinnen sind so auf einem Schlitten angeordnet, daß jene über das Fördermittel hinüberraagt. Hinter der Vorrichtung zum Hereingewinnen ist am abgebauten Kohlenstoß ein Führungsbock für die gesamte Einrichtung vorgesehen.

10a (1110). 574337, vom 10. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Einrichtung zur Verhütung des Zusammenbrechens des gestampften Kohlenkuchens beim Beschicken eines Koksofens.*

An dem Stampfkasten ist ein unabhängig vom Stampfboden geführter Druckschild vorgesehen, der gegen den Kopf des mit Hilfe des Stampfbodens in die Ofenkammer gefahrenen Kohlenkuchens gedrückt und während des Zurückfahrens des Stampfbodens unter den in der Ofenkammer befindlichen Kohlenkuchen dessen Kopf festhält.

10a (1710). 574559, vom 23. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Bamag-Meguïn A.G. in Berlin. *Verschlußeinrichtung für Löschbunker.*

Die Einrichtung hat zwei untereinander angeordnete Verschlußmittel, zwischen denen das Löschwasser abfließt. Das untere Verschlußmittel besteht aus einer in der Höhe der Sohle des Wasserabflusses liegenden, auf Schienen in waagrechter Richtung verfahrbaren, von einer schrägen Dichtungsfläche umgebenen Platte, deren Dichtungsfläche gegen eine an dem Bunkerauslaß vorgesehene Dichtungsfläche gedrückt wird.

10a (1801). 574356, vom 14. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Heinrich Koppers A.G. in Essen. *Verfahren und Vorrichtung zur Oxydation der Kohle.*

Die Kohle soll gegebenenfalls getrocknet, entstaubt und dann oxydiert werden. Die Oxydation wird in einer umlaufenden, mit Rieseleinbauten versehenen Trommel vorgenommen, durch die ein heißer Luftstrom geblasen wird. Die heiße, die Oxydation der Kohle in der Trommel bewirkende Luft kann nach ihrem Austritt aus der Trommel nacheinander zum Trocknen und Entstauben der Kohle verwendet werden. Die Luft läßt sich auch in zwei Ströme

teilen, von denen der eine zum Trocknen und der andere zum Entstauben der Kohle dient. Das Trocknen und Entstauben kann dabei in zwei achsgleich ineinander angeordneten, nacheinander sowohl von der Kohle als auch von der heißen Luft durchströmten Trommeln bewirkt werden, die der Oxydationstrommel vorgeschaltet sind. Die innere Trommel steht fest.

10a (3602). 574160, vom 17. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Elektrowerke A.G. in Berlin. *Rauchgasbeheizte Schwelanlage.*

In die zwischen der Trockenzone und der Schwelzone der Anlage liegende Zone soll zur letzten mittelbaren Trocknung des Schwelgutes Dampf (Abdampf oder Brüden aus den Trockenkammern) mit einer solchen Temperatur eingeführt werden, daß in der Zone kein Schwelen eintritt.

10b (8). 574270, vom 9. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Eugène Lubovitch in Paris. *Verfahren zur Verbesserung der Verbrennung.* Priorität vom 27. 8. 31 und 24. 3. 32 ist in Anspruch genommen.

Den zu verbrennenden Brennstoffen soll eine Mischung von Oxyden oder Salzen der seltenen Erden oder des Bariums und einem Alkalichlorid zugesetzt werden. Der Mischung kann man auch Salze oder Oxyde von andern Metallen mit mehreren Oxydationsstufen (Eisen, Mangan, Chrom, Blei, Kupfer usw.) sowie in der Hitze Sauerstoff abgebende Verbindungen (Nitrate, Permanganate, Chlorate, Alkali- oder Erdalkalimetalle usw.) zusetzen.

