

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 42

17. Oktober 1931

67. Jahrg.

### Die Elastizität der Steinkohlenfeuerung.

Von Direktor Dipl.-Ing. Fr. Schulte, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft<sup>1</sup>.)

Die Frage der Elastizität von Feuerungen ist bis vor wenigen Jahren fast unbeachtet geblieben. Anfangs überließ man den Ausgleich der Betriebsschwankungen dem Kessel allein, der für diesen Zweck mit möglichst großen Wasserräumen als Wärmespeicher ausgerüstet wurde. So entstand der Großwasserraumkessel, der bis zur Wende des Jahrhunderts fast unbestritten das Feld beherrschte. Erst mit dem Vordringen des Wasserrohrkessels gewann die Elastizität der Kesselanlage eine größere Bedeutung. Aber auch dann suchte man die Lösung der Frage zunächst in der Anlage besonderer Speicher zur Aufnahme der Belastungsschwankungen außerhalb des Kessels. Mit dem Auftauchen der Kohlenstaubeuerung wurde jedoch die Aufmerksamkeit auf die Elastizität der Feuerungen selbst gelenkt, denn man rühmte dieser Feuerungsart eine besonders gute Anpassungsfähigkeit an die Schwankungen des Betriebes nach und bezeichnete sie als hervorragend geeignet für die Übernahme von Spitzenbelastungen. Eine genaue wissenschaftliche und praktische Nachprüfung der Elastizität der Feuerungen ist jedoch auch dann, selbst bei Kohlenstaubanlagen, nicht erfolgt.

Erst der große Erfolg der neuzeitlichen Hochleistungs-Rostfeuerungen hat den äußern Anstoß zu Vergleichsversuchen über die Elastizität der verschiedenen Feuerungsarten gegeben. Diese Versuche sind im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure und des Reichskohlenrates für die Braunkohle von Rosin, für die Steinkohle von dem Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen unter Leitung von Presser durchgeführt worden.

Nachdem sich bei den Vorversuchen herausgestellt hatte, daß die Kurve des Leistungsanstiegs der Kessel sehr steil und fast geradlinig verlief, wurde entgegen andern Vorschlägen als Elastizitätsziffer die Zeit in Sekunden bezeichnet, die für die Steigerung der Kesselleistung auf das Doppelte der Anfangsbelastung erforderlich war. Diese wählte man so, daß sie mit etwa 50 % der normalen Betriebsbelastung übereinstimmte, was sich jedoch nicht immer streng einhalten ließ, weil die Anfangsbelastung oft von den Betriebsverhältnissen abhing. Aus meßtechnischen Gründen mußte die Leistungssteigerung an der Dampferzeugung gemessen werden; dadurch wird allerdings das Anpassungsvermögen des Kessels in die Untersuchung eingeschlossen. Um jedoch die aus der Veränderung der Wärmespeicherung herrührenden Einflüsse auszuschalten, beachtete man bei den Versuchen folgende, auch schon von Rosin aufgestellte Hauptforderungen: 1. Der Sattampfdruck wurde während der Laststeigerung auf gleicher Höhe gehalten. 2. Der Wasserinhalt des Kessels blieb während der Versuche unverändert.

<sup>1</sup> Auf die ausführlichere Fassung dieses zuerst in der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in Köln am 28. Juni 1931 gehaltenen Vortrages (Arch. Wärmewirtsch. 1931, S. 281) wird hingewiesen.

Die Erfüllung der ersten Forderung hängt im wesentlichen von der Geschicklichkeit ab, mit der während des Versuches die Lastverschiebung auf die Nachbarkessel erfolgt. Die Gleichheit des Wasserinhalts wird dadurch gewährleistet, daß sowohl in der Dampf- als auch in der Speiseleitung je eine Meßvorrichtung (Stauränder) eingebaut ist, die bei der Laständerung die Speisewassermenge der jeweiligen Dampferzeugung anpassen. Die Durchflußverhältnisse der beiden Meßgeräte wurden so aufeinander abgestimmt, daß sie bei gleichen Mengen möglichst gleichen Unterschiedsdruck ergaben. Dieses Verfahren der Speiseregung ließ sich nach einigen Vorversuchen mit gutem Erfolg durchführen und sei weiterhin kurz als »angepaßte Speisung« bezeichnet. Um einen Vergleich mit den wirklichen Betriebsverhältnissen ziehen zu können, stellte man daneben auch Versuche mit dem selbsttätigen Speiseregler an. Beim Lastanstieg wird dabei die Speisewasserzufuhr durch den sich hebenden Wasserspiegel im Kessel anfänglich stark gedrosselt, meist sogar ganz abgesperrt, so daß die sonst für die Erwärmung des Speisewassers aufzuwendende Wärmemenge während der Drossel- oder Absperrzeit ebenfalls für die Dampferzeugung zur Verfügung steht. Bei dieser Betriebsweise, die als »selbsttätige Speiseregung« bezeichnet sei, muß das Hochfahren demnach schneller vor sich gehen als bei angepaßter Speisung. Bei keinem Versuch ist ein anfängliches Absinken der Heißdampf-temperatur infolge der Leistungssteigerung beobachtet worden.

Vor Beginn der Versuche wurde die Versuchsanlage längere Zeit auf die Ausgangsbelastung eingefahren, so daß anzunehmen war, daß sie sich im Beharrungszustande befand; sodann erfolgte das plötzliche Hochfahren. Um das Verhalten der Dampfleistung unmittelbar nach Erreichen der Endlast kennen zu lernen, dehnte man den Versuch von Beginn des Hochfahrens an 16 min lang aus. Daran schloß sich die plötzliche Entlastung auf die Ausgangsbelastung. Da nur einige der untersuchten Kessel von einer Stelle aus gesteuert werden konnten, hielt man bei den übrigen eine entsprechende Anzahl von Hilfspersonen für die möglichst plötzliche Änderung der Einstellung bereit. Das Feuer wurde so geführt, daß tunlichst kein Absinken der Dampferzeugung nach Erreichung der Endbelastung auftrat.

Die bei den Versuchen mit verschiedenen Feuerungen und Brennstoffen ermittelten Werte sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt, zu deren Erläuterung folgendes bemerkt sei.

Bei den Versuchen an dem Steinmüllerschen Hochleistungs-Unterwindzonenwanderrost konnte der überschüssige Dampf ins Freie ausgeblasen werden. Man brauchte also auf den Betrieb und auf die Umstellung der Last auf Nachbarkessel keine Rücksicht zu nehmen,

Zahlentafel 1. Elastizitätszahlen bei Leistungssteigerung von halber auf volle Last.

	Zeitbedarf	
	Speisung angepaßt s	selbst- tätig s
<b>Wanderrost:</b>		
<i>Mit Unterwind und Zoneinteilung</i>		
Magernuß V (Gouley, Aachen), Steinmüller	30	
EBnuß IV (Anna, Eschweiler), "	27	
Fettmittelprodukt (Minister Stein), . . . . . "	25	
Koksgrus (Alma), . . . . . "	28	
Fettuß IV (Robert Müser), . . . . . "	15	
Magerfeinkohle (Karl Funke), "	25	
Anthrazitmittelprodukt (Heinrich, Übrühr)		48
Fettuß IV (Lothringen) . . . . .	68	
Mischung aus Koksgrus, Fettuß V, Mittel- produkt u. Kohenschlamm (Lothringen)	65	
<i>Mit Unterwind, Zoneinteilung u. Staubzusatz</i>		
Mischung aus Koksgrus, Fettuß V, Mittel- produkt u. Kohenschlamm (Lothringen)	50	
<i>Ohne Unterwind</i>		
Fettuß IV (Lothringen) . . . . .	190	
<b>Martinrost:</b>		
Waschberge (Constantin) . . . . .	275	195
Waschberge (Möllerschächte) . . . . .		180
<b>Staubfeuerung:</b>		
<i>Mit Zentralmahlanlage</i>		
Kohlenstaub aus Fettkohle (Prosper) . . . . .	150	115
Kohlenstaub aus Gaskohle (Fürst Harden- berg) . . . . .	28	
<i>Mit Einzelmahlanlage</i>		
Kohlenstaub aus Fettkohle (Mont Cenis) . . . . .	130	
<b>Gasfeuerung:</b>		
Kokereigas (Prosper) . . . . .	120	

woraus sich eine besonders einfache Durchführung der Versuche ergab. Die dabei gewonnenen günstigen Zahlen dürften zum Teil auf diesen Umstand zurückzuführen sein.

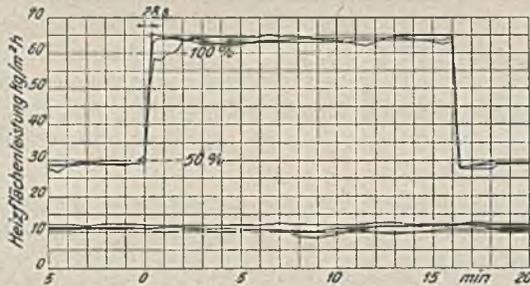


Abb. 1. Versuche an einem Steinmüller-Zonenwanderrost mit Koksgrus (Asche 8,09%, Wasser 15,93%, fl. Best. 1,22%,  $H_u$  5881 kcal/kg). Angepaßte Speisung.

Aus demselben Grunde konnte bei den Versuchen der Dampfdruck sehr gleichmäßig gehalten werden; ferner traten keine Schwankungen im Scheitel der Lastkurve in

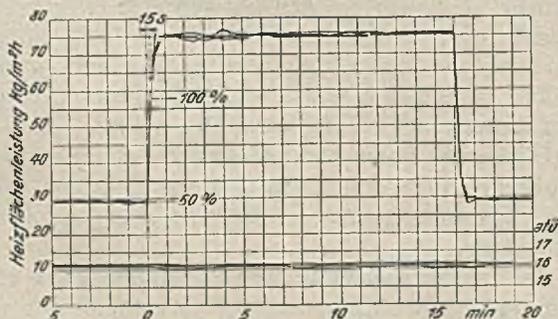


Abb. 2. Versuche an einem Steinmüller-Zonenwanderrost mit Fettuß IV (Asche 5,41%, Wasser 2,85%, fl. Best. 22,84%,  $H_u$  7663 kcal/kg). Angepaßte Speisung.

Erscheinung (Abb. 1). Die ersten 6 Zahlen der Übersicht liegen mit Ausnahme von Fettuß IV so dicht zusammen, daß man daraus auf die weitgehende Unabhängigkeit des für die Verdopplung der Last notwendigen Zeitbedarfes von der Brennstoffart schließen kann. Weder vom Heizwert noch von dem Gehalt an Asche, Wasser und flüchtigen Bestandteilen läßt sich eine gesetzmäßige Abhängigkeit herleiten. Die Zeit von 15 s bei Fettuß IV ist die kürzeste überhaupt bei den Versuchen erzielte (Abb. 2). Wegen dieser geringen Zeitspannen wurde auf die Durchführung der Versuche mit selbsttätiger Speisung verzichtet.

Bei einem weiteren Versuch an einem neuzeitlichen Hochleistungs-Zonenwanderrost, der mit Mittelprodukt aus Anthrazitkohle beschickt wurde, war allerdings die erzielte Zeit mit 48 s erheblich länger (Abb. 3). Danach

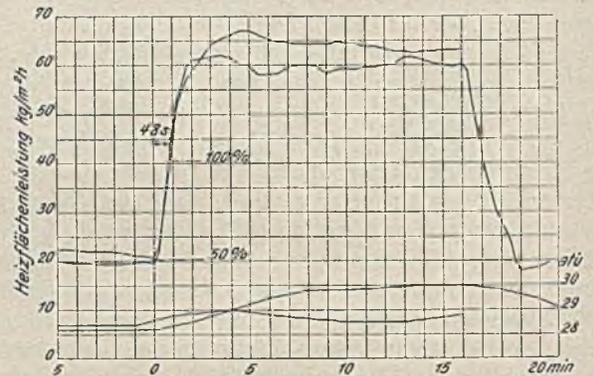


Abb. 3. Versuche an einem Babcock-Zonenwanderrost mit Mittelprodukt (Asche 25,9%, Wasser 8,3%, fl. Best. 8,6%,  $H_u$  5285 kcal/kg). Selbsttätige Speisung.

scheint sich bei besonders ungünstigen Brennstoffen ein gewisser Einfluß auf die Elastizität geltend zu machen.

Zum Vergleich mit Rosten älterer Bauart stellte man auf der Zeche Lothringen Versuche mit einem Unterwindwanderrost an, der nur 2 Zonen hatte und sowohl mit als auch ohne Unterwind und ferner mit Kohlenstaubzusatzfeuerung betrieben werden konnte. Bei dem Versuch mit Fettuß IV wurde die Anfangsbelastung mit natürlichem Zug gefahren, da sie sonst bei der für minderwertige Brennstoffe zu großen Rostfläche zu hoch ausgefallen wäre. Der Unterwindbetrieb setzte erst mit dem Hochfahren ein. Der Zeitbedarf für die Verdopplung der Last betrug 68 s; er erlitt durch die Umstellung auf Unterwindbetrieb eine gewisse Beeinträchtigung und ist aus diesem Grund und aus andern, noch zu besprechenden Gründen weit ungünstiger als derjenige bei Verfeuerung von Fettuß IV auf dem oben erwähnten neuzeitlichen Hochleistungs-Zonenunterwindrost. Bei Verfeuerung einer Kohlenmischung aus minderwertigen Brennstoffen wurde gleich mit Unterwind hochgefahren und hierbei fast die gleiche Zeit erzielt. Mit derselben Brennstoffmischung führte man auch einen Versuch unter Zuhilfenahme der Kohlenstaubzusatzfeuerung durch, wobei das Hochfahren in 50 s gelang. Durch die größere Luftzufuhr und die Einwirkung der Staubflamme wurde also hier der Rost in etwas kürzerer Zeit auf höhere Leistung gebracht. Nach den günstigen Ergebnissen bei den mit Kohlenstaubzusatzfeuerung ausgerüsteten Braunkohlen-Treppenrosten hätte man allerdings eine geringere Zeit erwarten dürfen. Der Grund für die günstigeren Ergebnisse bei Braunkohlenfeuerungen ist wohl in der Abkürzung der Zündzeit der nassen Rohbraunkohle durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung zu erblicken. Einen wesentlich größern Zeitaufwand (190s)

wies der Versuch mit Fettnuß IV ohne Unterwind auf (Abb. 4). Die Gründe hierfür werden weiter unten erörtert. Die Entlastung der Anlage bis auf die Anfangsbelastung nahm längere Zeit, nämlich etwa 10 min, in

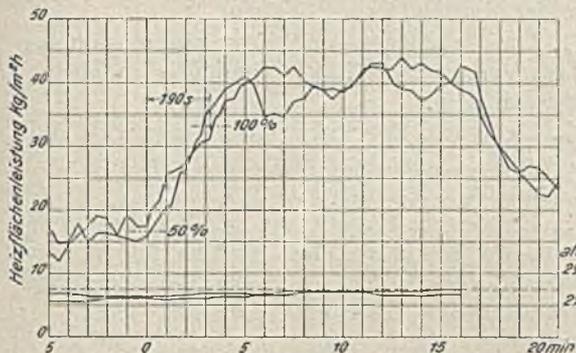


Abb. 4. Versuche an einer ältern Wanderrostanlage mit Fettnuß IV (Asche 6,71 %, Wasser 7,55 %, fl. Best. 17,25 %,  $H_u$  6899 kcal/kg). Angepaßte Speisung, ohne Unterwind.

Anspruch, weil sich das Feuer durch die einzige Regelvorrichtung, den Rauchgasschieber, nicht genügend abdämmen ließ. Für diesen Zweck ist eine vollkommen schließende Zugsperre notwendig.

Bei den Versuchen an dem Martin-Rückschubrost wurden auf der Zeche Constantin der Große 6/7 Waschberge mit 35 % Fettkohlensatz verfeuert. Der Zeitbedarf für die Verdopplung der Last betrug bei angepaßter Speisung 275 s, bei selbsttätiger Speisung 195 s. Der Einfluß der Absperrung der Wasserzufuhr durch den Regler ist hier also besonders deutlich. Er hat eine Verminderung der Zeit um 29 % durch Ausnutzung der Speicherwirkung der Kessel zur Folge.

Die auf den Möllerschächten mit Mittelprodukt aus Fettkohle erzielte Zeit von 180 s bei selbsttätiger Speisung stimmt mit dem vorher gewonnenen Ergebnis auf der Zeche Constantin 6/7 gut überein (Abb. 5).

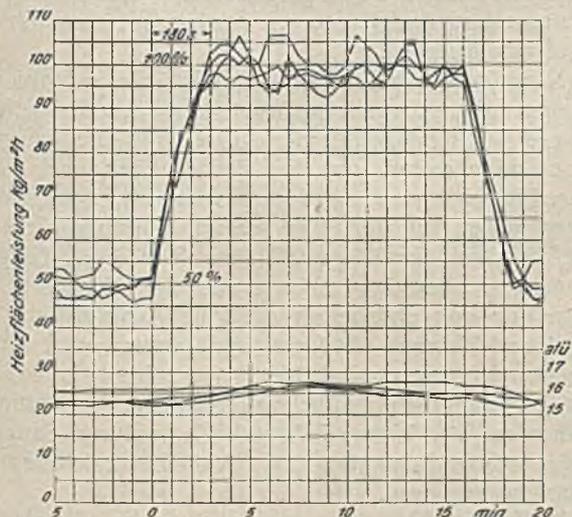


Abb. 5. Versuche an einem Martin-Rückschubrost mit Mittelprodukt (Asche 35,12 %, Wasser 10,22 %, fl. Best. 18,15 %,  $H_u$  4094 kcal/kg).

Auffallend sind die großen Unterschiede in den bei der Staubfeuerung beobachteten Zeiten. Während die Staubfeuerung mit Zentralmahlanlage auf der Zeche Prosper bei angepaßter Speisung zur Verdopplung der Leistung 150 s, bei selbsttätiger Speisung 115 s bedurfte, betrug der Zeitbedarf auf der Zeche Fürst Hardenberg nur 28 s (Abb. 6). Die Gründe dafür werden ebenfalls

unten besprochen. Beachtenswert ist bei den Versuchen auf der Zeche Prosper, daß hier die Möglichkeit bestand, eine Gasfeuerung zum Vergleich heranzuziehen; sie erzielte 120 s, also ein um 21 % besseres Ergebnis als die Kohlenstaubfeuerung. Bei der Einfachheit und leichten Regelbarkeit der Gasfeuerung hatte man auch hier ein besseres Ergebnis vermutet. Zum Vergleich wurden noch Versuche an einer Kohlenstaubfeuerung mit Einzelmahlanlage auf der Zeche Mont Cenis vorgenommen. Wie zu erwarten war, sind die dort ermittelten Zeiten von 130 s für den Lastanstieg bei angepaßter Speisung weit höher als bei der Staubfeuerung mit Zentralmahlanlage auf der Zeche Fürst Hardenberg. Man kann bei der Anlage Mont Cenis für die zur Umstellung

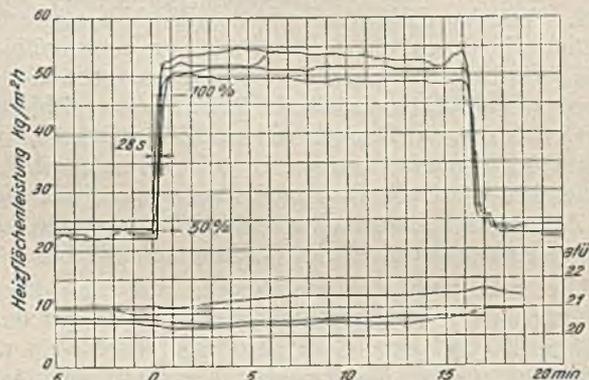


Abb. 6. Versuche an einem Strahlungskessel mit KSG-Staubfeuerung bei angepaßter Speisung. Kohlenstaub: 19 % Asche, 1,5 % Wasser, 28 % fl. Best.,  $H_u$  6100 kcal/kg. Rückstand (4900) 15 %.

der Kohlenaufgabe notwendige Zeit etwa 40 s rechnen. Trotzdem setzt die Laststeigerung unmittelbar nach der Umstellung ein dank dem Staubvorrat in der Mühle und der unverzüglichen Abscheidung eines Teiles der aufgegebenen Rohkohle in den Sichtern. Die Überbrückung der Zeitspanne bis zur vollen Aufgabe hängt demnach bei ähnlichen Betriebsverhältnissen von der Korngröße der Rohkohle ab. Die Versuche an dieser Anlage verdienen außerdem Beachtung im Hinblick auf den hohen Aschengehalt des Brennstoffs (17 %).

