

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 26

30. Juni 1934

70. Jahrg.

Gewölbebildung über Abbauen.

Von Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau.

Die Erkenntnis, daß das Gestein in der Teufe, solange der Bergmann das Gleichgewicht nicht stört, unter der Last der überlagernden Massen steht, und daß dieser große Druck dem Bergmann nur nicht ohne weiteres erkennbar wird, ist heute Allgemeingut der bergmännischen Fachwelt geworden. Niemand bezweifelt, daß z. B. der Ausbau in Strecken und Abbauen nicht die Last der überlagernden Schichten trägt. Um alle Strecken bildet sich — auch dies dürfte heute anerkannt sein — eine mehr oder weniger entspannte Gebirgszone, die Trompetersche Zone, die sich wie ein schützender Mantel um die Strecke legt. Die über dieser Zone lagernden Gesteinmassen lasten nicht unmittelbar von oben auf diesem Mantel — denn dann könnte er keine Entspannung erfahren haben —, sondern übertragen ihr Gewicht gewölbeartig auf beide Seiten der Strecke. Auf dem Gebirge seitlich der Strecke jenseits der Trompeterschen Zone ruht daher ein Zusatzdruck, der Kämpferdruck. Die Bildung dieser Trompeterschen Zone um Strecken ergibt sich nicht nur aus theoretischen Erwägungen, sondern kann vom Bergmann an den schalenförmigen Ablösungen der Stöße und an der Auswölbung der Streckenfirste oder an der völligen Zertrümmerung des Inhalts des Gewölbekernes erkannt werden. Gerade diese Beobachtung mit dem Auge¹ hat in erster Linie der Lehre von der Bildung der Trompeterschen Zone um Strecken ihre allgemeine Anerkennung verschafft.

Starke Zweifel bestehen jedoch in Fachkreisen noch darüber, ob sich in ähnlicher Weise auch über den Abbauen Gewölbe bilden, welche die Lasten des hangenden Gebirges auf die Abbaustöße übertragen. An sich ist nicht einzusehen, warum ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Strecken und Abbauen bestehen soll, die sich nur in der Größenausdehnung und in der Standdauer unterscheiden. Die Strecke steht monate- und jahrelang, so daß sich die Entspannungserscheinungen langsam und deutlich entwickeln können und infolgedessen sichtbar werden. Der Abbau schreitet fort, läuft ständig in die Kämpferdruckzone hinein und bewirkt dadurch dauernde Verlagerungen des Gewölbes. Deshalb können dessen Wirkungen natürlich nicht so deutlich werden wie über Strecken. Andererseits trägt offenbar der Ausbau im Streb ebensowenig wie der Streckenausbau die Last der gesamten überlagernden Schichten. Ähnliches gilt vom Versatz, der erst nach erheblicher Zusammenpressung am Tragen des Hangenden merklich mitzuwirken vermag. Im Schrifttum wird daher die Auffassung von der Gewölbebildung nicht nur vom Verfasser², sondern auch von

Gillitzer¹, Langecker², Haack³ u. a. vertreten. Demgegenüber werden aber vielfach auch Gründe gegen die Bildung eines Gewölbes im Hangenden geltend gemacht. Abgesehen von der fehlenden Beobachtung der Vorgänge mit dem Auge führen die Gegner der Gewölbetheorie meist zwei Einwände an. Einmal berufen sie sich auf die bekannte, durch die markscheiderischen Messungen Weißners⁴ und Hoffmanns⁵ in anderm Zusammenhang bestätigte Tatsache, daß schon im anstehenden Flöz Mächtigkeitsänderungen stattfinden, die mit einer Absenkung des Hangenden verbunden sind; infolgedessen finde die Gewölbelinie kein festes Widerlager, was ihre Ausbildung unmöglich mache. Ferner handelt es sich um die Auffassung, daß ein Gewölbe, solange sein Scheitelpunkt unter der Tagesoberfläche bleibt, die Absenkung der über ihm liegenden Massen verhüten müsse; dies sei durch die Erfahrung widerlegt, da es dann eine »unschädliche Teufe« geben müsse, was aber erfahrungsgemäß nicht der Fall sei.

Im folgenden sollen deshalb diese Einwände gegen die Gewölbetheorie auf ihre Berechtigung geprüft und die Druck- und Bewegungsverhältnisse um und über Abbauen untersucht werden. Zur Erlangung einer kurzen und klaren Ausdrucksweise sind dabei einige zuvor zu erklärende Ausdrücke aus dem Bauwesen übernommen worden. In der »Gewölbe- oder Stützlinie« stellt man sich die Last fortgepflanzt und auf das Widerlager übertragen vor; diese Linie muß innerhalb des Gewölbemauerwerkes bleiben, da sonst Einsturz erfolgt. Die Konstruktion der Gewölbelinie ist die wichtigste Aufgabe beim Bau des Gewölbes. Unter »Leibung« versteht man die innere (konkave) Fläche des Gewölbemauerwerkes. Der »Kämpfer« ist der Bogenanfangspunkt eines Gewölbes, der »Kämpferdruck« daher der auf das Widerlager übertragene Druck. Den »Scheitel« nennt man den Punkt, der von der Verbindungslinie der beiden Kämpfer die größte Entfernung hat; diese Entfernung stellt die »Scheitelhöhe« und die Entfernung der Kämpfer voneinander die »Spannweite« dar. Nicht dem Bauwesen entnommen ist der neu hier eingeführte Ausdruck »Gewölbekern«, der die Gesteinmasse zwischen Firste und Gewölbeleibung bei der Bildung eines Gewölbes umfaßt.

In der Firste einer schmalen Strecke kann eine feste Schicht wie eine Vielzahl quergelegter Balken wirken und die ganze Last des Hangenden tragen. Die Strecke steht dann ohne Ausbau, die Trompetersche

¹ Glückauf 64 (1928) S. 977.

² Glückauf 64 (1928) S. 1409.

³ Glückauf 64 (1928) S. 711.

⁴ Glückauf 68 (1932) S. 945.

⁵ Hoffmann: Der Ausgleich der Gebirgsspannungen in einem streichenden Strebau, Dissertation Aachen, 1931.

¹ Beispiele siehe z. B. Glückauf 65 (1929) S. 1753.

² Glückauf 65 (1929) S. 461.

Zone tritt nicht in Erscheinung. Bei größeren Abbauf lächen ist dies unmöglich. Baut man eine Brücke über einen Bach, so genügt es, Balken oder eine Steinplatte hinüberzulegen. Handelt es sich um einen breiten Fluß, so genügt der Balken nicht mehr; man muß zur Wölbung der Brücke schreiten. Je größer die Tragfähigkeit der Brücke sein soll, desto höher muß der Gewölbescheitel liegen, desto steiler die Gewölbelinie auf die Widerlager aufsetzen. In Abb. 1¹ ist eine Mauer wiedergegeben, in der eine Öffnung mit Hilfe einer Holzverschalung flach übermauert war; nach Fortnahme der Verschalung hat sich von selbst das Gewölbe herausgebildet.



Abb. 1. Natürliche Ausbildung des Gewölbes über einer Maueröffnung (nach Russo und Schäfer).

Diese Erkenntnisse sprechen, auf das Grubengebäude angewandt, dafür, daß auch hier eine Übertragung der Last des Hangenden auf die Stöße unter Gewölbebildung erfolgt. Gleichgültig, ob der Gewölbekern wie in Abb. 1 herausbricht oder ob ein solcher Bruch vermieden wird, die Übertragung der Lasten auf die Widerlager im Stoß kann ausschließlich in der Gewölbelinie stattfinden. Innerhalb des Gewölbekerns dagegen herrscht nur ein geringer Druck. Ist bei geschichtetem Gebirge die Möglichkeit der Schichtendurchbiegung vorhanden, so lastet auf den untern Bänken das Gewicht der oberen Teile des Kernes. Dabei entstehen Biegungsspannungen, die bewirken, daß im Gewölbekern Spannungen ganz anderer Art und ganz ändern, im allgemeinen viel geringern Ausmaßes als im unverritzten Gebirge und besonders in der Nähe der Gewölbelinie auftreten.

Das Vorhandensein des Kernes ist ein wichtiger Unterschied zwischen dem Gewölbe in der Baukunst und über bergmännischem Abbau. Dazu kommt noch folgender Unterschied. Der Baumeister rechnet bei seinen Gewölbekonstruktionen mit einem einachsigen Spannungszustand. Der Bergmann hat das allseitig verspannte Gebirge vor sich. Die Schwierigkeiten in der Aufklärung der Gebirgsdruckerscheinungen beruhen gerade darauf, daß man über die Eigenschaften und das Verhalten der Stoffe bei allseitigem Spannungszustand noch nicht genügend unterrichtet ist. Zur Klärung der Frage der Gewölbebildung über dem Abbau sind deshalb im bergmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule Breslau eine Reihe von Druckversuchen an Probe-

würfeln vorgenommen worden, über die hier berichtet wird.

Durchführung und Ergebnisse der Druckversuche.

Alle Versuche wurden an Betonwürfeln von 10 cm Kantenlänge ausgeführt, zum Teil an Würfeln aus gleichem Beton, aber bei Anwendung verschiedener Druckhöhe, zum Teil an Würfeln verschiedener, aber bekannter Festigkeit bei gleichen Drücken. Versuche sicherten nicht nur die vorgesehene Beschaffenheit der Würfel, sondern auch die notwendige Versuchsdauer. Es ergab sich nämlich, daß die Erscheinungen an Beton von der Dauer der Belastung so gut wie unabhängig waren. Die Zeit der Belastung bis zu deren Höhepunkt schwankte zwischen wenigen Minuten und 5 Stunden, ohne daß nachher Unterschiede an den Würfeln festgestellt werden konnten. Die hier behandelten Hauptversuche wurden daher einheitlich mit 4–5 min Dauer je nach der Höhe des erreichten Druckes durchgeführt.

Der Grundgedanke der Versuche war, den in einer Stahlform allseitig eingeschlossenen, genau eingepaßten Betonblock auf einer Unterlage zu pressen, die in ihrer Mitte ein dem Flözabbau vergleichbares Loch hatte. Dieses Loch sollte die »Drucklücke« im Sinne Seidls¹ darstellen. Als Unterlage diente das eine Mal eine gehärtete Stahlplatte, das andere Mal eine aus einem Förderband herausgeschnittene Gummischeibe. Beide Scheiben hatten 1 cm Dicke. Das in der Mitte eingeschnittene Loch bildete ein Quadrat von 5 cm Kantenlänge. Das Verhältnis der gepreßten zu der unbelasteten Würfelfläche war also 4:1. Alle Würfel wurden nachher senkrecht durchgeschnitten. Die Abb. 2–6 zeigen sämtlich etwa das untere Drittel dieser Schnittfläche. Die gleichmäßig über alle diese Flächen verlaufende Streifung rührt von der Durchschneidung mit einer Karborundumscheibe her und ist ohne Bedeutung.

Druckversuche auf der gelochten Stahlplatte.

Die Abb. 2–6 geben Würfel von gleicher Zusammensetzung wieder, die über der Stahlplatte gepreßt worden sind, und zwar steigend mit 470 kg/cm² (Abb. 2), 580, 695, 860 und 1110 kg/cm² (Abb. 6). Alle diese Belastungen lagen weit über der Festigkeitsgrenze des Betons, die nur 220 kg/cm² betrug, und bestätigen die früher schon gemachte Feststellung, daß bei allseitiger Pressung, d. h. dreiaxsigem Pressungszustand die Bruchfestigkeit weit über der bei einachsiger Belastung gemessenen und üblicherweise angegebenen Bruchfestigkeit liegt². Die Scheitelhöhe des Gewölbes und die Form des Gewölbekernes sind in allen 5 Fällen gleich, ohne Beziehung zu dem angewandten Druck. Die Abbildungen zeigen deutlich, daß sich über dem Loch in der Unterlage ein Gewölbe herausgebildet hat. In Abb. 2 beginnt sich der Kern gerade zu lösen, in Abb. 3 ist die Leibung des Gewölbes schon deutlich als Bruchlinie zu erkennen. In Abb. 4 wird der Kern nach unten herausgeschoben, so daß an den Lochkanten ein deutlicher Absatz entstanden ist, eine Erscheinung, die in den Abb. 5 und 6 noch deutlicher wird.

Das Abreißen an der Lochkante und das Hereinschieben in den Hohlraum um die Höhe h steigt mit

¹ Russo und Schäfer: Schäden an Bauwerken, 1932, S. 27, Abb. 11. Diese Abbildung wird dort als kennzeichnend angeführt.

¹ Glückauf 67 (1931) S. 933.

² Müller: Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, Glückauf 66 (1930) S. 1601.

dem Druck. In dieser Versuchsreihe ergibt sich die senkrechte Verschiebung h der gepreßten und der ungepreßten Fläche gegeneinander aus folgenden Zahlen:

Abb.	kg/cm ²	mm	Abb.	kg/cm ²	mm
2	470	0,3	5	860	1,7
3	580	0,8	6	1110	3,5
4	695	1,3			



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.

Abb. 2–6. Flächen der Schnitte durch die Mitte der Betonwürfel nach der Pressung auf der gelochten Stahlplatte.

Übereinstimmend — auch bei zahlreichen weiteren Versuchen — ergab sich, daß der Gewölbekern trotz dieser Höhe h und obwohl ein deutlicher Riß die Teilung des Gewölbes kennzeichnete, selbst nach dem Durchschneiden des Würfels nicht herausgehoben werden konnte. Es blieb eine Verzahnung der einzelnen Körnchen, die eine solche Loslösung verhinderte. Nur bei dem mit 1110 kg/cm^2 gepreßten Würfel war nach dem Schnitt ein seitliches Herausheben möglich.

Die weiteren Versuchsreihen erfolgten an Beton von verschiedener Festigkeit. Im betonwissenschaftlichen Laboratorium der Technischen Hochschule wurden unter Verwendung bestimmter Normsand- und Wassermengen Würfel von vorausbekannter Bruchfestigkeit, und zwar 3 Reihen hergestellt:

Reihe	Bruchfestigkeit kg/cm ²
I	125
II	185
III	315

Die auf der gelochten Stahlplatte an den Würfeln der Reihen I und III vorgenommenen Versuche lieferten entsprechend den Abb. 2–6 folgende Ergebnisse:

Nr.	Ange- wandter Druck kg/cm ²	Senkrechte Ver- schiebung h mm	Rißbildung an der Gewölbeleibung
Würfel der Reihe I			
1	140	0,75	keine trotz der sichtbaren Ver- schiebung
2	200	1,25	beginnt an der Lochkante und ist etwa 5 mm hoch erkennbar
3	300	2,70	in der ganzen Leibung ange- deutet
4	500	3,50	ausgeprägt
5	700	7,80	ausgeprägt
Würfel der Reihe III			
6	300	1,50	angedeutet
7	500	2,30	deutlich
8	700	4,50	Ablösung des Kernes nach dem Schnitt

Je größer die Druckfestigkeit des Materials ist, desto größer muß danach der angewandte Druck sein, damit die gleiche Wirkung erzielt wird.

Aus allen Versuchen auf der gelochten Stahlplatte ergibt sich, wie dargelegt, übereinstimmend, daß 1. eine Gewölbebildung und eine Ablösung des Kernes an der Leibung stattfinden, die mit zunehmendem Druck deutlicher in Erscheinung treten, und daß 2. die Scheitelhöhe des Gewölbes unter sonst gleichen Bedingungen vom angewandten Druck unabhängig ist. Man erkennt zugleich die eigentümliche Erscheinung, daß der gepreßte Beton trotz der senkrechten Verschiebung des Gewölbekernes um die Höhe h diesem dicht anliegt. Den Vorgang erläutert Abb. 7. Bei der Belastung des Würfels mit 470 kg/cm^2 tritt der Riß, entsprechend Abb. 2, in der Linie a auf; bei dem Druck von 1110 kg/cm^2 hat sich der Riß um h verschoben und verläuft in der Linie b . Die waagrecht geschraffte Fläche zwischen den beiden Linien stellt aber keinen offenen Raum dar, sondern ist wieder mit festem, unzerstörtem Material erfüllt. Anscheinend

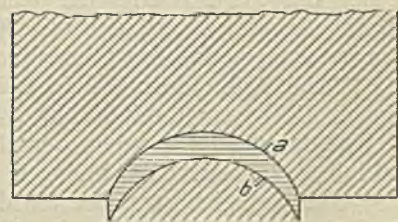


Abb. 7. Schematische Darstellung der Rißbildung und der innern Bewegungsvorgänge im gepreßten Betonwürfel.

hat also eine bruchfreie Verformung des Materials in und oberhalb der Gewölbekernlinie stattgefunden, wobei der Gewölbekern wie ein Pfropfen in das Loch der Stahlplatte hineingetrieben worden ist. Dementsprechend muß sich die obere Fläche des Würfels gesenkt haben.

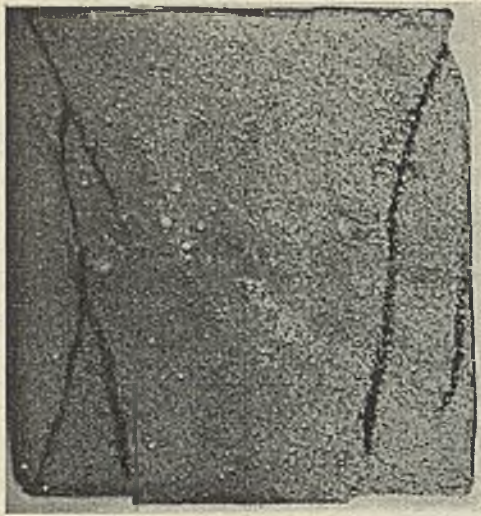


Abb. 8.



Abb. 9.

Abb. 8 und 9. Flächen der Schnitte durch die gepreßten Betonwürfel bei seitlicher Ausweichmöglichkeit.

Die Erklärung dieses Vorganges wird durch einzelne Versuche erleichtert, deren Ergebnis von dem der zahlreichen übrigen Versuche erheblich abwich. Die Abb. 8 und 9 geben Querschnitte durch zwei dieser Würfel wieder. Man erkennt eine Ribbildung im Verlauf der bekannten Bruchwinkellinie. In Abb. 8 handelt es sich um einen Würfel der Reihe II von 185 kg Bruchfestigkeit je cm^2 , der mit 300 kg/cm^2 gedrückt worden war, so daß das Gewölbe noch nicht ausgeprägt ist. Abb. 9 gibt einen Würfel der Reihe III (Bruchfestigkeit 315 kg/cm^2), mit 500 kg/cm^2 gepreßt, wieder und läßt das Gewölbe neben dem Riß in der Bruchwinkellinie erkennen. Die Höhe h entspricht durchaus den oben verzeichneten Werten der normal verlaufenen Versuche. Der andersartige Verlauf des Druckversuches dürfte auf folgendes zurückzuführen sein. Damit sich die Würfel aus der Form heraus-

nehmen ließen, war deren eine Wand abnehmbar und wurde durch Schrauben gehalten. Offenbar hatte man hier die Befestigung nicht sorgfältig genug angezogen, so daß eine geringe Möglichkeit für das seitliche Ausweichen nach dieser Seite bestand. Dies ergibt sich aus der ebenfalls aus den Abb. 8 und 9 an der nachgiebigen Seite erkennbaren Ablösung seitlicher Schalen, wie man sie von der gewöhnlichen Festigkeitsprüfung an Betonwürfeln kennt. Solche Ablösungen fanden fast nur an der zu öffnenden Seite der Form, in ganz geringem Maße an der gegenüberliegenden und gar nicht an den beiden andern Seiten statt.