35a (21). 574260, vom 12. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Siemens & Halske A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zur Auslösung elektrischer Signale durch den fahrenden Förderkorb.*

Die Einrichtung hat eine vom Förderkorb gesteuerte Spannvorrichtung, die mit dem beweglichen Teil eines elektromagnetischen Induktionsschalters einer in einem Wechselfeld beweglichen Spule o. dgl. für den Signalstromkreis verbunden ist. Der bewegliche Teil des Induktionsschalters kann durch eine mechanische Sperrvorrichtung festgehalten werden, bis der Energievorrat der Spannvorrichtung einen bestimmten Wert erreicht hat. Der Teil der Spannvorrichtung, der den beweglichen Teil des elektromagnetischen Induktionsschalters o. dgl. steuert, kann mit einer Steuerkurve versehen sein.

81e (10). 574333, vom 13. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. J. Pohlig A.G. in Köln-Zollstock. *Tragrollenstation für muldenförmige Förderbänder.*

Die Station hat drei oder mehr Tragrollen, die in einer gemeinsamen, quer zur Förderrichtung der Bänder liegenden Ebene oder in mehreren dicht nebeneinander liegenden Ebenen angeordnet sind. Die Wellen oder Tragzapfen der Rollen sind teilweise oder ganz in diese hineinragenden Gehäusen gelagert, die in Lagerböcken ruhen. Die Lagerböcke für die innern Rollen sind an den Lagerböcken für die äußern Rollen so schwenkbar gelagert und gestaltet, daß die Lagerböcke beim Ausheben der die Rollen tragenden Gehäuse durch den unten liegenden Teil des Rollenrandes nach oben und beim Einlegen der Gehäuse in die Lagerstellung nach unten geschwenkt werden.

81e (53). 573974, vom 25. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 3. 33. Raymond A. Walter in Neuyork (V. St. A.). *Zur Bewegung eines hin und her gehenden Transportmittels dienender Antrieb.*

Der Antrieb hat zwei mit je einem Kurbelzapfen versehene Schneckenräder, die durch auf einer gemeinsamen Welle angeordnete Schnecken in gleicher Richtung angetrieben werden. Die Kurbelzapfen der Schneckenräder greifen in Schlitze einer Stange ein, die zwischen den Kurbeln drehbar mit dem freien Ende eines schwingbar gelagerten Hebels verbunden ist. Dessen Schwinggachse steht durch einen Hebel und ein Gestänge mit dem anzutreibenden Fördermittel in Verbindung.

81e (58). 573975, vom 13. 6. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 3. 33. Alfred Möller in Recklinghausen Süd. *Auf Laufrollen gelagerte Schüttelrutsche.*

Die die Rutsche tragenden Laufrollen haben seilscheibenartige Kränze, und die Laufbahnen bestehen aus Rohrstücken. Die untern Laufbahnen für die Rollen sind

hohl und nach oben gewölbt, und alle Laufbahnen können mit halbzyklindrischen Verschleißauflagen versehen sein.

81e (127). 574530, vom 8. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 23. 3. 33. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Riesa (Elbe). *Abraumförderbrücke mit auf der Kohle verfahrbarer Hauptstütze.*

Der über dem Deckgebirge liegende Teil der Brücke ist mit dieser so verbunden, daß er hochgeklappt und in

beiden Endstellungen mit der Brücke verriegelt werden kann. Infolgedessen kann die Brücke mit dem hochklappbaren Teil oder mit ihrem Hauptträger auf das auf dem Deckgebirge ruhende Fahrgestell aufgelegt und das Gut dem Förderer des hochklappbaren Teiles oder des Trägers zugeführt werden. Die Brücke ist so ausgebildet, daß ihre zu beiden Seiten der auf der Kohle verfahrbaren Hauptstütze liegenden Teile auf die Fahrwerke der Stütze ein Moment von annähernd derselben Größe ausüben.

B Ü C H E R S C H A U.

Elektrizität untertage. Von Professor Dr.-Ing. eh. W. Philippi. (Elektrizität in industriellen Betrieben, Bd. 9.) 191 S. mit 178 Abb. Leipzig 1932, S. Hirzel. Preis geh. 15,80 *ℳ*, geb. 17,40 *ℳ*.