Eine vergleichende Prüfung der Versuchsergebnisse zeigt, daß trotz des an sich geringen Zeitbedarfs für die Verdopplung der Last zwischen den Einzelergebnissen größere Unterschiede bestehen. Diese sind zum Teil durch den verschiedenen Zeitaufwand für die Betätigung der Regelvorrichtungen bedingt. Wenn auch die Änderung der Brennstoff- und Luftzufuhr sowie der Zugverhältnisse von besonders Bedienungsmännern ausgeführt wurde, so war dazu in jedem Einzelfalle doch eine verschiedene Anzahl von Handgriffen erforderlich. Im besonders ist dieser Umstand bei der Kohlenstaubfeuerung auf der Zeche Prosper ins Gewicht gefallen. Daneben spielte es eine wichtige Rolle, in welchem feuerungstechnischen Zustande sich die Anlage bei der Ausgangsbelastung halten ließ. In dieser Beziehung ergab sich für die Kohlenstaubfeuerungen der Zechen Prosper und Mont Cenis sowie die Martin-Rostfeuerungen der ungünstigste Stand. Bei ihnen war bei der anfänglichen Teilbelastung der Luftüberschuß groß und damit die Feuerraumtemperatur gering. Der Kohlen säuregehalt der Rauchgase am Kesselende bewegte sich zwischen 6 und 8 % trotz aller Bemühungen, ihn höher zu halten. Bei den Zonen-Wanderrostfeuerungen von Steinmüller und der Zeche Heinrich in Übrerruhr lagen diese Verhältnisse erheblich günstiger. Durch die gut

regelbare und unterteilte Luftzufuhr sowie den beschränkten Zutritt von Falschlufft ergaben sich Kohlen säuregehalte von 12–14 %, so daß sich das Brennstoffbett gewissermaßen in einer höhern feuerungstechnischen Bereitschaft befand. Große Bedeutung hatten aber auch die Luftlieferungseinrichtungen. Dort, wo sie reichlicher bemessen waren, als es die Endbelastung erforderte, konnte man zu Beginn des Belastungsversuches eine über das Maß der Endbelastung hinausgehende Wärmemenge entwickeln und damit der Leistungssteigerung einen kräftigen Antrieb erteilen. An der Kohlenstaubfeuerung der Zeche Prosper und bei den Versuchen mit natürlichem Zug an der Wanderrostfeuerung der Zeche Lothringen bestand beispielsweise diese Möglichkeit nicht. Auf den Zeitbedarf waren weiterhin noch von Einfluß die durch die Anwendung von Einzelmöhlen bedingten Verzögerungen in der Staubaufgabe (Mont Cenis) und die Unterschiede in der Anpassungsfähigkeit der verschiedenen Kesselbauarten, die allerdings, gefühlsmäßig beurteilt, nur gering gewesen sein dürften. Schließlich kann die für die Lastspanne, auf die sich der Zeitbedarf bezog, maßgebende Höhenlage der Ausgangsbelastung eine gewisse Rolle gespielt haben.

Die Erkenntnis der zahlreichen, zum Teil durch nebensächliche Umstände bedingten Einflüsse hat dazu geführt, die praktische Seite der Frage, wie sie in der Zeitangabe für die Verdopplung der Last zum Ausdruck kommt, in den Vordergrund zu stellen. Man kann die Versuchsergebnisse nicht miteinander vergleichen, sondern nur allgemeine Schlüsse daraus ziehen. So hat sich vor allem nicht die Ansicht bestätigt, daß die Feuerung mit dem geringsten Brennstoffvorrat im Feuerraum die anpassungsfähigste sei. Man gewinnt vielmehr den Eindruck, daß die Zonenwanderrostfeuerung gerade auf Grund ihres in hoher feuerungstechnischer Bereitschaft befindlichen Brennstoffbettes eine gewisse Überlegenheit aufweist. Weiterhin ist durch die Versuche die Ansicht<sup>1</sup> widerlegt worden, daß mit Wanderrosten keine wirtschaftliche Spitzendeckung möglich sei, weil die Vermehrung oder Verminderung der Brennleistung auf dem Wanderrost in Zeiträumen vor sich gehe, die, an den Veränderungszeiten der üblichen Tageslastkurven gemessen, viel zu groß seien, und daß der Brennstoffvorrat infolge der niedrigen und von vorn nach hinten abnehmenden Brennstoffschicht zu gering sei. Der möglichst schnellen Änderung der Brennstoff- und Luftzufuhr kommt die größte Bedeutung zu.

Die Ergebnisse der zahlreichen Versuche lassen sich zu folgenden grundsätzlichen Feststellungen zusammenfassen.

1. Das Anpassungsvermögen einer Kesselanlage ist in weiten Grenzen von der Brennstoffart unabhängig.
2. Die ursprünglich vermuteten größeren Unterschiede im Anpassungsvermögen der einzelnen Feuerungsarten sind nicht vorhanden.
3. Die plötzliche Be- und Entlastung einer Kesselanlage hängt in ausgeprägtem Maße von den Regelungseinrichtungen ab, so daß deren zusammengefaßter und ferngesteuerter Anordnung große Beachtung zukommt.
4. Reichliche Bemessung der Luftfördereinrichtungen erhöht die Anpassungsfähigkeit.
5. Der Zeitbedarf für die plötzliche Be- und Entlastung einer Kesselanlage ist so kurz, daß er zumindest nicht hinter dem Zeitbedarf für denselben Vorgang an dem nachgeschalteten Maschinensatz zurücksteht.

Aus den Versuchen ergeben sich die nachstehenden, teilweise schon von Münzinger<sup>1</sup> behandelten Richtlinien für die Herstellung und Ausrüstung von Kesselanlagen, die starken Schwankungen unterworfen sind oder der Spitzendeckung dienen.

1. Die Feuerungs- und Kesselanlagen müssen bei flachem Verlauf der Wirkungsgradkurve möglichst hoch überlastbar sein.
2. Der guten Regelbarkeit der Brennstoff- und Luftzufuhr ist die größte Beachtung zu schenken; gegebenenfalls sind die Regelvorrichtungen selbsttätig zu steuern.
3. Da der Luftzufuhr die größere Bedeutung zukommt, im besondern bei Rostfeuerungen, sind die Unterwind-Ventilatoren sowie bei Staubfeuerungen die Ventilatoren für Erst- und Zweitluft, ferner für alle Kesselanlagen die Saugzüge möglichst reichlich zu bemessen.
4. Die Feuerungen sind so zu bauen, daß sie einen möglichst hohen feuerungstechnischen Bereitschaftsgrad haben. Die Luftzuführung soll so regelbar sein, daß ein Kaltblasen des Brennstoffvorrats und des Feuerraumes vermieden und ein gewisser Kohlen säuregehalt auch bei schwachen Teillasten nicht unterschritten wird (10–12 % CO<sub>2</sub>). Gegen Abkühlung des Feuerraumes bei Schwachlast oder Stillstand sind Schutzmaßnahmen durch dichtes Mauerwerk und Absperrvorrichtungen zu treffen.
5. Für außergewöhnlich hohe Spitzen sind unter Umständen Kohlenstaubzusatzfeuerungen, Gas- oder Ölzusatzfeuerungen vorzusehen.
6. Da die Brennstoffart nur einen geringen Einfluß auf die Elastizität der Feuerungen hat, braucht man darauf keine besondere Rücksicht zu nehmen. Immerhin muß bei Rostfeuerungen mit sehr magern, aschenreichen Brennstoffen mit einer etwas längern Anfahrzeit gerechnet werden.
7. Die Bedienungsmannschaften sind für das Hochfahren und Entlasten der Kesselanlage einzuüben. Dies gilt besonders für Anlagen mit weniger gut ausgebildeten Regelvorrichtungen.

Nach den Ergebnissen der Versuche gelangt man zu einer gänzlich andern Beurteilung der Speicherfrage. Während bisher der Kessel und die Feuerung als zu träge galten, um den Forderungen nach plötzlicher Übernahme von Belastungsschwankungen zu genügen, haben die Versuche gezeigt, daß dies nicht der Fall, sondern im Gegenteil ihre Anpassungsfähigkeit mindestens ebenso groß wie die der Maschinen ist, wenn nur von vornherein auf gute Ausgestaltung der Regelvorrichtungen Bedacht genommen wird. Unter Regelvorrichtungen sind hier ganz allgemein alle der Luft- und Brennstoffzuführung dienenden Vorrichtungen verstanden, also Unterwind- und Zugreglung, Saugzug, Rostvorschub, Schichtreglung, Aufgabevorrichtung bei Staubfeuerung usw.

Nachdem die Leistungsfähigkeit eines Kessels den Dampfverbrauch größerer Turbinen zu decken vermag und nunmehr auch die Elastizität der Kessel diejenige der Turbinen erreicht hat, ist man bei neuern Kraftwerken um so mehr in der Lage, sich mit einem Kessel je Turbine zu begnügen. Durch gleichzeitige Verbesserung der Werkstoffe und Kesselbauarten ist ferner die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der Kessel gesteigert worden, daß die Betriebszeiten der Kessel denen der Turbinen entsprechen. Somit entfällt jeder

<sup>1</sup> Prantner, BBC-Nachr. 1931, S. 64.

<sup>1</sup> Die vier Haupttendenzen im heutigen Kraftwerkbau, Elektrizitätswirtsch. 1931, S. 221.

Grund, für Kessel eine größere Aushilfe vorzusehen als für Turbinen.

Für ein reines Dampfkraftwerk dürfte sich daher zur Spitzendeckung ein neuzeitlicher Hochleistungskessel mit elastischer Feuerung und Ljungström-Turbine oder mit gewöhnlicher Turbine in Sparschaltung<sup>1</sup> besonders gut eignen, zumal da eine solche Anlage sowohl eine Augenblicks- als auch eine Daueraushilfe darstellt und nicht, wie Speicheranlagen, nur eine Augenblicksaushilfe von bedingtem Wert, denn jede Speicheranlage verliert ihren Wert als Augenblicksaushilfe während der Speicherfüllung, bei leerem Speicher und während der Inanspruchnahme für die Spitzendeckung. Die Augenblicksaushilfe besteht also eigentlich nur bei gefülltem Speicher.

Speicher haben unter gewissen, besonders günstigen Verhältnissen noch eine Berechtigung als Hauptaushilfe, wenn auch ihr Anwendungsgebiet durch das Ergebnis der Versuche stark eingeengt worden ist.

Über die Anlagekosten von Speicherwerken gibt auf Grund des Schrifttums<sup>2</sup> die Zahlentafel 2 eine Übersicht.

Zahlentafel 2. Anlagekosten von Speicher- und Spitzenkraftwerken.

	Kosten M/kW
Pumpspeicherwerk (Marguerre) . . . . .	350—400
Ruths-Speicherwerk (Charlottenburg) . . . . .	194
Gleichdruckspeicherwerk (Marguerre) . . . . .	80
Dieselmotorkraftwerk (Hennigsdorf) . . . . .	225
Dampfkraftwerk (Bewag) . . . . .	234
Überlastbares Spitzendampfkraftwerk, mehr . . . . .	40
Leistungssteigerung Böhlen, 70 % . . . . .	110

Als sehr beachtenswert erscheint der Vorschlag von Mayer und Münzinger<sup>3</sup>, die Dampfkraftwerke mit 50 % Mehrleistung zu erbauen, wodurch gegenüber einer normalen Anlage Mehrkosten in Höhe von nur 40 M/kW für die Überleistung von 50 % entstehen. Auf diese Weise erzielt man für Spitzen im Bereiche dieser 50 % eine vollgültige Augenblicks- und Daueraushilfe.

Zum Vergleich sind in der Aufstellung auch die nach Schrifttumangaben berechneten Kosten für die im Kraftwerk Böhlen erzielte Leistungssteigerung von 70 % aufgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Speicherwerke nur während weniger Stunden am Tage betriebs-

<sup>1</sup> Nölle, Elektrizitätswirtsch. 1931, S. 284.

<sup>2</sup> Wellmann, Z. V. d. I. 1930, S. 743; Kayser, BBC-Nachr. 1930, S. 289; Oerke, Wärme 1931, S. 359; Zeuner, Z. V. d. I. 1931, S. 309; Marguerre, Vortrag Essen 19. Juni 1931; Münzinger, Elektrizitätswirtsch. 1931, S. 222.

<sup>3</sup> BBC-Nachr. 1930, S. 289; Elektrizitätswirtsch. 1931, S. 221.

fähig sind, während Dampfkraftspitzenwerke jederzeit mit ihrer vollen Leistung und beliebiger Betriebsdauer zur Verfügung stehen. Alle Speicher können daher nur als eine unvollkommene Lösung für die Frage der Spitzendeckung angesehen werden. Der beste Speicher ist und bleibt der Brennstoff, in dem sich weit größere Energiemengen aufstapeln lassen als mit andern Mitteln. Dies geht auch aus der Zahlentafel 3 hervor, die unter

Zahlentafel 3. Energiespeicherung für 100 000 kWh.

Speicherung in	Bedarf t	Verhältnis- zahlen
Kohle (3800 kcal/kWh) . . . . .	52	1
Dampf (Charlottenburg) . . . . .	837	16
Wasser (Herdecke) . . . . .	280 000	5384

der Voraussetzung berechnet ist, daß in einem neuzeitlichen Dampfkraftwerk etwa 3800 kcal/kWh aufzuwenden sind. Dem Dampfkraftwerk liegen die Zahlen der Bewag (Elektrizitätswerk Charlottenburg)<sup>1</sup>, dem Pumpspeicherwerk die des Werkes Hengstey-Herdecke zugrunde. Die Verhältniszahlen 1:16:5384 lassen mit größter Anschaulichkeit die Unzulänglichkeit der Wasserspeicherung erkennen.

#### Zusammenfassung.

Steinkohlenfeuerungen haben eine Anpassungsfähigkeit, die allen Ansprüchen des Kraft- und Wärmebetriebes gerecht zu werden vermag. Die bei den Versuchen erzielten Anfahrzeiten waren so kurz, daß die Einführung einer besondern Elastizitätsziffer als überflüssig erscheint. Die Elastizität der Steinkohlenfeuerungen hängt in erster Linie von der schnellen Regelbarkeit der Luft- und Brennstoffzufuhr ab, d. h. von der Wirksamkeit der Regelvorrichtungen; die Brennstoffart und die Feuerungsbauart haben nur einen geringen Einfluß. Die festgestellten Unterschiede waren zum Teil auf Begleiterscheinungen zurückzuführen. In Anlagen, bei denen es darauf ankommt, sollte daher in Zukunft mehr als bisher den Regelvorrichtungen Beachtung geschenkt werden. Neuzeitlich ausgestattete Dampfkraftanlagen stellen das beste und billigste Mittel für Augenblicks- und Daueraushilfe sowie für die Spitzendeckung dar; sie machen in vielen Fällen Speicherwerke überflüssig. Die Speicherung sollte auf die natürlichste und billigste Weise erfolgen, nämlich durch Brennstofflagerung, die allen andern Kraftspeicherverfahren wegen der geringen Gewichtsmenge und Anlagekosten überlegen ist.

<sup>1</sup> Wellmann, Z. V. d. I. 1930, S. 743.

## Beschaffenheit und Ausbeute von Koks in Abhängigkeit von der Art der Kohlenaufbereitung.

Von Dr.-Ing. eh. A. Thau, Berlin-Grünwald.

Die fast allgemein angewandte Naßaufbereitung der Kokskohle erfordert besondere Maßnahmen für ihre ausreichende Entwässerung. Der Wassergehalt der Kokskohle beeinträchtigt durch den zur Verdampfung des Wassers notwendigen Wärmeverbrauch die Wirtschaftlichkeit des Kokereibetriebes, und zwar hat Hock<sup>1</sup> errechnet, daß auf je 1 % Wasser ein Mehrbedarf von rd. 1,7 % Wärme entfällt, wenn man die zur Verkokung erforderliche

Wärme mit 600 kcal, auf 1 kg Kohle bezogen, einsetzt. Vor noch nicht langer Zeit hat man einen über 10 % liegenden Wassergehalt der Kokskohle nicht nur als eine unabänderliche Begleiterscheinung hingesehen, sondern zum Teil auch als einen Vorteil für den Verkokungsvorgang aufgefaßt, insofern, als der in der Ofenkammer entwickelte Wasserdampf das Ammoniak vor dem Zerfall schützte und daher seine Ausbeute begünstigte, daneben aber auch infolge des höhern Schüttgewichtes und der dadurch hervorgerufenen

<sup>1</sup> Hock: Kokereiwesen, 1930, S. 70.

dichten Lagerung der Beschickung ein Koks von besserer Beschaffenheit mit gleichmäßigem Gefügebau erzeugt werde. Diese Ansichten haben neuzeitlicher Forschung nicht oder doch nur in seltenen Ausnahmefällen standgehalten, und man sieht einen hohen Wassergehalt, abgesehen von dem erwähnten höhern Wärmeverbrauch, besonders bei Kokskohlen, die Treibneigungen zeigen, als sehr schädlich an, wie es von Koppers und Jenkner<sup>1</sup> dargelegt worden ist. Diese Erkenntnisse haben dazu geführt, die zur Entwässerung der Kokskohle dienenden Einrichtungen auf neuzeitlichen Anlagen zu verbessern und, auf den Durchsatz bezogen, gegen früher erheblich zu erweitern. Hinzugetreten sind noch mechanische Entwässerer, wie Zentrifugen und Filter, diese besonders für die Nachbehandlung einer nach dem Schwimmverfahren aufbereiteten Kohle; derartige Anlagen hat Baum<sup>2</sup> hier bereits besprochen. Auf einigen Kokereien ist man sogar dazu übergegangen, die Kohle unter besonderem Wärmeaufwand vor der Beschickung zu trocknen, wofür man Feuertrommelrockner verwendet. Den Einfluß des Wassergehaltes auf das Schüttgewicht der Kokskohle haben Leven<sup>3</sup> sowie Hock und Paschke<sup>4</sup> untersucht, so daß die dafür maßgeblichen Bedingungen als bekannt vorausgesetzt werden können.

Solange man an die Naßaufbereitung der Kokskohle gebunden war, mußte ein gewisser Wassergehalt hingenommen oder durch die oben ange deuteten Maßnahmen nach Möglichkeit herabgesetzt werden. Um eine Wasseraufnahme der Kohle von vornherein zu verhindern, hat man in neuerer Zeit die Trockenaufbereitung eingeführt, bei der an Stelle des Wassers Luft als Trennmittel zwischen Kohle und Bergen dient. Über diese Verfahren ist neuerdings von Dupierry<sup>5</sup> ausführlich berichtet worden, so daß auch darauf nicht eingegangen zu werden braucht.

Die wirtschaftlichen Vorteile der Verkokung einer fast vollständig trocknen Kohle sind offensichtlich, dagegen hat man wiederholt Bedenken hinsichtlich der technischen Auswirkung der trocknen Kokskohlenaufbereitung geltend gemacht, die sich im weitern Sinne auf eine Benachteiligung der Koksbildung im allgemeinen und im engern auf die Oxydation der Kohle bei der Aufbereitung durch Luft beziehen.

Die günstigste physikalische Beschaffenheit der Kokskohle steht natürlich in engster Beziehung zu ihrer chemischen Beschaffenheit. So wird man eine Kohle, deren Bitumenbestandteile durch niedrige Siedepunkte gekennzeichnet sind, mit einem gewissen, in der Nähe von 10% liegenden Wassergehalt verkoken, um einen regelmäßigen Verlauf der Teernähte zu sichern und die Bildung von Querrissen im Gefüge sowie von Schwammkoks in der Mitte der Beschickung nach Möglichkeit zu verhüten. Diese Verhältnisse liegen ohne weiteres bei Kohlen vor, die sich nur gestampft verkoken lassen.

Schwerwiegender sind die Oxydationseinflüsse, welche die Luft auf die bituminösen Kohlenbestandteile ausübt, und es ist bekannt, daß sich die Kohlen in dieser Beziehung recht verschieden verhalten. Eine auf das geologische Alter der Kohlen zurückgeführte

Gesetzmäßigkeit bezüglich der Oxydationsneigung hat sich nicht aufrecht erhalten lassen. Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, daß eine jedes Kohlenteilchen umgebende Wasserhaut einen Schutz gegen die Einwirkungen der Luft bildet, weshalb man ja Kohlen vielfach unter Wasser lagert, um sie vor der auf Oxydationsvorgänge zurückzuführenden Verwitterung zu bewahren.

Wenn die Beschaffenheit mancher Kokskohlen infolge der Lagerung im Freien schon nach wenigen Tagen durch Verringerung der Backfähigkeit beeinträchtigt wird, obgleich die Luft doch nur beschränkten Zutritt in das Innere der Bestände hat, so erscheinen die Bedenken an sich nicht als ungerechtfertigt, die man gegenüber der Trockenaufbereitung hegt, bei der jedes einzelne Kohlenteilchen einer kräftigen Lufteinwirkung ausgesetzt und längere Zeit von ihr in der Schwebe gehalten wird. Derartige Nachteile der Trockenaufbereitung sind von anderer Seite bestritten worden. Um Klarheit über diese Verhältnisse zu gewinnen, hat das amerikanische Bureau of Mines als wirtschaftlich unabhängige Körperschaft entsprechende Versuche durchgeführt, über die von A. C. Fieldner<sup>1</sup> berichtet worden ist und auf die wegen ihrer grundlegenden Bedeutung im folgenden kurz eingegangen werden soll.

#### Trocken aufbereitete Kohle.

Für die Versuche zerkleinerte man die dem Pittsburgflöz entstammende Kohle, um den weniger als 3 und mehr als 1,5 mm Korngröße umfassenden Siebanteil herauszuschneiden. Damit sich die Oxydationswirkungen der Luft über die üblichen Betriebsbedingungen hinaus vervielfältigten, wurde die Kohle sechsmal hintereinander über einen Luftherd geleitet. Proben der nicht behandelten sowie der aufbereiteten Kohle im Gewicht von je 27 kg verkokte man dann in Blechbehältern im normalen Koksofen während einer Garungsdauer von 12 h. Die beiden so hergestellten Kokssorten ließen einen kaum wahrnehmbaren Unterschied erkennen, nur schien es, als habe der aus der aufbereiteten Kohle erzeugte Koks ein etwas dichteres und feineres Gefüge. Um die Ausbeuteunterschiede erfassen und bestimmen zu können, entgaste man

#### Ausbeuten bei der Verkokung von unbehandelter und trocken aufbereiteter Kohle.

Kohlenbeschaffenheit	Einsatzkohle		Trockenkohle		Reinkohle	
	unbehandelt	aufbereitet	unbehandelt	aufbereitet	unbehandelt	aufbereitet
Wasser . . . %	1,40	1,30	—	—	—	—
Asche . . . %	9,60	6,90	9,70	7,10	—	—
Flüchtige Bestandteile . . %	34,30	35,10	34,80	35,60	—	—
Schwefel . . %	2,30	1,80	2,30	1,80	—	—
Ausbeute						
Koks . . . %	71,50	71,00	72,50	72,00	69,60	69,90
Teer . . . %	3,86	4,69	3,90	4,77	4,31	5,15
Leichtöl . . %	1,66	1,78	1,70	1,82	1,89	1,97
Ammoniumsulfat . . . %	1,06	1,06	1,07	1,07	1,18	1,15
Gas . . . m <sup>3</sup> /t	286,48	301,85	290,56	305,84	321,80	329,21
Spezifisches Gewicht des Gases	0,362	0,365	—	—	—	—
Heizwert des gewaschenen Gases . kcal/m <sup>3</sup>	5732	5838	—	—	—	—

<sup>1</sup> Glückauf 1931, S. 353.