Durch die Möglichkeit seitlichen Ausweichens trat außerhalb des von den Bruchwinkellinien begrenzten Raumes eine Entspannung ein, welche die Spannungsunterschiede an den Bruchflächen vergrößerte. Durch diesen Sonderumstand kamen die Ribbildungen zu deutlicher Ausprägung, jedoch ist anzunehmen, daß Spannungsunterschiede in der gleichen Linie auch in den andern Fällen vorhanden waren, daß aber infolge der fehlenden seitlichen Ausweichmöglichkeit keine sichtbare Ribbildung eintrat. Vermutet werden darf danach, daß es sich bei den durch die Abb. 2–6 veranschaulichten Versuchen nicht um eine wirklich bruchfreie Verformung gehandelt hat, sondern daß zugleich mit der Gewölbekonstruktion eine innere Bewegung auf der Bruchwinkellinie im Sinne der Abb. 8 und 9 eingetreten ist, die nur infolge des vorhandenen allseitigen Druckes nicht zu sichtbaren, bleibenden Rissen geführt hat. Unwahrscheinlich ist jedoch, daß die Pressung des Kernes nach unten, z. B. beim Versuch Nr. 5 der Zahlentafel um 7,8 mm, allein im Sinne der Abb. 8 und 9 ohne Eintritt eines Bruches erfolgt ist. Die Bruchwinkellinie dürfte nur eine, allerdings eine wichtige Fläche der innern Bewegungsvorgänge kennzeichnen. Lehrt auch Abb. 9, daß eine Ribbildung in der Bruchwinkellinie und in der Gewölbeleibung gleichzeitig eintreten kann, so zeigen doch die Abb. 2–6 klar, daß bei ringsum eingespannten Körpern, wie sie allein dem Gebirge vergleichbar sind, zunächst der Gewölbekern herausplatzt; erst bei sehr hohen Drücken können vielleicht auch die Risse in der Bruchwinkellinie sichtbar werden. Bei den vorgenommenen Versuchen wurde dieser Druck aber nicht erreicht. Inwieweit die Zeit eine Rolle spielt, konnte leider nicht ermittelt werden.

Druckversuche auf der gelochten Gummischeibe.

Wurde statt der Stahlplatte eine Gummischeibe von genau gleichen Abmessungen unter den Versuchswürfeln gelegt, so unterblieb das deutliche Herausplatzen des Gewölbekernes. Bei diesen Versuchen konnte der Druck nicht über 700 kg/cm^2 gesteigert werden, weil Zerstörung des Gummis eintrat; gleichwohl wiesen sie einwandfrei das völlig andere Verhalten des Betons nach. Der Gewölbekern platzt nicht mehr heraus und Ribbildung tritt kaum ein, dafür greift eine scheinbar bruchfreie Verformung des Betons erheblich über das quadratische Loch in der Unterlegscheibe hinaus. Die Abb. 10 und 11 geben kennzeichnende Querschnitte durch die Würfel wieder. In Abb. 10 scheint eine völlig bruchfreie Verformung eingetreten zu sein, obwohl sich an der linken Lochkante ein deutlicher stufenförmiger Absatz gebildet

hat. In Abb. 11 zeigen sich 5 kleine Risse. Der größte von ihnen liegt genau in der Mitte der Würfelfläche; sein Klaffen deutet darauf hin, daß es



Abb. 10.

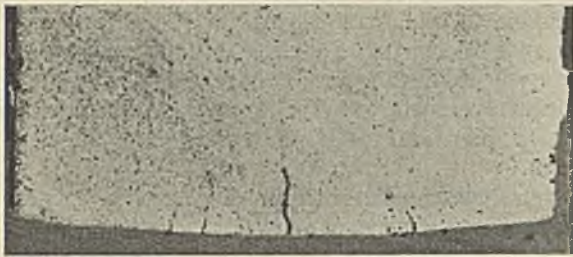


Abb. 11.

Abb. 10 und 11. Flächen der Schnitte durch die Betonwürfel nach der Pressung auf der gelochten Gummischiebe.

sich um einen Zerrungsriß bei Dehnung der Würfelfläche infolge der eintretenden Krümmung handelt. Größere Beachtung verdienen die vier andern Risse. Sie sind beiderseits der Mitte gleichgeordnet, je einer an den ursprünglichen Kanten des Loches in der Unterlegscheibe und die andern parallel dazu nach außen verschoben. Das Ganze erweckt den Eindruck, als ob zunächst ein Gewölbe über dem Loch entstanden wäre, die angedeutete Ablösung des Kernes aber unterbrochen worden sei und sich ein neues Gewölbe von größerer Spannweite gebildet habe, das jedoch auch nicht zu deutlicher Ausprägung durch Ablösung des Kernes gelangte, obwohl auch hier der Ablösungsvorgang eingeleitet war. Die nachstehenden Versuchsergebnisse erläutern die Abbildungen.

Selbstverständlich hat auch die Gummiunterlage entsprechende Verformungen erlitten: Verminderung ihrer Stärke unter Verkleinerung des Mitteloches. Wie weit diese ging, konnte nicht gemessen werden, weil bei der Druckentlastung eine Rückverformung des Gummi erfolgte. Bei den höhern Drücken blieben allerdings gewisse Dauerverformungen der Gummischiebe zurück, ohne aber federnde Bewegungen auszuschießen. Einen kennzeichnenden Querschnitt durch eine bei 500 kg/cm² gepresste Gummischiebe nach dem Gebrauch bietet Abb. 12. Jedenfalls mußte die Verformung der Gummischiebe mit der Verschiebung der Lochwand nach dem Lochinnern hin zu einer

Nr.	Würfelart	An-gewandter Druck auf die obere Würfelfläche kg/cm ²	Durchbiegungs-höhe h mitten über dem Mittelloch mm	Durchmesser der gewölbten Fläche über dem Mittelloch von 50 mm Kantenlänge mm	Allgemeine Beobachtung
1	Beton I von 125 kg/cm ²	300	Kaum erkennbar	—	Nichts
2	dsgl.	500	2,5	60	s. Abb. 10
3	Beton II von 185 kg/cm ²	300	0,7	60	Deutliche, völlig bruchfreie Wölbung der Würfelfläche
4	dsgl.	500	1,9	70	dsgl.
5	Beton III von 315 kg/cm ²	500	1,5	70	dsgl.
6	dsgl.	700	2,5	90	Beginn schwacher Ribbildung mit schwacher Andeutung der Gewölbekernbildung, s. Abb. 11

dauernden Veränderung des Widerlagers führen, wie es auch die Ribbildungen in Abb. 11 andeuten. Erscheinungen, wie sie die Abb. 8 und 9 veranschaulichen, wurden bei den Versuchen auf der Gummischiebe nicht beobachtet.



Abb. 12. Gummischiebe nach der Verwendung in der Preßform.

Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1. Ebenso wie bei den Versuchen auf der Stahlplatte war auch hier eine Belastung des Betons möglich, die weit über der bei einachsiger Belastung gegebenen Bruchfestigkeit lag. 2. Bei nachgiebiger Unterlage war keine deutliche Gewölbekernbildung unter Ablösung des Gewölbekernes zu erkennen, vielmehr trat eine mehr oder weniger

bruchfreie Verformung des Betons und bei der aufliegenden Würfelfläche eine Durchbiegung ein, die erheblich über den Umfang des Scheibenloches hinausgriff. Scheinbar kommt (Abb. 11) ein Gewölbe nicht deutlich zur Ausprägung, weil das Widerlager ausweicht und sich infolgedessen ein neues Gewölbe von größerer Spannweite über dem ersten bildet, das ebenfalls unausgeprägt bleibt. 3. Die Verformungen im Beton und im Gummi ergaben eine Materialwanderung in den vorhandenen Hohlraum hinein und mußten daher ein Nachsinken der oberen Würfelteile und der Würfeloberfläche herbeiführen.

Zweifelloos lassen alle angestellten Versuche noch weitere Deutungen zu. So dürften ganz besonders beim Stahlplattenversuch nahe dem Berührungspunkt der Würfelfläche mit der Lochkante Kerbwirkungen auftreten, deren erhebliche Bedeutung Seidl¹ nachgewiesen hat. Es ist kennzeichnend, daß sich bei der Pressung auf der Gummischiebe (Abb. 11) die Loslösung des Gewölbekernes nur im Bereich dieser Kerbwirkungen andeutet. Auch die Reibung zwischen

¹ Seidl: Kerbwirkung in Technik und Wissenschaft; Kerbwirkung in der Geologie, Z. dtsh. geol. Ges. 77 (1925) A. S. 300; Glückauf 67 (1931) S. 931.

Würfel und gelochter Scheibe spielt eine Rolle, wie seit langem aus Druckversuchen aus der Baustofflehre bekannt ist. Immerhin kann man hier der Reibung infolge der beschränkten Ausweichmöglichkeit des Materials nicht die gleiche Rolle wie bei der

Baustoffprüfung beimessen. Vor allem aber gilt es hier weniger, alle einzelnen mitwirkenden Kräfte zu ermitteln, als die Beobachtungstatsachen zu erkennen und sie mit den wirklichen Feststellungen beim Abbau zu vergleichen. (Schluß f.)

Vorschläge für die Gewinnung der Edelstoffe aus den festen Brennstoffen der Kraftwirtschaft.

Von Oberingenieur H. Reiser VDI., Gelsenkirchen.

Deutschland ist verhältnismäßig arm an Treibölen und ähnlichen Edelerzeugnissen, aber reich an festen Brennstoffen. Daher haben schon lange vor dem Kriege Männer der Wissenschaft, Wirtschaft und Technik — erwähnt seien von den vielen nur Klingenberg, Thau, Roser und Limberg sowie die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg und die Kohlen-scheidungsgesellschaft — sich damit beschäftigt, aus der Kohle vor ihrer Verbrennung die Edelstoffe, im besondern Benzin, Benzol, Teer zu gewinnen, um auf diese Weise deren Fremdbezug einzuschränken. Während vor dem Kriege die niedrigen Preise für die genannten Erzeugnisse und überaus schwierige, oft unlösbare Bau- und Werkstofffragen die Lebensfähigkeit der meisten Verfahren für Steinkohle ausgeschlossen, scheiterten nach dem Kriege die Bemühungen auf diesem Gebiete an den ungünstigen Absatzverhältnissen für Schwelkoks sowie an der Verständnislosigkeit der oft wechselnden Regierungen, die den Erfindern und Werken keine genügenden Mittel und Erleichterungen für die Durchführung der gewagten und kostspieligen Versuche zuteil werden ließen. Nachdem aber seit etwa einem Jahre auf Grund der weitblickenden Gedankengänge Adolf Hitlers ein großzügiger Plan zur Behebung der Arbeitslosigkeit besteht, der u. a. den Bau ausgedehnter Reichsautostraßen vorsieht, wird der Frage der Beschaffung von Treibölen im Inlande mit Rücksicht auf den schwindenden Devisenbestand der Reichsbank erneut die größte Beachtung geschenkt.

In der Natur des Technikers liegt es, die Lösung von Aufgaben häufig in der Ferne zu suchen und Naheliegendes zu übersehen. Gelegentlich der letzten Tagungen¹ hat man sich vornehmlich mit der Verwertung des Urteeres und des anfallenden Schwelkokes beschäftigt und diesen als den Träger der Wirtschaftlichkeit des ganzen Verfahrens bezeichnet, der nach Möglichkeit höher bewertet werden sollte als der Ausgangsstoff. Andererseits ist nicht allein in Kreisen des Steinkohlenbergbaus, sondern allgemein betont worden, daß die Entwicklung in der Herstellung von Schwelkoks bzw. der Restbrennstoffe nicht dahin führen dürfe, daß andere feste Brennstoffe, wie z. B. Magerkohle und Hochtemperaturkoks, vom Markt verdrängt werden, wodurch wieder wertvolle Werke des heimischen Bergbaues zum Erliegen kämen. Bei den Veröffentlichungen und Vorträgen der letzten Zeit vermisste ich jedoch die Überlegung, daß sich eine Reihe von Feuerungen, namentlich solche, die keine groben Sorten benötigen, auf Schwelkoks oder Hochtemperaturkoks umstellen lassen. Dieses Gebiet ist durchaus nicht neu. Die Techniker der

chemischen und Bergbauindustrie sowie der Reichsbahn, der Kessel- und Apparatebauanstalten brauchen nur ihren Scharfsinn darauf zu richten, die Leistungsfähigkeit vorhandener, bewährter Maschinen und Geräte zu erhöhen und sie entsprechend umzugestalten. Etwa von Regierung und Wirtschaft für Forschungen und Großversuche zur Verfügung gestellte Geldmittel würden hier am ersten nutzbringende Verwendung finden.

In Deutschland sind in den letzten Jahren für Kraftanlagen verbraucht worden¹:

Steinkohle roh (ohne Koks und Bri-	1000 t
kette)	48160
Rohbraunkohle (ohne Brikette und	
Schwelkoks)	10165
Elektrizität aus Steinkohle . . . rd.	7000
Elektrizität aus Braunkohle . . rd.	24300

Dazu kommt der Selbstverbrauch der Zechen aus einer jährlichen Förderung von rd. 100 Mill. t mit schätzungsweise 6 Mill. t.

Läßt man die Braunkohlenveredelung außer Betracht und nimmt man weiter an, daß höchstens bei der Hälfte aller Kraftbetriebe die Umstellung auf entgaste Brennstoffe möglich ist, so würde sich schon durch die Teer- und Benzolausbeute eine Entlastung der Einfuhr von etwa 100 Mill. \mathcal{M} ergeben, wozu noch der Wert der gewonnenen Gase und des Ammoniaksalzes kommt. Ferner ist zu berücksichtigen, daß diese Edelstoffe, soweit nicht das dabei gewonnene Gas an ihre Stelle tritt, durch feste Brennstoffe ersetzt werden müssen, das sind schätzungsweise jährlich rd. 5 Mill. t, die im Steinkohlenbergbau und in dem davon abhängigen Handel die Wiedereinstellung von etwa 40000 Volksgenossen ermöglichen. Rechnet man alle diese Werte zusammen, so handelt es sich um eine Ersparnis von jährlich etwa 230 Mill. \mathcal{M} , die man ohne Schädigung des Steinkohlenbergbaus gewinnen könnte, wenn die beteiligten Kreise mit der Erneuerung der Feuerungsanlagen die Vergasung eines Teiles der verbrannten Brennstoffe vorsehen würden, was naturgemäß nur allmählich vor sich gehen kann.

In den nachstehenden Ausführungen wird untersucht, wie weit bereits Erfahrungen zur Verwirklichung der genannten Vorschläge vorliegen und welche Maschinen und Geräte als Ausgangspunkt weiterer Unternehmungen in Betracht kommen. Dabei gehe ich von dem Gedanken aus, daß seitens des Reiches eine Finanzierungsgesellschaft gegründet wird, welche die Baukosten zunächst vorstreckt, so daß der Betriebsunternehmer keinen übermäßigen Abschreibungs- und Zinsdienst aus den erzielten Betriebsersparnissen zu leisten braucht.

¹ Z. B. der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung, Glückauf 70 (1934) S. 485.

¹ Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) S. 61. Diese Zahlen machen keinen Anspruch auf Genauigkeit, sondern dienen nur als Anhalt.

Entgaste Brennstoffe für den Lokomotivbetrieb.

Hinsichtlich der Staatsbahnlokomotiven hat Pott¹ darauf hingewiesen, daß auch in Deutschland vielversprechende Anfänge mit der Vergasung fester Brennstoffe an Stelle von Öl gemacht worden sind, und zwar sowohl beim Omnibus und Lastwagen als auch beim Triebwagen. Die Reichsbahn hätte schon im Hinblick auf die Landesverteidigung diesem Gedanken früher nachgehen müssen, zumal da gute Erfahrungen bei dem Lastkraftwagen vorlagen, statt gerade in der letzten Zeit und sogar im engsten Bezirk des Steinkohlenbergbaus ölbetriebene Triebwagen in größerem Umfange anzuschaffen. Bei den Zügen braucht man nicht wie bei Schiffen auf größte Raumersparnis zu sehen. Vor allem hätte die Schwelkoksabsatzfrage dadurch frühzeitig einen neuen Antrieb erhalten. Da im Lokomotivbetrieb hauptsächlich Förderkohle und Brikette aus Feinkohle Verwendung finden, würden von dieser Maßnahme auch weniger die hochwertigen grobstückigen Sorten betroffen. Da die Umstellung der Lokomotiven, zumal bei der herrschenden Kapitalnot, nur allmählich erfolgen und meines Erachtens mindestens 2 Jahrzehnte erfordern wird, ist keine zu stürmische Entwicklung zu befürchten, sondern eine Belebung der Wirtschaft auf längere Sicht von selbst gegeben. Hier bietet sich also dem Forscher und Ingenieur ein dankbares Betätigungsfeld.

Verbrennung von entgastem Zechen- oder Gaskoks statt Steinkohle unter fest eingebauten Kesseln.

Eingehende Versuche auf diesem Gebiete sind besonders im Kriege², als die Kohlendecke zu kurz wurde, aber auch schon vorher³ angestellt worden. Verwiesen sei namentlich auf die Berichte des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen und von Stober⁴. Bei Unterwindwanderzonenrosten hat es sich vielfach als zweckmäßig erwiesen, stückigen Abfallkoks in einer dem Kesselbetrieb angegliederten Brechanlage (zwei hintereinander geschalteten Kreisbrechern) auf 0–15 mm Korn zu zerkleinern. Aus den nachstehenden neuern Versuchen des genannten Vereins geht hervor, daß man in zeitgemäß gebauten Röhrenkesseln mit Schuppenrosten in rd. 8–9 m hohen, seitlich mit Kühlwandrohren ausgekleideten Feuerräumen hohe Leistungen zu erzielen und derartige Feuerungen genügend elastisch auszugestalten vermag.

Bauart des Kessels und der Vorwärmer: Teilkammerkessel mit Rippenrohrvorwärmer und Taschenluftherhitzer; Heizfläche des Kessels 566 m², des Überhitzers 267 m², des Speisewasservorwärmers 852 m², des Luftherhitzers 855 m²; Unterwindzonenrost mit Schuppenroststäben, Bauart K. S. G.-Nissen; Rostfläche 28,5 m².

Brennstoff: Koksgrus und zerkleinerter, gelagerter Siebkoks. Feuchtigkeit 9,67 %, Asche 9,01 %, Brennbares 81,32 %, Unterer Heizwert 6367 kcal/kg, Rückstände 5,87 %, Brennbares in der Schlacke 9,74 %.

	3/4- bis Vollast	1/4-Last
Dampf:		
Temperatur °C	424	396
Überdruck atü	29,1	29,4
Erzeugungswärme (zus.) kcal/kg	696	678,3
Speisewasser:		
Verdampft t/h	36,979	11,958
Temperatur beim Eintritt . °C	90,5	92,1
Temperatur beim Austritt . °C	165	167
Rauchgase:		
CO ₂ -Gehalt hinter dem Überhitzer %	16,8–17,4	7,4–8,3
CO ₂ am Kesselende %	16,2	9,2
CO ₂ hinter dem Vorwärmer %	13,6	10,0
Feuertemperaturen:		
Über Rostmitte °C	1335–1380	1010–1060
Über Rostende °C	1380–1400	—
Rauchgastemperaturen:		
Hinter dem Luftherhitzer . °C	165–195	110–113
Zugstärken:		
Im Feuerraum mm	– 1	–1,1
Am Kesselende mm	– 5	+3,7
Vor dem Vorwärmer . . . mm	– 8	+1,3
Hinter dem Luftvorwärmer mm	– 21	–1,3
Luftvorwärmung °C	143–166	91–93
Rost:		
Schichthöhe mm	130	120–130
Brennstoffschüttgewicht . kg/m ³	520	470
Kennwerte je Einheit:		
Verdampfte Wassermenge je m ² Kesselheizfläche . kg/h	65,33	21,13
je m ² Normaldampf . . kg/h	71,05	22,39
1 kg Brennstoff verdampft Wasser kg	6,71	6,79
Verbrennungsleistung je m ² Rostfläche . . . kg/h	193,26	61,75
Nutzbar gemacht		
Im Kessel %	52,37	52,80
Im Überhitzer %	12,33	10,76
Im Speisewasservorwärmer %	7,76	7,88
Im Staupendel %	0,56	0,58
insges.	73,02	72,02

Die Umstellungskosten sind hier im Vergleich zu dem anschließend beschriebenen Verfahren am geringsten, da die Anlagen zur Gewinnung und Weiterverarbeitung der Edelstoffe auf den Zechen schon vorhanden sind. Eine ausreichende Bemessung für absehbare Zeiten ist gesichert, weil die Leistungsfähigkeit fast aller Kokereien heute nicht ausgenutzt ist und zahlreiche noch stilliegen.

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Verbrennung von Zechenkoks in Kesselanlagen ist die Preisfrage. Es bedarf wohl kaum der Begründung, daß für seine Verwertung unter Kesseln die heutigen Syndikatspreise nicht maßgebend sein können, weil dann die Wirtschaftlichkeit von vornherein ausgeschlossen ist. Der Heizwert ist zwar praktisch gleich dem von Nußkohlen, jedoch ergeben sich andererseits keinerlei Vorteile gegenüber der heutigen Arbeitsweise. In der Hauptsache werden als Industriekohle und in Kraftwerken verbrannt Förderkohlen zu etwa 14,21 Ab/t und Nußkohle IV zu etwa 17,07 Ab/t (beide ohne Fracht).