Der Bearbeiter des hier behandelten Teilgebietes der Verwendung der Elektrizität im Industriebetriebe hat sich gemäß dem Vorwort die dankenswerte Aufgabe gestellt, den Bergmann mit den Eigentümlichkeiten des elektrischen Betriebes und andererseits den Elektroingenieur mit den Betriebsbedingungen der unterirdischen Maschinen bekannt zu machen. Das Buch soll also das verständnisvolle Zusammenarbeiten dieser beiden so sehr aufeinander angewiesenen Technikergruppen fördern.

Demgemäß behandelt der Verfasser nach einer Einleitung über die Aufgaben und die allgemeinen Vorteile des elektrischen Stromes im Betriebe untertage zunächst die Betriebseigenschaften der Motoren für dieses Gebiet, ferner die Gefahren — durch Berührung, Schlagwetterzündung, Brand und Streuströme — und Schutzmaßnahmen, die Kabel, Schlauchleitungen und Verteilungsvorrichtungen, die Abbaubeleuchtung, die Bohr- und Schrämmaschinen, die Abbaufördereinrichtungen, die kleinen und großen Blindschachthaspel, die Lokomotiven auf den Abbau- und den Hauptförderstrecken und die Wasserhaltung. Hierbei sind allerdings sowohl die Klein- und Großhaspel als auch die Abbau- und Hauptstreckenlokomotiven jeweils getrennt — und zwar die kleinen Haspel mit den Abbau-lokomotiven zusammen — behandelt. Ein besonderes Kapitel ist der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Antriebes der Anlagen vor Ort auf Steinkohlengruben gewidmet. Im allgemeinen sind die Ausführungen des Buches auf den Steinkohlenbergbau zugeschnitten; wo es als erforderlich erschien, z. B. bei der Rutschen- und Schrapperförderung im Abbau, wird auch den besonderen Antriebsbedingungen des Kalibergbaus Rechnung getragen.

Hinsichtlich der Bekämpfung der Streuströme gibt der Verfasser der Ansicht den Vorzug, nach der eine leitende Verbindung der Schienen mit Rohrleitungen usw. das beste Mittel ist, setzt sich dadurch allerdings in Gegensatz zu der aus den Erfahrungen unseres größten Steinkohlenbergbaubezirks abgeleiteten Auffassung.

Der Fachmann, der sich — sei es als Bergmann oder als Elektrotechniker — mit dem elektrischen Antrieb untertage zu befassen hat, wird das Erscheinen eines von einem so namhaften Sachkenner verfaßten Werkes dankbar begrüßen, zumal der Verlag für eine gute Ausstattung gesorgt hat. Die gestellte Aufgabe war freilich auch für einen Verfasser, der seit langen Jahren auf beiden Gebieten heimisch und anerkannt ist, nicht leicht, und so ist es nicht zu verwundern, wenn für den Bergmann als Benutzer des Buches noch einige Wünsche übrig bleiben, die vielleicht für eine spätere Neubearbeitung Berücksichtigung finden dürfen. Im besondern mögen hier der Ersatz verschiedener Außenansichten nach Lichtbildaufnahmen durch Strichzeichnungen und Schnitte und die Hinzufügung weiterer Schaltpläne sowie die Aufnahme weiterer Abbildungen für die Besprechung der Streuströme und der Streckenausrüstung für Fahrdrahtlokomotivbetrieb angeregt werden. Auch ließe sich die Anpassung der Bauarten von Antrieben

und Schaltern an die besondern Bedürfnisse des unterirdischen Betriebes noch schärfer herausarbeiten. Ferner erscheinen besonders für die Rutschen- und Bandantriebe Berechnungen zur Ermittlung des Kraftbedarfes als erwünscht. Schließlich dürfte sich auch die Hinzunahme von Sonderventilatoren und Aufschiebevorrichtungen empfehlen.

Fr. Herbst.