<sup>2</sup> Glückauf 1931, S. 281.

<sup>3</sup> Glückauf 1931, S. 770.

<sup>4</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1929/30, S. 99.

<sup>5</sup> Glückauf 1931, S. 585.

<sup>1</sup> Bur. Min. Investigations 1931, Nr. 3114.

Proben dieser beiden Kohlsorten im Gewicht von je 2,3 kg in einer eisernen Rohrretorte. Die Ergebnisse sind zum Vergleich in der vorstehenden Zahlentafel einander gegenübergestellt und lassen erkennen, daß selbst die übertrieben starke Luftbehandlung der Kohle die Ausbeute in keiner Weise beeinträchtigt hat.

#### Naß aufbereitete Kohle.

Die weitem Versuche sollten den Einfluß der nassen Aufbereitung hinsichtlich der Koksbeschaffenheit und der Ausbeute feststellen. Die dazu heran-

gezogene Kohle entstammte dem Mary-Lee-Flöz der Flat-Top-Grube in Jefferson Country. Sie wurde so weit zerkleinert, daß sie durch ein Sieb mit 4,7 mm Maschenweite ging. Von der geteilten Probe unterwarf man eine Hälfte der Naßaufbereitung und trocknete sie bis auf rd. 4% Wassergehalt. Dann erfolgte die Verkokung beider Probehälften im Gewicht von je rd. 45 kg unter gleichen Bedingungen in eisernen Rohrretorten, und zwar begann man mit einer Entgasungstemperatur von 500°, erhöhte sie bei jedem neuen Versuch um 100° und erreichte zuletzt 1100°. Diese Temperaturen bestimmte man an der Wand des eisernen Retortenrohres; sie entsprachen daher den innern Wandtemperaturen einer Koksofenkammer.

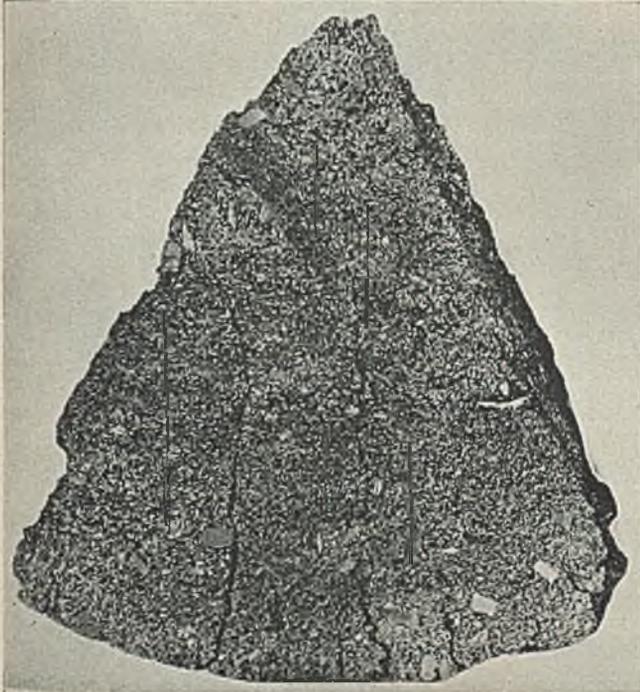


Abb. 1. Aus der ungewaschenen Kohle bei 500° gewonnener Koks.

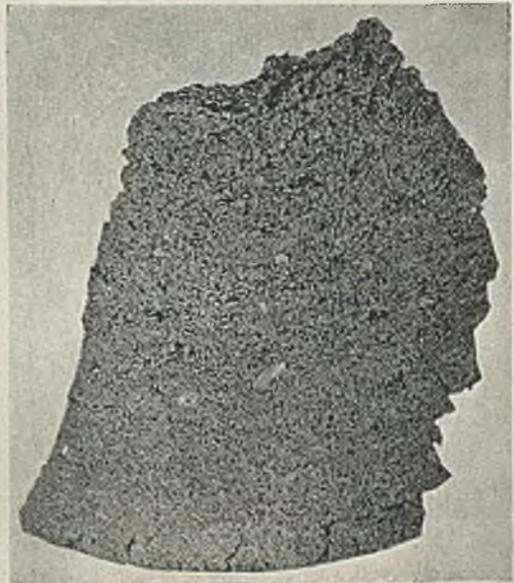


Abb. 2. Aus der gewaschenen Kohle bei 500° gewonnener Koks.

Von dem bei den verschiedenen Entgasungstemperaturen erzeugten Koks wurden Stücke von durchschnittlicher Beschaffenheit ausgewählt. Diese sind als angeschliffene Flächenansichten in den Abb. 1–12 paarweise wiedergegeben, und zwar



Abb. 3. Aus der ungewaschenen Kohle bei 600° gewonnener Koks.

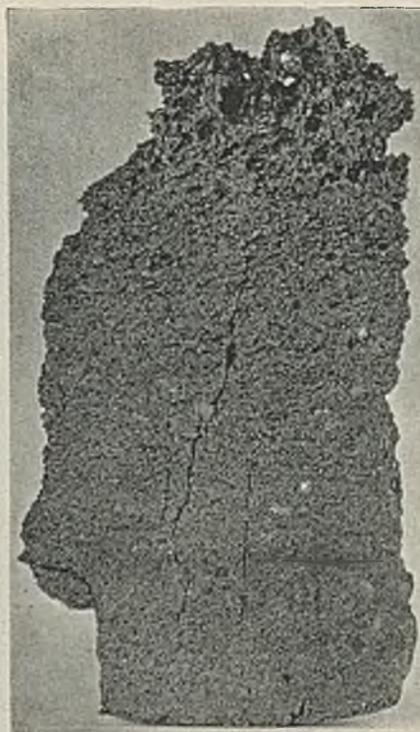


Abb. 4. Aus der gewaschenen Kohle bei 600° gewonnener Koks.

so, daß jedesmal Stücke des bei gleicher Temperatur aus ungewaschener und aus gewaschener Kohle gewonnenen Kokes nebeneinander stehen. Diese bemerkenswerten Bilder lassen neben dem Einfluß der Aufbereitung auch die Einwirkung der verschiedenen Entgasungstemperaturen auf die Koksbildung aus derselben, unter einheitlichen Bedingungen verkokten Kohle erkennen.

Abb. 1 zeigt den aus ungewaschener, Abb. 2 den

aus gewaschener Kohle bei 500° erzeugten Koks. Es handelt sich also um einen ausgesprochenen Schwelkoks, dessen Gefüge frei von Niederschlägen graphitischen Zersetzungskohlenstoffes ist. Im rechten Stück sind infolge der Aufbereitung die Schieferereinschlüsse in viel geringerer Zahl sichtbar als im linken. Der die Rißbildung begünstigende Einfluß der Schieferbestandteile tritt stark hervor, während im Gefügebau der beiden Stücke keine stärkern Unterschiede zu erkennen sind.

Die durch Aschenbestandteile hervorgerufene Rißbildung im Koks erscheint in den Abb. 3 und 4, die zwei bei 600° erzeugte Schwelkoksstücke aus derselben Kohle wiedergeben, noch deutlicher. Hier ist ein dichteres Gefüge als Folge der eingeschlossenen Aschenbestandteile in dem Koks aus ungewaschener Kohle unverkennbar, während sich bei dem Koksstück aus aufbereiteter Kohle eine Schwammkoksbildung mit großporigem Gefüge nach der Retortenmitte hin geltend macht. Der Vergleich beider Stücke liefert

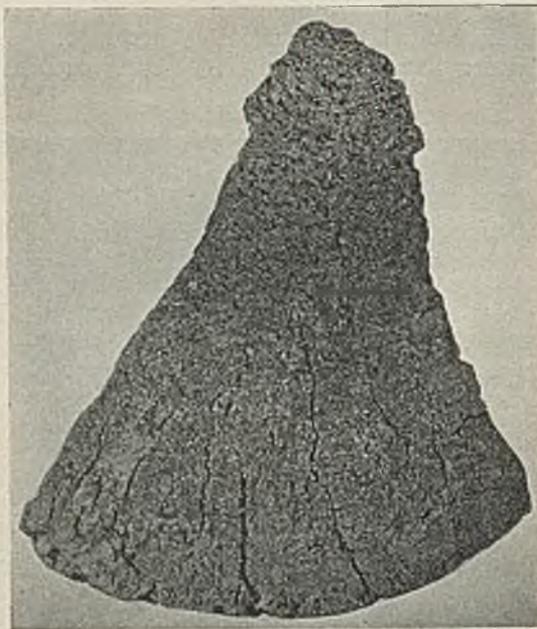


Abb. 5. Aus der ungewaschenen Kohle bei 700° gewonnener Koks.

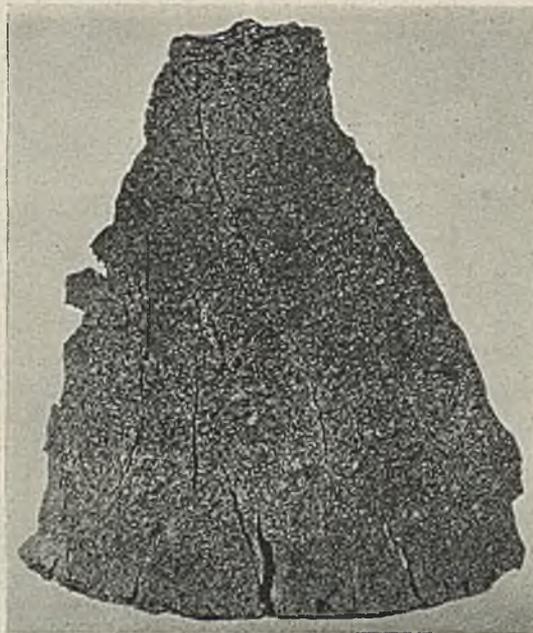


Abb. 6. Aus der gewaschenen Kohle bei 700° gewonnener Koks.

einen Beleg dafür, daß die Beschaffenheit der Kohle verschiedene, von der Temperatur abhängige Verkokungsbedingungen fordert, damit die günstigsten Kokeigenschaften erzielt werden.

Die bei 700° gewonnenen Koksstücke der Abb. 5 und 6 stellen ein Übergangserzeugnis zwischen Schwel- und Gaskoks dar. Die Poren des Gefüges sind enger und gleichmäßiger als gewöhnlich beim Gaskoks, was auf das unter den Versuchsbedingungen verwendete kleinere und gleichmäßigere Kohlenkorn zurückzuführen ist, auf das im Gaswerksbetriebe in den meisten Fällen kein Wert gelegt wird. Auch hier läßt sich bei dem Koksstück aus ungewaschener Kohle der ungünstige Einfluß der Aschenbestandteile in Gestalt von Rissen und bei der Betrachtung beider Stücke ohne weiteres erkennen, daß der aus gewaschener Kohle erzeugte Koks eine größere Stückfestigkeit hat. Aus dem Vergleich der Abb. 4 und 6 geht hervor, daß infolge der höhern Temperatur, mit der hier eine schnellere Wärmewandlung durch die Beschickung einhergeht, die bei 600° stark her-

vortretende Schwammkoksbildung bei 700° nicht mehr auftritt.



Abb. 7. Aus der ungewaschenen Kohle bei 900° gewonnener Koks.



Abb. 8. Aus der gewaschenen Kohle bei 900° gewonnener Koks.

Wird die Temperatur noch weiter erhöht, bestehen also Verhältnisse, die den Koksofenbedingungen entsprechen, so begleitet die Entgasung ein stärkerer Schwund der Beschickung, der sich in der Bildung längerer, stieliger Stücke äußert, wie es die bei 900° gewonnenen Koksstücke in den Abb. 7 und 8 veranschaulichen. Eine Erhärtung der Gefügezellen durch niedergeschlagenen graphitischen Zersetzungskohlenstoff läßt sich sowohl im Flächenschliff als auch besonders an den Randseiten ohne weiteres feststellen, wie auch die Schwundrisse an den Wandenden zu der bekannten Blumenkohlbildung geführt haben. Die

fast gleiche Teile auseinanderbrechen. In Abb. 9 sind dagegen die Risse so verästelt, daß man beim Bruch mit viel höherem Kleinkoksanteil zu rechnen hat.

Die bei einer Verkokungstemperatur von 1100° gewonnenen Koksstücke in den Abb. 11 und 12 zeigen, daß die infolge der höhern Temperatur verkürzte Garungsdauer die Großstückigkeit des Kokses stark beeinträchtigt. Diese Erscheinung ist zwar an sich bekannt und seit der Inbetriebnahme der aus Silikasteinen erbauten Hochleistungsöfen allgemein beobachtet worden, aber eine so bemerkenswerte Gegenüberstellung der nach den Temperaturen abgestuften

Unterschiede auf Grund von Versuchen mit derselben Kohle und unter auch sonst gleichen Bedingungen liegt bisher noch nicht vor. Die auf die Aschenbestandteile zurückzuführende Ribbildung ist in den Abb. 11 und 12 gleich stark ausgeprägt, und zwar hat die schnelle Verkokung infolge des starken Schwundes der Beschickung so günstig gewirkt, daß der Einfluß der Aschenanteile in dieser Beziehung vollständig verdeckt wird. Der bei 1100° erzeugte Koks ist zwar kleinstückiger als der in den vorhergehenden Abbildungen gezeigte, aber dafür erheblich dichter gefügt und entsprechend härter.

Der höhere Aschengehalt der ungewaschenen Kohle äußert sich, im ganzen betrachtet, gegenüber der aufbereiteten Kohle hinsichtlich der physikalischen Beschaffenheit des Kokses nur in geringem Maße. Man muß bei der Beurteilung solcher im Bilde wieder-

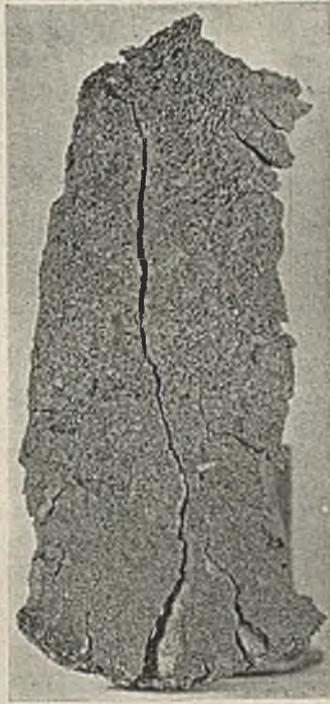
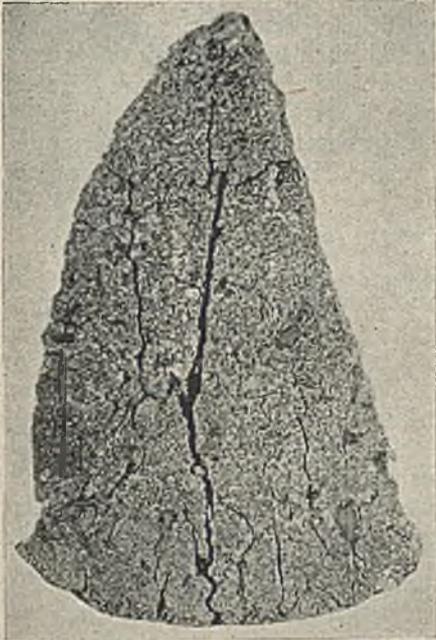


Abb. 9. Aus der ungewaschenen Kohle bei 1000° gewonnener Koks.      Abb. 10. Aus der gewaschenen Kohle bei 1000° gewonnener Koks.

geringere Stückfestigkeit des Kokses aus ungewaschener Kohle macht auch hier die größere Zahl der Längsrisse kenntlich, abgesehen von der größern Reinheit des Koksgefüges bei der gewaschenen Kohle.

Vergleicht man die bei 1000° erzeugten Koksstücke (Abb. 9 und 10) mit den vorher beschriebenen, so erkennt man, wie die Stückgröße bei ansteigender Entgasungstemperatur abnimmt. Die Bedeutung der Aufbereitung der Kohle für die Stückbildung tritt wiederum deutlich hervor. Das Koksstück aus gewaschener Kohle (Abb. 10) wird bei mechanischer Behandlung, Verladung oder Abförderung der Länge nach, dem sichtbaren Längsriß entsprechend, in zwei

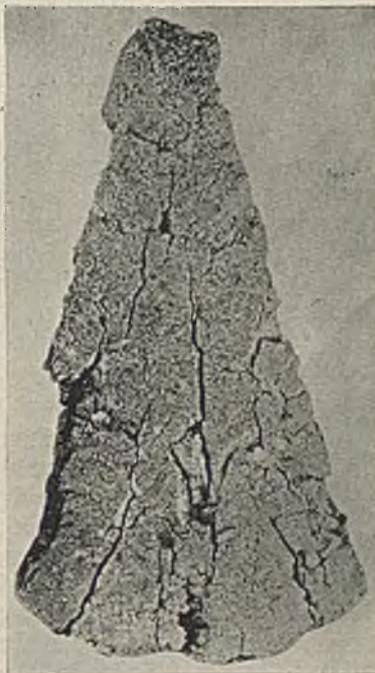


Abb. 11. Aus der ungewaschenen Kohle bei 1100° gewonnener Koks.      Abb. 12. Aus der gewaschenen Kohle bei 1100° gewonnener Koks.

gegebenen Koksstückflächen immer berücksichtigen, daß man nur ein einzelnes Stück herausgreifen kann, das besondere Merkmale oft stärker hervortreten läßt, als es dem Gesamtdurchschnitt entspricht, und aus diesem Grunde ist die bildliche Wiedergabe von Koksstücken nie frei von Mängeln für die Einschätzung

Ausbeuten bei der Verkokung (900 und 1000°) von ungewaschener und gewaschener Kohle.

	Einsatzkohle		Trockenkohle		Reinkohle	
	unge- waschen	ge- waschen	unge- waschen	ge- waschen	unge- waschen	ge- waschen
<b>Kohlen- beschaffenheit</b>						
Wasser . . . . %	1,20	4,20	—	—	—	—
Asche . . . . %	15,90	8,30	16,10	8,70	—	—
<b>Flüchtige</b>						
Bestandteile . %	27,90	27,60	28,20	28,80	—	—
Schwefel . . . %	0,80	0,80	0,80	0,80	—	—
<b>Ausbeute</b>						
Koks bei 900° %	75,50	71,90	76,40	75,10	71,90	72,70
Koks bei 1000° %	75,80	71,90	76,70	75,00	72,20	72,70
Teer bei 900° %	3,63	4,35	3,67	4,54	4,38	4,95
Teer bei 1000° %	2,61	3,78	2,65	3,93	3,14	4,31
<b>Ammoniumsulfat</b>						
bei 900° %	0,91	0,83	0,92	0,87	1,09	0,95
bei 1000° %	0,51	0,44	0,52	0,45	0,62	0,50
Gas bei 900° m <sup>3</sup> /t	271,59	279,72	274,88	291,97	327,63	319,79
Gas bei 1000° m <sup>3</sup> /t	310,71	320,47	314,47	334,51	374,80	366,37
<b>Heizwert des ge- waschenen Gases</b>						
bei 900° kcal/m <sup>3</sup>	5233	5304	—	—	—	—
bei 1000° kcal/m <sup>3</sup>	4717	4931	—	—	—	—
<b>Spezifisches Ge- wicht des Gases</b>						
bei 900° . .	0,389	0,368	—	—	—	—
bei 1000° . .	0,359	0,334	—	—	—	—

der Gesamtbearbeitung, so sorgfältig man auch die Auswahl treffen mag. Die Vergleichsmerkmale der in den Abbildungen wiedergegebenen Stücke sind daher nach meinem Dafürhalten viel bemerkenswerter im Hinblick auf die angewandten Temperaturstufen bei der Verkokung als hinsichtlich der unter dem Einfluß der Kohlenaufbereitung kaum hervortretenden oder durch Zufälligkeit verstärkten Beschaffenheitsunterschiede.

Bei den Verkokungsversuchen mit Entgasungstemperaturen von 900 und 1000° (Abb. 7–10) wurden gleichzeitig die Ausbeuten bestimmt, die in der nebenstehenden Zahlentafel wiedergegeben sind. Auch hier treten trotz der im Verhältnis geringen Temperaturunterschiede deren Einflüsse stärker in Erscheinung als die Einwirkung der Aufbereitung, wobei natürlich der in der Zahlentafel nicht berücksichtigte geringere Gehalt an Asche und Schwefel in dem aus gewaschener Kohle erzeugten Koks besondere Beachtung verdient, zumal da die Herabsetzung dieser Aschenanteile im Koks das eigentliche Ziel für die Aufbereitung der Kokskohle bildet.