Wird somit ein Durchschnittserlös von rd. 18 Ab/t zugrundegelegt und in der Zahlungsbilanz der zusätzliche Wert der Edelstoffe mit etwa 5–6 Ab/t bewertet, so geht man nicht fehl, wenn man den zur Verbrennung unter Kesseln abgegebenen Koks — vor- ausgesetzt, daß er zusätzliche Beschäftigung bringt — mit durchschnittlich 13 Ab/t bewertet und einschließlich Fracht zu 15 Ab/t in die Wirtschaftlichkeitsrech-

¹ S. u. a. Deutsche Bergwerks-Zeitung Nr. 98 vom 28. April 1934.

² Mittel. V. El. Werke 14 (1915) H. 168; Stahl u. Eisen 35 (1915) S. 847; Glückauf 52 (1916) S. 25; Mittel. V. El. Werke 16 (1917) S. 258; J. f. Gasbel. 61 (1918) S. 3.

³ Glückauf 46 (1910) S. 755; 47 (1911) S. 1749; Stahl u. Eisen 32 (1912) S. 1259.

⁴ Stahl u. Eisen 36 (1916) S. 820; Mittel. V. El. Werke 15 (1916) S. 314; Elektrotechn. Z. 38 (1917) S. 109; J. f. Gasbel. 60 (1917) S. 627.

nung einsetzt. Dabei würden sich die Dampfpreise im Rahmen der heutigen bewegen. Für die Zechen wäre vielleicht die Preisspanne der heute verkauften Sorten etwas geringer, dieser nur mutmaßliche Verdienstaufschlag aber durch den Mehrgewinn an Edelmetallen und bessern Beschäftigungsgrad der Grube reichlich wettgemacht. Ein Zwang auf die Verbraucher sollte regierungsseitig nicht ausgeübt werden, wohl aber dürfte eine auf die Tonne Koks brennstoff bezogene Prämie in irgendeiner Form angebracht sein. Die nationalen Belange stehen obenan, und der Wirtschaft ist eine angemessene Zeit zu gewähren, sich ihnen anzupassen. In ähnlicher Weise hat bekanntlich Friedrich der Große den Kartoffelanbau zu fördern verstanden. Der Kesselkoks könnte aschenreicher sein als Hochofenkoks. Man sollte bestrebt sein, den Hochofen- und Gießereikoks, wie es heute schon vielfach auf Hüttenzechen geschieht, noch hochwertiger herzustellen, als vom Syndikat verlangt wird, und daneben eine dritte Sorte »Kesselkoks« einführen, bevor die Steigerung der Schwelkokserzeugung die vorhandenen Kokereien zu schädigen vermag. Unter Umständen ließe sich bei günstiger Rohkohlenbeschaffenheit, wie bei Gaswerken, ein Teil der Kokerei auf ungewaschene, billige Fett-, Eß- oder Gasflammeinkohle aus bisher nicht abbauwürdigen Flözen umstellen, da der Koks ja ohnehin möglichst zerkleinert verbrannt werden muß und der Aschengehalt den Wirkungsgrad von Kessel oder Drehrostgenerator nicht wesentlich beeinflußt. Geht man demgemäß vom Förderkohlenpreis aus, zieht den der Edelmetalle ab und rechnet den Kapital- und Betriebskostenanteil der Kokerei hinzu, so gelangt man zu noch niedrigeren Werten.

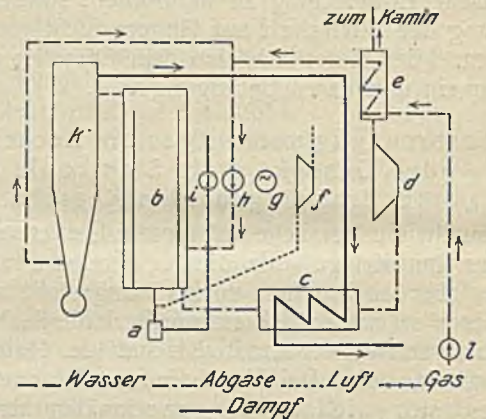
Entgasung und Verbrennung von Zechen- oder Gaskoks in Gasgeneratoren und Verbrennung der Gase unter Kesseln.

Diese Frage hat Klingenberg¹ schon im Jahre 1916 ausführlich behandelt und dabei folgendes festgestellt: 1. Die immer vorgebrachte Behauptung, die unmittelbare Verfeuerung der Kohle . . . stelle eine ungeheure Verschwendung von Brennstoffen und Nationalvermögen dar, ist irreführend. Es werden zwar in der Kohle enthaltene bedeutende Werte vernichtet; dem steht aber eine fühlbare Schonung unserer Kohlevorräte gegenüber. 2. Der Wirkungsgrad der Gasgeneratoren beträgt 70 %. 3. An Zusatzdampf aus besondern Dampfkesseln sind 1,4 kg je kg Kohle erforderlich. 4. Der Leerlaufverbrauch der Gasgeneratoren beläuft sich auf 12 % des Vollastverbrauches.

Die erste Schlußfolgerung trifft heute nur bedingt zu. Wenn auch die Kraftwirtschaft keine zusätzlichen Gewinne im eigenen Betrieb erzielt, so dürfte doch eine baldige Behebung der Edelmetallvergeudung im Belange der Gesamtwirtschaft liegen. Auch Klingenberg gibt zu, daß bei Verbesserung der Wirkungsgrade und der Leistungen des Drehrostgenerators sein Standpunkt später berechtigt werden müsse. Dieser Zeitpunkt ist aber heute erreicht. Zu der zweiten Feststellung sei bemerkt, daß man zurzeit mit Betriebswirkungsgraden von 75 % rechnet. Klingenberg würdigt in seinem Buche nicht genügend den Wert des Benzols und seiner Homologen. Schließlich brauchen neuzeitliche

Gasgeneratoren heute nicht nur keinen Zusatzdampf, sondern geben sogar noch einen erheblichen Dampfüberschuß ab, so daß der Eigenverbrauch der ganzen Anlage dadurch gedeckt werden kann. Damit fällt auch der Leerlaufverbrauch fort.

Generatorgas läßt sich heute mit 90 % Betriebswirkungsgrad unter neuen Kesseln verwerten. Vielleicht nutzt man aber auch die Gasmaschine wieder für die Krafterzeugung aus. Der von der Brown Boveri A. G. gebaute Velox-Kessel, der in Schiffen schon mehrfach Anwendung gefunden hat, wird als Gas- oder Ölgaskessel in der Kraftwirtschaft vielleicht noch große Umwälzungen hervorrufen, namentlich deshalb, weil er bei sehr geringem Raumbedarf den Betriebswirkungsgrad von 90 % zwischen 1/4- und Vollast konstant zu halten und spezifische Leistungen zu erreichen gestattet, wie sie bei Kesseln anderer Bauart nicht erzielbar sind, z. B. eine Verdampfung je m² Heizfläche von rd. 500 kg/h und eine Belastung des Feuerraumes von 7500000 kcal/m³; die Belastungsänderung von Null auf Vollast und umgekehrt erfordert rd. 1 min, das Anfahren von Kalt- auf Heißzustand 10 min. Den Aufbau eines Velox-Kessels veranschaulicht Abb. 1, seinen Wirkungsgrad Abb. 2; im



a Ölbrenner, b Verbrennungskammer, c Überhitzer, d Gasturbine, e Vorwärmer, f Turbogebälse, g Anlafmotor, h Umwälzpumpe, i Brennstoffpumpe, k Dampfausscheider, l Speisepumpe.

Abb. 1. Schema des Velox-Dampferzeugers für Gasheizung.

	Anlage 1	Anlage 2
Betriebsbedingungen		
Zahl der Gasgeneratoren	10	20
Generatoren in Betrieb	7	14
Brennstoff: Koks (15% Wasser + Asche) Korngröße mm	10—40	
Preis nach Abzug des Wertes der Edelmetalle + 2 <i>M</i> Fracht . <i>M</i> /t	15	
Vergleichspreis: Nußkohlen-durchschnittspreis (einschl. Frachten) 18 + 2 <i>M</i> <i>M</i>	20	
Durchschnittlicher Durchsatz je Generator t/24 h	30—33	
Preis für Wasser Pf./m ³	8,5	
Durchschnittlicher Kapitaldienst . %	10	
Ausnutzungsgrad der Maschinen %	rd. 35	
Heizwert des Reinkokses . . kcal/kg	7950	
Betriebswirkungsgrad %	75	
Leistungen		
Durchsatzleistung, Rohkoks . t/24 h	210	420
Abzugebende Wärmeleistung kcal/24 h	1 065 000	2 130 600
Dampfleistung (= 85% 700 kcal/kg) t/h	53,3	106,6
Stromerzeugung . . . Mill. kWh/Jahr	85	170
Vorzusehende Turbogeneratoren (100% Aushilfe) zu je 15 000 kW .	2	4

¹ Bau großer Elektrizitätswerke, 2. Aufl. 1924, S. 59.

übrigen sei auf das Schrifttum¹ verwiesen. Als Beitrag zur Klärung der Wirtschaftlichkeit sind im Anschluß an die Betriebsbedingungen und Leistungen die Anlage- und Betriebskosten zweier mittelgroßer Kraftanlagen wiedergegeben.

Man sieht aus dieser Rechnung, daß der Unterschied in den Selbstkosten nur Bruchteile eines Pfen-

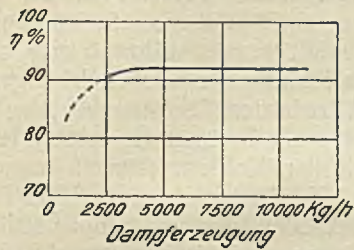


Abb. 2. Wirkungsgrad des Velox-Dampferzeugers in Abhängigkeit von der Belastung.

	Anlage 1		Anlage 2	
	mit Neben- gewinnung (Koks) M	ohne Neben- gewinnung (Kohle) M	mit Neben- gewinnung (Koks) M	ohne Neben- gewinnung (Kohle) M
Anlagekosten ²				
Gasgeneratoranlage einschl. Gebäude und Bekohlungs- einrichtungen . .	900 000	—	1 500 000	—
Gebäude und Vor- ratsbehälter für Kessel	—	400 000	—	700 000
3 bzw. 6 Kessel von je 550 m ² Heizfläche	750 000	1 000 000	1 500 000	2 000 000
Feuerungen und Brenner	30 000	230 000	60 000	460 000
Dampfleitungen . .	100 000	100 000	200 000	200 000
Antriebe und Wasserreinigung	300 000	300 000	400 000	400 000
Speisepumpen . . .	90 000	90 000	120 000	120 000
Turbinen	800 000	800 000	1 600 000	1 600 000
Schaltheis	500 000	500 000	600 000	600 000
Maschinenhaus und Kesselhausüber- dachung	300 000	250 000	400 000	350 000
Kühltürme	130 000	130 000	260 000	260 000
Kühlwasserleitun- gen u. Meßgeräte	100 000	100 000	200 000	200 000
zus.	4 000 000	3 900 000	6 840 000	6 890 000
10 % Kapital- dienst . Pf./kWh	0,47	0,46	0,4	0,41
Betriebskosten je Tag				
Brennstoff (15 bzw. 20 M/t) . .	3150	3820	6300	7640
Verladekosten . .	105	65	210	130
Wasserkosten . .	68	68	136	136
Bedienungskosten	550	400	600	420
Unterhaltung, Er- satzteile	350	250	630	500
Eigenverbrauch an Strom	100	300	200	400
Wasserreini- gungskosten . .	200	70	400	140
Gehälter, Steuern und allgemeine Unkosten	200	200	400	400
zus.	4723	5173	8876	9766
Betriebs- kosten Pf./kWh	1,8	1,92	1,67	1,81
Selbstkosten ab Tur- bine einschl. Kapi- taldienst Pf./kWh	2,27	2,38	2,07	2,22

¹ B.B.C.-Nachr. 20 (1933) S. 48.

² Die Kosten für Grundstücke, Kolonien, Verwaltungsgebäude, Neben-
gebäude und Fernleitungen sind der Einfachheit halber fortgelassen worden,
da nur ein Vergleich in Frage kommt.

nigs ausmacht und daß sich bei Berücksichtigung der neuesten technischen Betriebserfahrungen das von Klingenberg im Jahre 1916 entworfene Bild erheblich geändert hat.

Für den Vergleich mit Braunkohle fehlen mir die Unterlagen. Die Möglichkeit ist aber ohne weiteres gegeben, daß beim Schwelen, Vergasen und Entgasen von Steinkohlen in Gasgeneratoren nach dem neuen Lurgverfahren unter Verwendung von Sauerstoff zur Vergasung noch bessere Ergebnisse erzielt werden. Allerdings kommen dann noch die Kosten für die zur Verarbeitung der Edelstoffe erforderlichen Anlagen hinzu, die bei Gebrauch von Gas- oder Kokereikoks auf viele Jahre hinaus vorhanden sind. Erwähnt sei ferner, daß über die Verbindung von Gasgeneratoren mit Gasmaschinen zur elektrischen Kraft-erzeugung bereits jahrzehntelange beste Erfahrungen von einer allerdings vor kurzem wegen Betriebsvergrößerung abgebrochenen Gaskraftzentrale der Schachtanlage 3/4 der Zeche Consolidation vorliegen, worüber hier ausführlich berichtet worden ist¹.

Schwelgaseinrichtungen in unmittelbarer Verbindung mit Wanderrosten oder Kohlenstaubfeuerungen.

Die Gewinnung von Schwelgasen bei der Verbrennung von Kohle auf Wanderrosten oder in anderen maschinenmäßigen Feuerungen mit wandernder Brennstoffschicht ohne Vorschaltung großer Gasgeneratoranlagen ist seit vielen Jahren erwogen und versucht worden. Leider sind diese Pläne, abgesehen von den nachstehend beschriebenen Einrichtungen von Hanl und Pintsch, nicht zur praktischen Durchführung gelangt, weil die Schwelzeugnisse ungenügende Preise erzielten und die wiederholten Wirtschaftskrisen zu Versuchen nicht ermutigten. Vorläufer dieser Gedanken waren alle Bauarten, die mit Hilfe einer bestimmten Führung der Gase durch gemauerte Kanäle und Gewölbe der Vorbauten von Rosten usw. lediglich den Brennstoff vorn stark zu erhitzen und auf diese Weise auch schwer verbrennliche oder nasse Brennstoffe zur Entzündung zu bringen bezweckten. Manchmal wurde dabei ein kleiner Teil der Gase von dem heißen Teil des Rostes durch dessen vordern kühlen Teil, auf dem der schwer entzündliche Brennstoff lag, hindurchgesaugt, soweit dies zum Trocknen des Brennstoffes nötig war.

Eigentlich liegt der Gedanke, die Wanderrostfeuerung als Schwelvorrichtung zu benutzen, sehr nahe, weil der Brennstoff hier vom Aufgabeschieber bis zum Abwurf der Schlacke ständig vorwärts getragen und dabei nacheinander getrocknet, vergast, entgast und schließlich verbrannt wird. Die entstehenden Schwelgase werden durchweg mit der getrockneten Kohle verbrannt.

Abb. 3 stellt eine Ausführung des von Hanl für Kesselfeuerungen gebauten Schwelofens dar². Er dient dazu, Staubkohle zu vergasen, ehe sie auf den Wanderrost eines Dampfkessels von 400 m² Heizfläche gelangt. Aus dem durch eine Klappe verschließbaren Kohlenvorratsbehälter *a* gelangt die Kohle in den Schwelofen *b*, dessen Größe so gewählt ist, daß der Durchsatz für den Höchstverbrauch des Kessels genügt. Aus dem Schwelofen *b* wird die Kohle durch das außen mit Luft gekühlte Austragrohr *c* in den

¹ Glückauf 55 (1919) S. 673.

² Thau: Die Schwelung von Braun- und Steinkohle, 1927, S. 22. Glückauf 62 (1926) S. 675.

Aufgabetrichter *d* befördert, der zu dem Wanderrost *e* des Kessels *f* gehört. Der Schieber *g* regelt die Brennstoffaufgabe auf dem Wanderrost *e* und damit der Durchsatz des Schmelofens. Der unmittelbar hinter dem Trichter *d* aufgehängte, der Höhe nach verstellbare Schieber *h* hat die Aufgabe, für eine gleichmäßige Verteilung des Schmelkokes auf dem Rost zu sorgen; er regelt die Höhe der Brennstoffschicht.

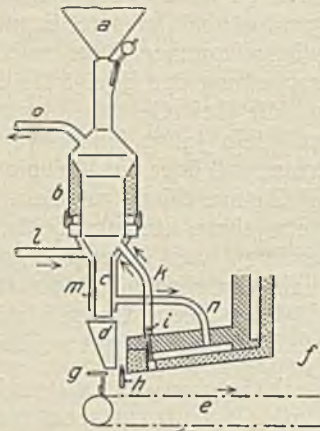


Abb. 3. Mit Wanderrostfeuerungs verbundener Schmelofen von Hanl.

Durch die Leitung *i*, die nach unten eine Anzahl Abzweige besitzt, werden Feuergase mit Hilfe eines in der Abbildung nicht sichtbaren Ventilators abgesaugt und durch die Leitung *k* in den Schmelofen *b* gedrückt. Die Leitung *l* führt der Beschickung sowie dem Mantel *m* Kaltluft zu, während die Heißluft den Mantel durch die Leitung *n* verläßt. Die Schmelgase entweichen durch die Leitung *o*, werden in einer neben dem Kessel stehenden Kühleinrichtung entteert, wieder unter den Kessel geleitet und dort verbrannt. Der entstehende Schmelkoks gelangt ungekühlt auf den Rost.

Versuche mit dieser Anlage sind mir nicht bekannt geworden, jedoch ist im Schrifttum gesagt, daß aus feinkörniger Kohle ein stückiger Schmelkoks erzielt wird, der die Kesselleistung günstig beeinflusst¹.

Die Firma Jul. Pintsch A. G., Berlin, hat die mit dem Kessel verbundene Schmelteinrichtung insofern noch vereinfacht, als hier der dem Wanderrost vorgebaute entsprechend vergrößerte Aufgabetrichter gewissermaßen als Schmelofen dient. Das Verfahren ist bereits von Thau beschrieben worden², so daß ich mich kurz fassen kann. Der Aufgabetrichter ist im untern Teil ausgemauert und oben mit einem Blechdeckel geschlossen, worauf sich ein kurzer Schmel-schacht aufbaut. Seitlich dieses Aufbaues liegt der Absaugstutzen für die Schmelgase. Der in Abb. 3 mit *h* bezeichnete Brennstoffschichtregler ist bei dieser Ausführung mit Wasser gekühlt und verschließt den Schmel-schacht nach unten. Infolge der Absaugung der Schmelgase wird eine entsprechende Menge verbrannter Rauchgase aus der Feuerung unter dem Schichtregler hindurch in den Schmel-schacht und durch die Kohlenbeschickung gesaugt, wobei sich diese auf die zur Schmelung notwendige Temperatur erwärmt. Bis jetzt hat man 11 Anlagen dieser Art ausgeführt; die erste stand auf dem inzwischen stillgelegten Elektrizitätswerk der Stadt Lichtenberg. Auf

der Prinzengrube in Oberschlesien wurden täglich je Kessel 70–100 t Kohle durchgesetzt und eine Urteerausbeute von 7,5% erzielt, wobei der CO₂-Gehalt der Rauchgase 13–14% betrug. Zwei Kessel erzeugten monatlich rd. 283 t Urteer. Bei dieser Feuerung soll die zur Verbrennung gelangte Schieferkohle früher große Schwierigkeiten bereitet haben, indem das Feuer häufiger abriß und nur ein Kohlendioxidgehalt von 6–8% erzielt wurde, während sich nach Einbau der Schmelteinrichtung der Kesselwirkungsgrad derart besserte, daß trotz der Teerauscheidung der Kessel praktisch nicht mehr Brennstoff verbrannte als vorher. Zeitweise soll der Kohlenverbrauch sogar niedriger gewesen sein. Die Kosten für einen Kessel von 500 m² Heizfläche belaufen sich auf etwa 60000 Mk. Die Bedienungskosten sind nicht höher als vorher. Man hat gefunden, daß sich solche Anlagen in etwa 1 bis 2 Jahren bezahlt machen.

Die Feuerung von Pintsch hat, abgesehen von den bereits genannten Gründen, auch deshalb keine weitere Verbreitung gefunden, weil sie nur Kohle von 15–150 mm Stückgröße durchzusetzen vermochte, während Kohle von feinem Korn oder hoher Backfähigkeit Schwierigkeiten bereitete. Meines Erachtens sind diese aber nicht so groß, daß sie bei weiterer Durchbildung des Verfahrens nicht hätten überwunden werden können.