Einführung in die Metallographie. Von Professor Dr.-Ing. Dr. phil. h. c. Paul Goerens. 6. Aufl. 392 S. mit 485 Abb. und 2 Taf. Halle (Saale) 1932, Wilhelm Knapp. Preis geh. 15,50 *ℳ*, geb. 17 *ℳ*.

Beim Erscheinen der 6. Auflage eines Buches erübrigt sich eigentlich eine Empfehlung. Andererseits genügt es aber nicht, bei der Ankündigung dieser neuen Auflage darauf hinzuweisen, daß sie den neusten Fortschritten Rechnung trägt, ein neues Kapitel über Werkstoffuntersuchungen mit Röntgenstrahlen enthält und in vergrößerter Zahl praktische Beispiele der metallographischen Untersuchungen zur Aufdeckung von Fehlern bringt, sondern es muß auch für diejenigen, die das Buch noch nicht kennen, auf seine Eigenart gegenüber den andern vorhandenen Metallographien besonders hingewiesen werden. Auch hier sind zwar in dem ersten, theoretischen Teil, der aber nur etwa ein Drittel des Buches umfaßt, die thermischen Erscheinungen an den reinen Metallen und an den binären und ternären Legierungen behandelt, wobei die Zustandsdiagramme und das Gefüge von Bronzen, Messing und etwa 20 Eisenlegierungen recht eingehend besprochen werden. Dann aber folgt ein zweiter, praktischer Teil, in dem die praktischen Einzelheiten über die Ausführung der metallographischen Untersuchungen und schließlich auch die Anwendung auf technische Eisensorten (Stahl, andere Arten schiedbaren Eisens, Roh- und Gußeisen) so eingehend erörtert werden wie in keinem andern ähnlichen Buche. In einfacher, klarer Schreibweise und mit reichlicher Erläuterung durch Abbildungen finden hier Öfen, Temperaturmessung, Eichung, Aufnahme von Abkühlungskurven, Untersuchung des Gefüges sowie die dazu notwendigen Einrichtungen und Arbeitsverfahren eine so ausführliche Schilderung, daß der Titel »Einführung« eigentlich zu bescheiden ist. Den mit den Untersuchungsverfahren bereits Vertrauten bietet das Buch im dritten Teil zahlreiche wertvolle Beispiele für die Nutzenanwendung der Metallographie bei der Prüfung technischer Eisensorten, die ihm bei der außerordentlichen Vielgestaltigkeit der Gefügebilder lichtvolle Fingerzeige geben, wie sie nur reiche Erfahrung liefern kann. Die beigegebenen Bilder sind ausgezeichnet und ungewöhnlich reichhaltig; auch dem Verlage gebührt Anerkennung für die gute Ausstattung.

B. Neumann.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure hrsg. von Conrad Matschoß. 21. Bd. 188 S. mit 185 Abb. und 14 Bildnissen. Berlin 1932, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 10,80 *ℳ*, für VDI-Mitglieder 9,70 *ℳ*.

Die neuen Beiträge sind wiederum recht vielseitig. Aus vieltausendjähriger Vergangenheit werden behandelt der

Wasserbau in China, technische Wissenschaften im alten Ägypten und der Gebrauch der Magnetnadel bei Chinesen, Malaien, Ägyptern, Arabern, Normannen usw. Aus der alten Habsburger Monarchie wird berichtet über die Entwicklung der Dampfschiffahrt, der Papiererzeugung, der Bugholzmöbel- und der Papiermachéindustrie. Eine Rundschau, ein Abschnitt über technische Kulturdenkmale und über technische Museen beschließen den Band.