#### Zusammenfassung.

Die Ansicht, daß die Aufbereitung auf dem Luftherd die Kokskohle infolge der Oxydation der Bitumenbestandteile in ihrer Backfähigkeit beeinträchtigt, wird durch Versuchsergebnisse widerlegt. Anschließend werden der Einfluß der Naßaufbereitung und die Einwirkung verschiedener Entgasungstemperaturen auf die Koksbildung an Hand von Koksflächenbildern besprochen und die Ausbeutezahlen derselben ungewaschen und aufbereitet in einer eisernen Rohrretorte bei 900 und 1000° verkokten Kohle einander gegenübergestellt.

## Arbeitszeit und Löhne im amerikanischen Weichkohlenbergbau.

Von Dr. E. Jüngst, Essen.

Wie umfassend die Bergbaustatistik der amerikanischen Union auch ist, so sind ihr doch regelmäßige Erhebungen über die Löhne, wie sie dem Steinkohlenbergbau der europäischen Länder eignen, fremd. Nur von Zeit zu Zeit veranstaltet das Arbeitsamt Erhebungen über die Löhne und sonstigen Arbeitsverhältnisse in den seiner Aufsicht unterstellten Gruben. Diese Erhebungen betreffen jedoch stets nur einen gewissen Ausschnitt des Steinkohlenbergbaus und beziehen sich nicht auf die Gesamtheit der Zechen. Die neuste einschlägige Untersuchung hat das Amt für das Jahr 1929 angestellt. Ihre zahlenmäßigen Ergebnisse, die sich auf das 1. Viertel des genannten Jahres beziehen, liegen den nachstehenden Ausführungen zugrunde. Die Untersuchung erstreckt sich auf 535 in elf verschiedenen Staaten gelegene Weichkohlengruben mit 152211 Beschäftigten, d. s. 29,15 % der Gesamtbelegschaft des Weichkohlenbergbaus im Jahre 1928. 137313 Mann oder 90,21 % der erfaßten Belegschaft waren untertage, 14898 oder 9,79 % über-tage tätig. Über die Gliederung der Belegschaft unterrichtet Zahlentafel 1.

Die eigentlichen vor der Kohle tätigen Bergarbeiter machen bei einer Zahl von 99405 65,31 % der Gesamtbelegschaft aus. Unter ihnen kommt drei Gruppen besondere Bedeutung zu, nämlich den Hand-

hauern (19666 – 12,92 % der Gesamtbelegschaft), den Maschinenhauern (5937 – 3,90 %) und den Handladern (70853 – 46,55 %). Diese drei Gruppen zusammen stellen 63,37 % der Belegschaft dar. Sie arbeiten durchweg im Gedinge, indem sie einen festen Satz je sh. t geförderte Rohkohle erhalten. Die Bezahlung der übrigen Untertage- sowie der Übertagebelegschaft erfolgt fast ausschließlich im Zeitlohn, überwiegend je Stunde oder Schicht, selten je Woche oder Monat. Während die Handhauer die Kohle von Hand mit der Pickel gewinnen und selbst in die Förderwagen füllen, besteht die Tätigkeit der Maschinenhauer lediglich in der Loslösung der Kohle mittels Schrämmaschinen; ihre Beförderung in die Wagen besorgen die Lader.

Die im amerikanischen Weichkohlenbergbau herrschende Übersetzung, das sogenannte Over-development, zu viele Gruben, zu viele Bergarbeiter, hat zur Folge, daß die Zechen nur etwa zwei Drittel der verfügbaren Zeit im Jahre in Betrieb sind, so ergeben sich für das Jahr 1924 bis 1928 für den gesamten Weichkohlenbergbau im Durchschnitt 195 Betriebs-tage. Dasselbe Bild zeigen, wie aus Zahlentafel 2 über die 14-tägig je Mann verfahrenene Schichtenzahl zu ersehen ist, auch die von der Untersuchung erfaßten Zechen. Danach belief sich die Zahl der im Halbmonat verfahrenen Schichten bei den Gedingearbeitern 1929

Zahlentafel 1. Gliederung der Belegschaft im 1. Vierteljahr 1929.

Arbeitergruppe	Belegschaftsziffer	Gesamtbelegschaft = 100 %
<b>Untertage:</b>		
Handhauer . . . . .	19 666	12,92
Maschinenhauer . . . . .	5 937	3,90
Gesteinhauer . . . . .	1 177	0,77
Helfer der Maschinenhauer . . . . .	765	0,50
Handlader . . . . .	70 853	46,55
Gedingelader . . . . .	584	0,38
Maschinenlader . . . . .	423	0,28
<b>zus. Hauer und Lader</b>	<b>99 405</b>	<b>65,31</b>
Bremser . . . . .	4 854	3,19
Zimmerhauer . . . . .	2 901	1,91
Anschläger . . . . .	392	0,26
Pferdeführer . . . . .	3 811	2,50
Ungelernte . . . . .	7 842	5,15
Grubenlokomotivführer . . . . .	4 860	3,19
Pumpenwärter . . . . .	1 148	0,75
Schienenleger . . . . .	4 653	3,06
Jugendliche . . . . .	633	0,42
Sonstige . . . . .	6 814	4,48
<b>zus. sonstige Arbeiter</b>	<b>37 908</b>	<b>24,90</b>
<b>Untertagearbeiter insges.</b>	<b>137 313</b>	<b>90,21</b>
<b>Übertage:</b>		
Schmiede . . . . .	811	0,53
Zimmerleute . . . . .	1 458	0,96
Schlosser . . . . .	652	0,43
Ungelernte . . . . .	7 834	5,15
Sonstige . . . . .	4 143	2,72
<b>Übertagearbeiter insges.</b>	<b>14 898</b>	<b>9,79</b>
<b>Gesamtbelegschaft</b>	<b>152 211</b>	<b>100,00</b>

auf 9,1 gegen 9,5 im Jahre 1926, 8,3 in 1924 und 8,9 in 1922. Besser beschäftigt waren die Schichtlöhner untertage und die Übertagearbeiter, beide Gruppen zusammengefaßt verfahren im Halbmonat 1929 10,2 Schichten gegen 10,7 in 1926, 9,8 in 1924 und 10,1 in 1922. Den günstigsten Beschäftigungsgrad finden wir bei den Übertagearbeitern, wo auf die Schlosser 12,8 auf die Ungelernten 10 Schichten entfallen. — Die Erhebung gliedert die Arbeitszeit der Gedingearbeiter nach ihrem Aufenthalt untertage und ihrer Anwesenheit vor Ort, wobei die Frühstückspause einbegriffen ist. Für die sonstigen Arbeiter untertage, die überwiegend im Schichtlohn arbeiten, sowie die Übertagearbeiter wird die tatsächliche Arbeitsdauer (average hours worked) angegeben. Einen Achtstundentag in unserem Sinne gibt es im amerikanischen Weichkohlenbergbau nicht; soweit seine Verhältnisse tarifvertraglich geregelt sind, besteht dort eine 8stündige Schicht nur für die Schichtlöhner. Dem Namen nach haben zwar auch die Gedingearbeiter, allerdings nur in den Union-Gebieten (solche mit Tarifvertrag), den 8stündigen Arbeitstag, aber dieser versteht sich dort nicht vom Betreten des Förderkorbes bis zum Wiederbetreten, sondern in diese 8 h sind die Wege und Pausen nicht eingeschlossen. Der Gedingearbeiter bestimmt im allgemeinen selbst die Länge seiner Schicht, und zwar hört er auf, wenn er sein Soll oder das, was er dafür hält bzw. was der Gewerksverein als solches festsetzt, erreicht hat. Dabei hat die Schichtzeit im letzten Jahrzehnt sogar zugenommen. 1922 stellte sie sich für die Gesamtheit der Gedingearbeiter auf 8,3 h, 1924 auf 8,5, 1926 auf 8,6 und 1929 auf 8,8. Bei der zahlenmäßig stärksten Gruppe der Gedingearbeiter, den Handladern, die,

wie wir sahen, mit 46,55 % an der Gesamtbelegschaft beteiligt sind, beträgt die Aufenthaltsdauer untertage 1929 je Schicht 8,7 h, bei der zweitstärksten Gruppe, den Handhauern, 8,8 h, bei den Maschinenhauern sogar 9,3 h. Die Helfer der Maschinenhauer, die von der Gesamtbelegschaft allerdings nur 1/2 % ausmachen, weisen die höchste Aufenthaltsdauer untertage auf, nämlich 9,8 h. Die Schichtzeit vor Ort, einschließlich Frühstückspause hat sich für die Gesamtheit der Gedingearbeiter von 7,7 h in 1922 auf 8 h in 1929 erhöht. Für die einzelnen Gruppen der Gedingearbeiter bewegt sie sich 1929 zwischen 7,9 h (Handlader und Handhauer) und 9 h (Helfer der Maschinenhauer). Die reine Arbeitszeit ist um rd. 1/2 h kürzer als der Aufenthalt vor Ort, da das Frühstück diese Zeit beansprucht. Der Unterschied zwischen Aufenthaltsdauer untertage und vor Ort stellt den

Zahlentafel 2. Arbeitszeit der verschiedenen Arbeitergruppen in 1929.

	Ver-fahrene Schichten	Arbeitszeit		Schichtzeit	
		untertage	vor Ort einschl. Frühstückspause	untertage	vor Ort einschl. Frühstückspause
	Zahl	h	h	h	h
<b>Untertage</b>					
<b>Gedingearbeiter:</b>					
Handhauer . . . . .	9,4	82,5	74,7	8,8	7,9
Maschinenhauer . . . . .	10,0	92,4	85,0	9,3	8,5
Gesteinhauer . . . . .	9,5	86,3	79,7	9,1	8,4
Helfer der Maschinenhauer . . . . .	9,0	88,1	81,5	9,8	9,0
Handlader . . . . .	8,9	77,3	70,6	8,7	7,9
Gedingelader . . . . .	9,7	90,8	82,9	9,4	8,6
Maschinenlader . . . . .	9,8	91,6	84,5	9,4	8,6
<b>im Durchschnitt</b>	<b>9,1</b>	<b>79,6</b>	<b>72,6</b>	<b>8,8</b>	<b>8,0</b>
<b>Schichtlöhner:</b>					
Bremser . . . . .	9,5	81,0		8,5	
Zimmerhauer . . . . .	10,6	88,3		8,3	
Anschläger . . . . .	10,9	96,1		8,8	
Pferdeführer . . . . .	9,5	77,8		8,2	
Ungelernte . . . . .	9,0	75,2		8,3	
Grubenlokomotivführer . . . . .	10,3	89,6		8,7	
Pumpenwärter . . . . .	12,3	113,5		9,2	
Schienenleger . . . . .	10,4	85,8		8,3	
Jugendliche . . . . .	9,4	75,6		8,1	
Sonstige . . . . .	10,7	92,1		8,6	
<b>Übertage</b>					
Schmiede . . . . .	11,3	99,5		8,8	
Zimmerleute . . . . .	10,8	92,9		8,6	
Schlosser . . . . .	12,8	111,9		8,7	
Ungelernte . . . . .	10,0	86,8		8,7	
Sonstige . . . . .	11,1	98,7		8,9	
<b>im Durchschnitt</b>	<b>10,2</b>	<b>87,0</b>		<b>8,6</b>	

Weg von und zur Arbeitsstelle dar, er beträgt für die hier behandelten Arbeitergruppen 42–54 min. Die Schichtdauer der übrigen Untertagearbeiter bewegt sich zwischen 8,1 h für Jugendliche und 9,2 h für Pumpenwärter. Letztere verzeichnen bei 113,5 h auch die längste Arbeitsdauer der sämtlichen aufgeführten Arbeitergruppen im Halbmonat. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der amerikanische Weichkohlenuntertagearbeiter erheblich weniger Schichten unterfährt als sein Arbeitskamerad in Europa unter gewöhnlichen Verhältnissen, und der dadurch bedingte Ausfall an Arbeitszeit wird nur zum Teil durch seine längere Schichtzeit wettgemacht. Die Arbeitszeit der

übertage tätigen Personen beläuft sich im Mittel auf  $8\frac{3}{4}$  h.

Für die Hauer und Lader ist in der folgenden Zahlentafel die Arbeitszeit nach Staaten ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 3. Arbeitszeit der Hauer und Lader in den einzelnen Staaten Anfang 1929.

Staat	Zahl der von der Erhebung erfaßten		Ver-fahrene Schichten	Arbeitszeit		Schichtzeit	
				untertage	vor Ort einschl. Frühstückspause	untertage	vor Ort einschl. Frühstückspause
	Gruben	Hauer und Lader	im Halbmonat	h	h	h	h
Alabama . . . .	22	4 740	8,3	81,6	74,2	9,8	8,9
Colorado . . . .	16	1 989	6,8	56,3	51,8	8,2	7,6
Illinois . . . .	37	14 104	9,6	84,5	77,9	8,8	8,1
Indiana . . . .	29	4 691	8,6	67,6	63,5	7,8	7,4
Kansas . . . .	8	1 349	7,0	54,5	49,7	7,7	7,1
Kentucky . . . .	64	11 037	8,4	74,1	68,2	8,8	8,1
Ohio . . . .	41	7 625	9,0	76,5	70,5	8,5	7,8
Pennsylvanien .	136	29 665	9,5	86,4	77,7	9,1	8,2
Tennessee . . .	15	1 183	7,0	57,1	53,8	8,2	7,7
Virginien . . . .	22	2 601	9,8	79,4	74,3	8,1	7,6
West-Virginien	145	20 421	9,1	77,9	70,8	8,5	7,8
insges.	535	99 405	9,1	79,6	72,6	8,8	8,0

Der Beschäftigungsgrad dieser eigentlichen Bergarbeiter schwankt in den einzelnen Staaten außerordentlich. In drei von den aufgeführten elf Staaten kommen auf einen Hauer und Lader im Halbmonatsdurchschnitt nur 7 und weniger Schichten, in weiteren vier zwischen 8–9 Schichten, in den restlichen vier über 9–10 Schichten, im Durchschnitt der gesamten Staaten 9,1 Schichten. Nicht minder groß sind die Abweichungen in der Schichtzeit als in der halbmonatigen Arbeitszeit. Im Durchschnitt der gesamten Staaten ergibt sich für diese Arbeitergruppe ein Aufenthalt untertage von 8,8 h, die eigentliche Schichtzeit vor Ort stellt sich auf 8 h, die Wege zur und von der Arbeitsstelle erfordern mithin 48 min. Die Frühstückspause mit  $\frac{1}{2}$  h in Ansatz gebracht, bleiben als reine Arbeitszeit  $7\frac{1}{2}$  h übrig.

Der außerordentliche Reichtum der amerikanischen Union an Naturschätzen und -kräften, die Vorteile des ungeheuern Wirtschaftsgebietes, das ohne Zollgrenze, Paß- und Sprachschwierigkeit einen ungehemmten Warenaustausch gestattet, der riesige innere Markt setzen die Wirtschaft dieses Landes in die Lage, ungleich höhere Löhne zu zahlen, als das von

Zahlentafel 4. Lohn der Hauer und Lader nach Staaten Anfang 1929.

Staat	Lohn je		
	Stunde <sup>1</sup> \$	Schicht \$	Halbmonat \$
Alabama . . . .	0,411	4,03	33,58
Colorado . . . .	0,750	6,18	42,22
Illinois . . . .	0,799	7,04	67,55
Indiana . . . .	0,870	6,83	58,85
Kansas . . . .	0,650	5,03	35,39
Kentucky . . . .	0,584	5,15	43,24
Ohio . . . .	0,573	4,87	43,83
Pennsylvanien .	0,580	5,27	50,13
Tennessee . . .	0,471	3,86	26,91
Virginien . . . .	0,532	4,30	42,23
West-Virginien	0,626	5,35	48,77
Durchschnitt	0,626	5,50	49,85

<sup>1</sup> Aufenthaltsdauer untertage.

unzähligen Einzelstaaten gebildete Europa. Das trifft auch auf den amerikanischen Weichkohlenbergbau zu. Es soll zunächst als Beispiel der Lohn der eigentlichen Bergarbeiter behandelt werden, über dessen Ausmaß Anfang 1929 Zahlentafel 4 unterrichtet.

Der Lohn zeigt naturgemäß von Staat zu Staat große Abweichungen. Bei einem Durchschnitts-Schichtverdienst für das ganze Land von 5,50 \$ finden wir in Tennessee nur einen solchen von 3,86 \$, in Illinois dagegen einen solchen von 7,04 \$. Die Non-Union-Staaten, wie vor allen Dingen Alabama, Kentucky, West-Virginien, liegen zum Teil beträchtlich unter dem Durchschnitt, wogegen die Union-Staaten, Illinois, Indiana, daneben noch Colorado, überdurchschnittliche Schichtverdienste aufweisen. Im ganzen betrachtet erscheinen die je Schicht und Stunde gezahlten Löhne recht hoch. Wenn wir die wirtschaftliche Lage der amerikanischen Bergarbeiter beurteilen wollen, so dürfen wir aber nicht diese zum Ausgangspunkt nehmen, sondern müssen den Verdienst einer längeren Lohnzeit zugrunde legen. Was hilft ein hoher Schichtverdienst, wenn die Beschäftigung so unregelmäßig und lückenhaft ist wie im amerikanischen Weichkohlenbergbau? Deshalb läßt sich eher an Hand der von der Erhebung gebotenen Halbmonatslohnzahlen ein zutreffendes Bild gewinnen. Im Durchschnitt der gesamten Staaten ergibt sich für den Hauer und Lader ein Halbmonatsverdienst von 49,85 \$, auf den Monat gebracht von rd. 100 \$, d. s. 420 *M.* Um diesen auf den ersten Blick immerhin noch recht ansehnlich scheinenden Lohn mit dem des Ruhrbergmanns in Vergleich zu setzen, muß die viel geringere Kaufkraft des Dollars, die nur rd. 2 *M.* beträgt, in Betracht gezogen werden. Es bleibt dann annähernd die Hälfte des vorgenannten Betrages, nämlich 210 *M.*, als monatlicher Verdienst bestehen, wogegen der damit zu vergleichende Hauer und Gedingeschlepper im Ruhrbergbau im 1. Viertel 1929 ein Monateinkommen von 229 *M.* aufzuweisen hatte. Wenn man berücksichtigt, daß in sieben von den aufgeführten elf Staaten der Monatsverdienst unter dem Landesmittel von 100 \$ liegt, in Tennessee stellt er sich gar nur auf 54 \$, in Illinois allerdings auf 135 \$, so konnte sich dagegen der Lohn des Ruhrbergmanns zu der fraglichen Zeit sehr wohl sehen lassen, um so mehr, als dieser gegen die Wechselfälle des Lebens in ganz anderer Weise gesichert ist als sein amerikanischer Arbeitskamerad.

Nun werden zwar von einzelnen Arbeitergruppen Spitzenlöhne erreicht, die teilweise ganz erheblich über den Landesdurchschnitt hinausragen; dabei handelt es sich aber um Gruppen, deren Personenzahl zusammen nur wenige Prozent der Gesamtbelegschaft ausmacht. Die bestgelohnten Arbeiter sind, wie aus Zahlentafel 5 hervorgeht, die Maschinenhauer mit einem Schichtverdienst von 8,68 \$. Es folgen Gesteinhauer mit 8,45 \$, Gedingelader mit 7,45 \$, Maschinenlader mit 7 \$. Das Monateinkommen dieser Arbeitergruppen beträgt 173 \$, 161 \$, 144 \$, 137 \$. Auf der andern Seite gibt es zahlreiche Gruppen mit weit geringerem Einkommen. So stellt sich der Lohn der Handlader, die annähernd die Hälfte der Belegschaft ausmachen, 1929 auf 5,15 \$ in der Schicht und 45,78 \$ im Halbmonat. Bemerkenswert erscheint überhaupt die große Spanne, die zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Lohn besteht. So

Zahlentafel 5. Löhne der verschiedenen Arbeitergruppen 1926 und 1929.

	Schichtverdienst		Halbmonatsverdienst	
	1926	1929	1926	1929
	\$	\$	\$	\$
<b>Untertage</b>				
<b>Gedingearbeiter:</b>				
Handhauer . . . . .	6,18	5,33	60,31	50,29
Maschinenhauer . . . . .	9,93	8,68	102,68	86,52
Gesteinhauer . . . . .	11,36	8,45	108,33	80,50
Helfer der Maschinenhauer	6,14	6,34	53,77	57,25
Handlader . . . . .	6,12	5,15	57,48	45,78
Gedingleader . . . . .	7,16	7,45	72,43	72,07
Maschinenlader . . . . .	6,96	7,00	68,80	68,39
im Durchschnitt	6,46	5,50	61,61	49,85
<b>Schichtlöhner:</b>				
Bremser . . . . .	5,82	5,08	57,61	48,31
Zimmerhauer . . . . .	6,16	5,39	66,20	57,19
Anschläger . . . . .	7,29	6,03	80,73	65,79
Pferdeführer . . . . .	5,88	5,24	59,80	49,52
Ungelernte . . . . .	5,18	4,53	48,82	40,90
Grubenlokomotivführer . . . . .	6,27	5,64	67,97	58,21
Pumpenwärter . . . . .	5,84	5,06	74,04	62,45
Schienenleger . . . . .	5,92	5,26	64,15	54,47
Jugendliche . . . . .	3,04	2,86	30,17	26,79
Sonstige . . . . .	6,71	6,18	75,96	66,38
<b>Übertage</b>				
Schmiede . . . . .	6,56	5,96	77,94	67,47
Zimmerleute . . . . .	5,64	5,24	64,28	56,84
Schlosser . . . . .	6,83	6,21	91,17	79,56
Ungelernte . . . . .	4,74	4,30	50,53	42,78
Sonstige . . . . .	5,41	5,18	65,31	57,53
im Durchschnitt	5,70	5,17	60,87	52,57

erreichen die ungelerten Arbeiter unter- und übertage, die über ein Zehntel der Belegschaft ausmachen, bei einem Halbmonatsverdienst von 40,90 bzw. 42,78 \$ nicht einmal die Hälfte des Lohnes der bestbezahlten Arbeiter. Im Ruhrbergbau steht der Hauer tariflohn in der Vergleichszeit (1929) 46% höher als der niedrigste Schichtlohn für den ungelerten Erwachsenen übertage.