Im Jahre 1924 hat N. F. Nissen auf meine Anregung einige von Schutzrechten unbelastete Einrichtungen zur Vergasung und Schmelung von feinkörnigen Brennstoffen auf Wanderrosten ohne kostspielige Generatorvorbauten ausgearbeitet, die zwar noch nicht praktisch erprobt, jedoch wegen der Fülle der darin steckenden Gedankenarbeit wert sind, in heutiger Zeit wieder beschrieben zu werden. Nach den Abb. 4–10 sollen die Schmelgase von der Kohle in der Weise geschieden werden, daß der Raum über den vordern Wanderrostzonen, auf denen die Trocknung und Entgasung der Kohle stattfindet, von dem hinten liegenden Verbrennungsraum abgetrennt wird. Die in dem so entstandenen Schmelraum entwickelten Wasserdämpfe und Gase werden von dem obern Teil des Raumes abgesaugt und weiter verarbeitet.

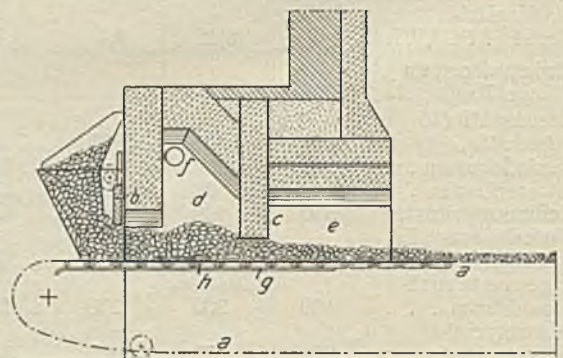


Abb. 4.

In Abb. 4 stellt *a* den mechanischen Rost dar; *b* bezeichnet den einstellbaren Schieber und *c* eine feste Wand. Die Schichthöhe läßt sich also schon in dem so entstandenen Schmelraum *d* regeln. In dem Raum *e* wird die entgaste Kohle verbrannt. Die hier entwickelte Hitze strahlt durch die Wand *c* auf den im Raum *d* befindlichen Brennstoff zurück, erhitzt ihn und zwingt ihn dadurch, seine Feuchtigkeit und einen größeren oder kleinern Teil seiner Gase abzugeben.

¹ Thau, Glückauf 62 (1926) S. 677.

² Glückauf 62 (1926) S. 701.

Die Gase werden durch das obere Rohr *f* abgezogen und die Öle daraus entzogen. Da die Wärme im Verbrennungsraum *e* je nach der Kesselbelastung größer oder kleiner sein wird, teilt man das Wehr *c* zweckmäßig in zwei oder mehr Teile, wie dies Abb. 5 andeutet. Wenn nur das Wehr *c*₁ herabgelassen ist, wird eine größere Wärmemenge nach dem Raum *d* ausgestrahlt, als wenn die Räume *d* und *e* durch beide Wehre *c* und *c*₁ getrennt sind. Ist die Temperatur im Raum *e* groß, so wird man beide Wehre ganz oder zum Teil herablassen können. Im übrigen stellt man den Zug durch das Rohr *f* derartig ein, daß ein Teil der Heizgase vom Raum *e* unter den Wehren *c* und *c*₁ durch die Kohlschicht streicht und somit eine genügende Erwärmung des Schmelzraumes gewährleistet.

Damit die vom Raum *e* eingezogenen Heizgase zuverlässig auf eine längere Strecke durch die Kohlschicht in den Schmelzraum gelangen, empfiehlt es sich, über den Stauer, ein flaches Gewölbe anzuordnen (Abb. 6). Auf diese Weise wird dafür gesorgt, daß

im Schmelzraum stets die für das größtmögliche Gasausbringen geeignete Temperatur herrscht. Um kalte Luft von außen fern zu halten, bringt man unter dem Rostbeleg die feste Platte *g* an (Abb. 4–9), die

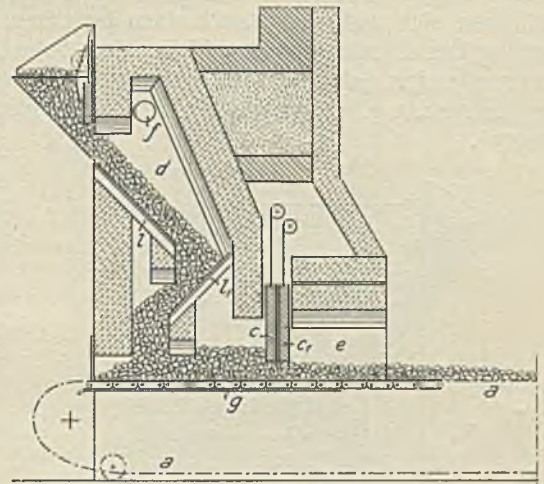


Abb. 8.

sich über die ganze Breite des Rostes und der Länge nach über den Schmelzraum hinaus erstreckt. Eine gute Durchmischung der unten und oben liegenden Kohlschichten während der Schmelzung läßt sich durch die festliegenden Staukörper *h* und *h*₁ (Abb. 4–7) erzielen, die man gerade über dem wandernden Rostbelag anbringt und an den Seitenwangen befestigt. Bei manchen Anlagen wird es oft schwierig sein, die genügende Schichthöhe stets einzuhalten. In solchen Fällen sind die Staukörper, wie Abb. 7 zeigt, mit einem Hohlraum auszuführen, der einen offenen Schlitz nach hinten besitzt, während vorn die Rohre *i* und *i*₁ durch das umgebende Seitenmauerwerk hinausführen und mit der Schmelzgasabsaugung in Verbindung stehen. Das Wehr *c* kann auch mit den Löchern *k* versehen sein, wodurch heiße Gase aus dem Raum *e* in den Raum *d* gesaugt werden, so daß die auf diese Weise erhitzten Schmelzgasen von oben nach unten den Raum *d* verlassen und durch *i* und *i*₁ entweichen.

Bei der Anordnung nach den Abb. 8 und 9 gelangt die Kohle auf zickzackförmig übereinander gestellten Platten oder Rosten zu der vordern Rostzone *e*. Während des Heruntergleitens des Brennstoffes werden diesem in der beschriebenen Weise seine Schmelzgasen entzogen, und zwar teils durch die Strahlungswärme der untern brennenden Kohle und teils durch deren Heizgase, welche die mit dem Rohr *f* verbundene Absaugvorrichtung abzieht. In Abb. 8 ist der Schmelzgasraum wieder durch die Schieber *c* und *c*₁ vom Brennraum abgetrennt. Die schräg gestellten Flächen *l* und *l*₁ sind in Form von Roststäben oder von durchlöchernten Platten gedacht, von denen man, je nach Erfordernis, mehrere übereinander anordnen kann, um den zickzackförmigen Weg der Kohle entsprechend der laboratoriumsmäßig ermittelten Schmelzzeit zu verlängern.

Die abgezogenen und gereinigten Schmelzgasen kann man wieder zum Rost zurückführen, um die Schmelzkammer von außen warm zu halten. Nach Abb. 10 werden die Gase zu den beiden Gasbrennern *m* geleitet; diese sitzen neben der Vorderplatte und münden in die beiden Kanäle *n* aus, die in den Seiten-

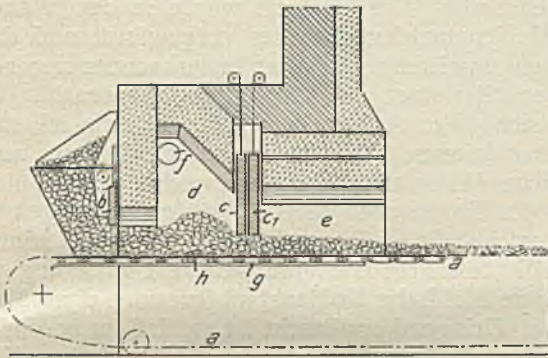


Abb. 5.

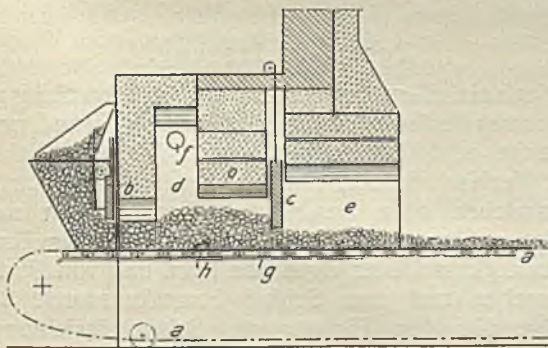


Abb. 6.

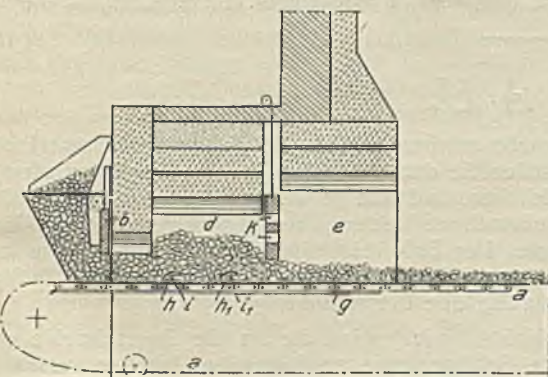


Abb. 7.

wangen des Schwelraumes *d* angebracht sind und hinten zum Verbrennungsraum *e* führen. Die Kanäle *n* können natürlich auch in den Gewölben *o* (Abb. 6) oder *l*₁ (Abb. 9) oder schließlich in der Wand *c* (Abb. 4) angeordnet sein. Die gereinigten Schwelgase lassen sich wahlweise auch dazu benutzen, zur Sicherung der Entzündung des hinter dem Schieber *l* hervorquellenden Schwelkokes unter den über dem Rohr *f* liegenden Zündgewölben einen Gasschleier zu erzeugen¹.

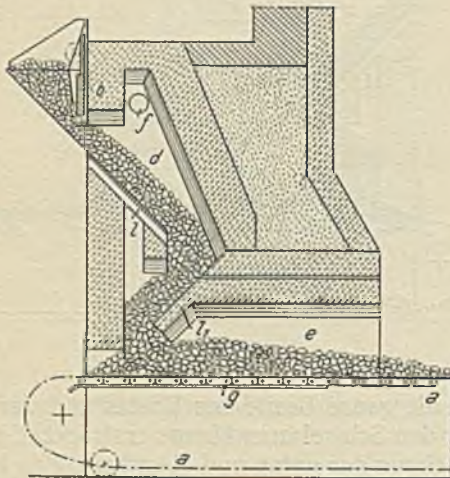


Abb. 9.

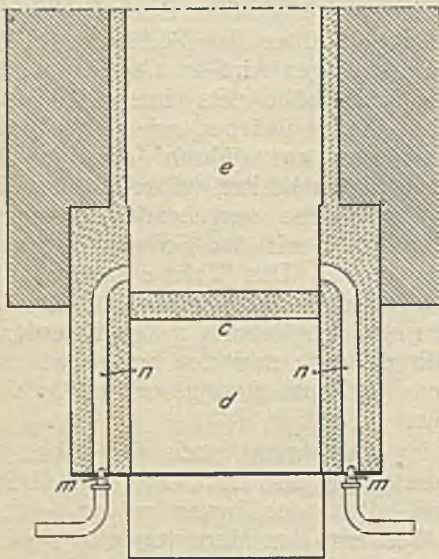


Abb. 10.

Abb. 4–10. Einrichtungen zur Vergasung und Schwelung von feinkörnigen Brennstoffen auf Wanderrosten.

¹ Deutsches Reichspatent Nr. 255395.

Hinsichtlich einer andern, von mir bereits im Jahre 1920 für Flammrohrkessel angegebenen, aber ebenfalls noch nicht zur Ausführung gelangten Bauart sei auf das Schrifttum verwiesen¹. Es handelt sich um einen rücklaufenden Wanderrost mit hinterer Aufgabe und vordem Aschenauswurf, wobei der zu entgasende Brennstoff durch eine geeignete Fördereinrichtung vom hintern Kesselende aus zugeführt wird. Die Fördereinrichtung ist so abgedeckt oder von Heizgasen bestrichen, daß sich eine Temperatur von rd. 400° halten läßt.

In England, wo bekanntlich Schwelanlagen eine weit größere Verbreitung gefunden haben als in Deutschland, ist der Gedanke, die Schwelung mit der Kesselfeuerung zu verbinden, wiederholt verwirklicht worden. Bei einer Anlage, die mir 1925 in England beschrieben, aber aus begreiflichen Gründen nicht gezeigt wurde, waren vor der Feuerkammer einer Kohlenstaubfeuerung zwei senkrechte Schächte mit schmiedeeisernen Mänteln aufgestellt, in denen fein gemahlener Kohlenstaub in Schwebelage gehalten und mit Heißluft von 400° sowie mit Heizgasen durchspült werden sollte. Die Heißluft wurde in den Wänden der Kohlenstaubfeuerkammer vorgewärmt und dann in einem unmittelbar über der Feuerkammer liegenden Röhrenluftheizer auf 400–800° C gebracht. Wie weit sich diese Anlage bewährt hat, habe ich nicht erfahren können. Meines Erachtens wird eine nachträgliche Vermahlung des geschwelenen Staubes nötig sein. Es liegen aber bereits Mühlenfeuerungen vor und solche, die gröbern Staub verarbeiten können, z. B. die bewährte und eine weitere Einführung verdienende Holdische Kohlenstaubfeuerung ohne Mahlanlage. Dringend erwünscht ist es, daß im besondern die kapitalkräftig gebliebenen öffentlichen Elektrizitätswerke auf diesem Gebiete nunmehr mit Großversuchen bahnbrechend vorschreiten.

Zusammenfassung.

Nach einleitenden Worten über die Schwelung und Vergasung fester Brennstoffe wird auf Grund neuer Versuche und Erkenntnisse die Wirtschaftlichkeit einer Verbindung von Drehrostgeneratoranlagen mit vorhandenen oder neuartigen Kesselanlagen nachgewiesen. Darauf werden die im Betrieb bewährten Generatorkesselfeuerungen von Hanl und von Pintsch besprochen und zum Schluß bemerkenswerte Vorschläge für den Einbau von Schwelteinrichtungen in Wanderrostfeuerungen und Kohlenstaubfeuerungen gemacht.

¹ Z. Dampfkessel- u. Maschinenbetriebe. 43 (1920) S. 225.

UMSCHAU.

Einfluß der Bohrschneidenform auf die Korngröße des Bohrmehls.

Von Dr.-Ing. O. Müller
und cand. rer. mont. R. Duch, Breslau.

(Mitteilung aus dem Bergmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule Breslau.)

Einen Maßstab für die Wirkungsweise von Bohrwerkzeugen bietet die Beschaffenheit des Bohrmehls. Die Schlagkraft des Bohrhammers steht mit der Korngröße des Bohrmehls in Zusammenhang, da die Erzeugung eines feinem Kornes einen größeren Aufwand an Kraft und Zeit,

also mehr unwirtschaftliche Zerkleinerungsarbeit erfordert. Je größer die durch den Einzelschlag losgesprengten Gesteinteilchen sind und je weniger sie sich auf dem Wege im Bohrloch zerkleinern, desto geringer sind die Kraftverluste. Der Bohrfortschritt wird also mit höherm Anfall an gröberm Bohrmehl steigen; gleichzeitig erfährt die Staubbelastigung eine Einschränkung.

Nach Ölsner¹ wird die an die Bohrschneide abgegebene Schlagenergie zu folgenden Arbeiten verwendet:

¹ Ölsner: Rationelles Niederbringen von Sprenglöchern in Hartgestein, Dissertation Breslau, 1926.

1. nutzbringende Zertrümmerung des Gesteins, 2. unwirtschaftliche elastische Formänderung der Bohrstange und des Gesteins, 3. unwirtschaftliche Zermahlung und Zerkleinerung der losgelösten Gesteinteilchen. Während die Abhängigkeit der Korngröße des Bohrmehls von der Schneidenform drehender Bohrwerkzeuge bereits durch frühere Arbeiten¹ nachgewiesen worden ist, haben diese Beziehungen beim schlagenden Bohren erst durch die nachstehend erörterten Bohrmehluntersuchungen eine Klärung erfahren.

Versuchsordnung.

Die Bohrversuche erfolgten in einem bohrfesten rötlichen kristallinen Kalkstein, der zahlreiche größere Kalkspatkristalle enthielt. Damit die Versuchsbedingungen möglichst gleich blieben, wurde stets mit einem 17 kg schweren Bohrhämmer von 55 mm Kolbendurchmesser und mit einer Vorschubeinrichtung mit Spindeltrieb gebohrt. Die Bohrlochrichtung verlief waagrecht und parallel zu der unächtlichen Schichtung des Kalksteins, der Luftdruck wurde auf 4,5 atü (unmittelbar vor dem Hammer gemessen) unverändert gehalten; ferner waren die Schneiden sämtlich 40 mm breit, die Bohrerlängen gleich und die Schneiden gleichwertig gehärtet.

Zunächst stellten wir fest, wie sich das anfallende Bohrklein am günstigsten auffangen ließ. Für diesen Zweck wurde mit einer Einfachmeißelschneide gebohrt und das Bohrmehl aus gleichen Bohrlochtliefen mit einem Schlangenbohrer, einem Vollbohrer und einem Hohlbohrer mit Luftspülung und Absaugung gewonnen. Die Bohrmehluntersuchungen des nach diesen drei Verfahren gesammelten Bohrkleins ergaben, daß die Windungen des Schlangenbohrers das Bohrmehl stark zusätzlich zermalmten, dieses also die eigentliche Wirkung der Bohrschneide nicht erkennen ließ. Das nach je 1 cm Bohrtiefe herausgenommene Bohrmehl des Vollbohrers wurde ebenfalls zusätzlich zerkleinert, wie ein Vergleich mit dem Bohrmehl zeigte, das auf die dritte Art, nämlich mit luftdurchspültem Hohlbohrer und Absaugung, aufgefangen worden war. Diese erfolgte mit dem Bohrstaubsauger »Sanitas« von Flottmann, der das Bohrmehl durch ein an der Bohrlochmündung auf den Bohrer gestecktes Saugstück und durch einen weiten Saugschlauch in einen Filtersack beförderte. Hierbei wurden die von der Schneide losgesprengten Gesteinteilchen durch die kräftige Blaswirkung des Hammers auf schnellstem Wege fortgespült und von der Saugdüse aus dem Bohrloch gerissen; man konnte daher mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß das Bohrmehl in dem Zustand anfiel, wie es die Schneide hergestellt hatte. Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch den stetigen Verlauf der Bohrmehl-Siebkurven bestätigt.

Nach dem beschriebenen Verfahren wurden bei den Hauptversuchen die Bohrmehlproben der 6 gebräuchlichsten Schneidenformen (Einfachmeißel-, Doppelmeißel-, Z-, X-, Kreuz- und Kronenschneide) gesammelt und auf ihre Zusammensetzung aus den verschiedenen Korngrößen durch Siebanalysen im Aufbereitungslaboratorium der Technischen Hochschule Breslau geprüft. Der benutzte Siebsatz bestand aus DIN-Rundsieben von 1,5, 0,49, 0,2, 0,12, 0,088 und 0,075 mm Maschenweite und war in eine Siebmaschine der Bauart Fraissinet eingespannt. Diese bietet den Vorzug, daß die Siebung nicht durch Schläge, wie bei der Siebmaschine von Förderreuther, sondern durch starke, waagrechte Schwingungen erfolgt, wodurch eine weitere Zerkleinerung des Bohrmehles möglichst vermieden wird. Die Siebzeit betrug je 6 min.

Die Absiebung fand vom Groben ins Feine statt, wobei man je 70 g, nach dem Quadrantenverfahren sorgfältig heruntergeviertelt, als Probemenge wählte. Von jedem Bohrgut wurden zwei Absiebungen vorgenommen und aus beiden die Mittelwerte gezogen. Die Siebverluste betragen durch-

schnittlich nur 0,41 %, hielten sich also unter dem zulässigen Betrage von 1 %. Zur übersichtlichen Darstellung der Siebkurven sind in den folgenden Abbildungen auf der Ordinate die Summen-Hundertteile der Anfallmengen und auf der Abszisse die Maschenweiten in logarithmischem Maßstab aufgetragen.

