

Statische und bautechnische Betrachtungen über den Streckenausbau untertage.

Von Dr.-Ing. H. Wolf, Dortmund.

Nachdem die wichtige Frage des Streckenausbau untertage vor kurzem in zwei Aufsätzen¹, in denen die Verfasser die besondern Vorzüge des eisernen Ausbaus als entscheidend hervorheben, vom Standpunkte des Bergmanns und nebenbei des Eisenhüttenmannes behandelt worden ist, dürfte es als berechtigt erscheinen, daß sich auch der Bauingenieur und Statiker dazu äußert, der ja auf dem verwandten Gebiet des Tunnelbaus zuständig ist.

Mängel der verschiedenen Ausbaumethoden.

Als die üblichen Ausbaumethoden sind anzusehen der viereckige oder Türstockausbau, der mehreckige oder Polygonausbau, der bogenförmige und schließlich der geschlossene kreisförmige Ausbau. Als Werkstoffe kommen in der Hauptsache Holz, Eisenbeton und Eisen sowie Ziegelmauerwerk und Betonformsteine in Frage, und zwar können die 3 ersten sowohl Druck- als auch Zugkräfte aufnehmen, während die beiden letzten nur zur Druckübertragung befähigt sind.

Zur Gewinnung eines Aufschlusses über die zweckmäßige Form des Ausbaus soll an Hand eines Beispiels zunächst ermittelt werden, ob der Gebirgsdruck am besten durch Balkenwirkung, wie beim Türstockausbau, oder durch Gewölbewirkung, wie beim bogenförmigen Ausbau, aufgenommen wird. Da sich das Eisen für beide Zwecke besonders gut eignet, soll die Untersuchung für dieses Material erfolgen, und zwar sollen bei gleichem Streckennutzungsquerschnitt der Türstockausbau und der bei starkem und wechselndem Druck stets günstigste kreisförmige Ausbau miteinander verglichen werden (Abb. 1).

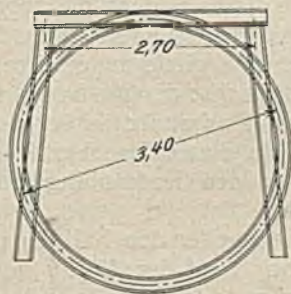


Abb. 1.

Sobald der Firstbalken des Türstockes nur Last von oben erhält, wird er auf Biegung beansprucht, und es ergibt sich bei einer Stützweite von 2,7 m

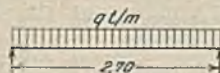


Abb. 2.

¹ Cabolet: Bekämpfung von Druckwirkungen in Hauptförderstrecken der Zeche Hannover, Glückauf 1931, S. 617. Haack: Eine neue Profilform für den eisernen Streckenausbau, Glückauf 1931, S. 817.

(Abb. 2) und bei q t/m Belastung als größtes Biegemoment $M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{q \cdot 2,7^2}{8}$ t/m in Feldmitte. Für die Trägerbemessung gilt andererseits die Formel $M = \sigma \cdot W$, worin σ die zulässige Materialbeanspruchung und W das Widerstandsmoment in der Hauptachse bedeutet. Aus beiden Gleichungen ergibt sich

$$\frac{q \cdot l^2}{8} = \sigma \cdot W \text{ oder } q = \frac{8 \cdot \sigma \cdot W}{l^2}$$

Gewählt ist ein I-Eisen N. P. 18 mit dem Widerstandsmoment $W = 161 \text{ cm}^3 = 0,000161 \text{ m}^3$. Es werde mit der Streckgrenze als zulässiger Beanspruchung des Eisens gerechnet, also für Stahl 37 mit $\sigma = 2400 \text{ kg/cm}^2 = 24000 \text{ t/m}^2$, dann ist

$$q = \frac{8 \cdot 24000 \cdot 0,000161}{2,7^2} = 4,25 \text{ t/m}$$

Ähnliche Betrachtungen ergeben sich auch für den Türstockstempel, wenn er Seitendruck erhält (Abb. 3), und gegebenenfalls ebenso für eine Sohlenschwelle (Abb. 4), wenn von unten starke Sohlendrucke zu erwarten sind.

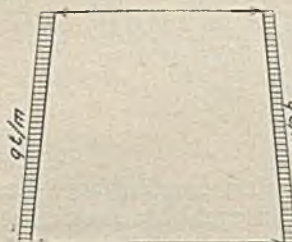


Abb. 3.



Abb. 4.

Für den kreisförmigen Ausbau sei angenommen, daß sich der Außendruck gleichmäßig auf den Kreisbogen verteilt (Abb. 5); dann ist die vom Kreisbogen aufzunehmende Kraft eine vollständig zentrische Druckkraft von der Größe $D = q \cdot r$.

Für die Trägerbemessung gilt andererseits $\sigma = \frac{D}{F}$ oder $D = \sigma \cdot F$, worin F der Querschnitt des Profils ist. Aus beiden Gleichungen ergibt sich $q = \frac{\sigma \cdot F}{r}$, mithin für das gewählte Profil I-Eisen N.P. 18 mit $F = 27,9 \text{ cm}^2 = 0,00279 \text{ m}^2$ und $\sigma = 24000 \text{ t/m}^2$

$$q = \frac{24000 \cdot 0,00279}{1,7} = 39,5 \text{ t/m}$$

Durch den Kreisbogen kann man also mit demselben Profil eine fast zehnmal so große Last wie durch den Türstockriegel übertragen. Selbst wenn man von dem selten vorkommenden Fall der vollständig gleichmäßigen Belastung des Kreisbogens absieht und eine

ungleichmäßige Belastung (Abb. 7) voraussetzt, die im Kreisring exzentrischen Druck erzeugt, was weiter unten noch näher erörtert wird, kann der kreisförmige Ausbau bei sehr erheblichem exzentrischem

wenn mit allseitigen ungleichmäßigen Drücken zu rechnen ist. Ferner sollen nur noch die dafür in erster Linie in Frage kommenden Werkstoffe, Mauerwerk, Beton und Eisen, behandelt werden.

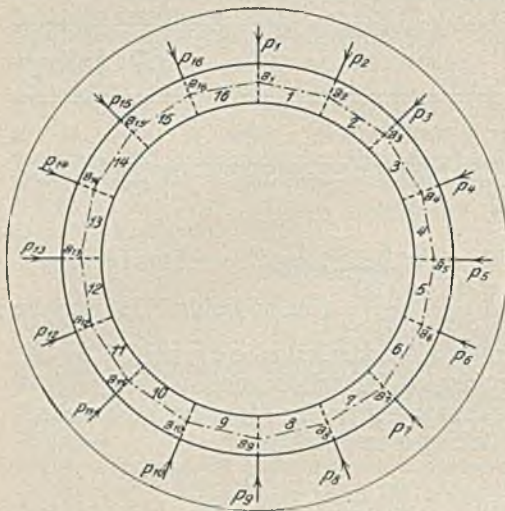


Abb. 5.

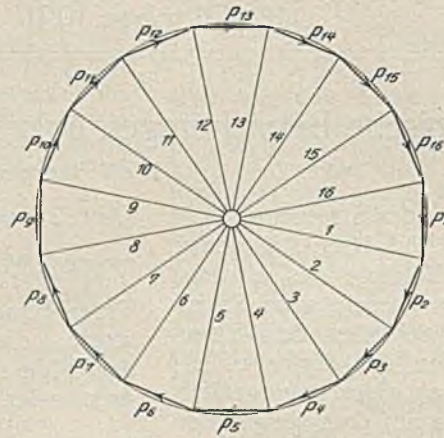


Abb. 6.

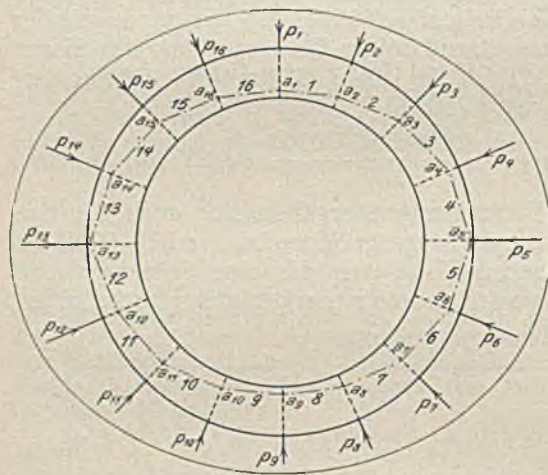


Abb. 7.

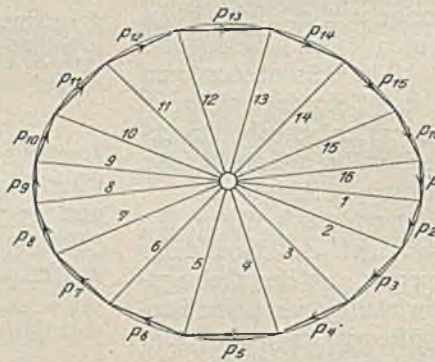


Abb. 8.

Lastangriff immer noch die vier- bis fünffache Last wie der gleich starke Türstockriegel aufnehmen. Man muß deshalb danach trachten, zur Aufnahme des Gebirgsdruckes nicht solche Streckenprofile zu verwenden, die in erster Linie auf Biegung beansprucht werden, wie der viereckige und ebenso, wenn auch in geringerem Maße, der Polygonausbau mit kleiner Eckenzahl, sondern bogenförmige Profile, deren Achse sich möglichst der sogenannten, fast immer eine fortlaufend gekrümmte Form aufweisenden Stützlinie anpaßt, damit der Ausbau in der Hauptsache nur Druckkräfte wie beim Gewölbe aufzunehmen hat. Nebenbei sei noch erwähnt, daß dabei das bogenförmige Ausschließen der Strecke für die Erhaltung der Standfestigkeit des Gebirges vorteilhaft ist. Es überrascht daher, daß man in der Praxis erst nach zahlreichen Mißerfolgen zu der Erkenntnis gekommen ist, daß der Türstock das ungünstigste Streckenprofil darstellt, und es ist anzunehmen, daß er nur noch in wenig druckhaften Strecken und in den klein bemessenen Ortsquerschlägen oder dann, wenn besondere Gründe dafür sprechen, angewendet wird. Die weiteren Betrachtungen sollen sich deshalb auch nur noch auf den bogenförmigen Ausbau und im besondern auf den geschlossenen Kreisausbau erstrecken, der ja immer dann angebracht sein wird,

wenn mit allseitigen ungleichmäßigen Drücken zu rechnen ist. Ferner sollen nur noch die dafür in erster Linie in Frage kommenden Werkstoffe, Mauerwerk, Beton und Eisen, behandelt werden.

Betrachtet man weiter den Fall der ungleichförmigen Belastung an Hand der Abb. 7 und 8, in denen die Einzellasten p_1 – p_{16} sämtlich und etwa so, wie es durch die Umhüllungskurve von elliptischer Form angedeutet ist, verschieden sein sollen, und zeichnet man hier ebenfalls das Kräfteck und Seileck, wie oben beschrieben, so erhält die Stützlinie eine Eiform. Sie kann also nach beiden Seiten von der Mittelachse des Ausbaus abweichen, und zwar da, wo die größern Kräfte wirken, nach außen, und da, wo die kleinern Kräfte auftreten, nach innen. Die Stützlinie, die weiter nichts angibt als Lage und Richtung der auftretenden Druckkraft in den einzelnen Profilquerschnitten, kann also je nach der vorhandenen Außenbelastung in dem Ausbauprofil hin und her wandern und ent-

Allgemeine statische Betrachtungen über den Ausbau.

Wie schon erwähnt, kann der Gebirgsdruck auf den Ausbau in Form einer gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Belastung wirken, von denen die zweite die bei weitem häufigste sein wird. Diese beiden Fälle, die alle möglichen Belastungen einschließen, werde ich daher etwas eingehender behandeln, um genau die Wirkungen auf den Ausbau untersuchen zu können. Zunächst sei der Fall gleichmäßiger Belastung (Abb. 5) betrachtet. Ringsherum wirke die gleiche Last p_1 – p_{16} radial auf den Kreisbogen. Fügt man diese Lasten p_1 – p_{16} der Reihe nach in Größe und Richtung aneinander (Abb. 6), so ergibt sich ein geschlossenes 16eckiges Kräfteck oder, wenn die Lasteinheiten genügend klein gewählt werden, ein kreisförmiges Kräfteck. Zieht man vom Kreismittelpunkt zu den einzelnen Kräfteckpunkten die so-

sprechende, mehr oder minder große exzentrische Druckbeanspruchungen hervorrufen. Auf eine solche exzentrische Druckbeanspruchung lassen sich alle denkbaren Belastungsfälle zurückführen, so z. B. auch eine im Gefolge der Außenbelastung durch Reibung zwischen Hinterfüllung und Ausbau an dessen Außenseite auftretende Tangentialkraft, die immer exzentrisch angreift. Ähnliche Betrachtungen gelten auch für den unten offenen bogenförmigen Ausbau, der voraussetzt, daß söhliche Drücke nicht zu erwarten sind oder vernachlässigt werden können. Auch hier ist die richtige Bogenform diejenige, die sich möglichst der zu erwartenden Stützlinie anpaßt. Sind neben Firstendruck auch seitliche Drücke zu erwarten, so ist auch seitlich eine stetig gekrümmte Bogenform ohne geradlinige Teile anzustreben.

Betrachtung der einzelnen Gruben-ausbauarten.

Nach dieser Erkenntnis sollen nunmehr die einzelnen Grubenausbauarten je nach der Lage der in ihnen auftretenden Druckkraft auf ihre Tragfähigkeit untersucht werden. Jede exzentrische Druckübertragung in einem Ausbauquerschnitt bedeutet nichts anderes als eine Verbindung von zentrischem Druck und Biegung, was noch kurz an Abb. 9 erläutert sei. Greift

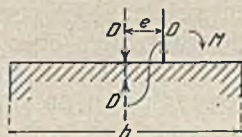


Abb. 9.

die Druckkraft im Abstände e exzentrisch von der Mitte an, so kann man in der Mitte 2 gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte D₁, von denen jede gleich der Kraft D ist, anordnen, ohne daß sich dadurch an dem Belastungszustand etwas ändert. Auf diese Weise ergeben sich eine zentrisch angreifende Kraft D und ein drehendes Kräftepaar M = D · e, also eine Axialkraft und ein Biegemoment; daraus erhält man die Bemessungsformel

$$\sigma = \frac{D}{F} \pm \frac{M}{W} = \frac{D}{F} \pm \frac{D \cdot e}{W} = \frac{D(W \pm F \cdot e)}{F \cdot W} \text{ oder } D = \frac{\sigma \cdot F \cdot W}{W \pm F \cdot e}$$

Im Bergbau ist untertage im Gegensatz zum Hochbau eine Beanspruchung der für den Ausbau verwendeten Materialien bis zum Bruch oder für das Eisen über die Streckgrenze hinaus üblich. Infolgedessen sollen für die zu untersuchenden Stoffe entsprechende Beanspruchungen, die sich durch Versuche ergeben haben, zugrunde gelegt werden, und zwar für

	kg/cm ²
Mauerwerk in Kalkmörtel	σ _d = 100
„ in Zementmörtel	σ _d = 180
Betonformsteine, Misch. 1 : 5	σ _d = 200
„ „ 1 : 4	σ _d = 240
Betonformsteine mit hochwertigem Zement, Misch. 1 : 4	σ _d = 360
Eisenausbau	
Stahl 37, Streckgrenze	2400
Stahl 50 - 60, „	3800
Stahl 65 - 75, „	4200

und mehr

Verhältnis der Werte untereinander an. Die Untersuchung erstreckte sich auf einen kreisförmigen Ausbau von 4,20 m Achsdurchmesser. Die in dem Kreisring auftretende Druckkraft betrage D = 720 t.

Untersuchung für rein zentrischen Druck.

Die Belastung ist gemäß Abb. 5 auf den Ausbau gleichmäßig verteilt. Dafür ist das Druckdiagramm im Ausbauquerschnitt ein Rechteck (Abb. 10), dem-

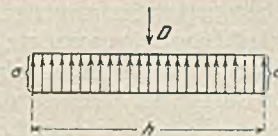


Abb. 10.

nach $D = \sigma \cdot F$, wobei F der Gewölbequerschnitt ist, oder $F = \frac{D}{\sigma}$.

Es ergibt sich nunmehr für

- Mauerwerk in Kalkmörtel $F = \frac{D}{\sigma} = \frac{720000}{100} = 7200 \text{ cm}^2$; da $F = b \cdot h$ (h die Profilhöhe und b die Breite, in diesem Falle b = 1 m = 100 cm), ist $h = \frac{7200}{100} = 72 \text{ cm}$, d. h. die Ausmauerung für Ziegelmauerwerk mit Kalkmörtel müßte eine Stärke von 72 cm haben;
- Mauerwerk in Zementmörtel $h = \frac{720000}{100 \cdot 180} = 40 \text{ cm}$;
- Betonformsteine, Misch. 1 : 5, $h = \frac{720000}{100 \cdot 200} = 36 \text{ cm}$;
- Betonformsteine, Misch. 1 : 4, $h = \frac{720000}{100 \cdot 240} = 30 \text{ cm}$;
- Betonsteine aus hochwertigem Zement, Misch. 1 : 4, $h = \frac{720000}{100 \cdot 360} = 20 \text{ cm}$;
- Stahl 37¹ $F = \frac{720000}{2400} = 300 \text{ cm}^2$, d. h. es wären 2 Differdinger N. P. 30 auf 1 m Strecke notwendig oder 2 I-Eisen N. P. 45 oder 2 Stahlrohre von 29,2 cm Dmr. mit 1,75 cm Wandstärke, wenn man das Eisen nur bis zur Streckgrenze beansprucht und dabei voraussetzt, daß die obigen Profile brauchbar sind;
- Stahl 50 bis 60 $F = \frac{720000}{3800} = 190 \text{ cm}^2$, dafür wären erforderlich 2 Differdinger N. P. 24 oder 2 I-Eisen N. P. 36 oder 2 Stahlrohre von 21,6 cm Dmr. mit 1,5 cm Wandstärke;
- Stahl 65 bis 75 $F = \frac{720000}{4200} = 172 \text{ cm}^2$, dafür wären erforderlich 2 Differdinger N. P. 22 oder 2 I-Eisen N. P. 34 oder 2 Stahlrohre von 21,6 cm Dmr. mit 1,3 cm Wandstärke.