Ähnlich großen Unterschieden, wie sie zwischen den einzelnen Arbeitergruppen bestehen, begegnen wir in den Löhnen derselben Gruppe. Bei der stärksten, den Handladern, ergeben sich Stundenverdienste, auf die reine Arbeitszeit bezogen, von weniger als 30 Ct. und mehr als 3 \$. 14% dieser Arbeiter verdienen bis zu 40 Ct. je h, 15% von 40-50 Ct., 17% 50-60 Ct., 16% 60-70 Ct., 13% 70-80 Ct., 18% 80 Ct. bis 1 \$ und der Rest von 7% über 1 \$. Entsprechend liegen die Verhältnisse auch bei den übrigen Arbeitergruppen.

Dasselbe Bild ergibt sich bei der Arbeitszeit derselben Gruppe. Ein Blick auf die folgende Übersicht, die für die drei wichtigsten Gruppen der Gedingearbeiter die Halbmonatsarbeitszeit in 1929 wiedergibt, macht dies ersichtlich.

Zwischen weniger als 8 und mehr als 144 h schwankt die Arbeitszeit je Arbeiter in 14 Tagen. Bis zu 48 h waren 17,5% der Handlader tätig gegen 14,4% der Handhauer und 9,4% der Maschinenhauer. Eine Arbeitszeit von 48-96 h weisen in derselben

Zahlentafel 6. Staffellung der Arbeitszeit (Aufenthaltsdauer untertage).

Arbeitszeit im Halbmonat h	Handlader		Handhauer		Maschinenhauer	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
unter 8	422	0,6	57	0,3	9	0,2
8-16	1 404	2,0	264	1,3	64	1,1
16-24	1 772	2,5	367	1,9	61	1,0
24-32	2 248	3,2	467	2,4	90	1,5
32-40	3 152	4,4	772	3,9	195	3,3
40-48	3 428	4,8	897	4,6	137	2,3
48-56	4 351	6,1	941	4,8	203	3,4
56-64	5 546	7,8	1 446	7,4	341	5,7
64-72	5 686	8,0	1 443	7,3	360	6,1
72-80	6 723	9,5	1 849	9,4	477	8,0
80-88	7 357	10,4	1 838	9,3	529	8,9
88-96	7 757	10,9	2 133	10,8	535	9,0
96-104	6 418	9,1	1 782	9,1	602	10,1
104-112	6 147	8,7	1 982	10,1	616	10,4
112-120	4 537	6,4	1 367	7,0	537	9,0
120-128	3 022	4,3	1 438	7,3	593	10,0
128-136	617	0,9	556	2,8	279	4,7
136-144	206	0,3	54	0,3	114	1,9
über 144	60	0,1	13	0,1	195	3,3
zus.	70 853	100,0	19 666	100,0	5937	100,0

Reihenfolge 25,7, 49,0 und 41,1% auf, mehr als 96 h arbeiteten 29,8, 36,7 und 49,4%. Am besten beschäftigt waren somit die Maschinenhauer, deren durchschnittliche Halbmonatsarbeitszeit sich auf 92,4 h errechnet, es folgen die Handhauer mit 82,5 h und die Handlader mit 77,3 h.

Zahlentafel 7. Staffellung der Halbmonatsverdienste.

Halbmonatsverdienst \$	Handlader		Handhauer		Maschinenhauer	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
unter 5	1 406	2,0	202	1,0	10	0,2
5-10	2 184	3,1	393	2,0	38	0,6
10-15	2 649	3,7	557	2,8	62	1,0
15-20	3 529	5,0	782	4,0	71	1,2
20-25	4 665	6,6	947	4,8	58	1,0
25-30	5 260	7,4	1 225	6,2	84	1,4
30-35	5 818	8,2	1 259	6,4	112	1,9
35-40	5 870	8,3	1 448	7,4	134	2,3
40-45	5 594	7,9	1 486	7,6	179	3,0
45-50	5 608	7,9	1 716	8,7	196	3,3
50-55	4 918	6,9	1 609	8,2	216	3,6
55-60	4 711	6,6	1 597	8,1	221	3,7
60-65	3 962	5,6	1 412	7,2	314	5,3
65-70	3 209	4,5	1 202	6,1	281	4,7
70-75	2 800	4,0	979	5,0	365	6,1
75-80	2 235	3,2	793	4,0	344	5,8
80-90	3 221	4,5	1 039	5,3	691	11,6
90-100	1 877	2,6	565	2,9	602	10,1
über 100	1 337	1,9	455	2,3	1959	33,0
zus.	70 853	100,0	19 666	100,0	5937	100,0

Diese außerordentlichen Unterschiede in den Stundenlöhnen und der Beschäftigungsdauer haben natürlicherweise große Verschiedenheiten der Halbmonatsverdienste in derselben Arbeitergruppe zur Folge, wie sie bei unserm starren Tarifsysteem entfernt nicht zu verzeichnen sind. Hierüber gibt die vorstehende Zahlentafel Aufschluß.

## UMSCHAU.

### Beiträge zur Frage der Grubenbewetterung. II. (Mitteilung aus dem Institut für Bergbaukunde an der Technischen Hochschule Aachen.)

#### Einfluß von Kurzschlüssen in Wetterwegen.

Bei der Beobachtung von Wetterströmen wird die Depressionserhöhung auf Grund der sich den Wettern

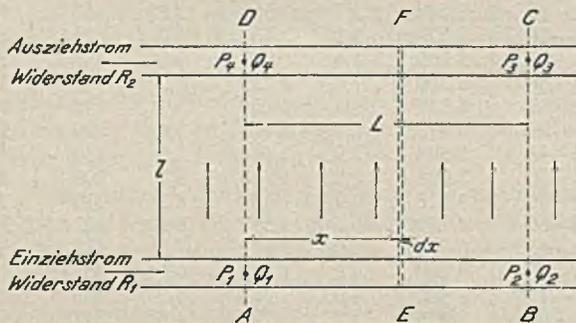
entgegensetzenden Widerstände im allgemeinen als maßgebendster Faktor untersucht. Geringe Beachtung hat jedoch bisher die Prüfung des Einflusses der durch Kurzschlüsse entstehenden Wetterverluste gefunden. Diese Kurzschlüsse können durch unvollständig abgeschlossene ausgekohlte Abbauräume, durch Risse im Gebirge, durch

schadhafte Wettertüren und Wetterabschlüsse, fehlerhafte Wetterabzweigungen usw. verursacht sein. Fraglos sind die auf diese Weise auftretenden Abgänge erheblich. Es erscheint daher als erforderlich, Berechnungsgrundlagen zu schaffen, damit a) das Ableitungsvermögen der Verlustbringer in verschiedenen Teilen des Wetternetzes (Durchlässigkeit des Grubengebäudes) und b) das Maß der Druckbeeinflussung infolge der Kurzschlüsse beobachtet werden können. Einen Vorschlag zur Bearbeitung dieser Fragen hat kürzlich Briggs<sup>1</sup> gemacht, dessen Veröffentlichung die nachstehenden Berechnungen und Untersuchungen entnommen sind.

Briggs geht von folgenden grundlegenden Gedanken aus: 1. Ganz allgemein gesehen, beruht die Druckänderung in einer Strecke auf dem Einfluß des Streckenwiderstandes und der Wetterkurzschlüsse. 2. Während der Streckenwiderstand die Wettermenge nicht beeinflußt, verursachen die Kurzschlüsse Wetterabzüge im einziehenden und Wetterzugänge im ausziehenden Strom. 3. Im allgemeinen entspricht (ohne Berücksichtigung der Wetterdichte und der Wettervermehrung durch Preßluft, ausströmende Gase usw.) die Wetterzunahme im ausziehenden Strom dem Verlust im einziehenden Strom. 4. Die Wetterabgänge  $Q_0$  sind proportional den Druckunterschieden  $P$  an den beobachteten Stellen des ein- und des ausziehenden Stromes, also  $Q_0 \sim P$ . Sie sind nicht wie in der Streckenwiderstandsgleichung  $p = R \cdot Q^2$  ( $R$  - Regnoultsche oder Reibungswiderstandszahl<sup>2</sup>,  $Q$  - Wettermenge) proportional der Wurzel aus diesen Unterschieden. 5. In der Streckenwiderstandsformel  $p = R \cdot Q^2$  bedeutet  $p$  den Unterschied der Gesamtdrucke, während die Beziehung  $P \sim Q_0$  (nach Grundsatz 4) die Unterschiede der statischen Drücke zugrunde legt.

Durchlässigkeit des Grubengebäudes

Für die Beobachtung des Verhaltens verschiedener Teile des Grubengebäudes hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit für Wetter infolge von Kurzschlüssen geht Briggs von den einfachsten Verhältnissen aus. Er legt, wie die nachstehende Abbildung veranschaulicht, ein paralleles Streckenpaar zugrunde, in dem die statischen Drücke  $P$  und



Schema eines Einzieh- und Ausziehstreckenpaares, bei dem Wetterverluste durch Kurzschluß eintreten.

die Wettermengen  $Q$  gemessen werden können. Die beobachteten Strecken haben die Länge  $L$  und voneinander den Abstand  $l$ .

Der Druckunterschied des ein- und des ausziehenden Stromes beläuft sich zwischen den Punkten A und D auf  $P_1 - P_4$  und zwischen B und C auf  $P_2 - P_3$ , derjenige in der Streckenrichtung zwischen A und B auf  $P_1 - P_2$  und zwischen C und D auf  $P_3 - P_4$ . Der Wetterverlust von A bis B erreicht den Wert  $Q_1 - Q_0$ , der Wetterzugang von C bis D den Wert  $Q_4 - Q_3$ .

Für zwei beliebige Beobachtungsstellen, die in einer Parallelen zu AD oder BC liegen, z. B. E und F, gelten der Druckunterschied  $P$  und die Geschwindigkeit  $v$  des Kurzschlußstromes. Unter sonst gleichbleibenden Bedingungen ergibt sich nach Grundsatz 4, wenn für  $Q_0$  der

hierzu proportionale Wert von  $v$  eingesetzt wird, daß  $v$  proportional  $P$  ist. Andererseits ist  $v$  natürlich umgekehrt proportional  $l$ . Deshalb ist

$$v = \frac{c}{l} \cdot P \dots \dots \dots 1,$$

wenn  $c$  eine Konstante bedeutet.

Bei Annahme gleichförmigen Druckabfalls von AD bis BC gilt für eine von AD um  $x$  entfernte Übergangslinie EF, daß sich der Anfangsdruckunterschied  $P_1 - P_4$  an der Übergangsstelle AD um einen Teil des gesamten Druckunterschiedes  $(P_1 - P_4) - (P_2 - P_3)$  vermindert. Dieser Teil ist umgekehrt proportional der Streckenlänge  $L$ . Also beträgt die Druckverminderung im Abstände  $x$

$[(P_1 - P_4) - (P_2 - P_3)] \frac{x}{L}$ , so daß an der beobachteten Linie der Unterschied

$$P = (P_1 - P_4) - [(P_1 - P_4) - (P_2 - P_3)] \frac{x}{L} = (P_1 - P_4) \left(1 + \frac{x}{L}\right) + (P_2 - P_3) \frac{x}{L} \dots \dots \dots 2$$

herrscht. Die Einsetzung dieses Wertes von  $P$  in die Gleichung 1 ergibt

$$v = \frac{c}{l} \left[ (P_1 - P_4) \left(1 + \frac{x}{L}\right) + (P_2 - P_3) \frac{x}{L} \right].$$

Innerhalb eines kleinen,  $dx$  langen Streckenteiles von der Oberflächeneinheit  $m$  stellt  $m \cdot dx$  die Wetterabgangsfläche dar. Der Wetterverlust in dem kleinen Streckenteil beträgt somit  $dQ_0 = v \cdot m \cdot dx$

$$= \frac{c \cdot m}{l} \left[ (P_1 - P_4) \left(1 + \frac{x}{L}\right) + (P_2 - P_3) \frac{x}{L} \right] dx.$$

Die Integration dieser Gleichung für die Gesamtlänge der Strecke, also zwischen  $x = L$  und  $x = 0$ , ergibt für den Abgang  $Q_0 = Q_1 - Q_2$  in der Strecke AB und damit auch für den Zugang  $Q_0 = Q_4 - Q_3$  in der Strecke CD den Wert

$$Q_1 - Q_2 = Q_4 - Q_3 = \frac{c \cdot m \cdot L}{2 \cdot l} [(P_1 - P_4) + (P_2 - P_3)] \cdot 3.$$

In dieser Gleichung sind  $c$  und  $m$  für den Wetterabgang zwischen den beiden Strecken besonders kennzeichnend, so daß ihr Produkt ein Maß für die Durchlässigkeit des dazwischen liegenden Grubengebäudes ist. Das Produkt  $c \cdot m$  wird deshalb als Durchlaßfaktor  $Z$  aufgefaßt, der sich wie folgt errechnet:

$$Z = \frac{2l \cdot (Q_1 - Q_2)}{L[(P_1 - P_4) + (P_2 - P_3)]} \text{ oder } \frac{2l \cdot (Q_4 - Q_3)}{L[(P_1 - P_4) + (P_2 - P_3)]} \cdot 4.$$

In dieser Formel sind auf der rechten Seite alle Werte meßbar, und  $Z$  kann ohne weiteres bestimmt werden. Allerdings gilt die Formel nur unter der Voraussetzung, daß die Strecken parallel und die Kurzschlußverluste gleichmäßig verlaufen.

Druckabfall infolge von Kurzschlüssen.

Die Ermittlung der Druckerniedrigung innerhalb eines Wetterstromes auf Grund der Kurzschlußverluste ist in der Weise vorgenommen worden, daß man den auf die Streckenwiderstände zurückzuführenden Druckabfall festgestellt und von dem Gesamtdruckabfall abgezogen hat.

Für die Erfassung der Druckerniedrigung infolge der Widerstände gilt die oben angeführte Gleichung  $p = R \cdot Q^2$ . Der Wert für die Wettermenge  $Q$  läßt sich folgendermaßen festlegen. In einem von A um die Länge  $x$  entfernten Punkte streicht die Wettermenge durch, die sich ergibt, wenn man einen Teil von  $Q_1 - Q_2$ , und zwar das  $x$ -fache des  $L$ -ten Anteiles von der Anfangswettermenge in A ( $Q_1$ ) abzieht. Es ist also

$$Q = Q_1 - \frac{x}{L} (Q_1 - Q_2) \dots \dots \dots 5.$$

Unter der Annahme, daß die Einziehstrecke die Reibungswiderstandszahl  $R_e$  hat, beträgt für das kleine Streckenstückchen  $dx$  der Reibungswert  $R_e \cdot dx$ . Der Spannungsabfall für das Streckenteilchen  $dx$  ist damit  $dp_e = Q^2 \cdot R_e \cdot dx$

$$= R_e \left[ Q_1 - \frac{x}{L} (Q_1 - Q_2) \right]^2 \cdot dx.$$

<sup>1</sup> Briggs: New problems in mining ventilation, Coll. Engg. 1931, S. 87.

<sup>2</sup> Heise und Herbst: Bergbaukunde, 1930, Bd. 1, S. 591; Maercks: Bergbaumechanik, 1930, S. 353 und 376.



Wirkungen. Diese Versuche begannen mit gerichtetem Licht und wurden stufenweise bis zum vollständig zerstreuten Licht fortgesetzt, bei dem die Schwankungen der Schatten ihrer Größe und Stärke nach am geringsten waren. Ferner traten hierbei die verdeckende Wirkung der Schatten und die Blendung am wenigsten in Erscheinung. Die benutzte endgültige Versuchsanordnung bestand in einer großflächigen Deckenbeleuchtung mit lichtzerstreuendem Glas, die senkrecht über dem Leseband in der Weise angebracht war, daß sie die ganze Arbeitsfläche gleichmäßig beleuchtete. Diese Beleuchtungsart lieferte wegen ihrer Schattenlosigkeit die beste Wirkung. Eine ganz ähnliche Art habe ich bei meinen eingangs erwähnten Versuchen über die Bergeauslesung benutzt.

Der Einfluß der Blendung, der durch alle Versuchsreihen verfolgt wurde, erwies sich als außerordentlich beachtenswert. Die Kohle hat nämlich häufig spiegelnde Flächen und Kanten, die gegenüber den nur wenig reflektierenden dunkeln Stellen sehr starke Kontrastwirkungen und damit Beeinträchtigungen des Sehvermögens hervorrufen. Nur die Beleuchtung durch

zerstreutes Licht kann die Blendung auf ein Mindestmaß verringern.

Bezüglich der besten Anbringung des Versuchsleuchtgerätes bei den Blendungsversuchen entschied man sich schließlich für eine Anordnung der Lichtquelle in etwa Augenhöhe. Hierbei wurde nicht nur die Blendung durch Rückstrahlung der Kohle, sondern auch die unmittelbare Blendung vermindert.

Da es zweifelhaft zu sein schien, ob sich die Versuchsbeleuchtungsanlage auch im Betriebe bewähren würde, wählte man hierfür die in der vorstehenden Abbildung wiedergegebene Anordnung unter Benutzung handelsüblicher Leuchten. Besonderer Wert wurde auf den staubdichten Abschluß und auf die leichte Reinigungsmöglichkeit der Schutzgläser gelegt. Die Tageslichtfärbung erzielte man durch die Verwendung entsprechend gefärbter Schutzgläser oder Glühlampen. Diese Beleuchtungsanlage lieferte im praktischen Betriebe ebenso günstige Ergebnisse, wie sie bei den Versuchen erzielt worden waren.

Dr.-Ing. C. Körfer, Essen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbergbaus im August 1931.

Wie die Gewinnungsergebnisse des Ruhrbergbaus erkennen lassen, ist auch im Berichtsmonat keine Änderung der trostlosen Lage eingetreten, eher deuten sie auf eine weitere Verschlechterung der Verhältnisse hin. Die Kohlenförderung mit 6,9 Mill. t wurde gegen den Vormonat um 380 000 t oder 5,22 % eingeschränkt und dem Gesamtabsatz in etwa angepaßt. Die Folge dieser Maßnahme verhinderte ein erneutes Anwachsen der an sich schon gewaltigen Brennstoffbestände der Zechen, die sich im August auf 10,23 Mill. t (einschließlich Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet) stellten. Desgleichen erfuhr die Kokserzeugung mit 1,55 Mill. t eine weitere Abnahme um 71 000 t oder 4,37 %. Der Absatz in Koks, vor allem in Brechkoks, war hingegen so sehr gedrückt, daß trotz der Drosselung der Erzeugung durch Stilllegung von Kokereien noch 46 000 t insgesamt nicht abgesetzt werden konnten; die Koksbestände vermehrten sich infolgedessen auf 5,15 Mill. t. Die Preßkohlenherstellung ging von 278 000 t im Juli um 26 000 t oder 9,23 % zurück.

Wie sehr sich die Lage des Ruhrbergbaus im Berichtsmonat gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahrs verschlechtert hat, zeigt die nachstehende Zusammenstellung.

	Kohlenförderung (arbeits-täglich)	Koks-erzeugung (täglich)	Preßkohlenherstellung (arbeits-täglich)
August 1930 . . . t	328 423	73 652	9898
August 1931 . . . t	265 235	50 157	9702
Rückgang			
1931 gegen 1930 . . . t	63 188	23 495	196
1931 „ 1930 . . . %	19,24	31,90	1,98

Noch stärker ist der Rückgang in der Zahl der Beschäftigten. Während im August des Vorjahrs noch 318 400 Arbeiter im Ruhrbergbau beschäftigt wurden, verminderte sich diese Zahl im Berichtsmonat auf 242 700 Mann, was einem Rückgang um 75 800 oder 23,79 % entspricht. Die Zahl der Beamten erfuhr ebenfalls eine Verminderung, und zwar von 22 525 auf 19 873.

Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbergbaus.