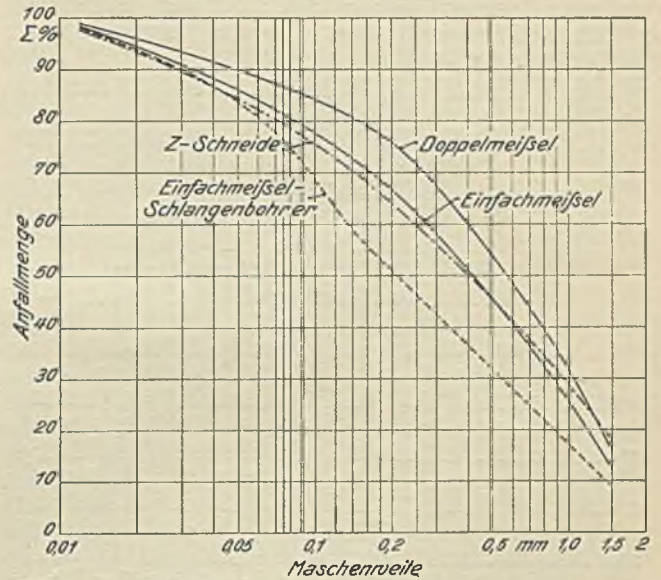


Abb. 1. Siebkurven des Bohrmehles verschiedener Bohrschneiden.

Versuchsergebnisse.

Abb. 1 veranschaulicht die Siebkurven der Einfachmeißelschneide (Hohlbohrer mit Absaugung und Schlangenbohrer), Doppelmeißel- und Z-Schneide. Danach liefert die Doppelmeißelschneide das größte Korn, während der Schlangenbohrer am meisten feines Bohrmehl erzeugt. Dies erklärt sich daraus, daß die Windungen des Schlangenbohrers das Bohrklein bei der Beförderung im Bohrloch noch weiter zermahlen. Einfachmeißel- und Z-Schneide unterscheiden sich nicht erheblich voneinander, jedoch ist bei der Z-Schneide zu beachten, daß ihr Grobkornanfall dem der Doppelmeißelschneide fast gleichkommt, ihn sogar im Korn > 1,5 mm übersteigt.

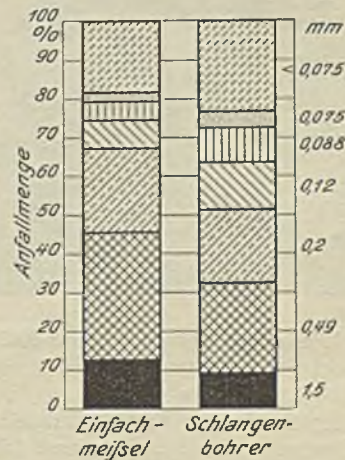


Abb. 2. Anteilmäßige Anfallmengen des Bohrmehles der Einfachmeißelschneide (Hohl- und Schlangenbohrer).

In Abb. 2 sind die anteilmäßigen Anfallmengen des Bohrmehles der Einfachmeißelschneide (Hohlbohrer mit Absaugung und Schlangenbohrer) in Balken dargestellt. Man sieht deutlich den Unterschied von Grob- und Feinkornanfall. Das Anfallkorn der Einfachmeißelschneide ist im Bereich 1,5–0,49 mm um 13 % höher als das des Schlangenbohrers.

¹ Müller und Gorges: Bohrmehluntersuchungen zur Prüfung von Drehbohrreinsatzschneiden, Elektr. im Bergb. 6 (1931) S. 206; Müller und Wöhlbier: Über die Eignung von Widia-Schneiden beim Bohren im festen Gestein, Krupp'sche Monatshefte 13 (1932) S. 89.

Abb. 3 faßt alle Schneiden zusammen, die mehrere Schneidkanten haben, also Kronen-, Kreuz- und X-Schneide. Auffallend ist, daß die Kreuzschneide am wenigsten Grobkorn liefert, wie ihre zu unterst liegende Siebkurve beweist. Die Kronenschneide zeigt einen günstigen Verlauf der Kurve; sie hat verhältnismäßig viel Grobkorn und dementsprechend wenig Feinkorn. Die X-Schneide nimmt hinsichtlich der Korngröße des erzeugten Bohrmehls eine Mittelstellung ein.

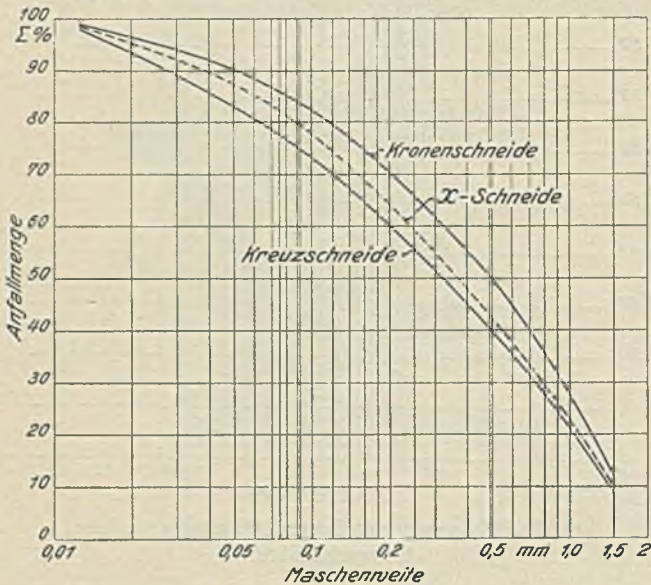


Abb. 3. Bohrmehlkurven der Kronen-, X- und Kreuzschneide.

Bei näherer Betrachtung des Bohrmehls war bemerkenswert, daß in den gröbern Kornklassen (1,5–0,5 mm) plattige Kornformen entstanden (Abb. 4). In den mittlern Korngrößen war das Überwiegen plattiger Formen nicht mehr festzustellen; sie traten aber, wie aus mikroskopischen Untersuchungen hervorging, anscheinend im Korn unter 7,5 μ wieder auf. Dies ließ vermuten, daß die plattige Form auf die Spaltbarkeit der Gesteinminerale, im vorliegenden Falle des grobstückigen kristallinen Kalksteins zurückzuführen sei. Eine weitere Bohrmehlprobe von einem

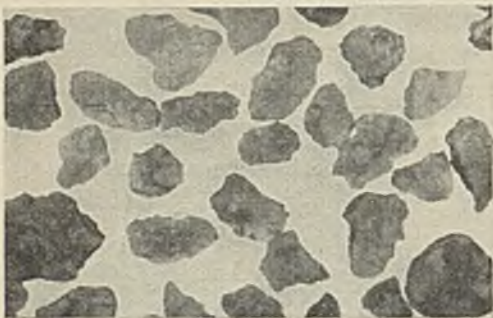


Abb. 4. Plattige Kornformen bei Kalkstein > 1,5 mm. v=5.

äußerst druckfesten, dichten Karbonsandstein zeigte jedoch das gleiche Ergebnis (Abb. 5). Man muß daher annehmen, daß die Entstehung plattiger Formen weniger von der Spaltbarkeit der das Gestein aufbauenden Mineralien als von dem Bohrvorgang selbst abhängt. Nach neuern Anschauungen ist der Bohrvorgang durch Kerbwirkung zu erklären¹. Bei jedem Schlage ritzt die Schneide das Gestein an, so daß sich Kerbrisse bilden, an denen Spannungsanhäufungen auftreten. Trifft der nächste Schlag dieses Gebiet, so wird der zwischen den beiden Aufschlaglinien liegende Gesteinteil mit großer Wucht herausgeschleudert.

¹ Müller: Der Bohrvorgang beim schlagenden und drehenden Bohren, Kali, Erz und Kohle 30 (1933) S. 71.

Da durch die Schlagwirkung nur sehr feine Kerbrisse entstehen, platzen auch nur dünne Gesteinschalen heraus. Hierauf dürfte die plattige Form des Bohrgutes beruhen.

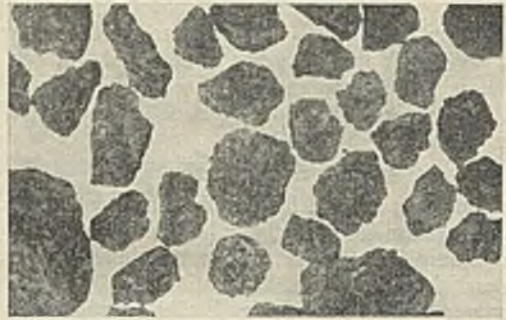


Abb. 5. Plattige Kornformen bei Sandstein > 1,5. v=5.

Die Annahme, daß eine Schneide, die viel grobes Bohrmehl liefert, auch eine größere Bohrleistung hat, konnte durch Versuche bestätigt werden. In dem gleichen kristallinen Kalkstein angestellte vergleichende Bohrversuche ergaben, daß die Doppelmeißelschneide hier die größte Bohrleistung (cm³/min) hatte. Wenn man von dieser Leistung gleich 100 % ausgeht, wies die Z-Schneide 71 %, die Kronenschneide 66 %, die X-Schneide 62 % und die Kreuzschneide nur 45 % auf. Diese Abstufung entspricht völlig dem Verlauf der Siebkurven der genannten Schneiden.

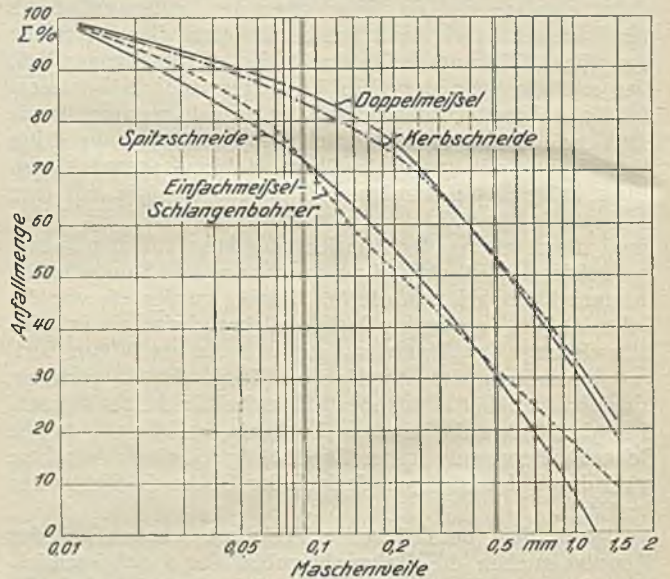


Abb. 6. Bohrmehlsiebkurven von drehend und schlagend arbeitenden Bohrschneiden.

Zum Vergleich von drehendem und schlagendem Bohren sind in Abb. 6 die Bohrmehlsiebkurven zweier Hartmetallschneiden aufgetragen, mit denen in einem festen Karbon-



Abb. 7. Kerbschneide mit Hartmetallbesatz.

tonschiefer drehend gebohrt worden ist. Die eine Kurve zeigt die Anfallmengen des Bohrmehls einer brechend wirkenden exzentrisch arbeitenden Kerbschneide (Abb. 7), die andere die Anfallmenge einer rein schabend wirkenden Spitzschneide (Abb. 8). Der Unterschied der Arbeitsweisen dieser Schneiden ist deutlich zu erkennen. In Abb. 6 sind ferner die Kurven der Doppelmeißelschneide mit Luftspülung und der Einfachmeißelschneide mit Schlangenhohrer eingezeichnet, von denen die erste in der Wirkung etwa der Kerbschneide und die zweite der Spitzschneide entspricht.



Abb. 8. Spitzschneide mit Hartmetallbesatz.

Die 47. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker.

Etwa 1200 Teilnehmer hatten sich zu der 47. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker am 22. Mai in Köln eingefunden, wo in 16 Fachgruppen die neusten Fragen des Gesamtgebietes Chemie durch Vortrag und Aussprache erörtert wurden. Ganz im Sinne des Hauptverhandlungsgegenstandes »Chemie und Technologie der Braunkohle« der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie begann diese ihre Tagung auf Einladung des Rheinischen Braunkohlensyndikats in Köln mit einer Besichtigungsfahrt nach den Braunkohlenanlagen Fischbach und Fortuna. Hier besprach Professor Dr. Fliegel, Berlin, ausführlich die Verbreitung und Entstehung der Braunkohlenformation am Niederrhein und Direktor Weiß, Köln, das Verwendungsgebiet der rheinischen Braunkohlenbrikette.

Unter den Einzelvorträgen sei zunächst der Fachbericht über den internationalen Chemie-Kongreß in Madrid, Fachgruppe Brennstoff, von Dipl.-Ing. Lorenzen, Bochum, und Dr. Bahr, Mülheim (Ruhr), genannt. In seinem Vortrage über Druck- und Temperaturuntersuchungen an Braunkohlenbrikettpressen und deren Auswirkung auf die Briketteigenschaften gab Dr. Werner, Freiberg (Sa.), eine kurze Beschreibung eines neuen Meßverfahrens des Braunkohlenforschungsinstituts in Freiberg, das beliebig viele Temperaturen an sämtlichen Formzeugteilen bei sonst normalem Einbau der Formen betriebsmäßig zu messen gestattet. Durch solche Prüfungen ist es nach und nach gelungen, die vom Verbraucher geforderten Eigenschaften praktisch ohne Schwankungen einzuhalten.

Dr. Hartner-Seberich, Mülheim (Ruhr), berichtete über den Sauggasbetrieb schwerer Fahrzeuge, im besondern über den Fahrzeugbetrieb mit einem Braunkohlenbrikett-Gaserzeuger. Durch die Ausbildung einer von zwei Stellen aus gespeisten Feuerzone, durch eine zentrale Hauptluftdüse und eine an den Umfang verlegte Nebenluftdüse konnten die Forderungen für einen einwandfreien Betrieb erfüllt werden. Die Hauptluftdüse saugt außerdem durch ihre injektorartige Wirkung Schwelddämpfe an, belüftet damit die Vergasungsluft und unterdrückt so wirksam die dem Betriebe gefährliche Schlackenbildung. Die Anlage wurde vorläufig auf einem 1½-t-Lieferwagen aufgebaut und damit eine Reihe gelungener Probefahrten ausgeführt.

Die Kolloidstruktur der Braunkohlen und ihre technische Bedeutung behandelte Professor Dr. Agde, Darmstadt, und zwar ihren Einfluß bei der Verarbeitung der Kohlen, z. B. beim Fleißner-Trocknungsverfahren, bei der Extraktion von Montanwachs, Brikettierung, Schwelung

und Entzündung von Kohle. Professor Dr. Steinbrecher, Freiberg (Sa.), erörterte die neuen Erkenntnisse über die Abhängigkeit der Neigung des Kohlenstaubes zur Explosion von dessen Beschaffenheit. Danach ist die Explosionsfähigkeit eines Kohlenstaub-Luftgemisches der Korngröße der Staubteilchen und der Stärke der Zündquelle unmittelbar, dagegen dem Wasser- und Aschengehalt des Gemisches sowie dem Querschnitt des staub erfüllten Raumes umgekehrt verhältnismäßig. Bei Übereinstimmung dieser Bedingungen ist ganz allgemein derjenige Kohlenstaub am explosionsfähigsten, der die größte Menge brennbarer, gas- und dampfförmiger, pyrogener Zersetzungserzeugnisse bei der niedrigsten Temperatur liefert. Von den aus dem Siebdurchgang (10000 Maschen/cm²) durch Windsichtung getrennten drei Stauffraktionen von 1–15, 15–30 und 30–60 μ ist nicht die feinste, stark zusammenbackende, sondern die mittlere von 15–30 μ am explosionsfähigsten.

Bergrat i. R. Lichtenberger, Stuttgart, berichtete über Brennstoffvergasung in der Salzsäuremelze; das Verfahren benutzt dazu einen Mehrkammerofen, in dessen Kammern die Salzsäuremelzen miteinander in Verbindung stehen, während die darüber befindlichen Gasräume durch die Salzsäuremelze voneinander getrennt gehalten werden. Nach einer gewissen Anlaufzeit gelang es auf dem Salzwerk Heilbronn, den Gehalt des Gases an inerten Bestandteilen auf wenige Hunderteile zu vermindern. Professor Dr.-Ing. Drawe, Berlin, behandelte die Erzeugung von Starkgas durch Vergasung fester Brennstoffe mit Sauerstoff. Das Verfahren wird mit Hilfe eines Sauerstoff-Wasserdampf-gemisches in senkrechten Schächten von etwa 2–3 m Höhe und 2 m lichtem Durchmesser durchgeführt, wobei man nicht nur den ganzen Heizwert des Brennstoffes in Gas verwandelt, sondern auch Starkgas verschiedenster Zusammensetzung in derselben Vorrichtung zu erzeugen vermag. Dies ermöglichen die Änderungen des Druckes, unter dem die Vergasung erfolgt, und die Menge des dem Sauerstoff zugesetzten Wasserdampfes.

Neue Beobachtungen zum Basenaustausch bei Braunkohlen von Dr. Bahr, Mülheim (Ruhr), zeigten, daß sich die mit Alkali- oder Ammonsalzen behandelten Kohlen in Wasser mehr oder minder lösten. Der Basenaustausch der Braunkohle und die Bildung wasserlöslicher Humate haben bei der Entstehung verschiedener Braunkohlenablagerungen, z. B. der Glanzbraunkohlen (Humusgele), zweifellos eine wichtige Rolle gespielt. Untersuchungen über Oxydationsvorgänge an festen Brennstoffen von Dr. Peters, Mülheim (Ruhr), ergaben, daß die Kohlensäure als Endprodukt des Oxydationsvorganges bei langsamer Oxydation über eine Reihe feststellbarer Zwischenerzeugnisse von zum Teil beträchtlichem Sauerstoffgehalt erreicht wird. Wäßrige Auszüge oxydierter Brennstoffe reduzieren Kaliumpermanganat in größerem Umfange; Peroxyde oder Oxalsäure waren nicht nachweisbar, während leicht zu ermittelnde Mengen kristallisierter aromatischer Säuren bei der Oxydation ausgeschieden werden konnten.

Ferner seien die Vorträge über die chemische Kennzeichnung und mikroskopische Erkennung der Inkohlung von Dr. Kühlwein, Bochum, sowie über die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Steinkohlenpetrographie von Dr. Winter, Bochum, erwähnt. Dr. Brückner, Karlsruhe, behandelte das Propan- und Butangas, heizkräftige Kohlenwasserstoffe, die sowohl in der Erdölindustrie als auch bei der Kohlenhydrierung als Nebenerzeugnis anfallen und eine vielseitige Verwendungsmöglichkeit aufweisen.

Auf dem Gebiete der Schmiermittel verbreitete sich Dr. Schildwächter, Dresden, über synthetische Schmieröle aus Kondensationserzeugnissen des Äthylens. Die erhaltenen Stoffe weisen trotz geringen Molekulargewichts hohe Viskosität auf, die in den letzten Fraktionen der von Getriebeölen entspricht. Den in den Richtlinien festgelegten Normen genügen die Schmieröle vollauf. Auch Dr. Koch, Mülheim (Ruhr), befaßte sich mit synthetischen

Schmierölen, und zwar solchen aus Kogasin, dem synthetischen Erdölzeugnis aus Kohlenoxyd und Wasserstoff nach Fr. Fischer und Tropsch. Das aus Paraffin- und Olefinkohlenwasserstoffen zusammengesetzte Kogasin erfuhr nach drei verschiedenen Verfahren teilweise eine Umwandlung in Schmieröl. Zunächst wurde das Gasöl chloriert und das Chlorierungserzeugnis mit aromatischen Kohlenwasserstoffen in Gegenwart von AlCl_3 zu Schmierölen kondensiert. Im weitem Verlauf konnte man auch ohne aromatische Kohlenwasserstoffe aus den Chlorierungserzeugnissen durch Entchlorierung und Polymerisation Schmieröle erhalten, die den paraffinbasischen, z. B. pennsylvanischen Schmierölen gleichwertig sind. Bei der dritten Arbeitsweise stellte sich heraus, daß der olefinische Anteil des Kogasins als Ausgangsstoff für die Schmierölgewinnung mit gutem Erfolge herangezogen werden konnte. Weitere Arbeiten auf diesem Gebiete stellen die Vorträge von Dr. Koetschau, Hamburg, »Extinktionskoeffizienten von Mineralschmierölen«, von Dr. Zerbe, Kiel, »Die Destillationsprodukte des Steinkohlenteerpeches« und von Dipl.-Ing. Widdecke, Berlin, »Die Gewinnung von Schmierölen, Paraffin und Asphalt aus deutschen Erdölrückständen« dar.