Ein Materialkostenvergleich würde für diesen Belastungsfall zuungunsten des Eisens ausfallen, jedoch sind für den Streckenausbau, wie bereits erwähnt worden ist, rein zentrische Druckbeanspruchungen wohl nie zu erwarten, infolgedessen gäbe ein Kostenvergleich hierfür ein ganz falsches

¹ Da für das von Haack beschriebene Pokalprofil noch keine praktischen Erfahrungen vorliegen, werden hier nur die bisher gebräuchlichen Profile herangezogen, damit sich ein Vergleich auf einheitlicher Grundlage vornehmen läßt.

Diese Werte können natürlich schwanken, es handelt sich um Mittelwerte, denn für den vorliegenden Fall kommt es weniger auf die Absolutwerte als auf das

Bild. Immerhin haben die obigen Werte für die weitem Betrachtungen eine gewisse Bedeutung.

Untersuchung bei exzentrischen Druckbeanspruchungen.

Nunmehr sollen Fälle für Biegung und Axialdruck untersucht werden, also solche, bei denen durch ungleichmäßige Belastungen exzentrische Druckbeanspruchungen in den einzelnen Querschnitten der Ausbauprofile hervorgerufen werden. Da die sich hierbei ergebenden Biegemomente in ihrer Größe nur von der Exzentrizität e abhängig sind, braucht sich die Untersuchung nur auf verschiedene Werte von e zu erstrecken. Für einen ganz bestimmten Wert von e erhält man an der einen Außenseite des Querschnittes die Kantenpressung Null. In diesem Falle ergibt sich für das Druckdiagramm ein Dreieck nach Abb. 11; bei rechteckigem Querschnitt ist dieser Wert

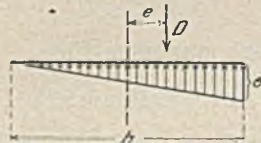


Abb. 11.

$e_k = \frac{h}{6}$, was sich aus Abb. 11 leicht beweisen läßt. Ganz

allgemein ist $e_k = \frac{W}{F} = \frac{\text{Widerstandsmoment}}{\text{Querschnitt}}$. Diesen

Grenzfall nennt man die Kerngrenze, und zwar deshalb, weil innerhalb davon nur Druckspannungen im Querschnitt auftreten können. Wandert die Stützzlinie über die Kerngrenze hinaus, so ergeben sich an der der Stützzlinie abgewandten Außenseite Zugspannungen. Erfolgt demnach in einem Querschnitt der Kraftangriff auf der Kernlinie, so erkennt man ohne weiteres, daß die Druckkraft nur halb so groß werden kann wie bei zentrischer Druckbeanspruchung, denn das Druckdiagramm ist ein Dreieck gemäß Abb. 11 und nur halb so groß wie das Rechteckdiagramm in Abb. 10.

Auch für diesen Fall bleibt der Materialverbrauch an Eisen oder Betonsteinen im Verhältnis gleich. Nun ist aber die Kerngrenze für die einzelnen Querschnitte verschieden und hängt in erster Linie von der Querschnittshöhe ab. Daraus ergibt sich, daß man diese besonders in solchen Ausbauarten, die keine Zugspannungen aufnehmen können, nicht zu niedrig wählen soll, denn je kleiner die Kernweite, desto empfindlicher ist der Querschnitt gegenüber dem Wandern der Stützzlinie. Beispielsweise war für Betonformsteine aus hochwertigem Zement bei zentrischem Kraftangriff für $D = 720 \text{ t}$ $h = 20 \text{ cm}$ mit

einer Kerngrenze $e_k = \frac{20}{6} = 3\frac{1}{3} \text{ cm}$ gegenüber dem

normalen Betonsteinausbau, Mischung 1:5, mit $h = 36 \text{ cm}$ und $e_k = \frac{36}{6} = 6 \text{ cm}$ ermittelt worden. Greift

nun die Kraft in beiden Fällen in $e = 3\frac{1}{3} \text{ cm}$ von der Mitte an, so bedeutet dies im ersten Falle auf der Kerngrenze, wofür sich $D = \frac{720}{2} = 360 \text{ t}$ ergibt; im

zweiten Falle würde bei $e = 3\frac{1}{3} \text{ cm}$ die Kraft noch innerhalb des Kernes liegen, dafür ergibt sich dann

$$D = \sigma \cdot \frac{W \cdot F}{W + e \cdot F}; \text{ bei } \sigma = 200 \text{ kg/cm}^2, W = \frac{100 \cdot 36^2}{6}$$

$= 21600 \text{ cm}^3$ und $F = 36 \cdot 100 = 3600 \text{ cm}^2$ ist

$$D = \frac{200 \cdot 21600 \cdot 3600}{21600 + 3\frac{1}{3} \cdot 3600} = 463000 \text{ kg} = 463 \text{ t}, \text{ d. h. das}$$

Profil mit der größeren Querschnittshöhe kann bei gleichem exzentrischem Kraftangriff eine größere Druckkraft aufnehmen als das Profil mit kleinerem h , während sich für beide Querschnitte bei zentrischem Lastangriff dieselbe Kraft $D = 720 \text{ t}$ ergab. Das Druckdiagramm erhält dann nicht die Form eines Dreiecks, sondern eines Trapezes (Abb. 12), und zwar ist

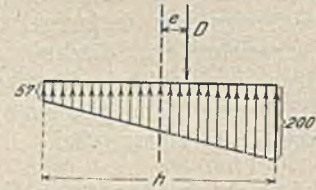


Abb. 12.

$$\sigma_1 = \frac{D}{F} + \frac{D \cdot e}{W} = \frac{463000}{3600} + \frac{463000 \cdot 3\frac{1}{3}}{21600}$$

$$= 128,5 + 71,5 = 200 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\sigma_2 = \frac{D}{F} - \frac{D \cdot e}{W} = \frac{463000}{3600} - \frac{463000 \cdot 3\frac{1}{3}}{21600}$$

$$= 128,5 - 71,5 = 57 \text{ kg/cm}^2.$$

Wie verhalten sich nun die verschiedenen Materialien, wenn die Stützzlinie über die Kerngrenze hinauswandert? Wie bereits erwähnt, treten auf der der Stützzlinie abgewandten Außenseite Zugspannungen auf; das Kraftdiagramm erhält dann die Form nach Abb. 13.

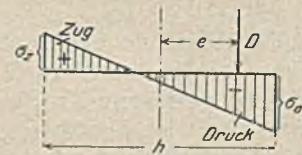


Abb. 13.

Für alle Ausbauarten, die keine Zugspannungen übertragen können, kommt demnach nur das Druckdreieck, in dem die Kantenpressung σ_b nicht größer werden kann, als die Bruchfestigkeit des Materials ist, als wirksam für die Kraftübertragung in Frage. Da die Druckkraft jeweils im Schwerpunkt des Druckdiagramms angreift, ergibt sich bei einem Abstände Z von der Außenkante des Querschnittes (Abb. 14) ihre

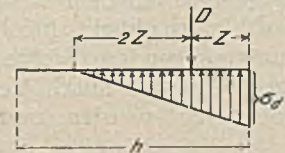


Abb. 14.

Größe zu $D = \frac{3 \cdot Z \cdot \sigma_b}{2} \cdot b$, und man erkennt ohne

weiteres, daß D entsprechend kleiner wie auch Z wird, da ja σ_b als Bruchfestigkeitswert in der Formel konstant bleibt, und daß D den Wert Null erreicht, sobald sein Angriffspunkt auf dem Querschnittsrand liegt, also $Z = 0$ wird. Mithin ist die Tragfähigkeit vor allem eines nicht nachgiebigen Formsteinausbau sehr schnell erschöpft, wenn die Stützzlinie dem einen der beiden Außenränder nahe kommt, weil dann die Standfestigkeit nur von der Kantenpressung abhängt, worin eine große Gefahr für den Formsteinausbau liegt. In

allen diesen Fällen beginnen die Ausbauarten, die auch Zugspannungen aufnehmen können, ihre Überlegenheit zu zeigen.

Ein eiserner Ausbau Stahl 50 bis 60, bestehend aus 2 Peiner Breitflanschträgern N. P. 22 mit $W = 1464 \text{ cm}^3$ und $F = 182 \text{ cm}^2$, könnte für den Fall, daß die Stützzlinie mit einer Außenkante zusammenfielen, noch folgende Kraft aufnehmen

$$D = \frac{\sigma \cdot W \cdot F}{W + e \cdot F}, \text{ wobei } e = 11 \text{ cm ist,}$$

$$D = 3800 \cdot \frac{1464 \cdot 182}{1464 + 11 \cdot 182} = 290000 \text{ kg} = 290 \text{ t.}$$

Auf Grund einer gleichen Berechnung ließe sich der Beweis für die anfangs aufgestellte Behauptung erbringen, daß der kreisförmige Ausbau auch bei erheblich exzentrischem Lastangriff immer noch die vier- bis fünffache Last wie der gleichstarke Türstockausbau aufzunehmen vermag.

Wie bereits erwähnt, kann auch ein Eisenbetonausbau infolge seiner Fähigkeit, Zugkräfte zu übertragen, starke exzentrische Lasten aufnehmen. Nach den Erfahrungen scheint sich dafür der Fünfgelenkbogen bewährt zu haben. Für obiges Beispiel wäre bei einer Kraft von 290 t und einer Exzentrizität $e = 11 \text{ cm}$ bei einer Betonbeanspruchung von 240 kg/cm^2 eine durchgehende Stärke von 34 cm auf 1 m Ausbau erforderlich, mithin ergäben sich rd. $4,65 \text{ m}^3$ Eisenbeton mit einem Gewicht von 11 t gegenüber einem Eisengewicht von 1,9 t für den eisernen Ausbau, alles bezogen auf 1 m Ausbau. Berücksichtigt man, daß beim Eisenausbau noch ein Verzug nötig ist, so dürften in beiden Fällen die Materialkosten ungefähr gleich sein, ebenso die Gesteinarbeiten, dafür aber der Aufwand an Arbeit für Beförderung und Einbau des sechsmal schwerern Eisenbetonausbau wesentlich höher, so daß ein Eisenausbau im Endergebnis billiger sein müßte.

Auch bei gänzlichem Heraustreten der Stützzlinie aus dem Ausbauquerschnitt, wobei sämtliche Betonsteinausbauarten sofort zu Bruch gehen würden, wären die eisernen sowie auch Eisenbetonausbauarten in der Lage, noch erhebliche Kräfte zu übertragen.

Da also bei exzentrischem Kraftangriff über die Kerngrenze hinaus der ringförmige Eisenausbau auch dem Betonsteinausbau überlegen ist und derartig exzentrische Lastangriffe im Bergbau am häufigsten vorkommen dürften, ist es natürlich richtiger, als Vergleichsgrundlage für den Materialverbrauch einen Fall des exzentrischen Lastangriffs zu wählen, der etwa zwischen Kerngrenze und äußerem Querschnittsrand liegt. Dann ergibt sich aber beim Vergleich, daß der eiserne Ausbau, um die gleiche Kraft aufzunehmen wie der Betonsteinausbau, erheblich geringere Abmessungen erhalten kann als beim ersten Vergleich und sich somit in bezug auf Wirtschaftlichkeit als dem Betonsteinausbau überlegen zeigt, außerdem aber noch den Vorteil für sich hat, daß er bei sehr erheblichem ungleichmäßigem Gebirgsdruck noch eine größere Sicherheit gegen Bruch zu bieten vermag als dieser.

Verbesserungsvorschläge für den Ausbau.

Auch beim Betonsteinausbau bietet sich allerdings eine gewisse Möglichkeit, gerade das gefährliche Wandern der Stützzlinie zu beeinflussen. Durch das Einlegen von Quetschhölzern in die einzelnen Radial-

fugen wird die Verformungsmöglichkeit des Ausbaus größer, wobei die Quetschhölzer die Wirkungsweise eines unvollständig wirkenden Gelenkes annehmen können. Sobald die Stützzlinie an einer Stelle infolge ungleichmäßigen Gebirgsdruckes nahe an die Querschnittsaußenkante rückt, wird das Quetschholz



Abb. 15.

infolge höherer Beanspruchung mehr zusammengedrückt. Der Ausbau hat das Bestreben, sich an dieser Stelle stärker zu verformen, was zur Folge hat, daß sich wieder mehr nach innen ein neuer Gelenkpunkt bildet und daß die Stützzlinie wieder mehr nach der Mitte rückt (Abb. 15). Man hat aber keine genaueren Anhaltspunkte dafür, wie weit auf diese Weise eine Rückwanderung der Stützzlinie stattfindet. Eine Möglichkeit bestände, der Stützzlinie eine zwangsläufige Lage vorzuschreiben, indem man auf dem Kreisring mehrere ganz genau wirkende Gelenke einschaltet, etwa an den in Abb. 16 mit 1 bis 8 bezeichneten Stellen. Diese Gelenke könnten z. B. aus

Gasrohren bestehen, und die entsprechenden Formsteine müßten an den Gelenkpunkten eine Ausrundung sowie zwecks konzentrierter Druckübertragung und als Sicherung gegen Scherspannungen an diesen Stellen eine kräftige Bewehrung erhalten. Um die Vorzüge des beweglichen Ausbaus auch hier zu wahren, könnte man in den übrigen Fugen q, p, o, n usw. ebenfalls

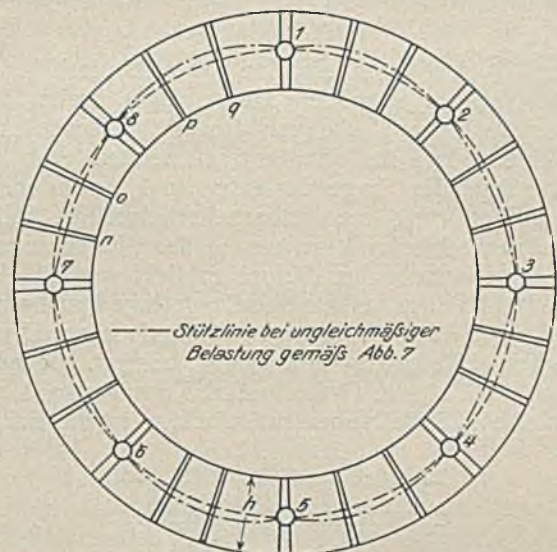


Abb. 16.

Quetschhölzer einlegen. Bei noch so ungleichmäßiger Druckbeanspruchung des Ausbaus wäre die Stützzlinie gezwungen, durch die Mitte der einzelnen Gelenkpunkte 1, 2, 3 usw. zu gehen und hätte zwischen diesen Punkten nur noch geringe Möglichkeiten, erheblich von der Mittellinie abzuwandern. Eine Bedingung ist dabei allerdings zu beachten: die Gelenkpunkte dürfen nicht so nahe aneinanderliegend angeordnet werden, daß infolge der Verformung des Ausbaus 3 benachbarte Gelenke in einer geraden Linie liegen, weil dann das ganze System labil wird. Durch Anordnung derartiger Gelenkpunkte dürfte es möglich

sein, die Standfestigkeit des Betonformsteinausbaus auch bei sehr ungleichmäßigen Druckverhältnissen wesentlich zu erhöhen.

In diesem Zusammenhange mag noch auf eine vielfach beim Betonsteinausbau beobachtete Zerstörungserscheinung aufmerksam gemacht werden, für die man bisher keine Erklärung gefunden hat, die aber auf die fehlerhafte Anordnung der Quetschhölzer zurückzuführen ist. Wie aus Abb. 17 ersichtlich ist, waren



Abb. 17.

in den Quetschfugen einzelne Quetschholzstäbe mit Lücken verlegt. Sehr viele Steine zeigen breite Risse an der Innenwand, die von einem Quetschholzstab der einen Fuge zu dem entsprechenden Stab der darüberliegenden Fuge verlaufen und eine ziemlich starke Zerstörung des Ausbaus herbeigeführt haben. Die Ursache hierfür kann nur in der Überschreitung der Scherspannung des Betons erblickt werden. Der Beton hat im allgemeinen die sehr geringe Bruchschersfestigkeit $\tau = 30-35 \text{ kg/cm}^2$, während seine Druckfestigkeit 200 kg/cm^2 und mehr beträgt. Bedeutet h nach Abb. 16 die Gewölbbestärke des Ausbaus und a nach Abb. 18 die Höhe des Steines, so ist die Radial-

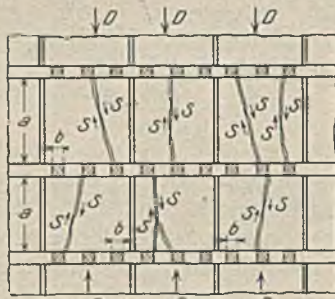


Abb. 18.

querschnittsfläche $F_1 = a \cdot h$ und die Scherkraft in dieser Fläche $S = \tau \cdot a \cdot h$. Die Holzstäbe haben eine Auflagerfläche $F_2 = b \cdot h$, und die von den Stäben aufzunehmende Druckkraft beträgt $D = \sigma \cdot b \cdot h$, wenn σ die zulässige Druckspannung des Holzes ist, die bis

zum Zerquetschen mit $160-180 \text{ kg/cm}^2$ angenommen werden kann. Bei $a = 20 \text{ cm}$, $b = 5 \text{ cm}$ und $h = 25 \text{ cm}$ ist z. B.

$$S = 35 \cdot 20 \cdot 25 = 17500 \text{ kg und}$$

$$D = 160 \cdot 5 \cdot 25 = 20000 \text{ kg,}$$

d. h. die Scherkraft des Betons ist kleiner als die Druckkraft, welche die Holzstäbe aufnehmen können, daher geht der Betonstein längs des angedeuteten Risses durch Überwindung der Scherspannungen zu Bruch. Die Quetscheinlagen dürfen also nicht in Form von einzelnen Holzstäben mit Lücken verlegt werden, sondern müssen die ganze Betonauflagerfläche ausfüllen, damit derartige Abscherungen der Betonsteine vermieden werden.