Zeit	Arbeitstage	Verwertbare Kohlenförderung		Koksgewinnung				Betriebene Koköfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlenherstellung		Zahl der betriebenen Briquetpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)					
		insges.	arbeits-täglich	insges.		täglich			ins-ges.	arbeits-täglich		Arbeiter <sup>1</sup>			Beamte		
				auf Zechen und Hütten	davon auf Zechen	auf Zechen und Hütten	davon auf Zechen					insges.	in Nebenbetrieben	bergmännische Belegschaft	technische	kaufmännische	
		1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t		1000 t	1000 t							
1929:																	
Ganzes Jahr .	303,56	123 580	407	34 205	32 679	94	90	.	3758	12	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,30	10 298	407	2 850	2 723	94	90	13 296	313	12	176	375 970	21 393	354 577	15 672	7169	
1930:																	
Ganzes Jahr .	303,60	107 179	353	27 803	26 527	76	73	.	3163	10	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,30	8 932	353	2 317	2 211	76	73	11 481	264	10	147	334 233	19 260	314 973	15 594	7083	
1931: Jan.	25,76	8 501	330	1 896	1 806	61	58	9 167	307	12	147	287 956	16 439	271 517	14 684	6569	
Febr.	24,00	7 139	297	1 689	1 623	60	58	8 989	253	11	136	284 597	16 038	268 559	14 644	6554	
März	26,00	7 710	297	1 769	1 694	57	55	8 714	269	10	138	268 498	15 671	252 827	14 600	6534	
April	24,00	6 860	286	1 535	1 466	51	49	8 440	254	11	124	260 995	15 625	245 370	14 111	6409	
Mai	24,00	6 862	286	1 549	1 478	50	48	8 261	245	10	140	257 111	15 378	241 733	14 096	6370	
Juni	25,26	6 940	275	1 573	1 500	52	50	8 156	240	10	140	251 792	15 010	236 782	14 046	6360	
Juli	27,00	7 276	269	1 626	1 553	52	50	8 145	278	10	142	248 312	14 909	233 403	13 688	6249	
Aug.	26,00	6 896	265	1 555	1 482	50	48	8 055	252	10	139	242 684	14 734	227 950	13 679	6194	
Jan.-Aug. zus.	202,02	58 185	288	13 191	12 602	54	52	.	2099	10	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,25	7 273	288	1 649	1 575	54	52	8 491	262	10	138	262 743	15 479	247 264	14 194	6405	

<sup>1</sup> Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter).

Für die kommenden Monate sind die Aussichten für eine Belegung des Ruhrbergbaus noch sehr trübe. Im Hinblick auf die schlechte Absatzlage und die gewaltigen Brennstoffvorräte sehen sich die Zechen auch fernerhin gezwungen, neben Einschränkungen einzelner Betriebspunkte ganze Schachtanlagen stillzulegen und weitere umfangreiche Entlassungen vorzunehmen. Von den am

viertletzten Arbeitstag des Augusts vorhandenen 242 700 Bergarbeitern sind bis Ende des Monats bereits weitere 3500 Mann entlassen worden. In Kündigung stehen zurzeit noch 5000 Arbeiter.

Nähere Angaben über Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks sind aus Zahlentafel 1 zu ersehen, während Zahlentafel 2 über Absatz und Bestände Aufschluß gibt.

Zahlentafel 2. Absatz und Bestände im Ruhrbezirk (in 1000 t).

Zeit	Bestände am Anfang der Berichtszeit				Absatz <sup>1</sup>				Bestände am Ende der Berichtszeit								Gewinnung							
									Kohle		Koks		Preßkohle		zus. <sup>1</sup>		Kohle		Koks		Preßkohle			
	Kohle	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	Kohle (ohne verkohlte und briquetierte Mengen)	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	Förderung (Spalte 5 + 20 + 22 ± Spalte 8 ± Spalte 10)	nach Abzug der verkohkten und briquetierten Mengen (Spalte 5 ± Spalte 10)	Erzeugung (Spalte 6 ± Spalte 12)	dafür eingesetzte Kohlenmengen	Herstellung (Spalte 7 ± Spalte 14)	dafür eingesetzte Kohlenmengen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1929:																								
Ganzes Jahr .	1480	1125	8	2971	75 145	34 263	3701	123 810	1294	- 186	1069	- 56	64	+57	2765	- 206	123 603	74 959	34 208	45 137	3758	3507		
Monatsdurchschnitt	1127	632	10	1970	6 262	2 855	308	10 317	1112	- 15	627	- 5	14	+ 5	1 953	- 17	10 300	6 247	2 851	3 761	313	292		
1930:																								
Ganzes Jahr .	1294	1069	64	2777	65 063	24 143	3111	100 108	3450	+2156	4729	+3659	116	+52	9 853	+7075	107 183	67 219	27 803	37 007	3163	2957		
Monatsdurchschnitt	2996	2801	66	6 786	5 422	2 012	259	8 342	3175	+ 180	3106	+ 305	71	+ 4	7 375	+ 590	8 932	5 602	2 317	3 084	264	246		
1931:																								
Jan. . . . .	3450	4729	116	9 880	5 705	1 891	282	8 497	3424	- 26	4733	+ 5	141	+25	9 884	+ 4	8 501	5 680	1 896	2 534	307	287		
Febr. . . . .	3424	4733	141	9 903	4 596	1 652	258	7 051	3466	+ 42	4771	+ 37	137	- 4	9 991	+ 88	7 139	4 638	1 689	2 265	253	236		
März . . . . .	3466	4771	137	10 026	5 099	1 634	279	7 564	3441	- 25	4905	- 134	127	- 10	10 173	+ 147	7 710	5 074	1 769	2 384	269	252		
April . . . . .	3441	4905	127	10 168	4 635	1 265	265	6 586	3362	- 79	5175	- 270	115	- 12	10 442	+ 274	6 860	4 556	1 535	2 068	254	237		
Mai . . . . .	3362	5175	115	10 460	4 656	1 583	250	7 027	3249	- 113	5141	- 35	110	- 5	10 295	- 165	6 862	4 542	1 549	2 092	245	228		
Juni . . . . .	3249	5141	110	10 264	4 573	1 631	241	6 990	3278	+ 29	5032	- 58	109	- 1	10 214	- 50	6 940	4 602	1 573	2 116	240	223		
Juli . . . . .	3278	5032	109	10 222	4 815	1 605	280	7 237	3291	+ 13	5103	+ 21	106	- 3	10 261	+ 39	7 276	4 828	1 626	2 189	278	259		
Aug. . . . .	3291	5103	106	10 256	4 653	1 509	253	6 918	3208	- 83	5150	+ 46	105	- 1	10 234	- 22	6 896	4 570	1 555	2 092	252	235		

<sup>1</sup> Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet. — <sup>2</sup> Einschl. Zechenselbstverbrauch und Deputate.

Steinkohlenförderung der wichtigsten Länder 1925 — 1931.

Jahr	Deutschland		Großbritannien		Polen		Belgien		Holland		Frankreich		Ver. Staaten		Rußland	
	insges. 1000 t	1925 = 100	insges. 1000 t	1925 = 100	insges. 1000 t	1925 = 100	insges. 1000 t	1925 = 100	insges. 1000 t	1925 = 100	insges. 1000 t	1925 = 100	insges. 1000 t	1925 = 100	insges. 1000 t	1925 = 100
1925	132 622	100,00	247 079	100,00	29 065	100,00	23 097	100,00	7 117	100,00	47 097	100,00	527 867	100,00	16 211	100,00
1926	145 296	109,56	128 305	51,93	35 759	123,03	25 230	109,23	8 843	124,25	51 392	109,12	596 754	113,05	29 709 <sup>2</sup>	183,26
1927	153 599	115,82	255 265	103,31	38 031	130,85	27 551	119,28	9 488	133,31	51 792	109,97	542 372	102,75	34 731	214,24
1928	150 861	113,75	241 283	97,65	40 553	139,53	27 578	119,40	10 920	153,44	51 365	109,06	522 626	99,01	35 241	217,39
1929	163 441	123,24	262 046	106,06	46 226	159,04	26 940	116,64	11 581	162,72	53 734	114,09	552 313	104,63	39 658	244,64
1930	142 698	107,60	247 701	100,25	37 500	129,02	27 406	118,66	12 211	171,58	53 884	114,41	482 110	91,33	46 651	287,77
1931 <sup>1</sup>	120 000	90,48	226 000	91,47	33 500	115,26	27 000	116,90	12 000	168,61	51 600	109,56	408 500	77,39	46 000 <sup>1</sup>	283,76

<sup>1</sup> Geschätzt. — <sup>2</sup> Ab 1926 Geschäftsjahr.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im August 1931.

Zeit	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse <sup>1</sup>				Zahl der in Betrieben befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	
1929 . . . . .	13 400 767	.	10 985 028	.	16 246 078	.	13 171 606	.	12 459 402	.	9 781 164	.	.
Monatsdurchschn.	1 116 731	36 714	915 419	30 096	1 353 840	53 266	1 097 634	43 186	1 038 284	40 850	815 097	32 069	100
1930 . . . . .	9 694 509	.	7 858 908	.	11 538 624	.	9 324 034	.	9 071 830	.	7 053 299	.	.
Monatsdurchschn.	807 876	26 560	654 909	21 531	961 552	38 081	777 003	30 772	755 986	29 940	587 775	23 278	79
1931:													
Jan. . . . .	603 104	19 455	515 701	16 636	773 578	29 753	648 999	24 962	605 426	23 286	487 890	18 765	61
Febr. . . . .	520 176	18 578	455 435	16 266	764 208	31 842	626 502	26 104	596 636	24 860	477 867	19 911	53
März . . . . .	561 310	18 107	482 711	15 571	813 171	31 276	663 564	25 522	652 989	25 115	510 545	19 636	56
April . . . . .	529 191	17 640	443 344	14 778	741 119	30 880	604 317	25 180	601 213	25 051	468 770	19 532	58
Mai . . . . .	554 648	17 892	465 690	15 022	746 301	31 096	605 339	25 222	565 259	23 552	433 450	18 060	59
Juni . . . . .	575 477	19 183	475 354	15 845	778 970	29 960	630 418	24 247	620 412	23 862	482 824	18 570	61
Juli . . . . .	569 201	18 361	466 252	15 040	803 975	29 777	641 733	23 768	651 221	24 119	494 459	18 313	59
Aug. . . . .	499 098	16 100	413 383	13 335	688 972	26 499	550 254	21 164	549 253	21 125	423 646	16 294	56
Jan.-Aug. Monatsdurchschn.	4 412 205	.	3 717 870	.	6 110 294	.	4 971 126	.	4 842 409	.	3 779 451	.	.
	551 526	18 157	464 734	15 300	763 787	30 100	621 391	24 488	605 301	23 854	472 431	18 618	.

<sup>1</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

## Durchschnittslöhne je Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1931, S. 27 ff.  
Kohlen- und Gesteinsbauer. Gesamtbelegschaft<sup>2</sup>.

Monat	Ruhr-	Aachen	Ober-	Nieder-	Sachsen	Monat	Ruhr-	Aachen	Ober-	Nieder-	Sachsen
	bezirk		schlesien	schlesien			bezirk		schlesien	schlesien	
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>		<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
<b>A. Leistungslohn<sup>1</sup></b>											
1931: Januar . . .	9,19	8,63	8,24	6,99	7,49	1931: Januar . . .	8,08	7,67	6,22	6,30	6,97
Februar . . .	9,23	8,65	8,20	6,78	7,55	Februar . . .	8,10	7,68	6,22	6,08	7,00
März . . .	9,21	8,73	8,18	6,77	7,53	März . . .	8,09	7,65	6,22	6,07	6,97
April . . .	9,21	8,30	8,16	6,67	7,52	April . . .	8,07	7,24	6,23	6,02	6,95
Mai . . .	9,17	8,20	8,14	6,63	7,48	Mai . . .	8,04	7,19	6,23	5,99	6,92
Juni . . .	9,15	8,25	8,13	6,67	7,41	Juni . . .	8,03	7,21	6,23	6,02	6,88
Juli . . .	9,17	8,30	8,07	6,66	7,39	Juli . . .	8,04	7,24	6,21	6,03	6,88
<b>B. Barverdienst<sup>1</sup></b>											
1931: Januar . . .	9,56	8,84	8,55	7,19	7,66	1931: Januar . . .	8,44	7,90	6,46	6,51	7,15
Februar . . .	9,59	8,85	8,52	6,97	7,69	Februar . . .	8,45	7,89	6,46	6,30	7,15
März . . .	9,57	8,96	8,49	6,97	7,69	März . . .	8,45	7,88	6,46	6,31	7,14
April . . .	9,59	8,53	8,49	6,86	7,70	April . . .	8,46	7,46	6,50	6,27	7,15
Mai . . .	9,56	8,44	8,48	6,82	7,67	Mai . . .	8,44	7,43	6,49	6,24	7,16
Juni . . .	9,53	8,48	8,46	6,85	7,58	Juni . . .	8,39	7,43	6,48	6,22	7,06
Juli . . .	9,50	8,53	8,40	6,84	7,56	Juli . . .	8,35	7,45	6,45	6,22	7,05
<b>C. Wert des Gesamteinkommens<sup>1</sup></b>											
1931: Januar . . .	9,79	9,01	8,88	7,43	7,96	1931: Januar . . .	8,63	8,06	6,68	6,73	7,41
Februar . . .	9,82	9,04	8,84	7,26	8,04	Februar . . .	8,64	8,06	6,70	6,53	7,44
März . . .	9,81	9,16	8,79	7,21	7,98	März . . .	8,63	8,04	6,68	6,52	7,40
April . . .	9,74	8,70	8,79	7,13	7,89	April . . .	8,60	7,61	6,72	6,51	7,34
Mai . . .	9,68	8,59	8,73	7,10	7,83	Mai . . .	8,56	7,56	6,69	6,49	7,30
Juni . . .	9,66	8,63	8,74	7,12	7,71	Juni . . .	8,51	7,55	6,69	6,46	7,19
Juli . . .	9,63	8,67	8,69	7,12	7,69	Juli . . .	8,48	7,58	6,66	6,45	7,18

<sup>1</sup> Einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — <sup>2</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

### Altersaufbau der aktiven Pensionskassenmitglieder (Ruhrknappschaft).

Alter	Mitglieder am				
	31.12.26	31.12.27	31.12.29	31.12.30	
	von der Gesamtzahl			ab-	von der
	%	%	%	solut	Gesamt-
					zahl
					%
14 Jahre	0,37	0,43	0,43	968	0,36
15 "	0,77	0,89	0,95	2 381	0,89
16 "	1,18	1,24	1,17	2 957	1,10
17 "	1,80	1,57	1,50	3 254	1,21
18 "	2,74	2,20	1,91	4 064	1,52
19 "	3,11	2,87	2,36	5 007	1,87
20 "	3,65	3,25	2,97	6 136	2,29
21—25 "	20,93	20,16	19,52	45 111	16,82
26—30 "	17,02	18,49	21,24	56 612	21,11
31—35 "	10,89	11,60	14,23	43 269	16,14
36—40 "	10,04	10,10	10,21	29 678	11,07
41—45 "	9,24	9,57	10,03	28 835	10,75
46—50 "	8,50	8,25	7,82	22 617	8,43
51—55 "	5,48	5,27	3,17	10 915	4,07
56—60 "	2,97	2,63	1,60	4 853	1,81
61—65 "	1,08	1,19	0,79	1 278	0,48
66—70 "	0,19	0,25	0,09	175	0,07
über 70 "	0,04	0,04	0,01	29	0,01
zus.	100,00	100,00	100,00	268 139	100,00
Durchschnitts-					
alter . . . Jahre	33,9	34,0	32,2	33,16	

### Reichsindexziffer für die Lebenshaltungskosten im September 1931 (1913/14 = 100).

Die Reichsindexziffer für die Lebenshaltungskosten ist nach Feststellungen des Statistischen Reichsamts im Berichtsmonat um weitere 0,7% auf 134,0 zurückgegangen. Dieser Rückgang ist vor allem bewirkt durch die verringerten Ernährungs- und Bekleidungskosten, auf Grund deren sich der Ernährungsindex um 1,0% auf 124,9 und der Bekleidungsindex um 1,2% auf 135,8 senkte. Demgegenüber ist die Indexziffer für Heizung durch den Abbau der Sommerpreisenachlässe für Kohle um 0,9% auf 147,4 gestiegen. In der Indexziffer für Ernährung sind weitere Preisrückgänge vor

allem für Kartoffeln und Gemüse eingetreten, die durch Preiserhöhungen für Fleisch und Fleischwaren sowie für Eier nur zum Teil ausgeglichen wurden.

Monats-	Gesamt-	Gesamtlebens-	Ernährung	Wohnung	Heizung und	Bekleidung	Sonstiger
durch-	lebens-	haltung	Ernährung	Wohnung	Heizung und	Bekleidung	Sonstiger
schnitt	lebens-	haltung	Ernährung	Wohnung	Heizung und	Bekleidung	Sonstiger
bzw.	lebens-	haltung	Ernährung	Wohnung	Heizung und	Bekleidung	Sonstiger
Monat	lebens-	haltung	Ernährung	Wohnung	Heizung und	Bekleidung	Sonstiger
1924 . . .	127,63	146,39	136,28	53,59	147,39	173,76	176,13
1925 . . .	139,75	154,53	147,78	81,52	139,75	173,23	183,07
1926 . . .	141,16	151,61	144,36	99,89	142,28	163,63	187,06
1927 . . .	147,61	155,84	151,85	115,13	143,78	158,62	183,70
1928 . . .	151,68	158,28	152,28	125,71	146,43	170,13	187,91
1929 . . .	153,80	160,83	154,53	126,18	151,07	171,83	191,85
1930 . . .	147,32	151,95	142,92	129,06	151,86	163,48	192,75
1931: Jan.	140,40	142,60	133,50	131,80	150,40	146,40	187,30
Febr.	138,80	140,50	131,00	131,80	150,40	144,70	186,70
März	137,70	139,20	129,60	131,80	150,30	142,50	185,50
April	137,20	138,70	129,20	131,60	149,30	141,60	185,10
Mai	137,30	138,80	129,90	131,60	145,80	140,40	184,90
Juni	137,80	139,30	130,90	131,60	145,40	139,90	184,40
Juli	137,40	138,80	130,40	131,60	146,00	138,90	184,30
Aug.	134,90	135,70	126,10	131,60	146,10	137,50	184,00
Sept.	134,00		124,90	131,60	147,40	135,80	183,20

### Die Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft im Jahre 1930.

(Auszug aus dem Geschäftsbericht.)

In den zum Bezirk der Sektion 2 gehörenden 214 Betrieben waren im Berichtsjahr 345 241 Personen mit einer Lohnsumme von 879 Mill. *M* beschäftigt. Davon entfielen auf den Steinkohlenbergbau allein 156 Betriebe mit 343 486 beschäftigten Personen und einer Lohnsumme von 875 Mill. *M*.

Die Zahl der Unfälle, die im Berichtsjahr entschädigungspflichtig wurden, belief sich auf 4898 oder 14,19 je 1000 versicherte Personen. Von diesen Unfällen entfielen 4819 oder 98,39% auf den bergbaulichen Betrieb; 79 Unfälle oder 1,61% ereigneten sich auf dem Wege nach und von der Arbeit; außerdem waren noch 1433 entschädigungspflichtige Berufserkrankungen zu verzeichnen. Von den

4819 Betriebsunfällen im eigentlichen Sinn ereigneten sich 4143 oder 85,97% im Untertagebetrieb und 676 oder 14,03% im Übertagebetrieb. Die Zahl der tödlichen Unfälle verzeichnete mit 613 oder 1,78 je 1000 versicherte Personen eine günstigere Ziffer als in allen vorausgegangenen Jahren. Die folgende Zahlentafel gibt einen Überblick über die Entwicklung der entschädigungspflichtigen Unfälle seit dem Jahre 1890.

Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle seit dem Jahre 1890.

Jahr	Insges.	Auf 1000 Versicherte	Davon tödlich	
			insges.	auf 1000 Versicherte
1890	1405	10,80	381	2,93
1895	2258	14,44	429	2,74
1900	3176	14,11	545	2,42
1905	4691	18,27	574	2,34
1910	5394	15,65	777	2,25
1911	5358	15,22	819	2,33
1912	5895	16,08	1083	2,95
1913	5928	14,78	1038	2,59
1914	5561	14,76	993	2,63
1915	4659	16,16	964	3,34
1916	5189	16,76	1125	3,63
1917	6488	19,12	1474	4,34
1918	6470	18,96	1335	3,91
1919	6314	16,17	1220	3,12
1920	4884	10,43	1098	2,35
1921	4991	8,96	1141	2,05
1922	4504	8,00	1039	1,85
1923	3544	8,29	795	1,86
1924	3943	8,31	873	1,85
1925	5541	12,42	1074	2,41
1926	4783	12,14	824	2,09
1927	5564	13,37	853	2,05
1928	5261	13,44	748	1,91
1929	4873	12,66	704	1,83
1930	4898	14,19	613	1,78

Im Bereich der Sektion 2 ereigneten sich im Berichtsjahr keine Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosionen. Durch Stein- und Kohlenfall wurden 1387 entschädigungspflichtige Unfälle veranlaßt, darunter 202 tödliche, d. s. 14,56% der Gesamtzahl der Unfälle dieser Verunglückungsart.

In der folgenden Zahlentafel ist die äußere Veranlassung der entschädigungspflichtigen Unfälle auf dem Wege nach und von der Arbeit wiedergegeben. Die Hauptursache der Todesfälle ist darauf zurückzuführen, daß Radfahrer mit Zutun anderer Personen, also durch Zusammenstoß oder

Äußere Veranlassung der entschädigungspflichtigen Unfälle auf dem Wege von und zur Arbeit.

	Tote		Verletzte		Zus.	
	ins-ges.	auf 1000 Versicherte	ins-ges.	auf 1000 Versicherte	ins-ges.	auf 1000 Versicherte
1. Als Fußgänger ohne Zutun anderer Personen (Fall u. dgl.) . . . . .	2	0,006	13	0,038	15	0,043
2. Als Fußgänger mit Zutun anderer Personen (Überfahrenwerden) . . . . .	1	0,003	12	0,035	13	0,038
3. Als Radfahrer ohne Zutun anderer Personen (Sturz) . . . . .	2	0,006	12	0,035	14	0,041
4. Als Radfahrer mit Zutun anderer Personen (Zusammenstoß, Überfahrenwerden) . . . . .	3	0,009	22	0,064	25	0,072
5. Insasse eines Pferde- od. Motorfahrzeuges, Eisenbahnwagens u. dgl. . . . .	2	0,006	10	0,029	12	0,035
zus.	10	0,029	69	0,200	79	0,229

Überfahrenwerden, getötet bzw. verletzt wurden. Die wenigsten Unfälle kamen bei den Insassen eines Pferde- oder Motorfahrzeuges, Eisenbahnwagens u. dgl. vor.