In diesem Zusammenhang verdienen die Ausführungen von Professor Ubbelohde, Berlin, über den deutschen Mineralöl-Wirtschaftsplan hervorgehoben zu werden. Nach seinen Vorschlägen soll künftig die Mineralölversorgung aus einheimischen Erzeugnissen auf folgende Weise gesteigert werden: 1. Förderung der deutschen Erdölbohrungen; 2. Vermehrung der Hydrieranlagen (Leunawerke, rheinisch-westfälisches Industriegebiet); 3. Vermehrung der Mineralölerzeugung bei der Entgasung von Steinkohle, z. B. durch das Still-Verfahren; 4. Tieftemperaturentgasung von Steinkohle, wobei viel größere Mengen an Mineralölerzeugnissen entstehen; 5. Braunkohlenentgasung. Das Mineralölproblem ändert sich insofern, als der Dieselmotor gegenüber dem Benzinmotor im Vordringen begriffen ist. Die Wirtschaftssteuerung seitens der Regierung wird dadurch erschwert, daß die technischen Probleme noch nicht restlos geklärt sind.

Dr. H. Winter, Bochum.

Die Ausstellung für chemisches Apparatewesen (Achema VII) Köln 1934.

Mit der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker war, wie zuletzt 1930 in Frankfurt¹, eine Ausstellung für chemisches Apparatewesen verbunden. Von ihrer Bedeutung gibt die Tatsache eine Vorstellung, daß sich etwa 5000 Teilnehmer aus 30 Ländern bereits vorher angemeldet hatten und rd. 48000 Besucher gezählt wurden. Auf dem gesamten Hallenraum des Kölner Ausstellungsgeländes von 20000 m² Nutzfläche waren etwa 330 Firmen mit mehr als 2000 verschiedenen Arten von Vorrichtungen, Maschinen und Hilfsgeräten vertreten. Wenn auch schon das neue Achema-Jahrbuch 1931/34 außer einer Reihe von wichtigen wissenschaftlichen Abhandlungen einen Überblick über die geplante Schau brachte, so überraschte doch die Ausstellung selbst durch ihre außerordentliche Fülle und Reichhaltigkeit. Bei dem knappen hier zur Verfügung stehenden Raum kann nur ganz kurz auf das für den Berg- und Hüttenmann besonders Bemerkenswerte eingegangen werden.

Die korrosionsbeständigen Sonderstähle und Legierungen der Fried. Krupp A. G. sind nach Zusammensetzung und Eigenschaften in Gruppen zusammengefaßt. Gewalzt, geschmiedet und auch als Gußstücke werden z. B. die MV-, VA- und VF-Gruppen geliefert, die durch höheren Gehalt an Chrom oder Chrom und Nickel bei verschiedenen Kohlenstoffgehalten gekennzeichnet sind. Nach ihrer Zusammensetzung gehören hierher auch die hochsiliziumhaltigen, korrosionsbeständigen Legierungen Nirosta- und Thermisilidguß. Mit 18 % Silizium (Siferid) bringt die Eisen-

gießerei P. Stühlen in Köln-Kalk säure- und feuerbeständigen Guß für die chemische Industrie auf den Markt, während der Sicromalstahl der Deutsche Röhrenwerke A. G. in Düsseldorf neben seiner Anwendung als Werkstoff für Behälter bei der synthetischen Herstellung von Ammoniak, Methanol usw. benutzt wird. Schließlich sei noch die salzsäurebeständige Legierung FM der Wesseling Gußwerk-Rheingau G. m. b. H. erwähnt, aus der man Rohre, Kessel, Hähne, Pumpen usw. herstellt.

Der Nickelstand in der Halle 1 ließ erkennen, wie das besonders gegen Lauge beständige Nickel, auch als Chromlegierung, zum Bau von Destillierblasen, Kochkesseln, Ventilen usw. herangezogen wird; die Vereinigte Deutsche Nickelwerke A. G. in Schwerte hatte u. a. Bleche, Bänder, Anoden, Drähte und Gefäße jeder Art ausgestellt. Die Aluminium-Zentrale E. V., Lautawerk (Lausitz), bewies in ihrer Schaustellung, wie weitgehend das Aluminium heute im gewalzten, gepreßten und gezogenen Zustande Verwendung findet. Reinstes Platin und neue härtbare Edelmetallegerierungen konnte man in den Ständen der bekannten Hanauer Firmen W. C. Heraeus und G. Siebert bewundern.

Neben der Schaustellung von Vorrichtungen aus Metallen sorgten auch wissenschaftliche Vorträge auf der Dechema-Hauptversammlung für das Verständnis der Neuerungen. So besprachen z. B. Dipl.-Ing. Herr, Berlin, die Fortschritte in der technischen Röntgenprüfung und Dr. Roesch, Remscheid, den verschleißfesten Guß, beide unter besonderer Berücksichtigung des chemischen Apparatewesens, während Dr.-Ing. Hanel, Frankfurt (Main), das Chromnickel als korrosionsbeständigen Werkstoff ausführlich erläuterte.

Auch die Keramik lieferte durch ihre wichtigen Darbietungen den Beweis, daß sie auf dem Gebiete der wärmeleitfähigen, feuer-, laugen- und säurefesten Steine nicht zurückgeblieben ist, sondern sich dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft angepaßt hat. Unter andern seien die Firmen Didier-Werke in Bonn, Chamotte-Industrie Hagenberg-Schwalb A. G. in Hettenthal (Pfalz), Europäische Koppers P. B. Sillimanit G. m. b. H. in Düsseldorf-Heerdt, Keramchemie-Berggarten in Siershahn (Westerwald), Gebr. Lungen in Erkrath und L. & C. Steinmüller in Gummersbach genannt. Die Pfaudler-Werke A. G. in Schwetzingen zeigte eine Reihe von Behältern und Vorrichtungen mit hochsäurebeständigen Glasflusauskleidungen, die z. B. dem Schmiedeeisen oder nahtlos geschweißten Stahlblech bei 900–1000°C aufgeschmolzen worden waren. Der Säureschutz G. m. b. H. in Berlin-Altglienicke ist es gelungen, mit ihrem bekannten Erzeugnis »Haveg« einen Sonderbaustoff zu entwickeln, der nicht nur gegen Säuren, sondern auch gegen Ätzalkalien schützt.

In diesem Zusammenhang sei der Vortrag von Dr. Kästner, Tann Dorf, erwähnt, der die neusten Ergebnisse der Röntgenforschung auf dem Gebiete der Keramik unter besonderer Berücksichtigung der feuer- und säurefesten Erzeugnisse im chemischen Apparatebau erörterte. Die Röntgenuntersuchungen haben in vielen Fällen bereits da Klarheit zu schaffen vermocht, wo z. B. die andern optischen Untersuchungsverfahren wegen der Kleinheit der Kristalle versagen mußten.

Auf die zahlreichen und verschiedenartigen Meß- und Hohlgeräte sowie auf die Schiffe aus Glas kann nicht näher eingegangen werden; sie sind vielfach in verschiedenen Größen genormt. Die Heraeus-Quarzglas-Gesellschaft in Hanau hat zwei neue Quarzgläser vorgeführt, nämlich das blasen-, schlieren- und spannungsfreie »Homosil« für optische Zwecke und das »Rotosil« für Rotationskörper. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß die Technik die Schwierigkeiten in der Herstellung großer Quarzglasgefäße überwunden hat, so daß man auf der Achema Quarzglasgeräte von einer früher nicht für möglich gehaltenen Größe sah. Während z. B. die Schwefelsäureanreicherung bisher in den zur Verfügung stehenden Baustoffen eine erhebliche

¹ Glückauf 66 (1930) S. 978.

Einschränkung fand, hat sich das Quarzgut »Dioxsil« nach dem Vortrage von Dr. Frantz, Jena, als ein vorzüglicher Baustoff für die zugehörigen Einrichtungen erwiesen.

Professor Dr. Eucken, Göttingen, kennzeichnete die physikalisch-chemische Forschung auf dem Gebiete des chemischen Apparatebaus wie folgt: »Zuerst müssen die physikalischen und physikalisch-chemischen Grundvorgänge, auf denen die Verwendbarkeit der vorgefaßten Apparatur beruht, theoretisch und experimentell erforscht werden; dann gilt es, die Eigenschaften der zur Verwendung kommenden Materialien zu studieren, ihre Wechselwirkung mit dem Arbeitsstoff festzustellen und darüber hinaus neue Materialien mit bestimmten Eigenschaften aufzufinden bzw. zu schaffen.« Wie Professor Cramberg, Frankfurt (Main), in seinem Vortrage »Ingenieur-Chemiker und Chemie-Ingenieur« näher begründete, muß sich die Ausbildung der Chemie Studierenden künftig mehr als zuvor auf diese Aufgabe einstellen.

Dr. H. Winter, Bochum.

Lehrkurse an der Bergakademie Clausthal.

Das Institut für Kohlen-, Erdöl- und Schieferbergbau veranstaltet vom 1. bis 6. Oktober einen Kursus zur Schulung von Erdölleuten, um sie mit dem heutigen Stande der Erdöltechnik bekannt zu machen. Der Lehrgang wird etwa 30 Vorlesungsstunden sowie geophysikalische Übungen und Besichtigungen umfassen.

Vom 8. bis 13. Oktober findet im Institut für Kohlechemie ein brennstofftechnischer Kursus mit täglich 2 Stunden Vorlesungen und 3 Stunden Vorführungen und Übungen statt. Der Lehrgang soll einen breiteren Hörerkreis, der bereits über Vorkenntnisse verfügt, über die neuzeitlichen Bestrebungen der Brennstoffherzeugung und -verwertung unterrichten.

Anfragen und Anmeldungen sind bis zum 20. Juli für den ersten Kursus an das Institut für Kohlen-, Erdöl- und Schieferbergbau, für den zweiten Kursus an das Institut für Kohlechemie an der Bergakademie Clausthal in Clausthal-Zellerfeld I zu richten.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im April 1934¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ²				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	
1930	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	505 254	16 611	424 850	13 968	690 970	27 186	560 080	22 036	552 738	21 747	428 624	16 864	54
1932	327 709	10 745	285 034	9 345	480 842	18 918	385 909	15 183	379 404	14 927	290 554	11 432	40
1933	438 897	14 430	367 971	12 098	634 316	25 205	505 145	20 072	500 640	19 893	383 544	15 240	46
1934: Jan. . .	543 330	17 527	455 663	14 699	817 966	31 460	674 104	25 927	627 771	24 145	483 939	18 613	51
Febr. . . .	549 962	19 642	448 237	16 008	824 128	34 339	647 940	26 998	638 120	26 588	476 116	19 838	50
März	650 389	20 980	529 583	17 083	929 987	35 769	730 910	28 112	728 480	28 018	551 029	21 193	62
April	697 049	23 235	577 240	19 241	976 818	40 701	769 475	32 061	729 030	30 376	558 156	23 257	63

¹ Nach Angaben des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin. — ² Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Zusammensetzung der Belegschaft¹ im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Monats-durchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus.	Fach-arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugend-liche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus.	
1930	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	5,81
1931	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	6,14
1932	46,96	2,82	9,21	15,37	74,36	8,68	15,47	1,44	0,05	25,64	6,42
1933	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934: Jan. . .	47,21	3,23	8,54	14,84	73,82	8,70	15,58	1,85	0,05	26,18	6,72
Febr. . . .	47,19	3,25	8,57	14,81	73,82	8,69	15,64	1,80	0,05	26,18	6,71
März	47,10	3,26	8,60	14,77	73,73	8,71	15,73	1,78	0,05	26,27	6,76
April	47,15	3,19	8,53	14,68	73,55	8,64	15,56	2,20	0,05	26,45	6,76

¹ Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.

Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.

Monats-durchschnitt	Zahl der durch-schnittlich angelegten Arbeiter	Durchschnittszahl der Fehlenden bzw. Ursache der Arbeitsversäumnis							
		Krank-heit	Entschä-digter Urlaub	Feiern ¹	Arbeits-streitig-keiten	Absatz-mangel	Wagen-mangel	Betriebl. Gründe	insges.
1930	335 121	14 790	10 531	3026	—	32 283	—	385	61 015
1931	251 135	11 178	7 148	1709	357	31 157	—	249	51 798
1932	202 899	8 036	5 582	1107	5	32 155	—	221	47 106
1933	209 326	8 728	6 449	1268	—	30 950	33	238	47 666
1934: Januar	217 680	9 472	3 133	1340	—	20 228	—	258	34 431
Februar	218 750	8 799	3 154	1473	—	22 897	—	219	36 542
März	219 673	8 218	3 855	1464	74	27 487	—	261	41 359
April	221 593	7 496	7 245	1328	—	19 871	—	341	36 281

¹ Entschuldigt und unentschuldigt.

Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur sozialen Versicherung im Ruhrbezirk¹ je t Förderung.

Vierteljahrsdurschnitt	Krankenkasse M	Pensionskasse		Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung M	Arbeitslosenversicherung M	Zus. Knappschaft M	Unfallversicherung M	Insges. M
		Arbeiterabteilung M	Angestelltenabteilung M					
1930	0,54	0,64	0,14	0,31	0,35	1,98	0,37	2,35
1931	0,37	0,58	0,15	0,27	0,38	1,75	0,48	2,23
1932: 1.	0,31	0,49	0,14	0,26	0,12	1,32	0,47	1,79
2.	0,31	0,48	0,13	0,26	0,11	1,29	0,49	1,78
3.	0,31	0,49	0,13	0,26	0,12	1,31	0,48	1,79
4.	0,29	0,46	0,11	0,25	0,10	1,21	0,41	1,62
1.-4.	0,30	0,48	0,13	0,26	0,11	1,28	0,46	1,74
1933: 1.	0,29	0,46	0,11	0,24	0,10	1,20	0,43	1,63
2.	0,30	0,46	0,11	0,26	0,12	1,25	0,46	1,71
3.	0,30	0,47	0,11	0,25	0,19	1,32	0,42	1,74
4.	0,29	0,45	0,10	0,25	0,25	1,34	0,39	1,73
1.-4.	0,29	0,46	0,11	0,25	0,17	1,28	0,42	1,70
1934: 1.	0,27	0,46	0,10	0,25	0,34	1,42	0,37 ²	1,79

¹ Nach Angaben der Ruhrknappschaft und der Sektion II. Zahlen über die Entwicklung in früheren Jahren s. Glückauf 66 (1930) S. 1779. — ² Vorläufige Zahl.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1934, S. 18 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Monatsdurschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe				einschl. Nebetriebe	
	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M
1930	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00		
1931	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28		
1932	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05		
1933	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07		
1934: Jan.	7,73	8,06	6,84	7,13	6,78	7,09		
Febr.	7,74	8,07	6,85	7,14	6,79	7,10		
März	7,73	8,06	6,84	7,14	6,78	7,10		
April	7,74	8,07	6,82	7,13	6,76	7,10		

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monatsdurschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe				einschl. Nebetriebe	
	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50		
1931	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74		
1932	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37		
1933	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42		
1934: Jan.	8,20	8,36	7,25	7,38	7,21	7,33		
Febr.	8,19	8,34	7,25	7,37	7,20	7,33		
März	8,16	8,32	7,22	7,38	7,18	7,33		
April	8,07	8,49	7,16	7,45	7,13	7,40		

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im April 1934.

Monatsdurschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	verheiratet	kein Kind	1 Kind	2 Kinder	3 Kinder	4 und mehr
1930	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
Febr.	24,46	75,54	27,51	33,22	22,87	9,79	6,61
März	24,43	75,57	27,56	33,30	22,82	9,78	6,54
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Monatsdurschnitt bzw. Monat ¹	Verfahrenre Schichten		Feierschichten			
	insges.	davon Über- u. Nebenschichten	insges.	davon infolge		
				Absatzmangels	Krankheit	entschädigten Urlaubs
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,78
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,71
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,69
1933	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,77
1934: Januar	21,71	0,67	3,96	2,33	1,09	0,36
Februar	21,44	0,62	4,18	2,62	1,01	0,36
März	20,94	0,65	4,71	3,13	0,93	0,44
April	21,65	0,74	4,09	2,24	0,84	0,82

¹ Berechnet auf 25 Arbeitstage.

Bergwerks- und Hüttengewinnung Jugoslawiens im Jahre 1933¹.

	1931 t	1932 t	1933 t
Stein- und Braunkohle	3 929 333	3 536 385	3 239 174
Lignit	1 033 519	1 115 115	913 401
Eisenerz	130 413	26 636	53 162
Kupfererz	456 931	278 713	581 920
Pyrit	26 835	15 729	19 500
Bauxit	62 018	67 087	84 642
Blei- und Zinkerz	371 156	554 504	685 808
Chromerz	57 140	43 925	24 546
Steinsalz	52 682	52 955	44 348
Roheisen	37 735	9 972	30 445
Rohkupfer	24 351	30 159	40 158
Blei	7 931	8 321	6 668
Zink	4 508	2 530	3 476

¹ Jugoslawien-Dienst 1934, Nr. 6.

Ungarns¹ Kohlenförderung und -außenhandel im 1. Vierteljahr 1934.

	1933	1934	± 1934 gegen 1933
Kohlenförderung t	1 688 939	1 871 370	+ 182 431
Kohlenabsatz . . . t	1 431 133	1 601 692	+ 170 559
Einfuhr an Kohle t	54 141	73 923	+ 19 782
Koks t	24 967	47 423	+ 22 456
Kohlenausfuhr . . . t	57 400	57 389	— 11
Kohlenverbrauch t	1 710 647	1 935 327	+ 224 680
Haldenbestände ² t	419 616	419 857	+ 241
Gaskoks-erzeugung . . . t	41 660	43 368	+ 1 708
Belegschaft ³ . . .	30 290	33 500 ³	+ 3 210

¹ Montan. Rdsch. 1934, Nr. 11. — ² Ende März. — ³ Ende Februar.

Gewinnung und Belegschaft im tschechoslowakischen¹ Kohlenbergbau im April 1934.

	1933	1934	± 1934 gegen 1933
Steinkohle t	736 526	756 030	+ 19 504
Braunkohle t	1 129 011	1 181 987	+ 52 976
Koks ² t	64 500	68 800	+ 4 300
Preßsteinkohle t	31 120	24 465	- 6 655
Preßbraunkohle t	12 906	13 843	+ 937
Bestände ³ an			
Steinkohle t	382 412	471 275	+ 88 863
Braunkohle t	874 012	750 650	- 123 362
Koks t	321 835	246 931	- 74 904
Belegschaft ³			
Steinkohle	47 643	43 698	- 3 945
Braunkohle	30 284	28 472	- 1 812
Schichtleistung ³			
Steinkohle kg	1 076	1 153	+ 77
Braunkohle kg	2 230	2 263	+ 33

¹ Bergbaul. Rdsch. Prag 1934, Nr. 21. — ² Außerdem stellten die Koksanstalten der Eisenwerke Trinec und Witkowitz im April 1933: 31 200 t und im April 1934: 38 400 t Koks her. — ³ Ende April.

Brennstoffaußenhandel der Tschechoslowakei¹ nach Ländern im April 1934.

	1933	1934	± 1934 gegen 1933
	t	t	t
Steinkohle:			
Polen	2	22 959	+ 22 957
Deutschland	65 376	54 728	- 10 648
Andere Länder	1 790	4 624	+ 2 834
zus.	67 168	82 311	+ 15 143
Koks:			
Deutschland	13 957	9 423	- 4 534
Andere Länder	—	68	+ 68
zus.	13 957	9 491	- 4 466
Braunkohle:			
Ungarn	2 921	4 740	+ 1 819
Andere Länder	203	186	- 17
zus.	3 124	4 926	+ 1 802
Preßkohle:			
Deutschland	776	570	- 206
Andere Länder	—	—	—
zus.	776	570	- 206
Steinkohle:			
Österreich	53 618	74 553	+ 20 935
Ungarn	11 304	12 760	+ 1 456
Deutschland	7 148	11 392	+ 4 244
Jugoslawien	710	1 965	+ 1 255
Rumänien	420	—	- 420
Polen	12	93	+ 81
Andere Länder	—	—	—
zus.	73 212	100 763	+ 27 551
Braunkohle:			
Deutschland	115 925	145 764	+ 29 839
Österreich	2 825	3 131	+ 306
Andere Länder	17	15	- 2
zus.	118 767	148 910	+ 30 143
Koks:			
Ungarn	11 285	10 196	- 1 089
Österreich	3 574	6 853	+ 3 279
Polen	1 816	3 849	+ 2 033
Deutschland	110	167	+ 57
Rumänien	385	1 177	+ 792
Jugoslawien	75	760	+ 685
Andere Länder	20	50	+ 30
zus.	17 265	23 052	+ 5 787
Preßkohle:			
Deutschland	4 304	5 940	+ 1 636
Andere Länder	—	—	—
zus.	4 304	5 940	+ 1 636

¹ Bergbaul. Rdsch. Prag 1934, Nr. 21.