Auf ähnlichen Erscheinungen beruht zweifellos auch die beim Ziegelsteinausbau häufig beobachtete geringe Festigkeit. Der Ziegelstein wird im allgemeinen in Kalkmörtel vermauert und, wie es im Hochbau üblich ist, meistens nicht vollfugig. Da der Kalkmörtel an sich schon eine geringere Festigkeit als der Ziegelstein hat und infolge der vielfach hohlen Fugen sich hier dieselben nachteiligen Wirkungen der Scherspannungsüberschreitung zeigen, dürften auch für den Ziegelausbau bessere Ergebnisse zu erwarten sein, wenn besonderer Wert auf vollfugiges Mauerwerk gelegt und als Mörtel nur ein guter Zementmörtel von größerer Festigkeit gewählt wird. Wenn man weiterhin dazu übergeht, überlagte Steinblöcke aus Ziegelsteinen mit Zementmörtel von ähnlicher Größe wie die Betonformsteine herzustellen und sie untertage erst verlegt, nachdem der Mörtel vollständig erhärtet ist, dann wird man für den Ziegelsteinausbau vielleicht ähnliche Ergebnisse wie beim Betonsteinausbau erzielen können, was für die Zechen von besonderem Wert sein dürfte, die eigene Ziegeleien betreiben.

Auch für den Eisenausbau hatte man das Bestreben, ihn möglichst nachgiebig zu gestalten. Die dahinzielenden vielfachen Vorschläge sind ja hinlänglich bekannt. Abgesehen davon, daß die Vorrichtungen, welche die Nachgiebigkeit bewirken sollen, ziemlich verwickelt sind und demnach den Ausbau nicht unwesentlich verteuern, bedeuten gerade diese Stellen eine Schwächung im Ausbau. Aus dieser Erkenntnis ist die von Haack beschriebene Klammerlasche der Vereinigten Stahlwerke als ein unzweifelhafter Fortschritt zu bewerten, denn sie gewährleistet einen unbedingt sichern Stoß der Eisen; dabei ist allerdings Voraussetzung, daß mit Sorgfalt auf die Einbringung eines nachgiebigen Versatzes geachtet wird.

Bei einem andern neuerdings bekannt gewordenen Ausbau mit nahtlosen Stahlrohren, die zur Erhöhung der Tragfähigkeit zweckmäßig noch mit Beton ausgegossen werden, läßt sich die Nachgiebigkeit an den Stoßstellen mit verhältnismäßig einfachen Mitteln dadurch erreichen, daß man Quetschhölzer zwischen die Stoßstellen legt und ein entsprechend weiteres Rohrstück als Muffe über die Stoßstelle zieht, wodurch ähnlich wie durch die Klammerlasche ein einwandfreier Stoß erreicht werden dürfte.

Um die erwähnten Nachteile nicht in Kauf nehmen zu müssen und doch einen sich allen Druckverhältnissen anpassenden nachgiebigen und ungeschwächten Ausbau zu erreichen, mache ich den Vorschlag, die einzelnen Kreisringe nicht jeden für sich zu stellen, sondern sie auf eine beliebige zu wählende Strecken-

länge in einer ununterbrochenen Spirale aneinanderzureihen, die gegenüber heftig auftretenden örtlichen Drücken in sich nachgiebig ist, wodurch auch die benachbarten Felder zur Aufnahme solcher nur an

Als unbedingt zweckmäßig hat sich bei den von Haack behandelten Versuchen der Vereinigten Stahlwerke herausgestellt, die Festigkeit des Materials soweit wie möglich zu steigern, und man ist schon zu Stahl übergegangen, der eine Zerreißfestigkeit von 65–75 kg/cm² hat.

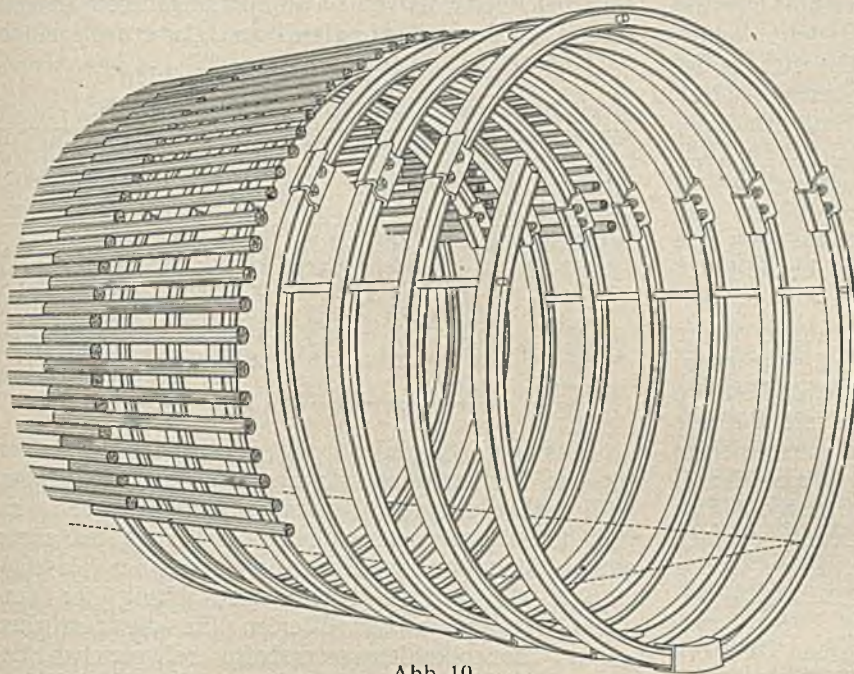


Abb. 19.

einer Stelle wirkenden Gebirgsdrücke mit herangezogen werden (Abb. 19). Die Stöße lassen sich bei Profileisen mit Hilfe der zweckmäßig ausgebildeten Klammerlasche, bei Stahlrohren mit der erwähnten Überzugsmuffe einwandfrei herstellen. Die Spiralen können je nach den Druckverhältnissen beliebige Ganghöhen und infolgedessen jede beliebige Widerstandskraft erhalten. Außerdem besteht noch die weitere Möglichkeit, an den Enden der Spirale Pufferungen, etwa in der Form eines Muffenüberzuges, mit Holzeinlagen zwischen den Enden vorzusehen, die eine zu starke Nachgiebigkeit des Ausbaus begrenzen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß bis auf die Stahlrohre alle für den eisernen Ausbau in Frage kommenden Profile in bezug auf ihre Hauptachsen erheblich verschiedene Trägheitsmomente aufweisen, und daß daher in der Achsrichtung der Strecke infolge des dort vorhandenen geringsten Trägheitsmomentes eine erhöhte Knickgefahr besteht, die dadurch behoben werden muß, daß man die Profile in dieser Richtung häufig kräftig gegeneinander versteift und den Verzug sorgfältig vornimmt.

Zusammenfassung.

Auf Grund von statischen Untersuchungen wird nachgewiesen, daß im Grubenausbau die Bogenform der vier- und mehreckigen Form überlegen ist. Für den meistens zu erwartenden

allseitig ungleichmäßigen Gebirgsdruck hat sich der geschlossene Kreisring als die günstigste Bogenform ergeben. Da in solchen Fällen die Stützlinie erheblich von der Mittelachse des Profils abwandern kann, besteht für solche Ausbauarten, die, wie der Betonformsteinausbau, nur Druckkräfte übertragen können, erhebliche Bruchgefahr. Demnach wird ein Ausbau, der neben Druck- auch Zugspannungen aufzunehmen vermag, wozu sich das Eisen in hervorragender Weise eignet, erheblich widerstandsfähiger sein und eine sehr viel größere Sicherheit gegen Bruchgefahr bieten.

Bestimmung des im Endgas enthaltenen Benzols.

Von Dr. Fritz Kolbe, Völklingen (Saar).

(Mitteilung aus dem Laboratorium der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke A. G. in Völklingen.)

Die übliche Benzolbestimmung im Endgas mit A-Kohle läßt nicht erkennen, wieviel verwertbares Benzol im Endgas enthalten ist, denn die Zusammensetzung des darin verbleibenden Benzols unterscheidet sich erheblich von der des Rohbenzols, weil der Lösungsvorgang beim Auswaschen des Benzols mit Waschöl rein physikalischen Gesetzen folgt. Die Absorption der einzelnen Bestandteile des Rohbenzols ist wegen ihrer weiten Siedegrenzen ganz verschieden. Im Gegensatz zum technischen Verfahren der Auswaschung mit Waschöl stellt die Bestimmung des Benzols mit A-Kohle einen reinen Absorptionsvorgang dar, bei dem daher unter geeigneten Bedingungen auch die letzten Spuren der im Gas enthaltenen Kohlenwasserstoffdämpfe zurückgehalten werden können. Die so bestimmten Öle bestehen aber gemäß obiger Überlegung nur zu einem geringern Anteil aus den technisch wertvollen Benzolkohlenwasserstoffen und hauptsächlich aus einer

Fraktion unter 79°, dem übelriechenden sogenannten Vorlauf. Der Kokereibetrieb, dem es nur darauf ankommt, Benzolverluste im Endgas zu vermeiden, erhält also ein falsches Bild von den im Endgas verbleibenden Benzolkohlenwasserstoffen. Zur Abstellung dieses Mangels der Benzolbestimmung im Endgas ist im Laboratorium der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen die Fraktionierung der aus der A-Kohle ausgetriebenen Benzolkohlenwasserstoffe eingeführt worden.

Zunächst sei ein kennzeichnendes Bild von der Zusammensetzung des aus der A-Kohle ausgetriebenen sogenannten Endgasbenzols gegeben.

Destilliert	8,1 cm ³ , Siedebeginn 29°
Bis 79°	4,3 cm ³ = 53 %
79–120°	1,1 cm ³ = 14 %
über 120° (als Unterschied)	1,7 cm ³ = 33 %

Das im Endgas gefundene »Benzol« besteht also zu mehr als 50% aus wertlosem Vorlauf. Dieser Wert liegt viel höher als Brüggemann¹ sowie auch Krieger² und Bähr³ angeben, die zwischen 20 und 30% gefunden haben. Der große Unterschied beruht nur zum Teil auf der Verschiedenheit der Verkokungsbedingungen und der Kohlen und erklärt sich in der Hauptsache ohne weiteres, wenn man berücksichtigt, daß Brüggemann z. B. bis auf einen Gehalt von 10% der gewinnbaren Rohbenzole (von 22 auf 2,2 g), die Röchlingsche Kokerei dagegen von etwa 35 auf 1 g/m³, d. h. bis auf 3% auswäscht. Hieraus kann man auch erkennen, wie sich die Zusammensetzung des Rohbenzols im Endgas durch weitergehende Auswaschung verschiebt.

Die Benzolbestimmung erfolgt in bekannter Weise derart, daß man das entschwefelte und sehr sorgfältig getrocknete Gas mit einer Geschwindigkeit von 150–200 l/h durch eine Kupferpatrone mit A-Kohle leitet. Nach etwa 24 h werden die absorbierten Kohlenwasserstoffe bei 180–200° mit Wasserdampf abgetrieben und in der Überlaufbürette aufgefangen. Zur Fraktionierung dient ein kleiner Destillierkolben mit den in Abb. 1 gegebenen Maßen. Seine Größe



Abb. 1. Destilliervorrichtung mit dem üblichen Kolben.

richtet sich nach den jeweils gefundenen Mengen. Die zu destillierende Menge soll nach Möglichkeit annähernd 5 cm³ betragen, weil sonst die Fehler bei der Bestimmung zu groß werden. Der Kolbenhals hat unten eine Einschnürung und wird, mit Glasrohren von etwa 2 mm Durchmesser gefüllt, als Mikrokolonne benutzt. Das Ableitungsrohr mit abgeschrägtem Ende kühlt ein darüber gezogener Kühlmantel von etwa 25 cm Länge mit Wasser. Um bei dem leichtflüchtigen Vorlauf Verluste zu vermeiden, fängt man das abfließende Destillat mit Hilfe eines kleinen Vorstoßes in einem außen mit Eis gekühlten Meßzylinder mit $\frac{1}{10}$ cm³ Teilung auf.

Das Endgasbenzol läßt sich aus der Überlaufbürette mit Hilfe einer kleinen Pipette bei einiger Übung bis auf 0,2 cm³ gut herausaugen. Nach dem Trocknen über einigen Körnchen Kalziumchlorid wird es mit einer in $\frac{1}{10}$ cm³ eingeteilten Pipette in den Destillierkolben eingemessen. Danach füllt man den Kolbenhals mit den bereitgehaltenen Glasrohren und destilliert mit kleiner leuchtender Flamme, am besten in einem Ölbad (Glycerin in einem kleinen Becherglas), mit einer Geschwindigkeit von etwa 1 Tropfen in 2 s. Die selbst hergestellte Mikrokolonne bewirkt eine recht gute Fraktionierung; z. B. destilliert der größte Teil des Vorlaufes deutlich bei etwa 55°, ähnlich wie bei einer großen Kolonne.

Nachstehend sind die während einer Woche erhaltenen Werte zusammengestellt. Nimmt man bei

dieser Destillation nur eine Genauigkeit der Werte von $\pm 5\%$ an, so genügt dies vollauf für die Errechnung der wahren Benzolkohlenwasserstoffe. Innerhalb dieser Fehlergrenze liegt auch der Unterschied zwischen Gewichts- und Volumhundertteilen, so daß für die Rechnung beide gleich gesetzt werden können.

Zahlentafel 1. Endgaszahlen in der Woche vom 9. bis 15. März 1931.

Endgasbenzol g/nm ³	Destilliert ¹ cm ³	Siedebeginn °C	Vorlauf bis 79°			Benzolkohlenwasserstoffe	
			cm ³	%	g/nm ³	%	g/nm ³
0,7	3,5	27	1,7	49	0,3	51	0,4
1,1	3,8	26	2,2	58	0,6	42	0,5
1,1	4,3	26	2,6	60	0,7	40	0,4
1,2	5,0	27	2,9	58	0,7	42	0,5
1,3	8,1	26	4,3	53	0,7	47	0,6
0,9	10,0	28	6,8	68	0,6	32	0,3

¹ Menge aus zwei übereinstimmenden Bestimmungen.

Aus der Zahlentafel 1 geht hervor, daß die Zahlen für das Endgasbenzol stark schwanken; sie hängen völlig ab von den Versuchsbedingungen an den einzelnen Tagen und vielleicht auch von der mehr oder weniger großen Absorption durch das Waschöl.

Dagegen zeigt sich nach Abzug des Vorlaufes in den Werten für die restlichen Benzolkohlenwasserstoffe bei gleichen Betriebsbedingungen kaum ein Unterschied. Um den Ursachen dieser Schwankungen in den Endgaszahlen nachzugehen und zu einer einwandfreien Bestimmung des Endgasbenzols zu gelangen, hat man die Versuche in Völklingen nach dieser Richtung weiter ausgedehnt und festgestellt, daß die Absorption bei gleichen Betriebsbedingungen durch die Temperatur und die Strömungsgeschwindigkeit beeinflusst wird, vorausgesetzt natürlich, daß ein gewisser Sättigungsgrad der A-Kohle nicht überschritten wird. Vergleicht man die in der Zahlentafel 1 zusammengestellten Werte für das Endgasbenzol eines Wintermonats mit denen in der Zahlentafel 2 für das Endgasbenzol im heißen Monat Juli, so erkennt man sogleich, daß der Siedebeginn des ausgetriebenen Benzols im Sommer viel höher als im Winter liegt. Die verschiedenen Endgaszahlen zeigen auch hier wieder wechselnde Werte, aber nur infolge des verschiedenen Gehaltes an Vorlauf, während der

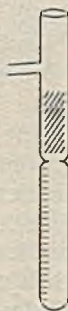


Abb. 2. Neuer Destillierkolben.

Zahlentafel 2. Endgaszahlen in der Woche vom 4. bis 9. Juli 1931.

Endgasbenzol g/nm ³	Destilliert cm ³	Siedebeginn °C	Vorlauf bis 79°			Benzolkohlenwasserstoffe	
			cm ³	%	g/nm ³	%	g/nm ³
1,3	5,4	40	3,0	56	0,7	44	0,6
0,7	1,6	54	0,3	19	0,1	71	0,6
1,0	1,9	46	0,7	37	0,4	63	0,6
1,2	2,6	40	1,2	46	0,6	54	0,6
1,3	2,4	40	1,1	46	0,6	54	0,7
1,3	3,3	41	2,0	61	0,8	39	0,5
1,2	7,4	39	3,6	49	0,6	51	0,6

Gehalt an Benzolkohlenwasserstoffen wieder gleich bleibt. Die Ursache für diese Erscheinungen ist hier unschwer darin zu erkennen, daß bei der hohen Sommer-temperatur der niedrigsiedende Vorlauf nicht restlos erfaßt wird. Der Fehler liegt weniger an einer mangelhaften Absorption durch die A-Kohle als besonders

¹ Glückauf 1927, S. 263.

² Chem. Zg. 1922, S. 468.

³ Chem. Zg. 1922, S. 804.

darin, daß beim Abtreiben des Endgasbenzols mit Wasserdampf die Kühlung, selbst durch den größten Schlangenkühler (Kühlänge etwa 4 m), nicht ausreicht, um eine Verdunstung des Verlaufes zu verhindern. Schaltet man aber hinter den Schlangenkühler noch einen Eiskühler, so erhält man viel höhere Werte, wie aus der Zahlentafel 3 zu ersehen ist.

Zahlentafel 3. Endgas, mit Eiskühlung abgetrieben.

	Endgasbenzol g/nm ³	Destilliert cm ³	Siedebeginn °C	Vorlauf bis 79°			Benzolkohlenwasserstoffe g/nm ³
				cm ³	%	g/nm ³	
Normales Endgas	1,3	2,4	40	1,1	46	0,6	0,7
Mit Eiskühler abgetrieben . . .	2,0	3,8	37	2,0	53	1,1	0,9
Normales Endgas	1,3	3,3	41	2,0	61	0,8	0,5
Mit Eiskühler abgetrieben . . .	1,8	3,9	37	2,6	66	1,2	0,6

Der Siedebeginn liegt immer noch bei 37°; die Menge der Benzolkohlenwasserstoffe ist bei den Versuchen mit Eiskühlung höher gefunden worden. Der Grund dafür kann sein, daß bei der normalen Kühlung auch noch ein Teil der Benzolkohlenwasserstoffe verdunstet, wahrscheinlicher aber ist, daß bei der Fraktionierung des Endgasbenzols im Sommer die Wasserkühlung ebenfalls nicht ausreicht. Da die Benzolkohlenwasserstoffe als Unterschied gegen den Vorlauf bestimmt werden, würde der verdunstende Vorlauf fälschlicherweise zu den Benzolkohlenwasserstoffen gerechnet werden. Zur Beseitigung dieses Fehlers hat man den Destillierkolben aus einer mit Teilstrichen versehenen Eggertzschen Röhre (Abb. 2) geblasen, um die Menge der Benzolkohlenwasserstoffe unmittelbar als Rückstand zu bestimmen. Die zu destillierende Ölmenge wird in dem Kolben gemessen und dann in der bisherigen Weise destilliert. Sowie 79° erreicht sind, unterbricht man die Destillation und kühlt den Kolben zur Verhinderung weiterer Verluste in Eiswasser. Die Menge an Benzolkohlenwasserstoffen läßt sich nach diesem Verfahren unmittelbar ablesen, sie ist um 0,25 cm³ zu vermehren, das ist die durch Versuch bestimmte Menge, die in der Kolonnenfüllung hängen bleibt.