Die Zahl der vorhandenen Rentempfänger am Schlusse des Berichtsjahres betrug 49962. Davon waren 28888 Verletzte und Erkrankte, 9939 Witwen, 10740 Waisen und 395 Verwandte aufsteigender Linie.

An Unfallentschädigungen wurden im Berichtsjahr insgesamt 34187580 *M.* gezahlt. Die Gesamtumlage belief sich auf 38730716 *M.* Das ergibt auf eine versicherte Person 112,18 *M.* gegen 86,07 *M.* im Vorjahre. Auf 100 *M.* Lohnsumme stellte sich die Umlage auf 4,41 *M.* gegen 3,20 *M.* in 1929. Die Steigerung der Umlage erklärt sich aus dem Rückgang der Lohnsumme infolge Arbeiterentlassungen und Feierschichten, bedingt durch die schlechte wirtschaftliche Lage des Ruhrbergbaus.

Die Aufwendungen der Arbeitgeber für die Zwecke der gesamten Sozialversicherung innerhalb des Sektionsbezirks (Kranken-, Unfall-, Invaliden-, Hinterbliebenen- und Arbeitslosenversicherung sowie knappschaftliche Leistungen) betragen an Beiträgen für die Kranken- und Pensionskasse 54,94 Mill. *M.*, an Beiträgen für die Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung 15,68 Mill. *M.*, an Kosten der Unfallversicherung 38,73 Mill. *M.*, an Beiträgen für die Arbeitslosenversicherung 17,86 Mill. *M.* oder insgesamt 127,22 Mill. *M.* Auf eine angelegte Person entfielen im Durchschnitt an Aufwendungen 368,49 *M.* gegen 352,53 *M.* im Vorjahre.

Ebenso wie im Vorjahre spielte auch im Berichtsjahr unter den für entschädigungspflichtig erklärten Berufskrankheiten die schwere Staublungenkrankung (Silikose) die Hauptrolle. Zu den infolge der weitgehenden Rückwirkung der Zweiten Verordnung über Berufskrankheiten vom 11. Februar 1929 im Jahre 1929 angemeldeten 10196 Entschädigungsansprüchen kamen im Jahre 1930 noch 3031 sogenannte Rückwirkungsfälle hinzu. Nach Inkrafttreten der Verordnung sind in den Jahren 1929 und 1930 insgesamt 2361 Fälle als entschädigungspflichtig anerkannt, in 9839 lagen die Voraussetzungen für eine Entschädigung nicht vor. 419 Anträge erledigten sich auf andere Weise. In 947 Fällen war am Jahresschluß noch keine Entscheidung getroffen.

Die bis zum Mai des Berichtsjahrs gesammelten Erfahrungen der Zechen über die mit der Gefahr des Stein- und Kohlenfalls zusammenhängenden Gesichtspunkte sind in einer Schrift »Unfallverhütung im Steinkohlenbergbau, Stein- und Kohlenfall« veröffentlicht. Die Unfallbildpropaganda hat im Berichtsjahr durch Herausgabe neuer Bilder ihren Fortgang genommen. Die psychotechnische Begutachtungsstelle der Sektion II wurde zur Prüfung von 106 Fördermaschinisten in Anspruch genommen. Die nach mehreren Monaten der Anlernzeit regelmäßig vorgenommene Erfolgskontrolle durch Befragen der Zechen über die Brauchbarkeit der psychotechnisch geprüften Anwärter zeitigte ein günstiges Ergebnis. Die Eignungsprüfungen zur Auswahl von jungen Bergleuten für die Anlernwerkstätten wurden, wie im Vorjahr, auf den Zechen durchgeführt. Die Ausbildungslehrgänge für Heilgehilfen im Krankenhaus Bergmannsheil und für Notthelfer auf den Zechen wurden, soweit ein Bedürfnis hierfür vorlag, fortgesetzt. Den Kurssteilnehmern wurde nach Abschluß der Unterweisung ein Abdruck des von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft herausgegebenen Leitfadens »Erste Hilfe bei Unfällen im Bergbau« ausgehändigt. Auf einer Reihe von Schachtanlagen wurden außerdem durch Vertrauensärzte der Sektion belehrende Vorträge über die Bedeutung der neuzeitlichen Wundbehandlung und die sich daraus für die erste Hilfe ergebenden Folgerungen gehalten. Der von der Sektion herausgebrachte Film über erste Hilfe wurde auch im Berichtsjahr auf einer Anzahl von Schachtanlagen vorgeführt.

Die berufsgenossenschaftlichen Fürsorgemaßnahmen erstreckten sich auf 1601 Personen, von denen 700 Unfallverletzte in Arbeit untergebracht werden konnten (61 Schwerbeschädigte und 639 Minderbeschädigte).

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**  
in der am 9. Oktober 1931 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Im Laufe der Berichtswoche ging die Nachfrage für einige Brennstoffsorten etwas zurück, dennoch ist die allgemeine Lage besser als im verflossenen Monat. Beste Kessel- und beste Bunkerkohle ließen eine gute Grundstimmung erkennen; die Preise lagen häufig etwas über den gegenwärtigen Notierungen. Das Gaskohlengeschäft zeigte gegen Wochenende auch eine Besserung, die hauptsächlich auf eine der Jahreszeit entsprechend lebhaftere Nachfrage zurückzuführen ist; die Belegung hat allerdings sehr spät eingesetzt. Die Gaswerke von Palermo ersuchten um Angebote für 5000 t Gaskohle, ebenso ist eine Nachfrage einer italienischen Firma für 20000 t besondere Wear-Gaskohle im Umlauf. Kokskohle wurde besser gefragt; kleine sowie gewöhnliche ungesiebte Sorten notierten die gleichen Mindestpreise. Der Bunkerkohlenmarkt war für die bessern Sorten zufriedenstellend, dagegen fanden gewöhnliche Sorten bei reichlichem Bestand nur schlechten Abruf. Besonders groß waren die Vorräte an kleiner Kesselkohle im Bezirk Northumberland. Alle Kokksorten wurden in der Berichtswoche gut gefragt, ebenso war auch das Ausfuhrgeschäft zufriedenstellend. Der Markt für Hochofen- und Gießereikoks blieb beständig. Von dem Auftrag der Finnischen Staatseisenbahnen auf 40000 t Kohle entfielen allein 35000 t auf beste Tyne-Kohle. Beste Kesselkohle Durham erhöhte sich im Preise gegen die Vorwoche von 15 auf 15-15/3 s, beste Gaskohle von 14/6 auf 14/6-14/9 s, besondere Gaskohle von 15 auf 15-15/3 s, besondere Bunkerkohle von 13/9-14 auf 14-14/6 s, Gießereikoks von 16/6-17/6 auf 17-17/6 s und Gaskoks von 18/6-19 auf 19 s. Die Notierungen der übrigen Sorten blieben unverändert. Es wurde gezahlt für beste Kesselkohle Blyth 14-14/3 s, kleine Kesselkohle Blyth und Durham 8/6 bzw. 12-12/3 s, zweite Sorte Gaskohle und gewöhnliche Bunkerkohle 13/3-13/6 s und Kokskohle 13-13/6 s.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten August und September 1931 zu ersehen.

Art der Kohle	August		September	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s für 1 t (fob)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	13/6	14	13/6	14
Durham . . .	15	15	15	15
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	8/6	9	8/6	8/6
Durham . . .	12	12	12	12
beste Gaskohle . . . . .	14/6	14/6	14/6	14/6
zweite Sorte . . . . .	13/3	13/6	13/3	13/6
besondere Gaskohle . . . . .	15	15	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle . . .	13	13/3	13	13/3
besondere Bunkerkohle . . . .	13/6	13/9	13/6	13/9
Kokskohle . . . . .	13	13/6	13	13/6
Gießereikoks . . . . .	15/6	16	15/6	16/6
Hochofenkoks . . . . .	15/6	16	15/6	16/6
Gaskoks . . . . .	17/6	18	17/9	18

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt am Tyne war das Geschäft in der Berichtswoche nicht sehr

lebhaft; die Hauptnachfrage bestand für Schiffsraum kleinern Umfangs. Das westitalienische und baltische Geschäft ließ etwas nach, dennoch versuchten die Schiffseigner die seit kurzem geltenden hohen Sätze zu halten. In Cardiff war der Frachtenmarkt unbeständig, wenngleich die Schiffsraumnachfrage sich etwas besserte. Im allgemeinen jedoch vermag die augenblicklich lebhaftere Nachfrage die im Überfluß vorhandene Tonnage nur unwesentlich zu beeinflussen. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s, -Alexandrien 6/6 s und -River Plate 9/6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s; für Tyne-Rotterdam 3/9 s und -Hamburg-Elbe 3/8<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Oenua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914: Juli	7/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7/4	14/6	3/2	3/5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1930: Jan.	6/9	4/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8/7	14/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	.
April	6/3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	.	7/9	16/6	.	3/4	.
Juli	6/3	3/-	7/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/-
Okt.	6/1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4/9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	6/9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	13/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/2	3/6	4/10
1931: Jan.	6/2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	.	3/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	.
Febr.	6/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/10	6/8	10/3	2/9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	.
März	6/7	3/6	7/2	9/9	3/3	3/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	.
April	6/5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/3	10/-	.	3/3	.
Mai	6/10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8/0 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10/1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	.	3/3	.
Juni	6/4	3/2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7/7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	.	3/5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	.
Juli	6/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/2	6/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	.	3/-	3/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	.
Aug.	5/11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6/5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	.	3/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/3
Sept.	5/6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9/2	3/3	3/4	.

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

Trotz der allgemeinen geschäftlichen Unsicherheit war der Markt für Teererzeugnisse fest. Naphtha, Benzol und Pech vermochten sich gut zu behaupten, jedoch wich der vorwöchige gute Absatz in Teer einer gewissen Unbeständigkeit. Kreosot blieb weiterhin beständig, auch die Ausfuhr war verhältnismäßig gut. Die weitere Entwicklung des Kreosotgeschäfts wird als günstig bezeichnet.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	2. Okt.	9. Okt.
	s	
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	1/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1/6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Reinbenzol . . . . . 1 "		
Reintoluol . . . . . 1 "	1/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1/11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Karbolsäure, roh 60% . . 1 "	1/3	1/3-1/4
" krist. . . . . 1 lb.		5/5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . . 1 Gall.		1/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . . 1 "		1/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Rohnaphtha . . . . . 1 "		1/11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Kreosot . . . . . 1 "		5
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	47/6-50	50/-52/6
" fas Westküste . . . 1 "	45/6-47/6	47/6-50/
Teer . . . . . 1 "		25
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		5 £ 10 s

In schwefelsaurem Ammoniak war das Inlandgeschäft zu der amtlichen Notierung von 5 £ 10 s für übliche Ware und Lieferungsbedingungen ruhig.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom Oktober 1931, S. 1229 und 1257.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 9. Oktober 1931, S. 1234.

# PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 1. Oktober 1931.

5c. 1187847. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum. Vorbaustempel. 17. 7. 31.

5c. 1187980. Firma Alfred Schwesig, Buer (Westf.). Federnder Kappschuh für Holz- und Eisenstempel. 8. 9. 31.

5c. 1188588. Elektromotorenwerk Gebr. Brand, o. H. G., Hamborn (Rhein). Vorrichtung zur Stützung der Einstriche an der Schachtauskleidung. 7. 5. 30.

5c. 1188600. Adolf Baron, Beuthen (O.-S.). Türstockausbau. 22. 6. 31.

5d. 1188506. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Elastischer Anlaßhebel für selbsttätige Wettertüröffner. 20. 5. 31.

81e. 1187761. Königsborner Eisenwerk G. m. b. H., Unna. Scharnier für Muldentransportbänder mit auswechselbarem Seilbolzen. 8. 8. 31.

81e. 1187859. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Lippe). Stapelförderer. 11. 8. 31.

81e. 1187864. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Kratzerförderer. 15. 8. 31.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 1. Oktober 1931 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 16. B. 173.30. Gebr. Böhler & Co. A. G., Berlin. Schmiervorrichtung für Preßluftwerkzeuge, besonders Bohrhämmer. 2. 12. 30.

5c, 9. H. 124905. Hüser & Weber, Stanzwerk, Sprockhövel (Westf.). Niederstüter. Eckverbindung für den Grubenausbau. 6. 1. 31.

5d, 10. W. 85549. Fritz Weghuber, Beuthen (O.-S.). Fangvorrichtung für scillos gewordene Förderwagen. 28. 3. 31.

10a, 17. M. 115281. Maschinenbau-A. G. Balcke, Bochum. Kokslöschurm. 9. 5. 31.

10a, 22. B. 336.30. The Barrett Company, Neuyork. Verfahren zum Verkoken von Pech. 17. 12. 30. V. St. Amerika 28. 12. 29.

35a, 9. I. 108.30. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß. Einrichtung zum Fördern in Blindschächten mit Lenkbremmung. 26. 6. 30.

35c, 3. S. 89905. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Seilbremse, besonders zum Unschädlichmachen von Seilrutsch bei Förderanlagen. 11. 2. 29.

81e, 51. K. 644.30. Kosmos G. m. b. H., Rud. Pawlikowski, Görlitzer Maschinenfabrik, Görlitz. Traggerüst für die einzelnen Schüsse von Förder- und Schüttelrinnen. 4. 3. 30.

81e, 57. V. 25529 und 259.30. Dipl.-Ing. Otto Vedder, Essen-Kupferdreh. Schüttelrutschenverbindung bzw. Vorrichtung zum Verbinden von Rutschenschüssen durch Querbänder. 17. 7. 29 und 28. 4. 30.

81e, 95. C. 364.30. Carlshütte A. G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Kippvorrichtung für Grubenwagen mit absatzweiser Entleerung der im Zuge verbleibenden Wagen. 4. 6. 30.

81e, 103. H. 468.30. Handelsgesellschaft Westfalen G. m. b. H., Essen. Vorrichtung zum Heben und Kippen von Wagen mit Hochziehen der Kippachse. 18. 7. 30.

## Deutsche Patente.

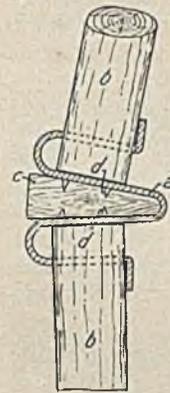
(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

5b (29). 534378, vom 18. 12. 29. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Eschweiler Bergwerks-Verein in Kohlscheid (Rhld.) und Dr. Werner Trümpelmann in Mariadorf (Kr. Aachen). *Kettenarm für Schrämmaschinen.*

In dem Kettenarm sind über dessen untere Fläche vorstehende, in der Längsrichtung des Armes liegende Laufrollen gelagert, die alle oder zum Teil von der Schrämmaschine aus so in Drehung gesetzt werden, daß sie dem Arm eine Bewegung im Sinne des Schrämmaschinen-vorschubes erteilen. Der Antrieb der nahe dem freien Ende

des Armes liegenden Laufrollen kann z. B. von der Umlenkrolle des Kettenarmes oder von der Vorschubvorrichtung der Schrämmaschine bewirkt werden. Die Oberfläche der Rollen kann geraut oder gezahnt sein. In den Antrieb der am freien Ende des Armes angeordneten Rolle läßt sich eine Schlupfkupplung einschalten.

5c (9). 534088, vom 15. 4. 27. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Alfred Thiemann in Dortmund.



*Knieschuh für den Grubenausbau, bestehend aus einer mit den Endschenkeln die Ausbauteile haltenden und umfassenden Platte.*

Die den Schuh bildende Platte *a* ist dreimal um etwa 360° wellenförmig umgebogen. Die äußern Schenkel sind an den Enden rechtwinklig umgebogen und mit einer dem Querschnitt der Ausbauteile *b* entsprechenden Aussparung versehen, in die das eine Ende der durch den Schuh miteinander zu verbindenden Ausbauteile eingeführt wird. Der keilförmige Raum zwischen den mittlern Schenkeln der Platte ist mit dem Quetschholz *c* ausgefüllt. Die mittlern Schenkel können mit den gegeneinander gerichteten Spitzen *d* versehen sein, die in das Quetschholz eingreifen. In diesen Schenkeln kann eine Aussparung für die Ausbauteile vorgesehen sein, wodurch sich diese unmittelbar auf das Quetschholz aufsetzen.

5c (9). 534104, vom 20. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Wilhelm Mommertz in Essen-Kray. *Längsversteifung für eisernen Grubenausbau.*

Der Ausbau besteht aus etwa in Längsrichtung der Strecke verlaufenden Profileisen und quer zur Strecke liegenden Rahmen. An den Enden der Profileisen sind deren Schenkel weggeschnitten. Der stehengebliebene Teil der Eisen greift in Aussparungen der Rahmen ein, die so ausgebildet sein können, daß die stehengebliebenen, mit gegenüberliegenden Aussparungen versehenen Teile der Profileisen in einer um 90° gegen die normale Stellung versetzten Stellung in die Aussparungen gesteckt und um 90° gedreht werden, wenn der Rahmen in ihre Aussparungen eingreift.

5c (9). 534540, vom 3. 10. 28. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Wilhelm Bienhüls in Recklinghausen-Süd. *Nachgiebige Eisen-Verzugspitze.*

Die Verzugspitze besteht aus zwei einander teilweise überdeckenden Teilen, die so verstellbar miteinander verbunden sind, daß die Länge der Spitze durch Ausziehen oder Ineinanderschieben der Teile eingestellt werden kann. Die Teile sind an den freien Enden so gebogen, daß sie von innen oder außen um die Verzugstempel greifen. Zum Zweck des leichten Einstellens der Länge der Spitze können ihre Teile durch ein Spannschloß mit einem nachgiebigen Holzkeil oder einer Stellschraube aufeinandergepreßt werden.

5c (9). 534541, vom 26. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G. in Oberhausen (Rhld.). *Grubenausbau aus Formeisen.*

Zwischen den Formeisen des Ausbaus sind bogenförmige Zwischenstücke angeordnet, die aus einem bogenförmigen Holzkern bestehen, in den auf gegenüberliegenden Seiten entsprechend geformte Flacheisenstücke eingelegt sind, die sich über einen Teil des Holzkernes erstrecken. Das mit den Flacheisen bewehrte Ende des Holzkernes ist mit dem einen Formeisen starr verbunden. Das andere Kernende greift verschiebbar in das andere Formeisen, in dem ein geschärftes Druckstück so befestigt ist, daß es den Holzkern spaltet, wenn er beim Zusammendrücken des Ausbaus durch den Gebirgsdruck in das Formeisen hineingeschoben wird.

5c (9). 534543, vom 11. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Stephan, Frölich & Klüpfel in Beuthen (O.-S.). *Holzquetschkörper für nachgiebigen Streckenausbau in Bergwerken.*

Der Körper, der zwischen die Stoßstellen der Betonsteine, Betonsegmente o. dgl. des Streckenausbaus eingefügt

wird, ist auf einer der Flächen, mit denen er auf die Steine oder Segmente stößt, mit als Schneide ausgebildeten Vorsprüngen versehen. Diese Vorsprünge greifen bis zur Hälfte in Aussparungen der Steine oder Segmente ein und können schwalbenschwanzförmig angeordnet werden, wobei ihre nach außen gerichteten Flächen parallel zueinander verlaufen.

5c (9). 534544, vom 18. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Paul Waniek in Gleiwitz. *Quetschmetalleinlage zur nachgiebigen Verbindung der Rahmentheile beim Grubenausbau aus Profilleisen, Eisenbahnschienen u. dgl.*

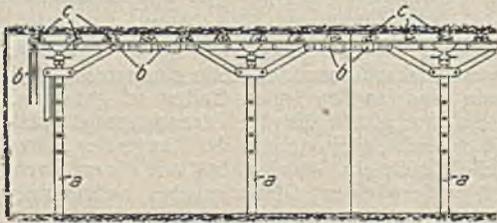
Die Einlage ist quer zur Krafrichtung mit Schlitzten o. dgl. versehen, die bewirken, daß die Einlage ihre äußere Form ändert, ohne daß Quetschmetall seitlich hervorquillt. Die Einlage kann mit einem Metall umgeben oder durchzogen oder beides gleichzeitig sein. Dieses Metall muß widerstandsfähiger sein als das Metall, aus dem die Einlage besteht.

5c (10). 534105, vom 25. 6. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. August Foß in Aachen. *Nachgiebiger Teleskopgrubenstempel.*

Der obere Teil des Stempels ist auf der untern Hälfte mit einem ihn radial durchsetzenden Schlitz versehen, in den ein durch einander gegenüberliegende Durchtrittsschlitz der Wandung des rohrförmigen untern Teils des Stempels hindurchgeführter Doppelkeil eingreift. Der Keil ist durch einen Splint (Ring o. dgl.) gegen ein Herausfallen aus dem untern Stempelteil gesichert und liegt mit seiner Mittelebene in der Achse des Stempels. Der Schlitz des obern Teiles ist der Form des Keiles angepaßt. Statt eines Keiles können zwei von verschiedenen Seiten in die Schlitz des untern Stempelteils eingetriebene Keile oder zwei gerade Backen verwendet werden. In beiden Fällen muß der Schlitz des Stempeloberteils gleichmäßig breit sein, und im zweiten Fall müssen Teile (z. B. Keile) zum Auseinandertreiben der Backen zwischen diesen angeordnet werden.