Kohलगewinnung Österreichs¹.

Bezirk	1. Vierteljahr			
	1931	1932	1933	1934
	t	t	t	t
Braunkohle				
Nieder-Österreich	45 956	55 495	54 520	49 039
Ober-Österreich	176 435	160 860	161 517	174 990
Steiermark	424 877	477 652	518 578	500 386
Kärnten	38 020	42 670	41 555	39 996
Tirol und Vorarlberg	10 364	8 567	9 966	10 064
Burgenland	95 127	87 274	71 381	57 262
zus. Österreich	790 779	832 518	857 517	831 737
Steinkohle				
Nieder-Österreich	57 409	59 599	58 814	61 870
zus. Österreich	57 409	59 599	58 814	61 870

¹ Montan. Rdsch. 1934, Nr. 10.

Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern im April 1934¹.

Herkunftsland	April		± 1934 gegen 1933
	1933	1934	
	t	t	t
Steinkohle			
Poln.-Oberschlesien	48 931	39 700	- 9 231
Tschechoslowakei	59 086	73 679	+ 14 593
Dombrowa	6 716	5 217	- 1 499
Deutschland	30 770	6 824	- 23 946
davon Ruhrbezirk	20 718	2 965	- 17 753
Übrige Länder	2 955	7 918	+ 4 963
zus.	148 458	133 338	- 15 120
Koks			
Tschechoslowakei	2 633	7 218	+ 4 585
Deutschland	2 869	6 023	+ 3 154
davon Ruhrbezirk	980	5 065	+ 4 085
Poln.-Oberschlesien	1 725	1 047	- 678
Übrige Länder	96	351	+ 255
zus.	7 323	14 639	+ 7 316
Braunkohle			
Tschechoslowakei	3 134	3 032	- 102
Ungarn	7 390	6 985	- 405
Übrige Länder	445	323	- 122
zus.	10 969	10 340	- 629

¹ Montan. Rdsch. 1934, Nr. 11.

Brennstoffaußenhandel Rußlands 1930—1933 (in metr. t).

	Einfuhr	Ausfuhr	Überwiegen der Ausfuhr
1930	63 631	1 857 760	1 794 129
1931	106 623	1 674 815	1 568 192
1932	52 511	1 795 183	1 742 672
1933	15 403	1 817 534	1 802 131

Brennstoffgewinnung und -außenhandel Japans im Jahre 1933 (in metr. t).

Jahr	Gewinnung ¹		Kohlenausfuhr	Einfuhr		Bunkerkohlenausfuhr	Kohlenverbrauch ²
	Steinkohle	Braunkohle		Kohle	Koks		
1930	31 376 000	128 625	2 130 930	2 692 817	2056	2 282 893	32 068 568
1931	25 795 410	117 741	1 540 137	2 692 679	3382	1 904 502	27 069 075
1932	26 081 727	—	1 387 895	2 716 127	2198	1 777 320	27 412 157
1933	30 049 421	—	1 560 249	3 495 759	—	—	31 984 931

¹ Japan ausschließlich, ohne Korea und Formosa. — ² Die Bunkerkohlenverschiebungen sind hier nicht berücksichtigt worden.

Die japanische Eisen- und Stahlgewinnung im 1. Vierteljahr 1934.

	Roheisen	Rohstahl	Walzwerkserzeugung	Halbzeug
	t	t	t	t
1934: Januar	199 418	278 299	215 206	18 334
Februar	176 757	290 105	213 008	21 890
März	200 206	319 339	249 880	20 032
Januar-März	192 127	295 914	226 031	20 085

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Juni 17.	—	52 139	—	1 747	—	—	—	—	—	1,08
18.	291 298	52 139	10 411	18 633	—	37 866	42 131	11 578	91 575	1,07
19.	291 849	51 774	7 968	18 029	—	37 420	43 277	15 246	95 943	1,10
20.	214 075	53 536	8 387	16 209	—	36 023	30 444	11 923	78 390	1,10
21.	299 182	53 144	9 351	17 617	—	26 955	18 941	10 936	56 832	1,09
22.	315 827	52 398	10 215	18 508	—	22 542	31 926	13 666	68 134	1,09
23.	218 124	52 155	5 685	16 911	—	23 489	41 493	9 413	74 395	1,14
zus.	1 630 355	367 335	52 017	107 654	—	184 295	208 212	72 762	465 269	
arbeitstägl.	271 726	52 476	8 670	17 942	—	30 716	34 702	12 127	77 545	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.Wagenstellung in den wichtigern deutschen
Bergbaubezirken im Mai 1934.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1934 gegen 1933 %
	1933	1934	1933	1934	
Steinkohle					
Insgesamt	685 316	744 228	27 294	31 282	+ 14,61
davon					
Ruhr	403 675	459 604	16 147	19 150	+ 18,60
Oberschlesien . .	95 828	101 233	3 833	4 401	+ 14,82
Niederschlesien .	23 376	27 449	935	1 144	+ 22,35
Saar	78 092	80 830	3 004	3 368	+ 12,12
Aachen	54 399	43 903	2 176	1 909	- 12,27
Sachsen	20 926	21 244	838	885	+ 5,61
Ibbenbüren, Deister und Obernkirchen	9 020	9 965	361	425	+ 17,73
Braunkohle					
Insgesamt	322 935	324 675	12 917	13 703	+ 6,09
davon					
Mitteldeutschland	144 246	147 372	5 770	6 141	+ 6,43
Westdeutschland .	5 276	6 804	211	284	+ 34,60
Ostdeutschland . .	76 338	74 381	3 054	3 099	+ 1,47
Süddeutschland . .	8 248	8 186	330	356	+ 7,88
Rheinland	88 827	87 932	3 553	3 823	+ 7,60

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

Jahr	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen
1930 . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932 . . .	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933 . . .	2166	1535	2348	1265	1026	1677	1232	1754	993	770
1934: Jan.	2174	1510	2364	1252	1041	1696	1211	1765	985	790
Febr.	2178	1528	2377	1250	1033	1697	1226	1776	981	784
März	2162	1522	2371	1219	1019	1682	1220	1771	959	769
April	2159	1484	2338	1206	1006	1669	1178	1733	946	754

¹ Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse zeigte in der Berichtswoche keine erwähnenswerte Änderung der allgemeinen Lage. In Pech lagen keine größeren Abschlüsse vor, Kreosot blieb weiterhin fest und vor allem im Auslandsgeschäft gut gefragt. Lebhaftes Interesse herrschte auch nach wie vor für Solventnaphtha und Motorenbenzol, dagegen blieb Schwernaphtha vernachlässigt.

¹ Nach Colliery Guardian.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	15. Juni	22. Juni
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		s
Reinbenzol 1 "		1/4
Reintoluol 1 "		1/9
Karbolsäure, roh 60 % . . . 1 "		2/3
" krist. 40 % . . . 1 lb.		21-2/1
Solventnaphtha I, ger. . . . 1 Gall.		7 1/2-7 3/4
Rohnaphtha 1 "		1/5
Kreosot 1 "		-/10
Pech 1 lb.		3 1/2
Rohteer 1 "		59-60
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6 % Stickstoff 1 "		37-39
		7 £ 5 s

Schwefelsaures Ammoniak notierte bei gleichem Geschäftsumfang wie in der Woche zuvor auf dem Inlandmarkt 7 £ 5 s und im Außenhandel 5 £ 17 s 6 d.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 22. Juni 1934 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die allgemeine Lage auf dem englischen Kohlenmarkt ist der Jahreszeit entsprechend in allen Kohlensorten ziemlich ruhig. Am günstigsten zeigte sich der Markt immer noch für Kesselkohle, aber auch für Kokskehle herrschte wachsendes Interesse. Gaskohle war reichlich angeboten und daher stark abgeschwächt, obwohl sie an den laufenden Lieferungsverträgen günstigen Anteil hatte. So haben die Gaswerke von Bordeaux drei Schiffsladungen, oder rd. 9000 t, beste Durham-Gaskohle zum Preise von 17 s 1 1/2 d cif abgenommen, deren Verschiffung in den Monaten Juni bis August erfolgen soll. Auch die Gaswerke von Porto Vechio schlossen einen Vertrag auf Lieferung von 6000 t Durham-Gaskohle ab. Der Bunkerkohlenmarkt war etwas schwankend, erst gegen Ende der Woche zog die Nachfrage, vor allem nach den bessern Sorten, ausgehend von den Kohlenstationen, wieder an. Kokskehle ging, wie bereits erwähnt, flott ab. Die Nachfrage und der Verbrauch der heimischen Werke bilden allein schon eine gute Grundlage für den Markt in Kokskehle. Hinzu kommt noch, daß auch der Auslandsabsatz sich sehr günstig fortentwickelt hat. Koks blieb im Verhältnis zur Jahreszeit ebenfalls gut gefragt. Der heimische Absatz litt allerdings in der Berichtswoche an einer größeren Schwerfälligkeit, demgegenüber scheint jedoch die Auslandsnachfrage nach allen Koksarten in ständigem Wachsen begriffen zu sein. Der flotte Auslandsabsatz von Koks trug nicht unwesentlich zur Hebung des Frachtenmarktes bei und zeigt auch für die nächste Zukunft recht günstige Aussichten. Gegen Ende der Woche wurde die Geschäftstätigkeit durchweg etwas lebhafter, man versuchte, die vorliegenden Verträge noch vor den Renn-

¹ Nach Colliery Guardian.

feiertagen zum Abschluß zu bringen, da am Mittwoch die Börse geschlossen ist und auch an den folgenden Tagen nur halbe Tage gearbeitet wird. Die Preise blieben der Vorwoche gegenüber unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt blieben die Frachtsätze fast allgemein recht fest. Dem Umfang nach ist das Geschäft gewiß nicht größer, doch haben es die Schiffseigner verstanden, geringfügige Besserungen erfolgreich für sich auszunutzen. Der Mittelmeerhandel war sowohl am Tyne als auch in den Häfen von

Südwaless sehr günstig. Ähnlich gut erwies sich auch das Geschäft mit dem Baltikum. Etwas unregelmäßig zeigte sich der Küstenhandel. An der Nordostküste brachten die reichlichen Koksverschiffungen ein gutes Geschäft mit sich, auch die Nachfrage im Sichtgeschäft ist sehr rege. Die Abschlußtätigkeit nach den englischen Kohlenstationen war gleichfalls um ein Geringes lebhafter, dagegen ließ das Geschäft mit den nordfranzösischen Häfen zu wünschen übrig. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 6 s 6 d, -Alexandrien durchschnittlich 6 s 8 1/2 d.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 14. Juni 1934.

1a. 1303238. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Luftsetzeinrichtung, besonders Luftsetzmaschine. 27. 1. 34.

1a. 1303805. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Einrichtung zur Veränderung der freien Rostfläche von Rillen- oder Scheibenwalzenrosten. 4. 7. 32.

1b. 1303239. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Sicherheitsvorrichtung für Magnetscheider. 19. 4. 33.

5d. 1303633. Friedrich Müller, Essen. Vorschubvorrichtung für Förderwagen im Grubenbetrieb, besonders in Grubenstrecken. 14. 4. 32.

5d. 1303883. Dipl.-Ing. Heinrich Kuhlmann, Homberg. Fördervorrichtung für den Grubenbetrieb. 1. 8. 33.

35a. 1303144. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Stoßdämpfungsvorrichtung für Kübelförderungen, besonders Schachtgefäßförderungen. 16. 5. 34.

35a. 1303761. R. Stahl A.G., Stuttgart. Einrichtung zum Steuern von mit Wechselstrom gespeisten Aufzügen. 30. 8. 33.

81e. 1303162. Oskar Brix, Berlin-Wilmersdorf. Tragrolle von Tragstationen für Muldenförderer. 23. 12. 32.

81e. 1303370. SWF Süddeutsche Waggon- und Förderanlagen-Fabrik G. m. b. H. & Co., München. Antrieb für Einbau-Förderanlagen. 7. 12. 33.

81e. 1303579. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Antriebsvorrichtung für die Trommeln von Förderanlagen und Hebezeugen. 5. 8. 33.

81e. 1303580. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Anordnung von Antriebsmotoren für die Trommeln von Hebezeugen, Förderbandanlagen o. dgl. 5. 8. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 14. Juni 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 17. K. 132207. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Entwässerungssieb. 20. 11. 33.

5c, 9/01. St. 50628. August Stehlik, Kattowitz. Holzeinlage für nachgiebigen Grubenausbau. 8. 3. 33. Polen 10. 3. 32.

10a, 18/01. G. 83402. Grube Leopold A.G., Bitterfeld. Verfahren zur Gewinnung von flüssigen Produkten aus Abfallteeren und -ölen, besonders Vorlagenkratzbrei. 16. 8. 32.

10a, 24/01. H. 137286. Ludwig Honigmann, Aachen. Verfahren zum Schwelen von Briketten, Nußkohlen o. dgl. 28. 8. 33.

81e, 14. B. 151190. Maria Gertrud Bruns, geb. Zickel, u. a., Düsseldorf. Auf einem Gleis laufendes Plattenband. 22. 7. 31.

Deutsche Patente.

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

1a (2810). 597921, vom 13. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Maschinenfabrik und Eisen gießerei A. Beien G. m. b. H. in Köln-Kalk. *Vorrichtung zur selbsttätigen Steuerung der Austragvorrichtung von Setzmaschinen.* Zus. z. Pat. 572886. Das Hauptpatent hat angefangen am 18. 7. 31.

Die zum Austragen der Gutbestandteile dienenden Vorrichtungen (Walzen o. dgl.) werden mittelbar oder unmittelbar durch gewichtbelastete Klappen gesteuert, über welche

die Gutbestandteile wandern. Gemäß der Erfindung sind die Klappen hinter den Stellen, an denen die Gutbestandteile (Mittelerzeugnisse und Berge) voneinander getrennt werden, so angeordnet, daß sie eine Verlängerung der Ablaufböden für die Gutbestandteile bilden.

1a (2820). 598021, vom 12. 7. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Dr.-Ing. Hans Heidenreich in Mährisch Ostrau (Tschechoslowakei). *Setzverfahren und Setzvorrichtung zur Trennung von körnigen Stoffen nach dem spezifischen Gewicht.*

Das Trenngut wird auf einem Rost behandelt, dessen benachbarte Stäbe gegenläufig parallel zu sich selbst auf- und abwärts bewegt werden. Die obere Fläche der Roststäbe kann dachförmig oder in der Förderrichtung nach unten geneigt sein; die Stäbe können in der Förderrichtung geneigt sein. In diesem Fall werden die Stäbe in schräger Richtung hin und her bewegt. Der Rost kann mit einer nachgiebigen Auflage versehen werden, die für feinkörniges Setzgut undurchlässig ist.

5c (4). 597801, vom 17. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 9. 5. 34. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Riesa. *Stollenbagger.*

Die Eimerleiter und der die Gewinnungswerkzeuge und gegebenenfalls auch die Fördermittel tragende Oberteil des Baggers sind um eine waagrechte Achse drehbar. Die Eimerleiter ist außerdem um eine senkrechte Achse drehbar.

5c (930). 597802, vom 23. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 9. 5. 34. Alfred Thiemann in Dortmund. *Z-förmig gebogener eiserner Kappschuh für den Grubenausbau.*

Der Z-förmige Schuh, der mit einem Schenkel hinter die Stirnfläche der Kappschiene und mit dem andern Schenkel vor den Kopf des Stempels greift, ist aus U- oder H-Eisen so gebogen, daß die Schenkel dieser Eisen parallel zur Kappschiene liegen. Der Schuh wird durch mit seinen Schenkeln verbundene Bolzen oder Druckstücke gegen die Kappschiene und den Stempel gedrückt. Zwischen dem Schuh und der Stirnfläche der Kappschiene oder dem Kopf des Stempels kann ein Quetschkörper eingelegt werden.

5c (1001). 598026, vom 27. 4. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Heinrich Toussaint in Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Grubenstempel.*

Der Stempel besteht aus übereinandergestülpten, sich über ihre ganze Länge nach oben verjüngenden Hülsen, die durch Hilfsvorrichtungen aufeinandergedreht werden und zwischen denen Bremsmittel angeordnet sind. Als Bremsmittel kann ein Bremsbelag dienen, der sich über die ganze Länge oder über Teile der Hülse erstreckt. Die Hülsen können in axialer Richtung geteilt und mit von außen oder innen einsetz- und feststellbaren Spreizmitteln versehen sein, die es ermöglichen, das Maß der Verjüngung der Hülsen zu ändern.

5d (1510). 597713, vom 27. 8. 33. Erteilung bekanntgemacht am 9. 5. 34. Maschinenfabrik und Eisen gießerei A. Beien G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Blasversatzmaschine mit Zellentrommel.*

Die gegen die Wände der Zellentrommel beweglichen Dichtungsbacken der Maschine sind in der Höhe geteilt und die Teile der Backen unabhängig voneinander einstellt-

und feststellbar. Die Backen kann man außerdem in der Achsrichtung der Maschine teilen.

81e (14). 598114, vom 30. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Maria Gertrud Bruns geb. Zickel, u. a. in Düsseldorf-Grafenberg. *Schiene für Plattenbandzüge.*

Der Kopf der Schiene ist auf der Spurkranzseite mit einem Wulst von verhältnismäßig geringer Breite und von der Höhe des Spurkranzes der Laufräder der Plattenbandfahrzeuge versehen. Auf der entgegengesetzten Seite hat der Kopf einen Wulst von verhältnismäßig großer Breite und geringer Höhe.

81e (45). 598128, vom 15. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G. in Riesa (Elbe). *Briketttrinne zum Fördern aus der waagrecht in eine geneigte Ebene.*

Die Rinne besteht aus einzelnen Teilen, die durch waagrechte Bolzen gelenkig miteinander verbunden sind. Der Ausschlag zweier Rinnenteile gegeneinander wird durch Bolzen begrenzt, die an dem einen Rinnenteil befestigt und durch Langlöcher des andern Rinnenteils hindurchgeführt sind.

81e (86). 598011, vom 29. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Frieda Reuß geb. Philipps in Essen-Alteneßen. *Schrapperanlage.*

Der Schrapper der Anlage wird über ein klappbares Gleis und eine Ladebühne auf eine heb- und senkbare Führungsbahn gezogen, auf der er durch eine endlose, mit Mitnehmern versehene Schleppevorrichtung über das Verladegut hinweg zur Aufnahme zurückbewegt wird. Am Ende der Zurückbewegung fällt der Schrapper auf das Verladegut herab oder wird auf das Gut gesenkt.

B Ü C H E R S C H A U.

Geology of the Kings Bay Region, Spitsbergen. With special reference to the coal deposits. Von Anders K. Orvin. (Skrifter om Svalbard og ishavet, Nr. 57.) 195 S. mit 52 Abb. und 7 Taf. Oslo 1934, J. Kommissjon hos Jakob Dybwad. Preis geh. 20 Kr.

Das der Reihe der amtlichen norwegischen Veröffentlichungen über Svalbard und das Eismeer angehörende Buch schildert sehr eingehend die geologische und bergbauliche Erforschung des Königsbai-Gebietes an der Westküste Spitzbergens und der an ihr gelegenen tertiären Kohlenfelder der Brögger-Halbinsel.

Die Gegend hat alpinen Charakter. Soweit sie nicht von Gletschern (42% des Landes), von Moränenschutt, marinen Terrassen und Flußsanden eingenommen wird, treten vor- und altpaläozoische Gesteine (Hekla-Hoekformation), rote Sandsteine des Unterdevons, ferner karbonische, permische und kretazeische Ablagerungen zutage, zwischen denen an der Nordküste der Halbinsel bei Neu-Ålesund etwa 200 m mächtige Tertiärschichten mit Kohlenflözen eingebettet sind.

Die Gesteine der Hekla-Hoekformation wurden schon in silurischer Zeit stark gefaltet und metamorphosiert. Die letzten großen tektonischen Störungen fielen jedoch erst in die jüngere Tertiärzeit und äußerten sich zunächst als Falten- und Überschiebungen, denen schließlich noch Querwerfungen folgten. Diese haben wohl das Tertiärbecken in Einzelfelder aufgelöst, aber als Grabenversenkungen ist ihnen in Verbindung mit den Überschiebungen die Erhaltung der eingeschlossenen Kohlenflöze zu verdanken.