Ein auf diese Weise destilliertes Endgas ergab folgende Werte:

Gehalt 1,92 g/nm ³ , destilliert 5,0 cm ³ , Siedebeginn 30,5°			
	cm ³	%	g/nm ³
Bis 79° (wie bisher)	2,8	56	1,07
Rückstand	2,0	40	0,77
Verlust	0,2	4	0,07

Der Verlust von 4% 0,07 g/nm³ kann nur aus nicht kondensiertem Vorlauf bestehen, so daß sich folgendes Bild ergibt:

Vorlauf	1,14 (bisher 1,07) g/nm ³
Benzolkohlenwasserstoffe	0,77 (bisher 0,84) g/nm ³

Zahlentafel 4. Vergleich der verschiedenen Arbeitsbedingungen.

Endgas abgetrieben mit	Endgasbenzol g/nm ³	Destilliert cm ³	Siedebeginn °C	Vorlauf bis 79° cm ³	Rückstand (+0,25 cm ³) cm ³	Verlust cm ³	Rückstand %	Vorlauf g/nm ³	Benzolkohlenwasserstoffe g/nm ³	
Schlangenkühler	Patrone ungekühlt	1,92	5,0	30,5	2,8	2,00	0,20	40	1,15	0,77
	Patrone eisgekühlt	2,14	5,6	31,0	3,1	2,25	0,25	40	1,28	0,86
Schlangenkühler und Eiskühler	Patrone ungekühlt	2,16	5,6	28,0	3,1	2,25	0,25	40	1,29	0,87
	Patrone eisgekühlt	2,37	5,9	27,5	3,6	1,95	0,35	33	1,59	0,78

Zur Nachprüfung der bisherigen Ergebnisse diente folgender Versuch. Man bestimmte das Endgas zu gleicher Zeit auf 4 verschiedene Arten, wobei man 4 gleiche Patronen mit A-Kohle benutzte und das Gas mit einer Strömungsgeschwindigkeit von etwa 120 l/h hindurchleitete. Zwei von diesen Patronen wurden mit Eiswasser gekühlt und je eine eisgekühlte und eine ungekühlte Patrone das eine Mal wie gewöhnlich am Schlangenkühler und das andere Mal außerdem mit Eiskühlung abgetrieben. Die jeweils gefundene Ölmenge wurde in üblicher Weise fraktioniert, und zwar nach dem Rückstandsverfahren, das die über 79° siedende Menge an Benzolkohlenwasserstoffen unmittelbar abzulesen gestattet. Die erhaltenen Werte sind in der Zahlentafel 4 zusammengestellt.

Aus der Zahlentafel erkennt man, daß durch die Eiskühlung der Patronen stets eine geringe Menge des Verlaufes mehr als ohne Eiskühlung absorbiert wird. Weiter ersieht man, daß im Sommer die übliche Wasserkühlung im langen Schlangenkühler nicht ausreicht, um allen absorbierten Vorlauf zu kondensieren; mit einem Eiskühler findet man immer höhere Werte. Praktisch kann man also die verschiedensten Endgaszahlen erhalten, je nachdem, wie sorgfältig die Temperaturprüfung bei der Absorption, noch mehr aber bei der Wasserdampfdestillation erfolgt. Jedenfalls ist es sehr schwer, sogar fast unmöglich, die letzten Spuren des Verlaufes zu erfassen; die normale Bestimmung liefert, besonders im Sommer, selbst bei gleichen Betriebsbedingungen wechselnde Werte; die stark von der Außentemperatur beeinflußt werden. Solche Zahlen sind für den Betriebsmann wertlos, der Vergleichswerte haben will. Diese erhält er aber nur nach der Fraktionierung der gefundenen Ölmenge in der Menge der technisch verwertbaren Benzolkohlenwasserstoffe, von denen, wie die Zahlentafel 4 zeigt, in keinem Falle etwas verlorengeht; die Werte stimmen auf 0,1 g/nm³ überein.

Die so bestimmten Benzolkohlenwasserstoffe enthalten immer noch wechselnde Mengen von Naphthalin. Um zu ganz genauen Zahlen für die technisch wertvollen Benzolkohlenwasserstoffe zu gelangen, muß man die Naphthalinmenge bestimmen und in Abzug bringen, was am besten auf folgende Weise geschieht. Der Destillationsrückstand wird im Destillierkolben mit einer gemessenen Menge (naphthalinfreien) Motorenbenzols versetzt und damit im Kolben durch Umschütteln eine homogene Lösung des im Rückstand enthaltenen Naphthalins hergestellt, deren Menge ja bekannt ist. Von dieser Lösung bringt man einen gemessenen Anteil auf einem gewogenen Uhrglas durch Aufblasen eines trocknen Luftstromes zum Verdunsten, bis trockne Naphthalinkristalle zurückbleiben; dann wird gewogen und umgerechnet. Der Naphthalinrückstand muß schneeweiß erscheinen und darf nicht mehr ölig und durchscheinend sein; er haftet dann fest am Glas. Diese Bestimmung genügt vollständig für den beabsichtigten Zweck; die

auftretenden Naphthalinverluste liegen weit unterhalb der Fehlergrenze der ganzen Benzolbestimmung im Endgas, wie die nachstehenden Versuchsergebnisse zeigen:

Gelöst 5,0 g Naphthalin in 100 cm³ Motorenbenzol
(1 cm³ = 0,05 g Naphthalin).

Pipettiert:

1. 4 cm³ mit 0,20 g Naphthalin, gefunden 0,189 g
2. 6 cm³ mit 0,30 g Naphthalin, gefunden 0,296 g
3. 5 cm³ in den Destillierkolben (mit Glasrohrenden)

abgelesen 4,75 + 0,25 = 5 cm³ mit 0,25 g Naphthalin
dazu 3 cm³ Motorenbenzol

8 cm³ Lösung

6 cm³ mit 0,177 g ergeben umgerechnet 0,236 g Naphthalin.

Auf dieselbe Art hat man an zwei aufeinanderfolgenden Tagen durch Bestimmung des Naphthalins im Destillationsrückstand Naphthalinhalte von 0,13 und 0,14 g/nm³ und bei der Nachprüfung des Naphthalinhaltes im Gas nach dem Pikratverfahren an einem andern Tage übereinstimmend 0,11 g/nm³ gefunden. Nicht immer ergeben sich bei der Verdunstungsprobe und dem Pikratverfahren übereinstimmende Werte. Frische Gasreinigungsmasse absorbiert nach Wunsch und Seebaum¹ beträchtliche Mengen von Naphthalin, was durch Versuche in Völklingen bestätigt worden ist, bei denen die Verwendung frischer Gasreinigungsmasse stets viel weniger Naphthalin als das Pikratverfahren ergeben hat. Richtige Werte erhält man, wenn die Gasreinigungsmasse 1 Tag in Benutzung gewesen ist; gegebenenfalls wäre also eine Vorbehandlung mit Leuchtgas zu empfehlen. Inwieweit auch Benzolkohlenwasserstoffe durch die Gasreinigungsmasse zurückgehalten werden können, müssen weitere Versuche lehren.

Im allgemeinen beträgt der Naphthalinengehalt also etwa 0,1 g/nm³; an heißen Tagen kann er auf 0,2 g steigen. Eine Bestimmung wird nicht immer nötig sein, besonders nicht, wenn es sich nur darum handelt, Verluste an Vorlauf auszuschließen, wie sie bei der bisherigen Bestimmungsweise aufgetreten sind.

¹ Glückauf 1931, S. 903.

Auf Grund der angestellten Beobachtungen ist im Völklinger Laboratorium folgende Bestimmung des Benzols im Endgas eingeführt worden. Das entschwefelte und sehr sorgfältig getrocknete Gas wird mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 120–150 l/h durch eine trockne Patrone mit A-Kohle geleitet (Gasuhr hinter der Patrone, gegen die Patrone durch einen CaCl₂-Turm gesichert). Bei einem Endgasgehalt von 1,0 g/nm³ erhält man in 24 h etwa 4 cm³ Öl, das bei 180–200° mit Wasserdampf angetrieben und wie beschrieben fraktioniert wird. Der im Destillierkolben unmittelbar zu messende Anteil an wertvollen Benzolkohlenwasserstoffen liefert dann einen bessern Vergleichsmaßstab für den Kokereibetrieb als die bisher übliche Benzolbestimmung im Endgas. Zur weiteren Untersuchung des Rückstandes wird nach Bedarf eine Naphthalinbestimmung in Form einer Verdunstungsprobe auf einem gewogenen Uhrglas vorgenommen.

Zusammenfassung.

An Hand von Versuchen wird nachgewiesen, daß die übliche Bestimmung des Benzols im Endgas keine übereinstimmenden Werte ergeben kann, weil ein großer Anteil des Endgasbenzols aus niedrig siedendem Vorlauf besteht, der bei der Aufarbeitung je nach der Arbeitstemperatur mehr oder weniger verloren geht.

Um zu betriebsmäßig verwertbaren Ergebnissen zu gelangen, hat man eine Fraktionierung des Endgasbenzols eingeführt und dabei die Menge der technisch wertvollen Benzolkohlenwasserstoffe (Siedepunkt über 79°) unmittelbar bestimmt. Bei diesem hohen Siedepunkt (im Gegensatz zum sogenannten Vorlauf, der schon bei etwa 30° zu sieden beginnt) sind bei der Bestimmung keine Verluste an diesen Kohlenwasserstoffen durch Verdunstung usw. während der Aufarbeitung zu erwarten; man erhält auch dementsprechend bei gleichen Betriebsbedingungen gleichbleibende Werte, die man nach Belieben durch eine Naphthalinbestimmung auch noch entsprechend zu berichtigen vermag.

Bergbau und Hüttenwesen des Saarbezirks im Jahre 1930.

Die Steinkohlengewinnung der Saargruben erfuhr im letzten Jahr nach der »Saarwirtschaftsstatistik« bei 13,24 Mill. t gegen das Vorjahr eine Abnahme um 344000 t oder 2,53%. Der Förderausfall entfällt auf die staatlichen Gruben, während die Gewinnung der Privatgrube Frankenholz mit 484000 t unverändert blieb. Gegenüber der Fördereinschränkung im übrigen Deutschland (von 163 Mill. t auf 143 Mill. t oder um 12,69%) war der Ausfall der Gewinnung im Saargebiet zwar erheblich geringer, doch kann hieraus keineswegs auf einen günstigeren Stand des Saarbergbaus geschlossen werden. Die staatlichen Gruben haben vielmehr an der Konjunktorentwicklung, wie sie in den meisten Bergbauländern in den Jahren 1920 bis 1929 zu verzeichnen war, nicht teilgenommen. Einen Vergleich der Steinkohlengewinnung im Saargebiet mit der Förderung im übrigen Deutschland ermöglichen die nachstehenden Verhältniswahlen (1913 = 100).

Hiernach blieb die Steinkohlengewinnung der unter französischer Verwaltung stehenden Staatsgruben in den letzten 4 Jahren zum Teil erheblich hinter der Entwick-

	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Saarbezirk (nur staatliche Zechen)	97,8	103,4	102,5	98,3	101,7	99,0
übriges Deutschland . .	94,2	103,2	109,1	107,2	116,1	101,4

lung der Gewinnung in Deutschland zurück. Demgegenüber hat sich die Förderung der Grube Frankenholz seit 1925 um 91000 t oder 23,30% erhöht. Die zunehmenden Absatzschwierigkeiten des Saarbergbaus führten im Berichtsjahr zur Einlegung von Feierschichten, und zwar wurde von März ab auf sämtlichen Saargruben monatlich durchschnittlich zweimal gefeiert. Insgesamt wurden 1930 18 Feierschichten eingelegt; die Zahl der Fördertage hat sich hierdurch von 300,2 im Vorjahr auf 282,8 in der Berichtszeit verringert. Die Lagerbestände, die Ende 1929 mit 60000 t Kohle einen seit langem nicht mehr verzeichneten niedrigen Stand aufwiesen, wuchsen bis Jahresende 1930 auf 260000 t an. Konnte im letzten Jahr durch die Einschränkung der Förderung eine größere Bestandszunahme vermieden werden, so ist nach dem Ergebnis des 1. Halbjahrs für 1931,

trotz einer weitem Abnahme der Zahl der Fördertage, mit einem stärkern Anwachsen der Halden zu rechnen. Die Entwicklung der Kohlenförderung und der Bestände im Saargebiet in den Jahren 1913 und 1920 bis 1930 sowie im 1. Halbjahr 1931 ist aus der Zahlentafel 1 zu ersehen.

Zahlentafel 1. Entwicklung der Steinkohlegewinnung und der Kohlenbestände des Saarbezirks in den Jahren 1913, 1920—1930 sowie im 1. Halbjahr 1931.

Jahr	Zahl der Fördertage	Förderung		Kohlenbestände (Ende der Berichtszeit)		
		insges. t	arbeits-tätig t	Kohle t	Koks t	insges. t
1913	300,8	13 216 309	44 054			
1920	302,0	9 410 433	31 160	163 993	1 202	165 195
1921	278,3	9 574 602	34 404	684 489	3 783	688 272
1922	295,3	11 240 003	38 054	215 792	2 212	218 004
1923	212,6	9 192 275	43 190	232 664	1 780	234 444
1924	298,8	14 032 118	46 960	126 273	1 156	127 429
1925	286,2	12 989 849	45 393	121 373	688	122 061
1926	299,4	13 680 874	45 690	65 405	2 673	68 078
1927	280,5	13 595 824	48 472	596 799	3 988	600 787
1928	291,2	13 106 718	45 007	167 300	4 009	171 309
1929	300,2	13 579 348	45 240	57 980	1 722	59 702
1930	282,8	13 235 771	46 806	248 285	12 137	260 422
1931:						
1. H.-J.	129,7	5 908 617	45 574	451 994	13 305	465 299

Der Gesamtabsatz des Saargebiets an Kohle betrug 1930 (1929) 13,05 (13,69) Mill. t. Hiervon kamen 11,19 (11,90) Mill. t zum Verkauf, 1,08 (1,10) Mill. t oder 8,18 (8,12)% der Förderung wurden im Grubenbetrieb verbraucht, 446000 (338000) t verkocht und 332000 (345000) t bzw. 2,51 (2,54)% der Förderung als Bergmannskohle abgegeben. Über den Absatz an Kohle seit 1920 unterrichtet die Zahlentafel 2.

Die Kokserzeugung der fiskalischen Kokerei Heinitz, der einzigen Zechenkokerei im Saargebiet, hatte sich bis zum Jahr 1929 gegen die Vorkriegszeit nur wenig verändert. Im Berichtsjahr jedoch ist bei einer Erzeugung von 307000 t gegen 1913 eine Zunahme um 22,96% zu verzeichnen; im Vergleich mit dem Vorjahr errechnet sich eine Erhöhung der Erzeugung um 71000 t oder 30,23%. Die Erzeugung der Hüttenwerke an Hochofenkoks hat in den letzten 10 Jahren, 1923 ausgenommen, dauernd zugenommen, und zwar von 967000 t 1921 auf 2,25 Mill. t im Berichtsjahr. Die Gewinnung von Rohteer und Benzol der Hüttenkokereien — für die Kokerei der Grube Heinitz liegen noch keine Angaben vor — erfuhr eine Steigerung von 111000 auf 121000 t bzw. von 28000 auf 31000 t, wogegen sich die Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak auf der vorjährigen Höhe hielt.

Die Preßkohlenherstellung ruht ganz. Einzelheiten über die Kokserzeugung und Nebenproduktengewinnung im

Zahlentafel 2. Absatz an Saarkohle seit 1920.

Jahr	Gesamtabsatz t	Zechenselbstverbrauch		Lieferungen an		Bergmannskohle		Durch Verkauf abgegeben t
		insges. t	von der Förderung %	Kokereien t	Preßkohlenfabriken t	insges. t	von der Förderung %	
1920	9 318 485	861 898	9,16	338 253	21 613	363 004	3,86	7 733 717
1921	9 047 736	782 208	8,17	237 226	14 584	328 970	3,44	7 684 748
1922	11 687 074	813 837	7,24	317 702	—	347 762	3,09	10 207 773
1923	9 180 816	760 888	8,28	167 263	—	325 397	3,54	7 927 268
1924	14 138 407	995 340	7,09	282 250	—	363 029	2,59	12 497 788
1925	12 994 749	957 929	7,37	354 570	—	356 389	2,74	11 325 861
1926	13 737 729 ¹	1 050 136	7,68	351 220	906	362 822	2,65	11 973 551
1927	13 064 715 ¹	1 042 695	7,67	370 308	384	360 970	2,66	11 290 742
1928	13 536 218	1 028 167	7,84	387 199	—	334 464	2,55	11 786 388
1929	13 688 667	1 103 246	8,12	338 200	—	344 532	2,54	11 902 689
1930	13 045 466	1 082 196	8,18	446 052	—	332 119	2,51	11 185 099
1931:								
1. Halbj.	5 704 908	538 259	9,11	189 961	—	166 559	2,82	4 810 129

¹ Ohne Lieferungen an Preßkohlenfabriken.

Saargebiet in den Jahren 1913 und 1920 bis 1930 bietet die nachstehende Zahlentafel.

Zahlentafel 3. Kokserzeugung und Nebenproduktengewinnung im Saarbezirk.