Bemerkenswert ist der Beitrag über die Entwicklung der Eisenbetonbauweise nach der Dissertationsschrift von Fritz Becker. Vor mehr als hundert Jahren hat man schon Drahtgeflechte mit Kalkmörtel oder Gips beworfen, aber erst im Jahre 1877 ist Monier bewußt zum rost sichern Eisenbeton zunächst für Eisenbahnschwellen übergegangen. Unternehmer, Kaufleute und Ingenieure erweitern das Anwendungsgebiet und entwickeln organisch eigene Ausdrucksformen des Eisenbetonbaus, und auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 erregen Hennebiques kühne Bauten beispielloses Aufsehen. Die wissenschaftliche Forschung schafft seit einem Menschenalter neue Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Ausführung, die monolithische Bauweise erkämpft und sichert sich in heftigem Wettstreit mit andern Baustoffen, namentlich Eisen und Stahl, ihr eigenes Anwendungsgebiet im Hoch-, Brücken-, Grund-, Wasser- und Bergbau.

Im Jahre 1872 gegründet und im Jahre 1929 stillgelegt wurde die »Hohenzollern A. G. für Lokomotivbau« in Düsseldorf. Fritz Gerhard Kraft gibt einen Rückblick über die anfänglichen Verluste, die zögernde Entwicklung, das Aufblühen bis zum Ruhreinbruch und den allmählichen Verfall des Unternehmens, das in den Jahren 1924/26 von der Reichsbahn nicht einen Bauauftrag erhielt.

Aus den Beiträgen von Wilhelm Claas »Vom Draht und den Altenaer Drahtrollen« und von Franz Hendrichs »Die Solinger Schwert- und Messerzünfte im 17. und

18. Jahrhundert« lassen sich Nutzenanwendungen für Gegenwart und Zukunft ziehen. Vom Ringelpanzer, dessen Ausfuhr Karl der Große verbot, zeigt Claas den Weg der Drahtherstellung über das »Drahtziehen vor Wasser« um das Jahr 1300 und über den um 1600 neuartigen Stahldraht für Nadeln bis zur Gegenwart, wo der handwerkliche Mittelstand der Großindustrie erliegt. Kleinbürgerliches Wesen wirkt überall, die Zünfte treiben Geheimniskrämerei und scheuen den Wettbewerb, erwirken Bestimmungen, welche Erzeugung, Absatz und Handel einengen, während sich im benachbarten Iserlohn ein blühender Kaufmannsstand entwickelt. In Solingen kämpfen die Zünfte ohne Anpassungsvermögen an veränderte wirtschaftliche und technische Verhältnisse gegeneinander, gegen die Kaufleute und gegen den technischen Fortschritt. 45 Jahre lang prozessieren sie in Düsseldorf und Speyer, ob und wie ein besser arbeitendes Schleifverfahren angewandt werden soll, und wenden sich gegen den aus der Nachbarschaft eingeführten wirtschaftlichen Reckhammer und gegen ein Politurverfahren, das den englischen Stahlwaren auf dem Absatzmarkt einen Vorsprung gab. Den unsachlichen, vorgegenommenen Zünften, die sich mit technischen Errungenschaften nur widerwillig abfinden, sind die Behörden gleichwertig, die Technik und Wirtschaft auf dem Verordnungswege hemmen. Da durften Vater und selbständige Söhne keine Verbindung miteinander haben, Handwerk und Handel nicht in einer Person vereinigt sein, Kaufleute keinen Handel mit auswärtigen Waren treiben, Schmiede nur einen Knecht und einen Lehrling halten usw. Im Jahre 1744 bezeichnet ein fortgeschrittener Zeitgenosse die Zunftgesetze als barbarisch, heillos, ungereimt, und wie ein Wirbelwind fegt im Jahre 1809 eine neue Zeit die in Überlieferungen erstarrten und bisher unentbehrlichen Zunftgesetze hinweg. Die Solinger Zunftgeschichte zeigt, wie wenig das innerste Wesen der Technik erkannt war; uns Heutigen ist sie eine Mahnung. Kuhlmann.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

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

Mineralogie und Geologie.

Die Geologie des Saargebietes. Techn. Bl. Bd. 23. 16. 4. 33. S. 219/20*. Kennzeichnung des neusten Standes der geologischen Erforschung des Saargebietes an Hand der auf der Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft gehaltenen Vorträge.