In der wesentlich aus Schiefeln und Sandsteinen bestehenden Schichtenfolge des Tertiärs tritt eine bitumenreiche Kohle in mehreren Flözen auf, von denen 6 mit besonders Namen belegte Hauptflöze von 0,6–3 m Mächtigkeit bei günstigen Marktpreisen bauwürdig sind. Die schwarze bis schwärzlich braune Kohle, von meist duritischer Beschaffenheit und von den Störungen nach Einfallen und Zusammenhalt beeinflusst, ist reich an Wasserstoff und flüchtigen Bestandteilen und als Gasflammkohle zu bezeichnen. Der Gehalt an flüchtigen Stoffen beträgt 37 bis 41% und steigt in aschenfreier Substanz bis zu 49%. Die Destillation bei niedriger Temperatur ergibt 16,6–22,7% Rohöl oder Teer. Der Aschengehalt ist hoch, meist 10–15%. Nach ihrem pflanzlichen Inhalt wurde die Kohle von Heer in das Miozän gestellt, während sie auf Grund von spätern Muschelfunden dem Paleozän oder dem Eozän zuzuweisen ist. Ihre Bildung entspricht einer Durchschnittstemperatur von 5°, also etwa dem gemäßigten Klima von Mitteleuropa.

Die bergmännische Gewinnung der Kohle hat 1916 begonnen und ist von der Kings Bay Kul Comp. bis Herbst 1929 fortgesetzt worden; der Betrieb mußte dann wegen Abbauschwierigkeiten und ungünstiger Preise eingestellt werden. Von 1916 bis 1926 wurden insgesamt 833 864 t ausgeführt. Das beschriebene Kohlenfeld ist unter dem

79. Breitengrad gelegen und als solches das nördlichste, das jemals technisch und wirtschaftlich gebaut worden ist.

Klockmann.

Feuerungsdecken. Von Dipl.-Ing. Karl Harraeus, Regierungsrat und Mitglied des Reichspatentamts. (Stand der Technik. Darstellungen aus einzelnen Gebieten, hrsg. von Mitgliedern des Reichspatentamtes.) 108 S. mit 73 Abb. Berlin 1933, Carl Heymanns Verlag. Preis geh. 10 M., geb. 12 M.

Da bisher eine zusammenfassende Arbeit über Decken von Feuerungen gefehlt hat, stellt dieses Buch eine wertvolle Bereicherung des Schrifttums auf diesem Gebiete dar. In übersichtlicher Weise sind die Patentschriften der wichtigsten in Frage kommenden Länder, Deutschland, Österreich, Schweiz, Frankreich, England und Ver. Staaten von Nordamerika, geordnet und nach einheitlichen Gesichtspunkten zusammengefaßt.

Aus den zahlreichen Patentschriften geht hervor, daß gerade der Hängedeckenfrage in allen diesen Ländern große Bedeutung beigemessen wird. Auch in Deutschland hat die Hängedecke in den letzten 10 Jahren das Gewölbe zum größten Teil verdrängt, z. B. bei Kesselfeuerungen. Eine Ausnahme machen nur wenige Ofenbauarten, z. B. Martin-Öfen; auch hier werden sich jedoch bei Verwendung von geeignetem Steinmaterial und besonders von geeignetem Mörtel zweifellos noch brauchbare Lösungen ergeben.

Außer den Decken selbst werden noch ihr Anschluß an die Wände, die Deckenöffnungen sowie die Kühlung, Isolierung und Dichtung von Decken behandelt. Der Schlußabschnitt »Baustoffe« bringt einen kurzen Überblick über die Beanspruchungen, denen die Decken ausgesetzt sind, sowie über die Herstellung und die Eigenschaften der zu Feuerungsdecken verwendeten feuerfesten Baustoffe.

Sowohl dem Erbauer als auch dem Besteller von Decken kann dieses Handbuch warm empfohlen werden, das über alle mit Feuerungsdecken zusammenhängenden Fragen wertvolle Auskunft gibt.

Fromm.

L'Économie Charbonnière de la France. Von Robert Lafitte-Laplace. Préface de Paul de Rousiers, Professeur à l'École libre des Sciences Politiques. 762 S. Paris 1933, Marcel Giard. Preis geh. 100 Fr.

Das umfangreiche Werk schildert die Probleme des französischen Bergbaus, die sich besonders durch den Krieg und seine politischen und wirtschaftlichen Folgen ergeben haben. Die enge Verbundenheit des französischen Bergbaus mit dem weltpolitischen Geschehen — Zerstörung eines großen Teiles der nordfranzösischen Gruben während des Krieges und die daraus von Frankreich abgeleitete Reparationspolitik — machte es notwendig, den Rahmen der zu untersuchenden Fragen besonders weit zu spannen. Lafitte-

Laplace geht infolgedessen nicht nur auf die Sonderprobleme des Bergbaus und auf seine Stellung innerhalb der Gesamtwirtschaft Frankreichs ein, sondern gibt auch einen geschichtlichen Grundriß der Zeit seit dem Kriege im Vergleich zur Entwicklung der Kohlenwirtschaft in den andern Ländern.

Die Darstellung der Kohlenwirtschaftspolitik ist natürlich in französischem Sinne gehalten; sie offenbart aber auch die schwierige Kohlenversorgung der Verbündeten während des Krieges und in den ersten Nachkriegsjahren. Für die Preispolitik Englands in dieser Zeit findet der Verfasser bemerkenswert harte Worte; über die Bilanz der Ruhrbesetzung äußert er sich sehr vorsichtig.

Die kohlenwirtschaftliche Lage Frankreichs wird sowohl in privatwirtschaftlicher als auch in volkswirtschaftlicher und sozialpolitischer Hinsicht in erschöpfender Weise behandelt. Als Hauptursache für die allgemeine Krise, unter der auch der französische Bergbau zu leiden hat, sieht der Verfasser durchaus richtig die Unsicherheit der politischen Verhältnisse an und die Schwierigkeiten, den Krieg zu liquidieren. Er erkennt auch an, daß der Friede von 1919 die Schwierigkeiten stark vergrößert habe, jedoch vermeidet er es, die praktischen Folgerungen aus diesem Einverständnis zu ziehen.

Dem Verfasser ist bei seiner Arbeit seine umfassende Sachkenntnis zugute gekommen, die er sich in langjähriger leitender Stellung im französischen Bergbau und als Mitglied von Sachverständigenausschüssen der Reparationskommission erworben hat.

Dr. H. Lückel.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- (Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)
- Breyre, Ad.: Rapport sur les Travaux de 1933. (Institut National des Mines à Frameries-Paturages.) (Extrait des Annales des Mines de Belgique 1934.) 149 S. mit Abb. Brüssel, Robert Louis.
- Der Chemie-Ingenieur. Ein Handbuch der physikalischen Arbeitsmethoden in chemischen und verwandten Industriebetrieben. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachgenossen hrsg. von A. Eucken und M. Jakob, mit einem Geleitwort von F. Haber. Bd. 1: Physikalische Arbeitsprozesse des Betriebes. 4. T.: Elektrische und magnetische Materialtrennung, Materialverreinigung. Hrsg. von A. Eucken. Bearb. von A. Eucken u. a. 309 S. mit 180 Abb. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geh. 29 *ℳ*, geb. 31 *ℳ*.
- Freeman, Henry: Dictionary for Metallurgists. (Ferrous and non-ferrous Metallurgy.) Part 2: English-German. 347 S. Leipzig, Otto Spamer. Preis geb. 25 *ℳ*.
- Herbst, H., unter Mitarbeit von W. Berke und H. Schüller: Dynamische Beanspruchungen von Förderseilen. (Berichte der Versuchsgrubengesellschaft, H. 5.) 140 S. mit 66 Abb. Gelsenkirchen, Carl Bertenburg.
- Kohl, E.: Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches. Unter Mitwirkung von F. Birkner u. a. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. (Archiv für Lagerstättenforschung, H. 58.) 184 S. mit 17 Abb. und 1 Taf. Berlin, im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt.
- Menninger, Karl: Rechenkniffe. Lustiges und vorteilhaftes Rechnen. Ein Lehr- und Handbuch für das tägliche Rechnen. 3., überarb. und verm. Aufl. 86 S. Frankfurt (Main), Karl Poths. Preis geb. 2,50 *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 23—26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

The microscopic determination of the nonopaque minerals. Von Larsen und Berman. Bull. U.S. geol. Surv. 1934, H. 848, S. 1/266*. Verfahren zur Bestimmung der optischen Konstanten von Mineralien. Statistische Angaben über die optischen Eigenschaften. Bestimmungstabellen.

Der geologische Aufbau des oberschlesischen Steinkohlenbeckens als Entstehungsursache von tektonischen Spannungsunterschieden und Gebirgsschlägen. Von Kampers. Glückauf 70 (1934) S. 541/47*. Entstehung und Ausgleich von Spannungsunterschieden im Gebirge. Der tektonische Entwicklungsgang des oberschlesischen Steinkohlenbeckens und die dadurch herbeigeführten Druckericherungen.

Die Tektonik des subherzynen Salzgebietes, erklärt nach Richtlinien der technischen Mechanik. Von Seidl. Kali 28 (1934) S. 134/38*. Unterlagen. Tektonische Gliederung. Deutung der verschiedenen tektonischen Erscheinungen nach mechanischen Gesetzen.

Die wichtigern Erzvorkommen des persischen Karadag-Gebirges. Von Unterhössel. Met. u. Erz 31 (1934) S. 237/42*. Geschichte des Bergbaus. Lage und Orographie des Gebietes. Allgemeine Geologie. Entstehung der Lagerstätten. Die wichtigern Vorkommen. Aussichten des Bergbaus.

Zoning the British coal measures. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1048/49*. Die zonenweise Verbreitung der Süßwasserfossilien in Lancashire. (Schluß f.)

Some lode deposits in the northwestern part of the Boise Basin, Idaho. Von Ross. Bull. U.S. geol. Surv. 1934, H. 846 D, S. 239/85*. Geologische, lagerstättliche und mineralogische Verhältnisse. Die Bergwerksbetriebe.

Discovering gold-quartz veins electrically. Von Kelly, Zuschlag und Low. Min. & Metallurgy 15 (1934) S. 251/56*. Anwendungsweise des elektrischen Schürfvorgangens. Praktische Aufnahmetätigkeit. Erfolge.

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

Bergwesen.

Gegenwärtiger Stand und Aussichten des brasilianischen Erzbergbaus. Von Freise. Met. u. Erz 31 (1934) S. 242/44. Kurze Kennzeichnung der Entwicklung der verschiedenen Bergbauzweige.

The Bentinck Colliery. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1043/46*. Besprechung der Tagesanlagen. Grubenbahnhof und Anordnung der Gebäulichkeiten, Kohlenwäsche, Kraftmaschinen.

Sinking a mine shaft half a mile deep. Von Sullivan. Compr. Air 39 (1934) S. 4411/17*. Schachtgerüst und Maschineneinrichtungen, Bohr- und Sprengverfahren, Förderung, Schachtausbau.

De tinwinning in Banka. Von Leger. Ingenieur, Haag, Mijnbouw 49 (1934) S. 23/31*. Abbohren des Erzlagers. Abbauverfahren. Aufbereitung und Verhüttung. Maschinenbetrieb. Arbeiterverhältnisse. Untersuchungsarbeiten. Statistik.

Belt conveying through faulted ground. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 938*. Erfolgreiche Anwendung eines Halbmulden-Förderbandes in einem flach gelagerten, von Störungen durchsetzten Flöz.

Drei neue deutsche Schachtförderanlagen mit Gefäßförderung im ausländischen Erz-, Kali- und Kohlenbergbau. Von Lehne. (Schluß.) Fördertechn. 27 (1934) S. 131/34*. Beschreibung der Fördereinrichtungen des Schachtes »Präsident Monicki« der polnischen Staatsgrube Skarboferme in Königshütte.

Die innere Reibung von Drahtseilen. Von Klein. Fördertechn. 27 (1934) S. 124/28*. Ermittlung der im Innern belasteter Drahtseile beim Biegen auftretenden Drahtverschiebungen und Reibungsarbeit sowie der zu ihrer Überwindung notwendigen Kräfte. Reibungsziffern für Draht auf Draht sowie Draht auf Hanfseele.

Anti-friction bearings for colliery tubs and their application. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 928/29*. Besprechung verschiedener neuerer Rollen- und Gleitlager englischer Firmen für Förderwagen.

Maß- und Gütenormen für Gummiförderer. Von Schlobach. Bergbau 47 (1934) S. 171/74*. Beschaffenheit der Gummifördergurte. Vorschriften für die Güteprüfung: Gewicht, Trennfestigkeit, Zugfestigkeit und Bruchdehnung, Alterung, Wasseraufnahme.

Spontaneous combustion underground in the Iharia coalfield. Von Kirby. (Schluß.) Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 930/31*. Luftdichter Abschluß von Brandfeldern und Abschlußdauer. Selbstentzündung der Kohle durch Zubruchgehen von Pfeilern. Wetterführung.

Spontaneous combustion in thin seams. Von Oakley. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 925. Wiedergabe eines Meinungs-austausches.

Progress in safety in coal mining in the United States. Von Harrington. Min. Congr. J. 20 (1934) S. 33/35 und 61*. Grubsicherheit und Unfälle im nordamerikanischen Kohlenbergbau. Erfolge planmäßiger Unfallbekämpfung.

Some experiences with pneumatic separators. Von Maxwell. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1056/57. Bauarten. Beschreibung und Betriebsweise zweier Ausführungen. Versuchsergebnisse. (Schluß f.)

Dedusting of coal. Von Winspear und andern. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1050/52. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 933/34. Luftaufbereitung der Kohle vor dem Waschen. Verfahren auf zwei Anlagen. Das Simon-Carves-Verfahren. (Schluß f.)

Den moderna uppfattningar av krossningsarbetet. Von Rothelius. Tekn. T., Bergsvetenskap 64 (1934) S. 41/45*. Theoretische Berechnung der Oberflächenenergie bei einigen Kristallen. Versuchsmäßige Bestimmung. (Forts. f.)

Om spektralanalytisk driftskontroll, särskilt med tillämpning för malmanrikning. Von Mörtzell. Jernkont. Ann. 118 (1934) S. 204/12*. Beschreibung eines spektrographischen Verfahrens zur Überwachung in der Erzaufbereitung, besonders von Anreicherungsprodukten in der Schwimmaufbereitung.

Teilsicherung von Neubauten gegen bergbauliche Einwirkungen. Von Luetkens. Glückauf 70 (1934) S. 547/52*. Vollsicherung und Teilsicherung. Größe und Art der auftretenden Kräfte. Wirkung und Nutzen der gebräuchlichen Teilsicherungsmaßnahmen. Höhenlage der Konstruktion zur Aufnahme der Horizontalkraft. Ausbildung der Streifenfundamente. Durchgehende Fundamentplatte. Materialbeanspruchung.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Dampfverbrauchsrechnung der Kolbenmaschinen mit Hilfe des Expansionsenddruckes. Von Kinkeldei. Wärme 57 (1934) S. 366/68*. Dampfverbrauchsrechnung. Der Restwirkungsgrad in Abhängigkeit von der Belastung. Mittlere Größe des Restwirkungsgrades in fast geradlinigen Teilen der Kohle.

Das Kriechen wärmebeanspruchter Kesselrohre. Von Adloff. Wärme 57 (1934) S. 369/74*. Berechnung der Spannungen. Das Kriechen und die Rückwirkung auf die Spannung in Abhängigkeit von der Zeit. Kriechfestigkeit neuzeitlicher Kesselbaustähle.

Elektrotechnik.

Elektrische Isolierstoffe. Von Vieweg. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 573/76*. Anforderungen in elektrischer, mechanischer, thermischer und chemischer Hinsicht. Hauptgruppen der natürlichen und künstlichen Isolierstoffe.

Alkaline accumulators. Von Kirkman und Watson. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1053/55*. Vergleich zwischen Akkumulatoren mit Nickel-Eisen-Zellen und Nickel-Kadmium-Zellen.

How to charge mine storage batteries. Von Borland. Coal Age 39 (1934) S. 228/30*. Grundsätze für das Laden von Akkumulatorbatterien und Erfahrungen.

Hüttenwesen.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Glückauf 70 (1934) S. 555/56. Verlauf der Tagung. Ausschnitt aus den gehaltenen Vorträgen.

Herstellung von Rohkupfer aus Altmessing durch oxydierendes Verblasen im basischen Konverter. Von Lenk. Met. u. Erz 31 (1934) S. 244/51. Geschichtliche Entwicklung, theoretische Grundlagen und praktische Ausführung des Verfahrens.

Röntgenundersökningar över martensitens byggnad och sönderfall. Von Hägg. Jernkont. Ann.

118 (1934) S. 173/203*. Gitterdimensionen und Aufbau von Martensit. Die Frage des Bestehens von kubischem Martensit. Zerfallsgeschwindigkeit. Schrifttum. Aussprache.

Chemische Technologie.

Carbonisation by means of hot oil. Von Brownlie. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 923/24*. Übersicht über die einschlägigen Verfahren.

Some notes on the influence of carbonising conditions upon certain coke properties. Von Blayden und Riley. Gas Wld., Coking Section 100, 2. 6. 34, S. 9/11. Vergleich von Koks verschiedener Herstellungsweise aus ähnlichen Kohlenmischungen. Veränderung der Kokeigenschaften mit der Lage im Ofen. Verbrennungsversuche.

The production of solid smokeless fuel. Von Shaw und King. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1046/48. Ziegelretorten. Versuche. Festigkeit des Kokses. Herstellung von rauchlosen Brennstoffen in Kammeröfen bei mittleren Temperaturen.

The electrical precipitation of tar fog from coke oven gas. Von Bradwell. Gas Wld., Coking Section 100, 2. 6. 34, S. 11/16. Grundlagen der elektrischen Abscheidung. Laden der Nebelteichen. Erzeugung eines geeigneten elektrischen Feldes. Weiterer Gang des Verfahrens. Abscheidungsanlage. (Forts. f.)

Some aspects of benzole recovery and refining. Von Wikner und Richardson. Gas Wld. 100 (1934) S. 609/13* und 666/68. Einfluß der Benzolgewinnung auf die Gasgüte. Naphthalinentfernung. Beseitigung von CS₂. Gewinnung und Fraktionierung von Methanol. Aussprache.

Zentralgeneratoren für die Koksofenheizung. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 370/72. Anforderungen an derartige Anlagen. Beschreibung verschiedener Ausführungen. Wirtschaftlichkeit.

Chemie und Physik.

The solvent extraction of Transvaal coal as a means of detecting partial oxidation. Von Mendelsohn. Fuel 13 (1934) S. 186/89. Nachweis der Oxydation von Transvaalkohle auf dem Wege nach London.

Procedure for determining the rate of evolution of gas from coal. Von Kreulen. Fuel 13 (1934) S. 190/91*. Verfahren. Besprechung von Kurvenbildern.

The sampling of coal. V. Von Holmes. Colliery Engng. 11 (1934) S. 188/92*. Einfluß der Lagerung in Bunkern. Vorgang der Absonderung nach der Korngröße in Bunkern. (Forts. f.)

Studies of the graphical method of calculating pure coal calorific value. Von Thiessen und Reed. Fuel 13 (1934) S. 167/75*. Bisherige Versuche zur Anwendung des graphischen Verfahrens. Versuche mit Illinoiskohle zur Bestimmung des Heizwertes der Reinkohle. (Forts. f.)

Bakelit als Einbettungsmittel für harte Stoffe zur Herstellung von Feinkornanschliffen. Von Kremser. Glückauf 70 (1934) S. 553/54*. Beschreibung des Verfahrens und praktische Anwendung. Beispiele.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Neuerungen im Knappschaftsrecht. Von Thielmann. (Schluß.) Kali 28 (1934) S. 131/34. Erhaltung und Erlöschen der Anwartschaft. Berechnung der Leistung. Beiträge.

Wirtschaft und Statistik.

Die Kohlen- und Erzgrundlage der Saarländischen Hüttenwerke. Von Wagner. Z. VDI 78 (1934) S. 691/95*. Kohlenförderung, Kokserzeugung, Roheisen- und Rohstahlgewinnung, die lothringische Minette, Erzaufbereitung.

De spanske og norske pyriter, samt markedet. Von Smith. (Forts.) T. Kjemt. Bergves. 14 (1934) S. 58/62*. Statistische Angaben über die Entwicklung des Schwefelkies-, Kupfer- und Schwefelmarktes.

Verschiedenes.

Aufgaben der Technik im neuen Deutschland. Von Schult. Z. VDI 78 (1934) S. 705/08*. Technik und Industrie. Gemeinschaftsarbeit und technischer Fortschritt. Gegenwartsaufgaben. Ziel der Gemeinschaftsarbeit.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Łąskiej

P.480/34/I

Druk: Drukarnia Gliwice, ul. Zwycięstwa 27, tel. 230 49 50