Jahr	Kokserzeugung			Nebenproduktengewinnung		
	der Saarrhütten t	der Zechenkokerei Heinitz t	insges. t	Rohteer t	Schwefelsaures Ammoniak t	Benzol t
1913	1 500 632	249 668	1 750 300	73 874	17 217	7 822
1920	729 544	239 637	969 181	47 384	10 943	8 606
1921	967 021	177 386	1 144 407	57 940	14 145	9 803
1922	1 274 876	253 120	1 527 996	75 897	17 760	13 355
1923	1 126 201	133 002	1 259 203	65 645	16 249	11 216
1924	1 533 570	216 099	1 749 669	86 841	21 080	17 181
1925	1 674 267	272 352	1 946 619	94 309	23 614	25 079
1926	1 854 017	255 270	2 109 287	106 324	25 944	28 168
1927	1 969 342	262 388	2 231 730	117 162	27 865	31 586
1928	2 105 477	267 399	2 372 876	122 675	28 233	32 181
1929	2 187 316	235 738	2 423 054	121 666	27 877	31 188
1930	2 252 716	306 998	2 559 714	121 167 ¹	25 673 ¹	31 456 ¹

¹ Nur Hüttenkokereien.

Die Elektrizitätsversorgung des Saargebiets durch die Zechen hat in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte gemacht. Von den insgesamt 1929 im Saarbezirk gewonnenen 889 Mill. kWh erzeugten allein die Grubenkraftwerke 348 Mill. kWh. Die Kraftwerke der Eisenhütten waren mit 292 Mill. kWh an der saarländischen Elek-

trizitätserzeugung beteiligt, während auf die sonstigen Kraftwerke 250 Mill. kWh entfallen. Seit 1913 hat sich die Leistung der Kraftwerke der Gruben auf das 3,4fache, die Erzeugung der Hütten auf das 1,9fache erhöht.

Der Steinkohlenabsatz des Saarbergbaus hat 1930 gegen das Vorjahr um 718000 t oder um 6,03% abgenommen. Der Rückgang entfällt zur Hauptsache auf den Minderbezug Frankreichs (- 454000 t). Der Versand innerhalb des Saarbezirks hielt sich mit 4,64 Mill. t auf der vorjährigen Höhe; der Absatz nach dem übrigen Deutschland hat sich von 1,14 Mill. t auf 976000 t vermindert. Auch die Bezüge Belgien-Luxemburgs sowie der Schweiz weisen mit 181000 t bzw. 447000 t gegen das Vorjahr eine Abnahme um 97000 t bzw. 20000 t auf. Der starken Schwankungen unterworfenen Absatz nach Österreich erreichte im Berichtsjahr bei 21000 t nur rd. ein Drittel der vorjährigen Menge; dagegen vermochten die Saargruben die Kohlenlieferungen nach Italien um 51000 t auf 397000 t zu steigern. Von der Kokserzeugung der Zechenkokerei Heinitz blieben 1930 nur 28,57% im Saarbezirk (gegen 132000 t oder 61,69% im Vorjahr), 74000 (32000) t gingen nach Elsaß-Lothringen, 41000 (21000) t nach dem übrigen Frankreich, 50000 (14000) t nach Italien und 26000 (9200) t nach der Schweiz; der Bezug der übrigen Länder blieb unter 4000 t. Der Kohlen- und Koksabsatz des Saargebiets in seiner Verteilung nach Ländern ist für die Jahre 1913 und 1927 bis 1930 in der nachstehenden Zahlentafel ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 4. Kohlen- und Koksabsatz der Saargruben 1913 und 1927-1930.

	1913 t	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t
Steinkohle:					
innerhalb des Saarbezirks	4 225 586	4 485 337	4 641 357	4 634 321	4 640 842
nach dem übrigen Deutschland ¹	4 717 974	1 142 397	1 285 484	1 140 332	975 559
Elsaß-Lothringen	1 625 402	1 038 644	1 167 440	1 445 636	1 560 682
dem übrigen Frankreich	1 045 163	3 383 643	3 305 186	3 529 701	2 960 298
der Schweiz	793 740	450 821	412 396	467 289	447 255
Belgien und Luxemburg	141 133	277 666	299 073	277 612	180 991
Österreich und Ungarn	22 690	38 574	144 028	61 591	21 102
Italien	183 070	473 620	526 575	346 028	397 230
andern Ländern	—	40	4 849	179	1 139
Steinkohlenabsatz insges.	12 754 758	11 290 742	11 786 388	11 902 689	11 185 099
Koks (ohne Hüttenkoks):					
innerhalb des Saarbezirks	166 844	106 325	112 490	131 500	78 192
nach dem übrigen Deutschland ¹	45 944	803	798	485	524
Elsaß-Lothringen	12 670	35 860	31 845	31 912	73 503
dem übrigen Frankreich	16 655	12 104	14 232	20 618	41 049
der Schweiz	1 309	9 600	11 571	9 182	25 792
Belgien und Luxemburg	175	380	85	28	3 013
Österreich und Ungarn	—	1 286	11 273	3 092	2 063
Italien	1 006	67 811	49 368	14 480	49 569
andern Ländern	—	87	7 236	1 874	—
Koksabsatz insges.	244 603	234 256	238 898	213 171	273 705

¹ Ohne Elsaß-Lothringen.

Über die mit der Eisenbahn beförderten Kohlenmengen gibt Zahlentafel 5 Aufschluß. Insgesamt wurden im Jahre 1930 (1929) im Saargebiet für die Abfuhr von Kohle 1,13 (1,16) Mill. Wagen gestellt; die monatliche Stellung betrug durchschnittlich 94551 (96620) Wagen. Von den in den beiden letzten Jahren auf dem Bahnwege insgesamt ausgeführten Gütern (8,43 bzw. 9,14 Mill. t) entfallen allein 6,27 (6,70) Mill. t oder 74,40 (73,27) % auf Kohle. Im Binnenverkehr wurden 7,48 (7,56) Mill. t Güter bewegt, der Anteil der Kohle bezifferte sich auf 5,44 (5,10) Mill. t oder 72,75 (67,42) %.

Zahlentafel 5. Kohlenverkehr auf den Saarbahnen im Jahre 1930.

Zeit	Wagenstellung für Kohle	Beförderte Kohle			
		Ausfuhr t	Einfuhr t	Binnenverkehr t	insges. t
Januar . .	107 392	582 231	38 720	609 659	1 230 610
Februar . .	95 850	517 419	43 986	475 763	1 037 168
März . . .	97 473	504 699	39 305	488 014	1 032 018
April . . .	94 761	488 635	35 376	489 812	1 013 823
Mai	95 958	527 407	41 168	459 464	1 028 039
Juni	92 750	536 070	39 676	411 263	987 009
Juli	94 969	549 694	35 905	425 803	1 011 402
August . . .	93 072	524 725	44 423	420 628	989 776
September .	96 055	527 665	48 477	455 296	1 031 438
Oktober . .	86 346	493 693	49 277	393 851	936 821
November .	88 444	505 831	41 190	388 309	935 330
Dezember .	91 537	511 222	37 838	421 703	970 763
1930	1 134 607	6 269 291	495 341	5 439 565	12 204 197
1929	1 159 437	6 698 307	741 624	5 097 756	12 537 687
1928	1 132 392	6 479 507	516 313	5 033 629	12 029 449
1927	1 144 960	6 626 818	422 531	4 975 923	12 025 272

Die Zahl der im gesamten Steinkohlenbergbau des Saarbezirks tätigen Arbeiter hat im Berichtsjahr eine Verminderung um 5,91% erfahren, und zwar von 60793 Ende 1929 auf 57202 Ende 1930. Hiervon entfallen 54344 Mann auf den eigentlichen Grubenbetrieb und 2858 auf Nebenbetriebe. Die Zahl der Unter- und Übertagearbeiter hat gegen 1929 von 45115 auf 42321 bzw. von 12807 auf 12023 abgenommen, die Zahl der in Nebenbetrieben Beschäftigten und der Beamten und Angestellten dagegen blieb mit 2858 und 3357 nahezu unverändert. Im 1. Halbjahr 1931 hat ein weiterer Belegschaftsabbau stattgefunden. Mit 55660 Mann Ende Juni 1931 hat die Arbeiterzahl bereits den Stand von 1913 (56589) unterschritten.

Einzelheiten über die Gliederung der Belegschaft seit 1920 bietet Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Gliederung der Belegschaft (Ende der Berichtszeit).

Jahr	Arbeiter			insges.	Beamte und Angestellte	Gesamtbelegschaft
	untertage	übertage	in Nebenbetrieben			
1920	52 817	17 219	1347	71 383	2962	74 345
1921	53 920	16 251	2203	72 374	2976	75 350
1922	54 926	15 365	2499	72 790	3019	75 809
1923	56 267	15 402	2469	74 138	3045	77 183
1924	56 372	15 491	3045	74 908	3157	78 065
1925	54 130	15 444	3009	72 583	3163	75 746
1926	55 762	15 180	2865	73 807	3665	77 472
1927	50 456	14 133	2756	67 345	3649	70 994
1928	44 016	13 113	2783	59 912	3420	63 332
1929	45 115	12 807	2871	60 793	3383	64 176
1930	42 321	12 023	2858	57 202	3357	60 559
1. H.-J.	41 090	11 661	2909	55 660	3309	58 969

Der Schichtförderanteil eines Arbeiters unter- und übertage weist im Laufe der Berichtszeit erhebliche Schwankungen auf. Einer Leistung von 898 kg im Februar steht ein Anteil von nur 848 kg im November gegenüber. Im Durchschnitt des Jahres wurde mit 874 kg der vorjährige Förderanteil um 38 kg oder 4,55% und der Vorkriegsanteil um 73 kg oder 9,11% überholt. Im 1. Halbjahr 1931 hielt sich der Schichtförderanteil der bergmännischen Belegschaft auf der Höhe des letzten Jahres. Die Leistungssteigerung in den letzten Jahren ist zum Teil auf Betriebs Einschränkungen und Stilllegung weniger ergiebiger Gruben zurückzuführen.

Schichtförderanteil der bergmännischen Belegschaft.

	kg		kg
1913	801	1929	836
1920	481	1930	874
1921	515	1931: Januar . . .	876
1922	606	Februar	889
1923	639	März	880
1924	708	April	895
1925	680	Mai	870
1926	692	Juni	873
1927	740	Durchschnitt	879
1928	811		

Die in der folgenden Zahlentafel 7 angegebenen Löhne in Goldfranken sind bis zum Jahre 1929 auf Grund der Vierteljahrsdurchschnitts-Notierungen des französischen Franken in Neuyork (1 G.-Fr. = 19,30 Ct.), für 1930 auf Grund der Jahresdurchschnitts-Notierung in Berlin ermittelt. Der Schichtverdienst der Saarbergarbeiter ist im abgelaufenen Jahr stark gestiegen; so erhöhte sich der Leistungslohn eines Vollhauers von 8,59 G.-Fr. 1929 auf 9,13 G.-Fr. im Berichtsjahr, der eines Untertagearbeiters von 7,99 auf 8,56 G.-Fr. und der Schichtlohn eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft von 7,71 auf 8,30 G.-Fr. In der 1. Hälfte 1931 wurden die Löhne der Gesamtbelegschaft um 6,5% ermäßigt; die Kürzung wurde in zwei Abschnitten durchgeführt, und zwar 3,6% ab 1. März und der volle Abbau von 6,5% ab 1. Mai.

Zahlentafel 7. Schichtverdienst des Saarbergarbeiters in den Jahren 1921-1930.

Jahr	Vollhauer im Gedinge		Durchschnitt aller Arbeiter			
	Leistungslohn G.-Fr.	Leistungs- und Soziallohn G.-Fr.	untertage		unter- und über- tage	
			Leistungslohn G.-Fr.	Leistungs- und Soziallohn G.-Fr.	Leistungslohn G.-Fr.	Leistungs- und Soziallohn G.-Fr.
1921	7,62	8,68	6,77	7,52	6,45	7,15
1922	6,80	7,97	6,06	6,93	5,79	6,61
1923	6,46	7,37	5,74	6,41	5,50	6,14
1924	6,83	7,87	6,12	6,91	5,85	6,60
1925	6,89	7,82	6,24	6,96	5,97	6,66
1926	6,03	6,63	5,46	5,94	5,24	5,70
1927	8,09	8,86	7,41	8,03	7,14	7,73
1928	7,92	8,66	7,39	8,01	7,11	7,70
1929	8,59	9,33	7,99	8,60	7,71	8,29
1930	9,13	9,86	8,56	9,18	8,30	8,90

Zur bessern Beurteilung der Lohngestaltung bieten wir in der Zahlentafel 8 unter Berücksichtigung der in der Nachkriegszeit eingetretenen Geldentwertung und der damit verbundenen Verteuerung der Lebenshaltung nach der vorausgegangenen Übersicht über die Löhne in Goldfranken auch noch eine solche über die Reallohne; deren Ermittlung ist die amtliche Teuerungszahl für die Lebenshaltung zugrunde gelegt.

Zahlentafel 8. Realschichtverdienst des Saarbergarbeiters.

Jahr	Gesamtlebenshaltungskosten 1913 = 100	Vollhauer im Gedinge		Durchschnitt aller Arbeiter			
		Leistungslohn Fr.	Leistungs- und Soziallohn Fr.	untertage		unter- und über- tage	
				Leistungslohn Fr.	Leistungs- und Soziallohn Fr.	Leistungslohn Fr.	Leistungs- und Soziallohn Fr.
1925	438	6,39	7,24	5,78	6,45	5,53	6,18
1926	581	6,19	6,81	5,61	6,10	5,39	5,86
1927	594	6,70	7,34	6,13	6,64	5,91	6,40
1928	600	6,50	7,10	6,06	6,57	5,83	6,32
1929	620	6,83	7,41	6,36	6,84	6,13	6,60
1930	612	7,35	7,93	6,89	7,39	6,68	7,16

Die Kohlenpreise im Saargebiet haben im Berichtsjahr keine Änderung erfahren; ihren Höchststand hatten sie am 16. November 1926 erreicht. Am 1. Februar und 1. März 1927 sowie am 16. Juni 1928 erfuhren die Preise eine Ermäßigung, die aber durch eine Erhöhung am 1. Januar, 1. Juli und 16. November 1929 nahezu wieder wettgemacht wurde. Eine erneute Preissenkung trat ab 1. Januar und 1. Mai 1931 ein. Der Preis für Fettförderkohle ab Grube ging von 123 Fr. ab 16. November 1926 bis auf 106 Fr. ab 16. Juni 1928 zurück, um bis Ende 1929 wieder auf 121 Fr. zu steigen. In den ersten 4 Monaten 1931 betrug der Fettförderkohlenpreis 115 Fr. und ab 1. Mai 1931 112 Fr.

Die Zahl der tödlichen Unfälle im Saarbergbau verminderte sich von 80 im Jahre 1926 auf 61 1927, 53 1928 und 50 im Jahre 1929. Im Berichtsjahr verunglückten allein

auf der Grube Maybach am 25. Oktober durch eine Kohlenstaubexplosion 98 Mann tödlich; 20 Arbeiter wurden mehr oder weniger schwer verletzt. Auf den übrigen Gruben des Saarbezirks wurden 47 tödliche Unfälle nachgewiesen. Die Zahl der insgesamt 1930 im Saarbergbau tödlich Verunglückten betrug demnach 145. Auf 1000 Beschäftigte entfielen 1930 2,44 tödliche Unfälle gegen 0,84 im Vorjahr.

Für den nächst dem Kohlenbergbau wichtigsten Industriezweig des Saargebiets, die Eisenindustrie, brachte das vergangene Jahr eine erhebliche Abnahme der Erzeugung. In den nachstehenden Zahlentafeln 9 und 10 bieten wir einen Überblick über die monatliche Eisen- und Stahlerzeugung des Saarbezirks seit 1927. Hiernach wurden im Jahre 1930 1,91 Mill. t Roheisen gewonnen gegen 2,10 Mill. t im Vorjahr und 1,37 Mill. t im Jahre 1913. In den einzelnen Monaten 1930 bewegte sich die Erzeugung zwischen 138000 t im November und 182000 t im März. Im Monatsdurchschnitt 1930 ergibt sich bei 159000 t gegen 1929 eine Mindererzeugung von 16000 t oder 9,15%. In den ersten 7 Monaten des laufenden Jahres ist ein weiterer bedeutender Rückgang der Erzeugung festzustellen. Mit 134000 t blieb die durchschnittliche monatliche Gewinnungsziffer um 34000 t oder mehr als 20% hinter der Roheisenherstellung in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs zurück.

Zahlentafel 9. Roheisenerzeugung des Saarbezirks 1927 bis Juli 1931.

Monat	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t	1931 t
Jan.	147 130	156 140	168 881	174 151	148 605
Febr.	135 422	150 711	147 185	161 731	137 644
März	150 489	168 752	174 441	181 754	148 619
April	141 913	155 675	178 203	168 297	135 712
Mai	155 810	163 742	186 373	175 708	130 203
Juni	149 099	157 200	188 147	157 537	119 447
Juli	149 579	160 452	184 500	160 058	121 137
Aug.	155 125	160 990	181 985	157 166	.
Sept.	143 813	158 101	174 055	146 522	.
Okt.	156 725	169 093	178 822	146 254	.
Nov.	132 579	168 623	169 234	138 130	.
Dez.	153 034	166 705	173 114	145 136	.
insges. ¹	1 770 718	1 936 184	2 104 940	1 912 444	.
Monats- durchschn.	147 560	161 349	175 412	159 370	.

¹ Berichtigte Zahlen.

Noch deutlicher als bei der Roheisengewinnung kommt die Verschlechterung der saarländischen Wirtschaftslage in der Rohstahlherstellung zum Ausdruck, die mit 1,93 Mill. t im Berichtsjahr gegen 1929 eine Abnahme um 274000 t oder 12,41% aufweist. Der niedrigsten sowie höchsten Gewinnungsziffer begegnen wir auch hier im November mit 135000 t bzw. im März mit 188000 t. Im Januar bis Juli 1931 beträgt der Rückgang gegen 1930 durchschnittlich monatlich 35000 t oder 20,18%.

Zahlentafel 10. Stahlerzeugung des Saarbezirks 1927 bis Juli 1931.