Le bassin houiller sarro-lorrain. Von Siviard. (Schluß statt Forts.) Rev. ind. min. 1. 4. 33. H. 295. Teil 1. S. 133/54*. Besprechung der Lagerungsverhältnisse im Saargebiet an Hand der neuern Aufschlüsse und Erkenntnisse. Neues geologisches Gesamtbild des Saarbeckens. Schrifttum.

Zum Kampf um die Lignintheorie der Kohlenentstehung. Von Fischer. Brennst. Chem. Bd. 14. 15. 4. 33. S. 147/9. Stellungnahme zu der hauptsächlich von Berl vertretenen Auffassung, daß die Kohle aus Zellulose gebildet sei.

The Northern Rhodesian copper fields. Von Cullen. Min. Mag. Bd. 48. 1933. H. 4. S. 201/12*. Geschichtlicher Rückblick. Beschreibung der Kupfervorkommen. Schürfarbeiten und industrielle Entwicklung.

Die Vertaubungen der Salzlagerstätten und ihre Ursachen. Von Borchert. Kali. Bd. 27. 15. 4. 33. S. 97/100*. Versuchmäßiges Beispiel einer Vertaubung. Verlauf der Konzentrationsänderung in einfachen Lösungen. (Forts. f.)

Bergwesen.

The Earl of Dudley's Baggeridge Colliery. Coll. Guard. Bd. 146. 7. 4. 33. S. 625/9*. 13. 4. 33. S. 671/4*. Tagesanlagen, Sieberei, Besonderheiten der Kohlenwäsche, Kessel- und Maschinenhaus, Abbauverfahren, bewegliche

Unterstationen für die elektrisch angetriebenen Gewinnungs- und Lademaschinen.

Reconstruction of Birch Coppice Colliery. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 14. 4. 33. S. 563/5*. Die übertage erfolgten baulichen Umänderungen und aufgestellten neuen Maschinen. Abbauverfahren.

Über Tiefbohrungen nach dem Rotaryverfahren mit Dieselmotoren als Antrieb. Von Sirot. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 41. 15. 4. 33. S. 79/81. Entwicklung, Antriebsverhältnisse und Betriebsbedingungen des Rotaryverfahrens. (Forts. f.)

1,44 cubic yard overburden bucket dredger-excavator. Engg. Bd. 135. 14. 4. 33. S. 406/8*. Beschreibung eines neuen Abraumgroßbaggers der Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G.

Deep mining on the Witwatersrand. Von Coe und Rees. Min. Mag. Bd. 48. 1933. H. 4. S. 239/46*. Schächte, Abbauverfahren, Förderung, Bewetterung und Temperaturen. Grubensicherheit.

L'exploitation des pyroschistes liasiques de Crévenoy (Haute-Saône). Von Charrin. Génie Civil. Bd. 102. 8. 4. 33. S. 327/9*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Abbau der Bitumenschiefer. Ofenanlage zur pyrogenen Zersetzung. Erzeugnisse.

Zur Frage der genauern Berechnung bergmännischer Sprengladungen. Von Lares. Z. Schieß Sprengst. Bd. 28. 1933. H. 4. S. 105/9*. Sprengwirkungssphären bei bergmännischen Sprengungen. Grundlagen für den Sprengplanentwurf und für die Ladungsberechnung eines Einzelschusses. Bestimmung des Wirkungsfaktors. (Forts. f.)

Das Rauben und Umsetzen des Ausbaus beim Abbau mit Selbstversatz. Von Fritzsche und Giesa. Bergbau. Bd. 46. 13. 4. 33. S. 103/7*. Bedeutung des Raubens und Umsetzens des Strebausbaus. Rauben durch Bearbei-

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

tung des Ausbaus mit Raubgezähe sowie mit Hilfe von Zug- und Greifvorrichtungen. (Forts. f.)