5c (10). 534379, vom 14. 8. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Carl Heinemann in Recklinghausen. *Einrichtung zur Abschirmung des Hangenden in Abbauörtlern oder Streckenvortrieb.* Zus. z. Pat. 482265. Das Hauptpatent hat angefangen am 26. 7. 27.

Auf den im Abbauort in Reihen hintereinander aufzustellenden Spannsäulen *a* sind je zwei einander gegenüberliegende Arme *b* befestigt, die in senkrechter Ebene



schwenk- und verstellbar sind. Die Arme werden mit dem vorschreitenden Abbau nacheinander rechtwinklig zur Spannsäule hochgeklappt, in hochgeklappter Lage miteinander verbunden und mit den vorläufigen Ausbauteilen *c* belegt.

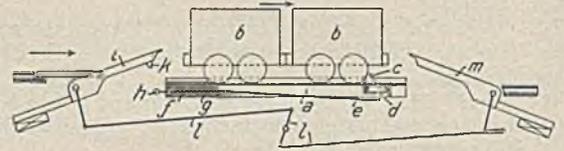
5d (11). 534462, vom 10. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Hugo Klerner in Gelsenkirchen. *Befestigung eines Schüttelrutschenmotors.*

Der Motor ist durch eine in ihrer Länge einstellbare Stange o. dgl., die unterhalb der Kolbenachse angreift, mit einem Ring (einer Schelle) verbunden, welche die topfartige Fußplatte eines Stempels umgibt. Die Fußplatte kann einen obern Flansch haben, der ein Drehen des Ringes um die Platte gestattet, jedoch ein Abrutschen des Ringes von der Platte verhindert.

35a (9). 534595, vom 25. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Raimund Standaert in Louisen-

thal (Saar). *Selbsttätige Vorrichtung zum Feststellen von Förderwagen auf dem Förderkorb.*

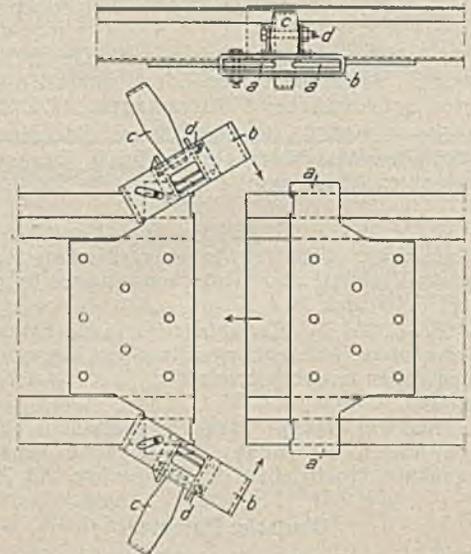
An der Ablaufseite des Förderkorbes *a* sind die vor die Laufräder der Förderwagen *b* sich legenden Sperrnasen *c* schwenkbar gelagert, deren Schwenkwelle durch den Hebel *d* und die Zugstange *e* mit der an der Ablaufseite des Förderkorbes verschiebbar gelagerten Stange *g* verbunden ist. Diese wird durch die Feder *f* in derjenigen Lage gehalten, bei der sich die Nasen *c* in der Sperrstellung befinden. Außerhalb des Förderkorbes trägt die Stange *g* den Anschlag *h* für die an der Aufaufschwenkbühne *i* vorgesehene keilförmige Anschlagnase *k*. Die mit Gegengewicht versehene Bühne *i* ist durch das Gestänge *l* so mit



der ebenfalls mit Gegengewicht versehenen Ablaufschwenkbühne *m* verbunden, daß sich beide Bühnen gleichzeitig und gleichartig bewegen müssen. Die zum Förderkorb rollenden Förderwagen schwenken die Aufaufbühne *i* und damit auch die Ablaufbühne *m* nach unten. Dabei verschiebt die Nase *k* der Bühne *i*, indem sie auf den Anschlag *h* trifft, die Stange *g* unter Spannung der Feder *f* so weit, daß die Sperrnasen *c* nach unten aus dem Bereich der Laufräder der Förderwagen geschwenkt werden. Infolgedessen können die auf dem Förderkorb stehenden Wagen über die Ablaufbühne *m* den Förderkorb verlassen. Sobald beide Schwenkbühnen von den aufgelaufenen Förderwagen freigegeben sind, werden sie von den Gegengewichten nach oben geschwenkt, wobei die Nase *k* die Stange *g* freigibt und die Sperrnasen *c* durch die Feder *f* nach oben, d. h. in die Sperrstellung geschwenkt werden.

81e (57). 534082, vom 11. 3. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Gebr. Hinselmann G. m. b. H. in Essen. *Rutschenverbindung.*

An den ineinander zu legenden Enden der Rutschenschüsse sind die unter deren Boden nach beiden Seiten überstehenden Quereisen *a* befestigt, über welche die an einem der Rutschenschüsse schwenkbar gelagerten Bügel *b*



gelegt werden. Alsdann wird der an dem Bügel verschieb- und drehbar gelagerte Hohlkeil *c* zwischen die einander gegenüberliegenden Flächen der Quereisen geschoben und so eine Spanverbindung zwischen den Rutschenschüssen hergestellt. Jeder Hohlkeil *c* greift über eine Schraube *d*, die durch an dem Bügel *b* vorgesehene Ansätze hindurchgeführt ist. Durch Anziehen der Schrauben *d* kann die Verbindung der Rutschenschüsse gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert und ein Verschleiß der Keile ausgeglichen werden. Der Hohlkeil ist doppelseitig ausgebildet und hat zwei verschiedene Steigungen.

## B Ü C H E R S C H A U.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)  
 Barner, G.: Der Einfluß von Bohrungen auf die Dauerzugfestigkeit von Stahlstäben. 50 S. mit 60 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 5,50 *ℳ*, für VDI-Mitglieder 5 *ℳ*.

Österreichisches Montan-Handbuch 1931. Hrsg. vom Verein der Bergwerksbesitzer Österreichs. 12. Jg. 1. T.: Statistik des Bergbaus für das Jahr 1930. 2. T.: Die Kohlenwirtschaft Österreichs im Jahre 1930. 213 S. mit Abb. Wien, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Preis geb. 12 *ℳ*.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U.

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

### Mineralogie und Geologie.

Beziehungen zwischen Bogheadkohle, Kennelkohle, Pseudokennelkohle und Brandschiefer. Von Bode. Glückauf. Bd. 67. 3. 10. 31. S. 1245/51\*. Allgemeine Kennzeichnung der Boghead- und Kennelkohlen. Die Pseudokennelkohle. Entstehung der Boghead- und der Kennelkohlen.

Über die Arten, Entstehung und Bedeutung der Ribbildung in ober-schlesischen Steinkohlenflözen. Von Kubuschok. Z. Oberschl. V. Bd. 70. 1931. H. 9. S. 406/15\*. Geologischer Überblick über die Beuthener Steinkohlenmulde. Das Auftreten von Klüften und Rissen. (Forts. f.)

Experimentelle Gebirgsdruckforschungen. Von Müller. Kohle Erz. Bd. 28. 25. 9. 31. Sp. 539/46\*. Mitteilung älterer und eigener Versuchsergebnisse. Der Begriff des Manteldrucks. Druckerscheinungen im Bergbau.

Umstrittene Bedingungen für Entstehung und Ausbildung des Salzgitterer Eisenerzhorizontes. Von Scheibe. Z. Geol. Ges. Bd. 83. 1931. H. 7. S. 462/71\*. Nordöstliche oder nur herzynische Richtung. Herkunft und Entstehung des Erzes. Aufbereitung des Erzes. Schrifttum.

Das Vorkommen der Eisenoxyde in der Natur. Von Harrassowitz. Z. Geol. Ges. Bd. 83. 1931. H. 7. S. 491/501. Allgemeine geologische Entstehung. Eisenoxydminerale. Wanderungen und Wandlungen des Eisens an der Erdoberfläche. Die Umwandlungen der Eisenoxydverbindungen nach der Teufe. Schrifttum.

Magnetisches Schürfen auf Rot- und Brauneisenerze. Von Reich. Z. Geol. Ges. Bd. 83. 1931. H. 7. S. 502/9. Magnetische Eigenschaften von Eisenerzen. Anwendungsmöglichkeiten des magnetischen Schürfens. Meßtechnisches. Untersuchungs- und Berechnungsergebnisse. Schrifttum.

Criteria of age relations of minerals, with especial reference to polished sections of ores. Von Bastin, Gratton und andern. Econ. Geol. Bd. 26. 1931. H. 6. S. 561/610\*. Gleichzeitige Ausfällung mehrerer Mineralien aus Erzlösungen. Die drei dabei auftretenden Gefügearten. Aufeinanderfolgende Mineralausscheidung. Ausscheidung in freien Räumen. Eingehende Behandlung der verschiedenen Formen der Verdrängung eines Minerals durch ein anderes.

The genesis of the lead-zinc deposits at Pine Point, Great Slave Lake. Von Mackintosh Bell. Econ. Geol. Bd. 26. 1931. H. 6. S. 611/24\*. Allgemeine geologische und topographische Verhältnisse. Der Dolomit. Die Bleizinkerzvorkommen und ihre Entstehung.

Gold in Cadillac, Quebec. Von Bell. Econ. Geol. Bd. 26. 1931. H. 6. S. 630/43\*. Allgemeines geologisches Bild. Die Mineralführung. Die Art der Vorkommen und ihre Beziehung zu den Gesteinstrukturen. Entstehung der Lagerstätte.

The geology of the San Antonio gold mine, Rice Lake, Manitoba. Von Reid. Econ. Geol. Bd. 26. 1931. H. 6. S. 644/61\*. Geologisches Bild der Lagerstätte. Bergbauliche Anlagen. Die goldführenden Gänge und ihre Entstehung.

Oil in Germany. Von Krümmer. Min. J. Bd. 174. 26. 9. 31. S. 732/3. Erdölgesellschaften in Deutschland, Ölfelder und Betriebe. Entwicklungsmöglichkeiten und Bestrebungen.

### Bergwesen.

Die Entwicklung der deutschen Salinen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. Von Toron. Kali. Bd. 25. 1. 10. 31. S. 281/8. Entwicklung der Zahl der Betriebe und der darin beschäftigten Personen an Hand der gewerblichen Betriebsstatistiken. Neuere Betriebszusammenfassung. (Schluß f.)

Schwefelgewinnung in Texas. Von Keune. Kohle Erz. Bd. 28. 25. 9. 31. Sp. 548/52\*. Geologischer Aufbau der Gebirgsschichten. Arbeitsweise des Frasch-Verfahrens. Wirtschaftliche Bedeutung der amerikanischen Schwefelfelder.

Utslitningsförsök med borrar. Von Woxén. Tekn. Tidskr. Mekanik. Bd. 61. 19. 9. 31. S. 111/4\*. Anordnung und Ausführung der Versuche. Die untersuchten Bohrer. Versuche über die Abnutzung.

Die Abdichtungs- und Verfestigungsarbeiten im Jelka-Schacht der Preußengrube nach dem Joostenschen chemischen Verfahren. Von Bührig. Z. Oberschl. V. Bd. 70. H. 9. S. 415/7. Bericht über die erfolgreiche Anwendung des Verfahrens.

Pneumatic stowage makes rapid strides in mines of Germany. Von Dierks. Coal Age. Bd. 36. 1931. H. 9. S. 466/8\*. Die Einführung des Blasversatzes im deutschen Kohlenbergbau. Hochdruck- und Niederdruckblasversatz. Leistungen und Kosten.

Drahtdurchwirktes Versatzleinen für Spül- und Blasversatzbetriebe. Von Kindermann. Glückauf. Bd. 67. 3. 10. 31. S. 1257. Kennzeichnung und Eigenschaften des genannten Leinens.

Die technisch und wirtschaftlich günstigste Größe der Förderwagen im Ruhrbergbau. Von Maucher. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. 3. 10. 31. S. 1251/7. Allgemeine betriebliche und technische Vorteile größerer Wagen. Wirtschaftlichkeit: Kapitaldienst, Förderkosten, Gesamtkosten der Förderung, Erhöhung anderer Betriebskosten durch größere Förderwagen.

How Sipsey mine laid plans for mechanization. Von Fies und Lacey. Coal Age. Bd. 36. 1931. H. 9. S. 463/5\*. Das bisherige Abbaufahren in einem flach gelagerten, dünnen Flöz. Neues Verfahren. Das Förderproblem. Lösung durch Erhöhung des Wageninhalts.

De moderne elektrische mijnlamp. Mijnwezen. Bd. 10. 16. 9. 31. S. 129/34\*. Beschreibung einer neuzeitlichen elektrischen Grubenlampe mit alkalischem Nickelkadmium-Akkumulator der Firma Friemann & Wolf.

Die Entwässerung feinkörniger Aufbereitungserzeugnisse und Klärung von Aufbereitungsströben durch Eindicken und Filtern. Von Prockat. Z. Oberschl. V. Bd. 70. H. 9. S. 418/25\*. Rechnerische Grundlagen der Entwässerung. Beschreibung verschiedener Eindicker- und Filterbauarten. (Schluß f.)

Die wissenschaftlichen Grundlagen für die Aufbereitung der Salzgittererze. Von Schneiderhöhn. Z. Geol. Ges. Bd. 83. 1931. H. 7. S. 471/9\*. Mineralogisch-mikroskopische Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung der Roherze. Trennungsversuche und deren Ergebnisse.

Die betriebsmäßige nasse Aufbereitung der Salzgittererze in Fortuna. Von Drescher. Z. Geol. Ges. Bd. 83. 1931. H. 7. S. 480/91\*. Verhalten der Lagerstätte und seine Wirkung auf die Aufbereitung. Wechsel der Bestandteile des Roherzes. Betriebserfahrungen: Betriebsbedingungen, Verfahren, Durchführung des Verfahrens im Betrieb, Ergebnisse.

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *ℳ* für das Vierteljahr zu beziehen.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Bericht des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen über das Geschäftsjahr 1930/31. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. H. 10. 31. S. 1257/60. Laboratorium: Speisewasserchemie, Metalluntersuchungen. Elektrotechnische Abteilung: Elektrische Streckenförderung, Relaisprüfung, elektrische Beleuchtung untertage, elektrische Schachtsignalanlagen, Unfälle.

Considérations sur la chaudière Löffler à haute pression au point de vue de la construction. Von Rochel. Chaleur Industrie. Bd. 12. 1931. H. 137. S. 451/8\*. Der Wasserkreislauf und der Ölkreislauf. Aufbau des ältern und des neuern Löffler-Kessels. Die Dampfüberhitzer. Der Speisewasservorwärmer. (Forts. f.)

Le vaporigène de la mine allemande de Fürst Hardenberg. Chaleur Industrie. Bd. 12. 1931. H. 137. S. 459/64\*. Allgemeiner Aufbau der Kesselanlage. Charakteristik des Kessels. Betriebsergebnisse.

Matarvattenfrågan vid ångpanneanläggningar. Von Engblom. Tekn. Tidskr. Mekanik. Bd. 61. 19. 9. 31. S. 114/22\*. Bedingungen für die chemische Speisewasserreinigung für Hochdruckspannung. Petry-Dereux-Steilrohrkessel. Lopolco-Kohlenstaubbefuerung. Kesselsteinanalysen. Chemische Wasserreinigung oder Destillation.

Ford high-pressure unit now in operation. Power. Bd. 74. 15. 9. 31. S. 382/6\*. Aufbau der Hochdruckkesselanlage im Kraftwerk River Rouge. Gleichzeitige Verfeuerung von Staubkohle und Hochofengas. Bemerkenswerte Einzelheiten.

Verbesserungen am Pulsometer. II. Von Klein und Focke. Fördertechn. Bd. 24. 25. 9. 31. S. 283/5\*. Verkürzung der Druckzeit mit 12 bis 22% und Steigerung der Pulsschlagzahl um 25% haben eine Verringerung des Dampfverbrauchs von 10–18% zur Folge.

### Elektrotechnik.

Die geschichtliche Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung auf weite Entfernung. Von v. Miller. E. T. Z. Bd. 52. 1. 10. 31. S. 1241/5. Geschichtlicher Überblick über die Entwicklung der Kraftübertragung und Kraftverteilung von den ersten städtischen Zentralen bis zu einer einheitlichen deutschen Reichs-Elektrizitätsversorgung.

Electrification problems in modern preparation plants. II. Von Gealy. Coal Age. Bd. 36. 1931. S. 477/8 und 482. Wahl der Elektromotoren für Aufbereitungsanlagen. Anforderungen an die Elektromotoren. Signalgebung.

### Chemische Technologie.

Über Nachtgasung von Koks. Von Bunte und Ludewig. Gas Wasserfach. Bd. 74. 26. 9. 31. S. 893/905. Besprechung der bisherigen Untersuchungen über die flüchtigen Bestandteile in Koks. Mitteilung eigener Versuche über Entgasung im Hochvakuum. (Schluß f.)

Production and use of »Dryco«. Von Gibson. Gas J. Bd. 195. 23. 9. 31. S. 739/41\*. Anforderungen an einen guten Hausbrandkoks. Forschungsergebnisse. Herstellungsweise von »Dryco«. Eigenschaften, Vorteile und Erzeugungskosten.

Effect of temperature and moisture contents on oxides. Von Reid. Gas World. Bd. 95. 28. 9. 31. S. 291/4\*. Gas J. Bd. 195. 23. 9. 31. S. 742/5\*. Die Reinigung des Gases von Schwefelwasserstoff mit Hilfe von Oxyden. Untersuchung verschiedener Oxyde auf ihre Wirksamkeit als Reinigungsmittel.

Das Gas in Gewerbe und Industrie. Von Lent. (Schluß.) Gas Wasserfach. Bd. 74. 26. 9. 31. S. 905/8\*. Beschreibung gasbeheizter Öfen für die Eisenindustrie.

### Chemie und Physik.

Über die Methodik der Kondensationsgasanalyse und deren Erweiterung durch Adsorption an Kieselsäuregel bei tiefen Temperaturen. Von Kuhn. Z. angew. Chem. Bd. 44. 12. 9. 31. S. 757/63\*. Mitteilung eines auf der fraktionierten Destillation beruhenden Verfahrens der Kondensationsgasanalyse, bei dem durch Anwendung von Kieselsäuregel die umständliche Arbeit mit der Vakuum-Pumpe vermieden wird.

### Wirtschaft und Statistik.

Trägerische Hoffnungen als Ursache unserer Wirtschaftsnot. Von Schultze. Ruhr Rhein. Bd. 12. 21. 8. 31. S. 718/20. Reparationsgläubiger. Die deutschen Sachverständigen in Paris 1929. Reichsregierung. Reichstag. Institut für Konjunkturforschung. Bankwelt. Die Sozialdemokratie und ihre Gewerkschaften.

Das tägliche Brot des Reviers. Von Siemon und Stier. Ruhr Rhein. Bd. 12. 17. 7. 31. S. 616/8. 24. 7. 31. S. 638/40. 7. 8. 31. S. 685/7. 14. 8. 31. S. 705/9. Untersuchungsgebiete. Bevölkerungszusammensetzung und Ernährungsweise. Deckung des Nahrungsmittelbedarfs im allgemeinen. Getreide und Kartoffeln. Tierische Erzeugnisse. Herkunft der Zufuhrmengen.

A stabilization program for the bituminous coal industry. Coal Age. Bd. 36. 1931. H. 9. S. 469/72. Möglichkeiten und Wege zur Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse im Weichkohlenbergbau.

Aus der Statistik der tödlichen Verunglückungen. Von Holtermann. Ruhr Rhein. Bd. 12. 7. 8. 31. S. 683/4. Zunahme der Verkehrsunfälle und Rückgang der Unfälle in der Industrie.

### Verkehrs- und Verladewesen.

Heavy-duty cable crane for coal-storage ground. Von Holz. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 18. 9. 31. S. 410/1\*. Beschreibung eines auf einer oberschlesischen Grube in Betrieb stehenden großen Kabelkranes, der zu einer mit Pendelturm ausgerüsteten Kohlenhalde führt.

### Verschiedenes.

Rauch und Rauchbekämpfung im Ruhrkohlenbezirk. Von v. Wedelstaedt. Ruhr Rhein. Bd. 12. 21. 8. 31. S. 720/4. Verunreinigung der Luft im Ruhrkohlenbezirk. Nachteile für Menschen und Pflanzen. Sonstige Nachteile. Mittel zur Abhilfe.

Windmessungen auf Abraumförderbrücken. Von Göhlert. Braunkohle. Bd. 30. 12. 9. 31. S. 809/19\*. Windmesserbauarten. Stellungnahme zur Frage der Windbelastung von Abraumförderbrücken und sonstigen Bauwerken.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Eggebrecht vom 1. Oktober ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Zweigniederlassung Salz- und Braunkohlenwerke Berlin, Abt. Kaliwerke Staffurt,

der Bergassessor Dr. Jahns vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma Carl Still in Recklinghausen,

der Bergassessor Steinbrinck vom 15. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Lehrtätigkeit an der Bergschule Bochum,

der Bergassessor Raab vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft König Ludwig in Recklinghausen-Süd,

der Bergassessor Raack vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Mansfeld-A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Hallesche Pfännerschaft,

der Bergassessor Düllberg vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma W. Pattberg in Essen,

der Bergassessor Dr. jur. Prentzel vom 1. Oktober ab auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei dem Deutschen Kalisyndikat in Berlin.

Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen.

Dem Vereinsingenieur Dipl.-Ing. Ufer ist das Recht zur Vornahme der Abnahmeprüfung beweglicher Dampfkessel, der ersten Wasserdruckprobe und Prüfung der Bauart sowie der Wasserdruckprobe nach einer Hauptausbesserung verliehen worden.