Monat	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t	1931 t
Jan.	156 255	169 174	183 343	184 792	158 760
Febr.	150 120	165 742	160 714	175 249	140 118
März	168 469	182 410	178 905	188 124	149 614
April	149 440	161 399	186 317	167 535	142 060
Mai	160 079	170 299	187 353	179 074	134 922
Juni	156 237	171 811	190 803	147 809	121 141
Juli	154 859	173 092	198 222	168 919	120 397
Aug.	166 362	174 671	192 045	152 116	.
Sept.	160 892	161 991	184 510	146 625	.
Okt.	168 954	189 589	199 389	141 400	.
Nov.	136 728	178 436	179 205	134 626	.
Dez.	166 234	174 437	168 103	148 525	.
insges. ¹	1 894 629	2 073 051	2 208 909	1 934 794	.
Monats- durchschn.	157 886	172 754	184 076	161 233	.

¹ Berichtigte Zahlen.

Die Belegschaft der Eisenhütten im Saargebiet hat sich von 36362 Mann im Januar 1930 auf 30406 Mann am Ende des Berichtsjahres verringert.

Der Gesamtbezug der Saarlütten an Eisen- und Manganerz sowie an Schwefelkiesabbränden stellte sich 1930 auf 4,89 Mill. t gegenüber 5,61 Mill. t im Jahre 1929 und 4,12 Mill. t 1913. Ein Vergleich des Erzbezugs der Saar-Eisenhütten mit der Roheisengewinnung bzw. die Berechnung des Erzverbrauchs je t Roheisen ist nicht ohne weiteres möglich, da außer Erz auch noch Schlacken und Schrott bei der Verhüttung zugesetzt werden. Daneben wird von einem saarländischen Hüttenwerk in steigendem Umfange Gichtstaub verarbeitet, der in der Erzbezugsstatistik nicht enthalten ist. In der Hauptsache stammen die im Saargebiet verhütteten Erze aus dem lothringischen Minettegebiet; bei einem Erzbezug aus Lothringen im Jahre 1930 (1929) in Höhe von 4,15 (4,87) Mill. t errechnet sich eine Anteilziffer Lothringens an der gesamten Erzeinfuhr des Saargebiets von 84,8 (86,8)%. Der Erzbezug aus dem übrigen Frankreich hat sich von 252000 auf 329000 t 1930 bzw. von 4,5 auf 6,7% erhöht. Aus Luxemburg und dem übrigen Deutschland bezogen die Saarlütten 1930 (1929) 270000 (295000) t bzw. 62000 (85000) t. Beim Erzbezug des Saargebiets aus dem übrigen Deutschland ist hervorzuheben, daß die Lieferungen aus dem Lahn- und Dillgebiet sowie aus Oberhessen im Berichtsjahr von 41555 t 1929 auf 62092 t 1930 gestiegen sind, während der Bezug aus den übrigen deutschen Erzbezirken, der 1929 noch 43889 t ausmachte, 1930 völlig eingestellt wurde.

Zu Beginn des Berichtsjahres standen von den 30 vorhandenen Hochöfen 26 unter Feuer; im 4. Vierteljahr waren nur noch 22 in Betrieb. Die Leistungsfähigkeit der Hochöfen in 24 h hob sich von 6370 t in den Monaten Januar bis April auf 6650 t im Mai und 6850 t im Juni bis September, um im letzten Jahresviertel wieder auf 6375 t zu sinken.

Zahlentafel 11. Roheisenerzeugung des Saarbezirks nach Sorten.

Jahr	Gießerei- roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Thomas- roheisen	Hämatit- roheisen	Stahlisen, Spiegeleisen, Ferro- mangan	Roheisen insges.
	t				
1913	148 250	1 222 730	—	—	1 370 980
1920	83 550	549 001	7 433	3 731	643 715
1921	109 900	753 472	21 460	11 264	896 096
1922	149 927	998 974	3 553	4 096	1 156 550
1923	121 386	802 115	5 862	—	929 363
1924	164 470	1 180 402	—	—	1 344 872
1925	166 141	1 283 559	—	—	1 449 700
1926	200 269	1 424 433	—	—	1 624 702
1927	211 129	1 559 589	—	—	1 770 718
1928	208 580	1 727 604	—	—	1 936 184
1929	216 324 ¹	1 888 616 ¹	—	—	2 104 940
1930	222 914 ²	1 689 530	—	—	1 912 444

¹ Berichtigte Zahlen. — ² Einschl. geringer Mengen Stahlisen.

Zahlentafel 13. Leistung der Walzwerke in den Jahren 1913 und 1920 — 1930.

Jahr	Halbzeug zum Absatz- bestimmt	Eisen- bahn- oberbau- stoffe	Formeisen über 80 mm (Träger)	Stab- eisen	Band- eisen	Walz- draht	Bleche	Röhren	Schmiede- stücke	Andere Fertig- erzeug- nisse	Walzwerks- erzeugnisse insges.
											t
1913	156 105	332 261	302 618	482 213	37 640	116 249	148 595	75 000	1190	543	1 652 414
1920	36 490	36 414	83 710	233 639	35 021	31 005	101 035	21 718	1779	—	580 811
1921	86 992	123 560	140 711	207 758	44 778	44 957	102 832	42 214	1051	—	794 853
1922	91 536	190 244	171 114	282 785	63 672	68 720	118 602	51 483	1571	—	1 039 727
1923	79 676	145 585	100 754	240 465	66 371	76 726	98 084	62 470	1265	—	871 396
1924	140 423	133 819	181 663	318 856	76 303	98 121	144 133	77 012	1672	—	1 172 002
1925	145 139	162 717	205 278	364 141	77 554	113 594	154 097	67 461	1689	1349	1 293 019
1926	168 082	191 496	236 088	390 587	88 254	115 642	168 464	69 297	1729	1207	1 430 846
1927	155 486	236 918	295 381	393 226	98 823	136 101	169 884	61 081	2600	7527	1 557 027
1928	174 704	210 673	283 409	483 228	121 879	169 268	183 500	85 730	4138	1258	1 717 787
1929	156 679	229 870	252 304 ¹	497 314	120 397	157 100	257 330 ²	83 766	4007	636	1 759 403
1930	168 945	204 986	197 083 ¹	447 391	100 233	145 596	261 402 ²	52 974	3541	212	1 582 363

¹ Ohne Universaleisen. — ² Einschl. Universaleisen.

Die Verteilung der Roheisenerzeugung des Saargebiets nach Sorten ist in Zahlentafel 11 ersichtlich gemacht. Hiernach entfallen 1930 (1929) von der gesamten Erzeugung 1,69 (1,89) Mill. t oder 88,34 (89,72) % auf Thomasroheisen und 223000 (216000) t oder 11,66 (10,28) % auf Gießerei-roheisen und Gußwaren erster Schmelzung, während Hämatitroheisen, Spiegeleisen und Ferromangan in den letzten 7 bzw. 8 Jahren nicht mehr hergestellt wurden.

Bei der Stahlerzeugung kommt im Saarbezirk den Thomasrohblöcken die größte Bedeutung zu; der Anteil der Erzeugung an der gesamten Herstellung von Rohstahl betrug 1930 (1929) mit 1,46 (1,64) Mill. t 75,23 (74,35)%. An basischen Martinstahlblöcken wurden 447000 (529000) t, an Stahlguß 24000 (22000) t und an Elektrostahl 8600 (15000) t hergestellt. Seit 1913 ist die Herstellung von Stahlguß auf das 4 $\frac{1}{2}$ -fache gestiegen, bei Martinstahl ist eine Zunahme um 105000 t oder 30,61 % zu verzeichnen, wogegen Thomas- und Elektrostahl um 263000 t oder 15,31 % bzw. 5000 t oder 36,70 % hinter der Gewinnung des letzten Vorkriegsjahres zurückblieben. Nähere Angaben enthält Zahlentafel 12.

Zahlentafel 12. Rohstahlerzeugung des Saarbezirks nach Sorten.

Jahr	Rohblöcke			Stahlguß		Rohstahl insges. t
	Thomas- stahl t	Basischer Martin- stahl t	Elektro- stahl t	Ba- sischer t	Saurer t	
1913	1 718 540	342 352	13 649	5 284	—	2 079 825
1920	520 128	202 241	8 402	5 874 ¹	3065	739 710
1921	753 627	221 832	2 623	5 458	3327	986 867
1922	981 336	312 428	6 424	8 426	4131	1 312 745
1923	759 373	281 953	8 016	9 578	4929	1 063 849
1924	1 081 148	376 031	6 991	13 561	6861	1 484 592
1925	1 165 518	387 872	8 558	10 597	6215	1 578 760
1926	1 294 354	418 291	7 804	10 104	6209	1 736 762
1927	1 431 182	440 785	6 436	11 024	5202	1 894 629
1928	1 561 378	480 685	11 567	13 083 ¹	6338	2 073 051
1929	1 642 345	529 472	14 931	16 162 ¹	5999	2 208 909
1930	1 455 479	447 133	8 640	15 136 ¹	8406	1 934 794

¹ Einschl. Elektrostahlguß; in den Jahren 1913 und 1921 bis 1927 wurde kein Elektrostahlguß hergestellt.

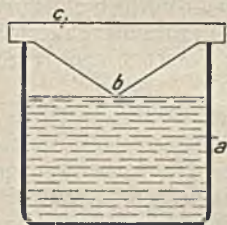
Die Ergebnisse der Walzwerke sind in der Zahlentafel 13 dargestellt. Danach wurden im Berichtsjahr im Saargebiet nur 1,58 Mill. t Walzwerkserzeugnisse hergestellt gegen 1,76 Mill. t 1929 und 1,65 Mill. t 1913. Im Vergleich mit dem Vorjahr ist eine Mehrerzeugung nur bei Halbzeug (+ 12000 t) und Blechen (+ 4000 t) zu verzeichnen; demgegenüber wurden an Formeisen rd. 55000 t, an Stabeisen 50000 t, an Röhren 31000 t, an Eisenbahn-oberbaustoffen 25000 t, an Bandisen 20000 t und an Walzdraht 12000 t weniger hergestellt.

U M S C H A U.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Waschproben.

Von Dr.-Ing. Fritz G. Hoffmann, Lugau (Sa.).

Den Betriebsführern von Kohlen- und Erzwäschen wird es oft erwünscht sein, an Ort und Stelle das spezifische Gewicht einer herausgegriffenen Handprobe feststellen zu können. Die Benutzung von Schwerlösungen verschiedener Dichte für diesen Zweck wäre an sich denkbar, jedoch läßt sich die Zerlegung der Probe in einzeln abzuwägende Schwimmanteile aus verschiedenen Gründen im Betriebe weniger gut als im Laboratorium vornehmen, ganz abgesehen von den hohen Kosten der schwereren Lösungen. Für die unmittelbare Bestimmung des spezifischen Gewichtes im Wäschebetriebe mit Hilfe der Wasserverdrängung sind zwar schon einige Geräte vorgeschlagen worden, haben sich aber wohl deshalb nicht einbürgern können, weil sie als Glasbläserkunstwerke zu zerbrechlich, weil sie von einem Versuch zum andern zu schwer zu reinigen oder weil sie sonstwie dem naturgemäß rauhen Wäschebetrieb nicht genügend angepaßt sind. Dagegen bieten die in letzter Zeit wieder zur Anwendung gekommenen Spitzenpyknometer¹ in der im folgenden beschriebenen Ausführungsform meines Erachtens eine recht brauchbare Lösung. Der Grundgedanke eines Spitzenpyknometers ist in der nachstehenden Abbildung veranschaulicht. Der Sollinhalt des becherförmigen offenen Meßgefäßes *a* wird ab-



Spitzenpyknometer für die Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Waschproben.

gegrenzt durch die Berührung der Flüssigkeitsoberfläche mit der nach unten gerichteten stumpfen Spitze *b* der abnehmbaren, auf entsprechenden Kerben aufruhenden Meßbrücke *c*. Als Meßgefäß dient im vorliegenden Falle am besten ein Topf aus besonders starkem Aluminiumblech, der erschütterungsfrei auf einem mit drei Gummifüßen versehenen Sockel ruht. Mit Rücksicht auf die verschiedenen Korngrößen der Wäscheerzeugnisse hält man am besten drei solcher Töpfe von verschiedener Größe, z. B. von rd. 3, 2 und 1 l Inhalt, bereit, von denen immer der eine als Meßgefäß und ein anderer als Ausgleichsgefäß verwendet wird².

Unter Benutzung von beispielsweise Topf 1 als Meßgefäß und Topf 2 als Ausgleichsgefäß geht eine Bestimmung folgendermaßen vor sich. Man wägt von der trocknen, andernfalls vorher erst abzutrocknenden Probe eine solche Menge ab, daß der Sollinhalt des benutzten Meßgefäßes möglichst ausgenutzt wird. Der auf dem Sockel stehende reine, leere und trockne Topf 1 wird nun fast bis zur Spitzenmarke mit Wasser gefüllt. Sobald der Wasserspiegel ruhig geworden ist, läßt man aus der beigegebenen Saugpipette noch so viel Wasser an der Innenwand von Topf 1 zufließen, bis die aufsteigende Flüssigkeit soeben die Spitze der Meßbrücke berührt, worauf die Pipette sofort durch Fingerdruck verschlossen und abgehoben wird. Nachdem man die Pipette außerhalb des Topfes 1 durch Ausfließenlassen und Ausschwenken völlig entleert hat,

gießt man den größern Teil des Wasserinhaltes von Topf 1 vorsichtig, ohne dabei zu vertropfen, in den leeren, vorher ausgetrockneten Topf 2 über. Hierauf schüttet man die abgewogene trockne Probe behutsam so in den wieder auf den Sockel gestellten Topf 1 ein, daß von dessen Wasserinhalt nichts verspritzt, und gießt aus dem Topf 2 ebenso vorsichtig so viel Wasser in den Topf 1 zurück, daß die Spitze der Meßbrücke nach ihrem Aufsetzen auf den Topf 1 fast die Oberfläche des Wassers berührt. Nach Beruhigung des Wasserspiegels im Topf 1 saugt man mit der leeren Pipette Wasser aus dem Topf 2 auf, ohne dabei zu vertropfen, und läßt dieses so lange an der Innenwand von Topf 1 einfließen, bis sich Wasserspiegel und Spitze wiederum eben berühren. In diesem Augenblick verschließt man die Pipette durch Fingerdruck, hebt sie ab und läßt ihren übrigen Wasserinhalt restlos in den Topf 2 zurückfließen. Zum Schluß wägt man die nun im Topf 2 befindliche Wassermenge ab; sie möge *W* g wiegen. Im Topf 2 befindet sich jetzt genau soviel Wasser, wie aus dem Topf 1 durch die Probe verdrängt worden war. Betrug das Gewicht der verwendeten trocknen oder abgetrockneten Probe *K* g, so berechnet sich ihr spezifisches Gewicht demnach einfach zu $D = K : W$.

Wenn die Proben, wie gewöhnlich, in nassem Zustande entnommen werden, hängt die Richtigkeit der so erhaltenen Dichtewerte schon bei Kohlen, mehr noch bei Bergen und am meisten bei Erzen vor allem von dem Erfolg der vorher erforderlichen Abtrocknung ab. Dies gilt desto mehr, je größer die Gesamtoberfläche der Probe im Verhältnis zu ihrem Gewicht, je kleiner also das Korn ist. Großstückige nasse Proben kann man schnell stückweise mit Hilfe von Wasser gut aufsaugenden Tüchern abtrocknen, wie sie z. B. als Tetrawindeln im Handel sind. Kleinstückigere nasse Proben läßt man zuerst über einem Siebe abtropfen und reibt sie dann zwischen zwei wiederholt gewechselten derartigen Tüchern so lange hin und her, bis sie dem Augenschein nach trocken sind. Bis herab zu einer Korngröße von etwa 5 mm erzielt man so eine Abtrocknung, die noch befriedigende Dichtewerte gewährleistet. Bei noch geringern Korngrößen dauert das Abtrocknen immer länger, und die Unterschiede bei Parallelversuchen werden größer. Eine scharfe untere Grenze für die Anwendbarkeit des Verfahrens kann indes nicht angegeben werden, weil die Fähigkeit, das Wasser oberflächlich festzuhalten, nicht nur von der Korngröße, sondern auch weitgehend von der stofflichen Beschaffenheit der Probe abhängt. Im allgemeinen wird sich die Anwendung des hier vorgeschlagenen Verfahrens bei Korngrößen unter 2 mm nicht mehr empfehlen. Man wird dann die Trocknung der Probe besser in das Laboratorium verlegen und hier die Dichtebestimmung an einer wesentlich kleinern Teilmenge mit Hilfe eines Spitzenpyknometers der von mir früher beschriebenen Art vornehmen.

	K	W	D = K : W
	g	g	
Steinkohle (Gasflammkohle) mit 7,3 % Asche in der Trockenkohle; Nuß 8–15 mm	1. 1413	1088	1,299
	2. 1391	1068	1,302
	3. 1382	1064	1,299
Tonschiefer (ein größeres Stück reiner Leseberge)	1. 2304	893,2	2,579
	2. 2304	894,0	2,577
	3. 2304	893,5	2,578

Eine Dichtebestimmung nach dem hier erörterten Verfahren dauert je nach Korngröße und Probemenge etwa 5–10 min, bei Feinkorn etwas länger. Eine rechnerische Berücksichtigung der Wassertemperatur kann hier unterbleiben. Aus den vorstehenden Zahlenbeispielen, bei denen jede Probe dreimal nacheinander neu abgetrocknet, eingewogen und der Dichtebestimmung unterworfen wurde, ist die in der Kohlenwäsche bis herab zu etwa 5 mm erzielbare Genauigkeit zu ersehen.

¹ Hoffmann, Chem. Zg. 1930, S. 936; Chem. Fabrik 1931, S. 325.

² Eine derartige Einrichtung mit Zubehör kann von der Firma Franz Hügershoff G. m. b. H., Leipzig C 1, Carolinenstraße 13, bezogen werden.

Richtlinien für die Bestimmung von Flugstaub in Rauchgasen¹.