Neuzeitlicher Streckenausbau in steiler Lagerung auf der Zeche Centrum-Morgensonne. Von Müller. Glückauf. Bd. 69. 22. 4. 33. S. 353/61*. Neuere Entwicklung des Ausbaus in Flözstrecken und in Gesteinstrecken. Ersparnisse bei der Aus- und Vorrichtung sowie im Abbau.

Entwicklungsmöglichkeiten und Grenzen der Langstreckenbandförderung unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung von Einheitsstrecken. Von Heydt. Braunkohle. Bd. 32. 15. 4. 33. S. 241/8*. Wege zur Leistungssteigerung von Bandförderanlagen. Möglichkeit der Weiterentwicklung im Hinblick auf die Überwindung größter Förderlängen.

Overturning-skip winding in coal and salt mines. Von Hebley. Coll. Guard. Bd. 146. 13. 4. 33. S. 682/4*. Beispiele für die betrieblichen Einrichtungen der Gefäßförderung am Füllort in amerikanischen Kohlschächten. (Forts. f.)

Die Berechnung von Mammutpumpen für wirtschaftlichen Dauerbetrieb in Bergwerken. Von Pickert. Bergbau. Bd. 46. 13. 4. 33. S. 107/8*. Mitteilung eines Berechnungsverfahrens, das die Wirtschaftlichkeit der Anlage bei verschiedenen Betriebsverhältnissen zu beurteilen gestattet.

Untersuchungen über örtliche Pfeilerbelüftung in Steinkohlengruben. Von Müller und Wöhlbier. Glückauf. Bd. 69. 22. 4. 33. S. 364/6*. Versuche mit zwei neuen Geräten, der Bewetterungsdüse nach Stočes und dem Siemens-Industriefächer, zur Erzeugung eines örtlichen Wetterstromes. Ergebnisse.

Mine ventilation by screw type fans. Von McIntyre. Coll. Guard. Bd. 146. 13. 4. 33. S. 676/8*. Besonderheiten der Bewetterung mit Schraubenventilatoren. Beschreibung einer Anlage mit »Aerex« Ventilator. Anpassung an den Grubenbetrieb. Betriebliche Vorteile.

Un nouvel appareil respiratoire, l'oxymasque. Von de Boudemange. Rev. ind. min. 1. 4. 33. H. 295. Teil 2. S. 115/24*. Besprechung eines für die Gesamtbevölkerung mit Einschluß der Industriearbeiter bestimmten Gasschutzgerätes.

A method of correlating surface and underground surveys by means of the magnetic needle. Von Holden. Coll. Guard. Bd. 146. 7. 4. 33. S. 633/5*. 13. 4. 33. S. 675/6*. Allgemeine Beschreibung des Verfahrens. Erläuterung seiner Anwendung an einem Beispiel. Meinungsaustausch.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Energiewirtschaftliche Begriffe und Bezeichnungen. Von Ornig. Elektr. Wirtsch. Bd. 32. 15. 4. 33. S. 141/4*. Vorschlag zur Normung der vier grundlegenden Begriffe Anschlußwert, Höchstlast, Anteil an der Werkhöchstlast und Arbeit sowie ihrer wichtigsten gegenseitigen Verhältniswerte.

Colliery power plant; water hammer in steam pipes. Von Ingham. Coll. Guard. Bd. 146. 13. 4. 33. S. 684/5*. Das Auftreten von Wasserschlägen in den Dampfleitungen und die Maßnahmen zu ihrer Verhütung. (Forts. f.)

Drehkolben-Gasmaschinen. Von Stauber. Z. V. d. I. Bd. 77. 15. 4. 33. S. 391/9*. Zusammenhänge zwischen der Beschleunigung der Flüssigkeit und der Erdbeschleunigung. Entwicklung von Drehkolbengasmaschinen, welche die Fliehbeschleunigung ausnutzen. Wärmeverbrauch und Höchstleistung.

Hüttenwesen.