Die Bestimmung des Flugstaubes² in strömenden Rauchgasen gehört zu den schwierigsten technischen Messungen und verlangt ein besonderes Maß von Fachkenntnis und Übung. Als technisch einwandfreies Verfahren zur Bestimmung des Flugstaubes nach Menge und Art kommt nach dem heutigen Stand der Praxis nur die Prüfung durch Abscheidung des Staubes mit Hilfe eines Filters aus einem abgezweigten Teil-Staubgasstrom in Frage. Das Verfahren zerfällt in zwei Vorgänge: 1. Probenahme, d. h. Abzweigung des Teil-Staubgasstromes aus dem Haupt-Staubgasstrom, 2. Abscheidung des Staubes aus dem Teil-Staubgasstrom.

1. Probenahme.

Es ist unbedingt auf die Erfassung des wahren Mittelwertes des Flugstaubrauchgasgemisches durch Abtasten des Rauchgaskanalquerschnitts und richtiges Absaugen des Teil-Staubgasstromes zu achten. Zu diesem Zweck sind die folgenden Bedingungen zu erfüllen:

Die Absaugmündung ist während der Dauer der Probenahme stetig oder in kurzen Zeitabständen über möglichst viele Punkte des ganzen Rauchgaskanalquerschnitts zu bewegen, da die Verteilung von Staub im Staubgasstrom im allgemeinen ungleichmäßig ist.

Die Annäherung an den wahren Mittelwert wird begünstigt durch Absaugen eines möglichst großen Teil-Staubgasstromes mit einer großen oder mehreren kleinen Mündungen.

Die Absaugmündung ist genau der Hauptströmungsrichtung des Staubgasstromes entgegen zu stellen. Neigungen der Absaugmündung gegen die Staubgasströmungsrichtung ergeben Entmischung des Staubgasgemisches beim Einströmen und damit falsche Werte nach Menge und Art des Staubes.

Aus dem gleichen Grunde soll die Geschwindigkeit des Teil-Staubgasstromes in der Absaugmündung möglichst gleich der des Haupt-Staubgasstromes in unmittelbarer Umgebung der Mündung sein und die Einströmung des Teil-Staubgasstromes wirbelfrei erfolgen.

Dementsprechend sollen entweder die Rauchgasgeschwindigkeiten in der Mündung und in ihrer nahen Umgebung durch getrennte Messungen laufend auf Übereinstimmung geprüft werden, oder die Absaugmündung soll mit einer selbsttätigen Nullanzeige für Geschwindigkeitsübereinstimmung versehen sein.

Die Meßstelle soll in »quasi-stationärer« Strömung³ und an einem funkenflugfreien Teil des Rauchgaskanals liegen. Messungen kurz hinter Krümmern, Schiebern und sonstigen wirbelbildenden Einbauten ergeben falsche Werte.

Die Messung in lotrechten Kanälen ist sicherer als die in waagrechten.

2. Abscheidung des Staubes.

Durch die Abscheidung des Flugstaubes muß der gesamte im Teil-Flugstaubgasstrom enthaltene Flugstaub zurückgehalten und nach Menge und Art unverändert für die weitere Untersuchung gewonnen werden.

¹ Die beim Reichskohlenrat zum Preise von 0,20 $\%$ erhältlichen Richtlinien sind aus Beratungen des Arbeitsausschusses für Feuerungsfragen und Kohlenstaub des Reichskohlenrates hervorgegangen, an denen Mitglieder des Fachausschusses für Staubtechnik beim Verein deutscher Ingenieure teilgenommen haben. Die Richtlinien sollen nur die Mindestanforderungen festlegen, die an derartige Messungen zu stellen sind, wollen aber nicht etwa eine vollständige Anweisung für die Ausführung der Messungen im einzelnen Falle geben. Von Zeit zu Zeit sollen sie weiterhin im Zusammenwirken der Beteiligten ergänzt werden.

² Unter Flugstaub wird verstanden ein Gemisch aus Flugasche, Flugschlacke, Flugkoks und Ruß, wobei der Anteil eines Bestandteils oder mehrerer Bestandteile unter Umständen Null betragen kann.

³ Einer Strömung mit vorher bekannten, regelmäßig wiederkehrenden Störungen.

Ablagerungen auf dem Wege von der Mündung zum Filter sind durch kurze Verbindungen und hohe Strömungsgeschwindigkeiten (durch Rohrverengung hinter der Mündung erreichbar) zu vermeiden.

Desgleichen ist darauf zu achten, daß sich keine Feuchtigkeit aus dem Teil-Staubgasstrom an den Wänden niederschlägt (durch Aufheizung zu erzielen).

Im Versuchsbericht sind anzugeben: das Meßverfahren nebst Beschreibung, Lage und Anordnung der Meßstellen der durch Druck und Temperatur bestimmte Bezugszustand der angegebenen Gasmengen.

Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute.

Unter Leitung des Vorsitzenden der Gesellschaft, Dr.-Ing. Warlimont, Hamburg, fand die diesjährige Hauptversammlung vom 5. bis 7. September in Berlin in einem den Zeitverhältnissen entsprechenden einfachen Rahmen statt.

Der erste Tag der Tagung war zahlreichen technisch-wissenschaftlichen Vorträgen gewidmet, von denen der erste von Professor Dr.-Ing. Kohlmeier, Berlin, die neuen Erkenntnisse über die Schlacken der Nicht-eisenmetall-Schachtöfen behandelte. Schlacken unterliegen den Gesetzmäßigkeiten schmelzflüssiger Lösungen, genau wie Legierungen von Metallen, Sulfiden usw. Das Wesen der Hüttenprozesse bringt es mit sich, daß Schlacken von möglichst niedrigen Erstarrungspunkten erschmolzen werden müssen. Die niedrigsten Schmelzpunkte sind die eutektischen, deren Ermittlung daher für den Metallurgen wichtiger ist als das Forschen nach Verbindungen an Hand erkalteter Schlacken.

Sodann berichtete Professor Dr.-Ing. Tafel, Breslau, über die Vorgänge bei der Entarsenierung von Speisen durch Erhitzen in Gegenwart von Pyrit. Bei diesem Vorgange muß man scharf unterscheiden zwischen der gleichzeitigen Einwirkung des anwesenden Gases und der des Pyritschwefels. In Abwesenheit von Luftsauerstoff gelingt es, wenn die Pyritmenge groß genug gewählt wird, schon bei niedrigen Temperaturen (700°) vollständige Entarsenierung zu erreichen. Dies beruht zweifellos auf der Wirkung des lose gebundenen Schwefelatoms des Pyrits, da ein Zusatz von Schwefeleisen praktisch ohne Einfluß ist. Anders liegen die Verhältnisse beim Erhitzen im Luftstrom. Hier verbrennt das lose gebundene Schwefelatom, bevor es in Wirkung treten kann, und man bedarf zur vollständigen Entfernung des Arsens erheblich höherer Temperaturen.

Der nächste Redner, Oberingenieur Dr.-Ing. Eger, Berlin, gab einen lehrreichen Überblick über die neuere Entwicklung der elektrolytischen Kupfergewinnung unter besonderer Berücksichtigung der neuen Kupferelektrolyse der Zinnwerke Wilhelmsburg G. m. b. H. An der Welterzeugung des raffinierten Kupfers ist das Elektrolytkupfer mit rd. 87% beteiligt. Die Gewinnung kann mit Hilfe unlöslicher Anoden (Entkupferung von Lösungen) oder unter Verwendung löslicher Anoden (Raffinationsverfahren) erfolgen. Das Wesen dieser beiden Verfahren sowie die Schaltung der benutzten Bäder wurden in ihren Grundzügen gekennzeichnet und zum Schluß ein Film vorgeführt, der einerseits die Vorgänge bei der Kupferraffination, andererseits ihre praktische Durchführung an Hand der Wilhelmsburger Anlage veranschaulichte.

Nach einer Mittagspause sprach Regierungsrat Dr. Noddack, Berlin, über die Anwendung der Röntgenspektroskopie zur Analyse von Erzen und Hüttenprodukten. Das genannte Untersuchungsverfahren hat sich bisher noch wenig eingeführt, obwohl es in vielen Fällen wegen seiner Sicherheit, Schnelligkeit, Empfindlichkeit und der geringen benötigten Stoffmenge große Vorteile vor der rein chemischen Analyse bietet. Im besonderen empfiehlt sich die Verbindung von chemischer Analyse und

Röntgenspektroskopie, die für Laboratorien eine derartige Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit ermöglicht, daß sie in Zukunft in weitestem Maße Anwendung finden wird.

Nachdem sich Ministerialrat Dr.-Ing. Kremer, Berlin, über Arsenwasserstoffvergiftungen durch Zinnkrätzen und Maßnahmen zu ihrer Verhütung geäußert hatte, erörterte Professor Dr. Haarmann, Berlin, die Anhäufung von Erzen durch Druckaufbereitung der Erdkruste. Die Gesteine weichen dem Druck in der Reihenfolge ihrer Plastizität aus und begeben sich dorthin, wo geringerer Druck herrscht, also meist nach oben. Die auf dieser Erscheinung beruhende Druckaufbereitung der Erdkruste hat auch für die Zusammenballung nutzbarer Gesteine, namentlich von Erzen, Bedeutung. Genaue Aufnahmen der Rutschflächensysteme schwedischer Magnetitvorkommen zeigen die schnellere Hochbewegung der sauren Gesteine gegenüber den basischen Erzen. Auch das Rammelsberglager ist, wie viele andere Erzvorkommen, erst durch spätere Bewegungen in seiner heutigen Form angehäuft worden.

Der letzte Vortrag von Professor Dr. Ramdohr, Aachen, behandelte die Golderzlagertstätte am Eisenberg bei Corbach in Waldeck. Die bereits im Mittelalter bekannte Mutterlagertstätte des Edergoldes stellt einen neuartigen Lagerstättentyp dar, der durch das Vorherrschen von Kalkspat als Gangart und von Gold als Erzmineral gekennzeichnet ist. Daneben findet sich noch reichlich Clausthalit (Selenblei), während alle gewöhnlichen Begleiter des Goldes zurücktreten oder ganz fehlen. Auf den ersten Blick sieht die Lagerstätte schichtig aus, jedoch zeigt die genaue Untersuchung, daß es sich um hydrothermale Gänge handelt, die Abscherungen an Schichtgrenzen und Bruchzonen folgen.

Die eigentliche Hauptversammlung mit ihrem geschäftlichen Teil, Neuwahlen zum Vorstandsrat usw., ging am Sonntag, dem 6. September, im Ingenieurhause vor sich. Nach den Begrüßungsansprachen gab der Vorsitzende, Dr.-Ing. Warlimont, einen Überblick über die Gesamtlage des Metallergbergbaus und des Metallhüttenwesens. Er wies darauf hin, daß die weitere Verschlechterung der wirtschaftlichen Lage die Stilllegung des Clausthaler Bergbaus, der Schwarzwälder Erzbergwerke, der Stadtberger Hütte, der Altenberger Betriebe und verschiedener Gruben

der Stolberger Gesellschaft zur Folge gehabt hätte. Die Lohnhütten litten an Erzangel, da für die liefernden Gruben die Förderung nicht mehr lohne; Rückstände vermöchten bei den niedrigen Werten kaum die Frachten zu tragen. Da die heutigen Metallpreise weit unter den Gesteinskosten lägen, sei es nur eine Frage der Zeit, wann die unwirtschaftlich arbeitenden Gruben ihre Betriebe schließen müßten, damit wieder ein gesundes Verhältnis zwischen Erzeugung und Verbrauch herbeigeführt werde.

Nach dem von dem geschäftsführenden Vorstandsmitgliede der Gesellschaft, Dr.-Ing. Nugel, erstatteten Geschäftsbericht ist auch in dem abgelaufenen Jahre die Tätigkeit in den Fachausschüssen, über die im einzelnen berichtet wurde, außerordentlich lebhaft und erfolgreich gewesen. In der Mitgliederzahl hat sich infolge der schwierigen Zeitverhältnisse ein geringer Rückgang bemerkbar gemacht, nämlich von 1444 auf 1419.

Nach Erledigung der satzungsmäßigen Tagesordnung hielt Direktor Dr. Wohlwill, Hamburg, einen Vortrag über die Elektrolyse im technischen und wirtschaftlichen Wettbewerb mit andern Verfahren der Metallgewinnung und Raffination. Er wies an Hand statistischer Aufstellungen nach, daß auf elektrolytischem Wege nur Kupfer und Zink in erheblichen Mengen gewonnen werden. Beim ersten beschränkt sich die Anwendung des Laugerei- und Elektrolyseverfahrens auf arme oxydische Erze, die auf andern Wege nicht wirtschaftlich verarbeitet werden können. Auch beim Zink hat sich die Elektrolyse bisher nur für komplexe und ärmere Erze eingeführt. Auf dem Gebiete der Raffination liegt ihr Hauptvorteil in der Erzielung von Reinheitsgraden, die sich auf andern Wege nicht erreichen lassen. Die Bleielektrolyse ist nur dort von Vorteil, wo es sich um die Trennung vom Wismut handelt. Beim Zinn sind die Verhältnisse noch ungeklärt. Die elektrolytische Zinnraffination ist durchaus leistungsfähig; Schwierigkeiten bereitet jedoch die Verarbeitung der sehr komplexen Schlämme. Die Raffination des Wismuts erfolgt fast ausschließlich durch Elektrolyse, deren Hauptvorteil wiederum in der Reinheit des Erzeugnisses liegt.

Am 7. September boten Besichtigungen verschiedener industrieller Anlagen in der Umgebung von Berlin den Teilnehmern Anregung und Belehrung.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im August 1931¹.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929	7 902 940	26 769 089	437 556	10 653 287	22 157	784 523	2 788 167	29 082	145 779	1 939 926
Monatsdurchschn.	658 578	2 230 757	36 463	887 774	1 846	65 377	232 347	2 424	12 148	161 661
1930	6 933 446	24 383 315	424 829	7 970 891	32 490	897 261	2 216 532	19 933	91 493	1 705 443
Monatsdurchschn.	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1 661	7 624	142 120
1931: Januar . . .	488 905	2 325 875	46 165	590 400	3 898	75 869	156 094	2 303	7 848	153 623
Februar . . .	456 600	1 844 201	47 640	556 543	3 744	62 027	144 234	3 893	6 702	120 555
März . . .	433 747	1 949 674	36 636	561 472	2 935	59 610	163 003	2 148	7 935	111 053
April . . .	414 120	1 849 934	35 374	438 450	1 546	88 711	154 049	2 195	6 826	172 104
Mai . . .	542 948	1 908 456	47 012	364 789	853	103 070	141 168	1 212	7 435	177 282
Juni . . .	431 753	1 954 989	60 261	441 630	5 397	82 865	137 820	1 355	9 174	198 772
Juli . . .	491 949	1 851 885	55 072	547 673	6 275	71 735	158 551	1 430	6 823	135 894
August . . .	469 441	1 987 080	59 289	588 182	4 706	63 232	128 045	2 084	4 520	191 322
Januar-August:										
Menge { 1931	3 729 463	15 672 094	387 449	4 089 139	29 354	607 119	1 182 964	16 620	57 263	1 260 605
{ 1930	4 550 409	16 254 149	249 880	5 441 241	13 144	582 066	1 484 656	11 986	56 234	1 061 845
Wert in { 1931	69 064	297 181	8 973	95 453	603	11 136	17 369	357	992	25 973
1000 M { 1930	91 780	335 116	6 341	137 390	307	11 720	22 615	278	985	23 612

¹ Über die Entwicklung des Außenhandels in frühern Jahren und in den einzelnen Monaten des Vorjahrs siehe Glückauf 1931, S. 240.

Verteilung des Außenhandels Deutschlands
in Kohle nach Ländern.

	August		Januar-August	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Einfuhr				
Steinkohle:				
Saargebiet	87 145	82 454	656 819	611 442
Frankreich ¹	24 135	20 166	171 680	176 987
Großbritannien	407 349	291 621	3 129 877	2 405 381
Niederlande	52 731	55 118	370 228	394 509
Polen	11 744	5 676	100 686	43 482
Tschechoslowakei	14 710	11 099	114 455	91 627
übrige Länder	469	3 307	6 664	6 035
zus.	598 283	469 441	4 550 409	3 729 463
Koks:				
Großbritannien	19 213	25 922	88 628	156 032
Niederlande	29 034	25 606	151 388	207 949
übrige Länder	1 871	7 761	9 864	23 468
zus.	50 118	59 289	249 880	387 449
Preßsteinkohle				
4 075	4 706	13 144	29 354	
Braunkohle:				
Tschechoslowakei				
183 108	128 045	1 484 048	1 182 778	
übrige Länder				
40	—	608	186	
zus.	183 148	128 045	1 484 656	1 182 964
Preßbraunkohle:				
Tschechoslowakei				
7 311	4 370	52 423	54 414	
übrige Länder				
716	150	3 811	2 849	
zus.	8 027	4 520	56 234	57 263
Ausfuhr				
Steinkohle:				
Saargebiet	13 343	8 053	111 998	79 711
Belgien	384 689	423 688	3 188 953	3 155 454
Britisch-Mittelmeer	—	2 540	44 194	40 430
Dänemark	8 431	19 279	139 732	113 032
Danzig	46	81	7 382	5 765
Finnland	1 588	9 805	14 667	24 330
Frankreich ¹	358 107	381 214	3 720 487	3 285 980
Italien	255 621	241 980	2 259 482	2 170 879
Jugoslawien	9 074	11 068	31 374	58 880
Lettland	47	815	3 839	3 498
Litauen	1 024	6 597	35 360	54 945
Luxemburg	2 447	2 884	18 813	18 374
Niederlande	492 424	513 147	4 251 395	3 976 957
Norwegen	3 810	2 670	20 350	22 790
Österreich	38 738	52 456	213 682	314 218
Polen	1 251	958	12 176	8 460
Portugal	300	1 215	14 854	18 990
Schweden	14 817	48 245	202 351	247 486
Schweiz	41 475	39 784	369 810	292 523
Spanien	4 350	1 273	32 475	60 049
Tschechoslowakei	89 028	119 971	714 359	708 867
Ungarn	28 208	4 682	52 018	29 375
Ägypten	5 382	4 470	35 749	25 125
Algerien	14 740	25 560	213 076	289 429
Kanarische Inseln	3 790	3 353	41 539	21 076
Niederländ.-Indien	5 466	—	36 572	9 574
Argentinien	11 730	15 960	108 885	96 886
Brasilien	1 113	17 154	58 390	226 171
übrige Länder	29 979	28 178	300 187	312 840
zus.	1 821 018	1 987 080	16 254 149	15 672 094
Koks:				
Saargebiet	1 818	572	28 576	9 568
Belgien	30 881	1 873	295 403	85 745
Dänemark	19 698	30 399	120 556	143 329
Finnland	13 430	12 013	24 082	22 290
Frankreich ¹	220 988	169 910	1 982 162	1 345 348
Italien	37 035	26 938	206 234	151 191
Jugoslawien	8 799	7 774	92 604	70 282
Lettland	7 262	7 273	16 308	19 131
Litauen	570	1 547	5 350	7 553
Luxemburg	140 381	124 296	1 437 888	980 344
Niederlande	21 630	17 005	164 271	167 076
Norwegen	1 056	2 835	30 841	19 630
Österreich	20 215	21 074	144 044	93 267
Polen	3 822	448	27 290	15 520
Rumänien	1 418	—	2 001	916