Vergleich von Ein- und Mehrzonenwinderhitzern. Von Kofler und Gilles. Stahl Eisen. Bd. 53. 20. 4. 33. S. 393/7*. Einfluß der Heißwindtemperatur auf den Koksverbrauch und das Manganausbringen bei der Roheisenerzeugung. Gegenüberstellung der Zusammenhänge zwischen Gasdurchsatz, Abgastemperatur, Menge, Temperatur und Temperaturabfall des Windes verschieden zugestellter Winderhitzer. Kostenvergleich.

Chemische Technologie.

The carbonisation of screened, mixed and blended coals. Von Hollings. Coll. Guard. Bd. 146.

7. 4. 33. S. 636/7*. 13. 4. 33. S. 678/9*. Beschreibung neuer Sieberei- und Mischanlagen für Kohle in England, welche die Herstellung von guten Kohlenmischungen für die Gas- und Kokserzeugung ermöglichen.

Improvements in the art of manufacturing and utilizing coal tar products. Von Miller. J. Frankl. Inst. Bd. 215. 1933. H. 4. S. 373/99*. Wirtschaftliche Bedeutung der Nebenproduktenindustrie in den Vereinigten Staaten. Neuere technische Entwicklung. Die Verfahren der Barrett Company (direct recovery processes). Betriebsanlagen.

Versuche zur Herabsetzung der Selbstzündungstemperatur von Steinkohlenteerölen. Von Hartner-Seberich und Horn. Brennst. Chem. Bd. 14. 15. 4. 33. S. 141/7*. Beschreibung einer Einrichtung zur Bestimmung der Selbstzündungstemperatur bei Atmosphärendruck und unter Druck. Versuchsergebnisse.

Schweröl als Betriebsstoff in der Luftfahrt. Von Schäfer. Brennst. Chem. Bd. 14. 15. 4. 33. S. 149/51. Bericht über erfolgreiche Versuche mit der Verwendung von Schweröl. Vorteile des Dieselmotors.

Verkehrs- und Verladewesen.

Betriebskosten für einen Zechenbahnbetrieb. Von Schott. (Schluß.) Glückauf. Bd. 69. 22. 4. 33. S. 361/4. Rechnungsbeispiel für einen Zechenbahnbetrieb. Kostenveränderung bei sinkendem Verkehr. Vergleichseinheit für Zechenbahnkosten. Zechenbahnkosten des Ruhrkohlenbergbaus.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Werren vom 1. April an auf drei Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei dem Landesamtsamt Schlesien, Arbeitsamt Lauban,

der Bergassessor Wilhelm Scherer vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung auf dem Steinkohlenbergwerk Zweckel der Bergwerks-Aktiengesellschaft Recklinghausen in Recklinghausen,

der Bergassessor Pistorius vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, Hauptverwaltung in Essen,

der Bergassessor Biesing vom 1. April an auf sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei dem Arbeitsamt in Bochum,

der Bergassessor Joachim-Albrecht Ziervogel vom 1. Mai an auf weitere 4 Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit in der Abteilung für Unfallverhütung der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Bochum,

der Bergassessor Fritz Günther von Velsen vom 1. Mai an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Abt. Bergbau, Gruppe Gelsenkirchen,

der Bergassessor Busch vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Beuthengrube von »The Henckel von Donnersmarck, Beuthen, Estates Ltd.« in Beuthen (O.-S.),

der Bergassessor Schmitt vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Rheinischen Stahlwerken in Essen, Abt. Centrum-Morgensonne in Wattenscheid,

der Bergassessor Weigelt vom 1. Mai an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf dem Braunkohlen- und Brikettwerk »Pfälnerhall« der Halleischen Pfälnerschaft, Abt. der Mansfeld A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Halle (Saale).

Der Geh. Bergrat Philipp Müller in Goslar, der frühere Erste Geschäftsführer der Unterharzer Berg- und Hüttenwerke G. m. b. H. in Oker, hat am 17. April die 50. Wiederkehr des Tages seiner ersten Schicht begangen.