	August		Januar-August	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Schweden	48 927	67 021	276 750	374 805
Schweiz	56 286	60 655	354 004	348 324
Spanien	3 860	2 856	50 104	33 377
Tschechoslowakei	21 270	23 880	137 300	147 651
Ungarn	1 914	2 476	8 359	7 878
Ägypten	—	508	7 122	6 051
Argentinien	—	1 017	4 259	4 670
Chile	1 342	50	4 294	2 050
übrige Länder	2 391	5 762	21 439	33 140
zus.	664 993	588 182	5 441 241	4 089 139
Preßsteinkohle:				
Belgien	8 804	9 662	59 032	65 621
Dänemark	70	—	2 645	—
Frankreich ¹	4 961	9 175	51 766	72 914
Italien	2 043	2 957	17 197	26 726
Luxemburg	2 635	1 070	26 555	15 676
Niederlande	22 968	23 414	176 331	194 270
Österreich	360	—	1 317	—
Schweiz	4 298	5 665	32 474	67 765
Ägypten	105	3 145	18 269	28 109
Algerien	7 613	3 369	72 985	20 820
Argentinien	—	1 035	6 470	5 659
Brasilien	5 275	—	18 267	59 605
Ver. Staaten	2 930	1 420	21 017	30 691
übrige Länder	4 445	2 320	77 741	19 263
zus.	66 507	63 232	582 066	607 119
Braunkohle:				
Österreich	1 235	1 600	10 289	10 772
übrige Länder	133	484	1 697	5 848
zus.	1 368	2 084	11 986	16 620
Preßbraunkohle:				
Saargebiet	5 800	4 645	36 590	43 165
Belgien	10 497	16 326	72 674	84 829
Dänemark	13 916	18 192	152 587	192 141
Danzig	2 171	2 131	7 306	8 565
Frankreich ¹	40 011	62 211	326 516	379 874
Italien	2 570	6 225	24 542	29 497
Litauen	585	846	3 064	3 821
Luxemburg	17 255	19 020	95 280	106 808
Niederlande	10 857	14 964	109 345	141 135
Österreich	2 979	3 842	26 991	30 226
Schweden	400	870	2 745	5 126
Schweiz	33 163	38 942	188 851	212 643
Tschechoslowakei	2 273	2 976	14 645	16 887
übrige Länder	38	132	709	5 888
zus.	142 515	191 322	1 061 845	1 260 605

Über die Lieferungen Deutschlands auf Reparationskonto in Kohle, die in den obigen Ausfuhrzahlen enthalten sind, unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

	August		Januar-August	
	1930 t	1931 ² t	1930 t	1931 ² t
Steinkohle:				
Frankreich ¹	—	158 258	—	1 285 221
Italien	—	115 134	—	1 513 176
Griechenland	—	—	—	16 073
zus.	288 254	273 392	2 787 614	2 814 470
Wert in 1000 ₰				
—	—	4 519	—	61 426
Koks:				
Frankreich ¹	—	36 674	—	451 818
Italien	—	—	—	40 409
zus.	36 128	36 674	470 093	492 227
Wert in 1000 ₰				
—	—	784	—	11 882
Preßsteinkohle:				
Frankreich ¹	4 961	8 239	44 063	40 104
Italien	2 043	—	17 197	9 224
zus.	7 004	8 239	61 104 ³	49 328
Preßbraunkohle:				
Frankreich ¹	—	—	73 590	63 858
zus.	—	—	—	1 184
Wert in 1000 ₰				
—	—	—	—	—

¹ Einschl. Elsaß-Lothringen. — ² Vorläufige Ergebnisse. — ³ In der Summe berichtigt.

Gewinnung und Belegschaft im Aachener Steinkohlenbergbau im August 1931¹.

Zeit	Kohlenförderung		Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits- tätlich t			
1929	6 040 314	19935	1 259 319	316 806	25 596
Monats- durchschnitt	503 360		104 952	26 401	
1930	6 720 647	22742	1 268 774	248 714	26 813
Monats- durchschnitt	560 054		105 731	20 726	
1931: Jan.	588 129	23377	99 003	23 359	27 073
Febr.	528 557	22917	96 238	23 818	26 953
März	593 291	23291	110 353	24 423	26 745
April	572 670	22906	99 675	16 671	26 741
Mai	552 619	23026	102 595	23 492	26 669
Juni	568 777	22751	99 064	30 396	26 613
Juli	619 382	22940	104 055	28 429	26 406
Aug.	598 531	23020	100 127	20 183	26 361
Jan.-Aug.	4 621 956	23030	811 110	190 771	26 695
Monats- durchschnitt	577 745		101 389	23 846	

¹ Nach Angaben des Vereins für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk, Aachen.

Verkehrsleistung der Reichsbahn¹.

Zeit	Beför- derte Mengen ²	Davon				Ge- leistete t/km
		Steinkohle, Koks und Preßkohle		Braunkohle, Koks und Preßkohle		
		Mill. t	Mill. t	%	Mill. t	
1925	31,08	7,97	25,64	4,07	13,10	4664
1928	36,02	8,41	23,35	4,68	12,99	5528
1929	36,33	9,51	26,18	4,88	13,43	5745
1930	29,53	7,40	25,06	3,85	13,04	4556
1931: Jan.	24,05	7,55	31,39	3,71	15,43	3768
Febr.	21,86	6,49	29,69	3,25	14,87	3706
März	25,72	6,78	26,36	3,40	13,22	4289
April	23,99	5,93	24,72	3,21	13,38	4016
Mai	24,77	6,31	25,47	3,66	14,78	4044
Juni	25,35	.	.	.	.	4194
Jan.-Juni	24,29	.	.	.	.	4003

¹ Aus «Wirtschaft und Statistik». — ² Ohne die frachtfrei beförderten Güter.

Wagenstellung in den wichtigern deutschen Bergbaubezirken im August 1931.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich ¹		±1931 geg. 1930 %
	1930	1931	1930	1931	
Steinkohle					
Insgesamt	912 531	751 876	35 097	28 918	- 17,61
davon					
Ruhr	562 018	443 322	21 616	17 051	- 21,12
Oberschlesien . .	139 384	120 992	5 361	4 654	- 13,19
Niederschlesien .	35 638	29 175	1 371	1 122	- 18,16
Saar	93 074	79 813	3 580	3 070	- 14,25
Aachen	48 473	48 588	1 864	1 869	+ 0,27
Sachsen	23 803	20 629	916	793	- 13,43
Braunkohle					
Insgesamt	380 816	337 314	14 660	12 985	- 11,43
davon					
Mitteldeutschland.	211 594	190 910	8 138	7 343	- 9,77
Westdeutschland ² .	7 050	5 018	271	193	- 28,78
Ostdeutschland . .	62 720	53 248	2 412	2 048	- 15,09
Süddeutschland . .	8 857	7 603	354	304	- 14,13
Rheinland	90 595	80 535	3 484	3 097	- 11,11

¹ Die durchschnittliche Stellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt (also auch an Sonn- und Feiertagen) gestellten Wagen durch die Zahl der Arbeitstage. — ² Ohne linksrheinisches Gebiet.

Wagenstellung für die Kohlen-, Koks- und Preßkohlenabfuhr aus dem Ruhrbezirk.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Zeit	Für die Abfuhr von			Zus.	Davon gingen zu den Duisburg-Ruhrorter Häfen zum Emshafen Dortmund	
	Kohle	Koks	Preßkohle			
1929	6 585 770	2 362 026	183 206	9 131 002	1 586 140	26 027
Monats- durchschnitt	548 814	196 836	15 267	760 917	132 178	2 169
1930	5 134 718	1 602 204	141 368	6 878 290	1 305 561	55 146
Monats- durchschnitt	427 893	133 517	11 781	573 191	108 797	4 596
1931: Jan.	422 007	124 860	20 513	567 380	122 223	2 385
Febr.	336 486	111 837	18 612	466 935	81 130	1 830
März	369 592	110 334	20 660	500 586	97 382	1 260
April	330 211	81 486	18 926	430 623	95 834	2 596
Mai	334 830	99 444	18 769	453 043	93 934	2 013
Juni	329 276	112 031	19 086	460 393	96 221	1 947
Jan.-Juni	2 122 402	639 992	116 566	2 878 960	586 724	12 031
Monats- durchschnitt	353 734	106 665	19 428	479 827	97 787	2 005

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Trotz der allgemeinen geschäftlichen Unrast war der Markt in Teererzeugnissen beständig. Karbolsäure war verhältnismäßig gut gefragt, und Benzol war fest. Kreosot hat sich nach seinem kürzlichen Rückschlag wieder erholt, Naphtha war fest und verspricht bessere Nachfrage. Pech fand bei beständigen Preisen guten Absatz, Teer war knapp und fest im Preis.

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

Auf dem Markt für schwefelsaures Ammoniak war wenig Besserung zu spüren. Das Inlandgeschäft war zu 5 £ 10 s still, während die Ausführpreise infolge Absatzmangels lediglich nominell waren.

¹ Nach Colliery Guardian vom 2. Oktober 1931, S. 1153.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 2. Oktober 1931 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Markt festigte sich in der verflossenen Woche und brachte einigen Brennstoffsorten Preissteigerungen. Wenngleich nominell niedriger notiert, erzielte beste Blyth gelegentlich 14/3 s und beste Durham-Bunkerkohle bis zu 14/6 s für prompte Lieferung. Waren dies auch nur Ausnahmepreise, so hat sich jedenfalls die allgemeine Preislage in diesen, wie auch in den besondern Ausfuhrorten, gehoben. Für Gießerei- und Hochofenkoks wurde beispielsweise bis zu 17/6 s gezahlt. Dagegen blieben die Preise für kleine Kesselkohle, deren etwa 100 000 t auf Lager liegen, unverändert. Auch Durham-Kohle nahm einstweilen an der Besserung nur geringen Anteil; die Marktlage in Gaskohle ist schwächer, als der Jahreszeit und der veränderten Lage der verflossenen Woche entsprechen dürfte. Die Förderquoten wurden weiter heftig angefochten, so daß eine baldige Nachprüfung zu erwarten ist. Die Bergslagen-

¹ Nach Colliery Guardian vom 2. Oktober 1931, S. 1144 und 1166.

Eisenbahnen in Schweden haben unter Vorbehalt auf westfälische Kohle durch schwedische Händler einen Auftrag über 20 000 t Durham-Kesselkohle zu etwa 18/3 s cif in Auftrag gegeben. Außerdem wurde ein Abschluß über 7000 t Durham-Bunkerkohle für prompte Verschiffung nach Jamaika getätigt, einen Markt, der bisher nur von Amerika bedient wurde.

2. Frachtenmarkt. Naturgemäß wurde der Frachtenmarkt durch die veränderte Finanzlage in Mitleidenschaft gezogen, indessen stellten sich die ersten Berichte hierüber als stark übertrieben heraus. Am Tyne konnten noch vor Wochenende für baltische Verfrachtungen die besten Sätze

des ganzen Jahres erzielt werden. Allerdings schwächte die Nachfrage später ab, und wengleich die Sätze im allgemeinen höher lagen, hielten die Schiffseigner mit Abschlüssen zurück. In Cardiff verlangten die Besitzer festere Sätze; sie waren damit für Verschiffungen nach Nordfrankreich und nach der Bay einigermaßen erfolgreich, erreichten dagegen für andere Versandrichtungen keine wesentliche Belegung. Inzwischen gestalten die großen Schwankungen an den Auslandbörsen den Frachtenmarkt zu einem außerordentlich schwierigen und empfindlichen Geschäft. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 3/10¹/₂ s und für Tyne-Elbe 3/10³/₄ s.

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 Rheines bei Caub (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	
Sept. 27.	Sonntag	96 764	—	1 951	—	—	—	—	—	—
28.	288 344		11 500	17 849	—	33 517	39 382	9 850	82 749	2,69
29.	283 069		50 567	12 146	17 883	—	35 840	37 528	11 410	84 778	2,62
30.	264 437	49 838	11 357	17 924	—	27 369	45 368	10 875	83 612	2,57
Okt. 1.	269 911	45 869	12 085	18 546	—	33 775	22 305	8 935	65 015	2,54
2.	247 445	45 948	11 879	17 018	—	27 622	32 857	8 519	68 998	2,49
3.	239 393	45 558	11 663	17 205	—	22 806	27 403	12 172	62 381	2,42
zus.	1 592 599	334 544	70 630	108 376	—	180 929	204 843	61 761	447 533	
arbeitstägl.	265 433	47 792	11 772	18 063	—	30 155	34 141	10 293	74 589	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 24. September 1931.

1a. 1187077. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwater, und Oskar Otto, Mumsdorf (Post Meuselwitz). Rollenrost. 24. 3. 31.

1a. 1187341. Främs & Freudenberg, Schweidnitz. Vorrichtung zur Erzeugung einer hin- und hergehenden Bewegung für Siebmaschinen u. dgl. 12. 8. 31.

5b. 1186768. Dipl.-Ing. A. Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Treibkeil, besonders für Preßluftabbauhämmer. 28. 8. 31.

5c. 1186705. Johannes Kempny, Beuthen (O.-S.). Streckenvortriebsmaschine für Grubenbetriebe, Tunnelbauten u. dgl. 27. 6. 29.

5d. 1187627. Dipl.-Ing. Wilhelm Geldbach, Berlin-Charlottenburg. Rohrschnellverbindung für Blasversatzrohre. 7. 9. 31.

35a. 1187636. Alfred Thiemann, Dortmund. Verriegelungsvorrichtung für Fördergestelle in Verbindung mit dem Schachtverschluß. 21. 10. 29.

81e. 1186790 und 1186859. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Zuteiler für staubförmige Stoffe. 27. 9. 30 und 11. 2. 31.

81e. 1187143 und 1187159. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Abraumförderbrücke mit zwei gegenüberliegenden Kragarmen und auf der Kohle verfahrbarem Stützwerk. 18. 11. 29 und 16. 4. 31.

81e. 1187239. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Berlin. Lagerung von mit Tragzapfen versehenen Rollen für Förderbänder. 24. 9. 30.

81e. 1187310. Dipl.-Ing. Ernesto Staël, Gersfeld (Rhön). Rohr mit verschleißfester Auskleidung. 7. 5. 31.

81e. 1187590. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Haus-herr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Verbindung für feststehende Rutschen. 1. 8. 31.

Patent-Anmeldungen,

die vom 24. September 1931 an zwei Monate lang in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 28. G. 78607. Gewerkschaft Wallram, Essen. Verfahren zum Einsetzen von Hartmetallschneiden. 26. 1. 31.

5c, 9. W. 52.30. Dr. Alfred Wagener, Essen-Bredeney. Aus nachgiebig miteinander verbundenen bogenförmigen Rohren bestehender Streckenausbaue für Bergwerke. 28. 4. 30.

10a, 4. H. 225.30. Hinselmann, Koksofenbau-G. m. b. H., Essen. Koksofen mit unter den Öfen liegenden Regeneratoren. Zus. z. Pat. 531 395. 15. 8. 30.

10a, 13. K. 116359. The Koppers Company, Pittsburg. Pennsylvania (V. St. A.). Koksofenbatterie mit stehender Kammer. 4. 1. 23.

10a, 24. I. 38734. I. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Schwelofen. Zus. z. Anm. I. 31170. 20. 7. 29.

35a, 9. M. 163.30. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Aufschiebevorrichtung für Förderwagen mit Druckluft o. dgl. 12. 9. 30.

35a, 18. O. 17863. Otis Aufzugswerke G. m. b. H., Berlin-Borsigwalde. Getriebe zum Bedienen von Aufzugschachttüren. 21. 12. 28. V. St. Amerika 30. 12. 27.

35a, 21. O. 16876. Otis Aufzugswerke G. m. b. H., Berlin-Borsigwalde. Anordnung zum planmäßigen Abfertigen von Fahrkörben. 29. 10. 27. V. St. Amerika 29. 12. 26.

35a, 22. A. 49925. Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, Brüssel (Belgien). Fliehkraftregler für Fördermaschinen. 31. 1. 27. Belgien 21. 9. 26.

35b, 6. D. 58717. Friedrich Degen sen., Walsum (Rhein). Zum An- und Abhängen der Trag- und Entleerungsösen an Klappkübeln dienende Vorrichtung. 29. 6. 29.

81e, 22. I. 474.30. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß. Kratzerförderer. 27. 6. 30.

81e, 51. G. 149.30. Friedrich Grollmann, Bochum 5. Wanderrutsche. 28. 2. 30.

81e, 108. L. 76906. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. An einem fahrbaren Gestell angebrachte Anhalte- und Abstoßvorrichtung für Förderwagen. 3. 12. 29.

81e, 123. G. 601.30. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Seilförderleinrichtung. 18. 9. 30.

81e, 125. G. 396.30. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Turm für Haldendrachtseilbahnen. 19. 6. 30.

81e, 126. L. 430.30. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Fördergerät. 1. 7. 30.

Deutsche Patente.

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

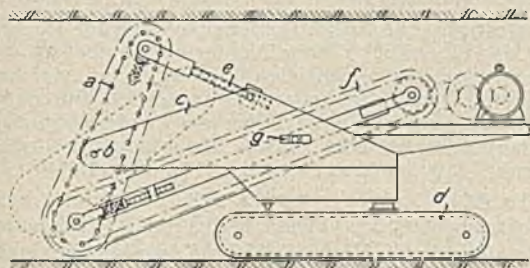
5b (19). 533 681, vom 22. 4. 28. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Ernst Langheinrich in Utting a. Ammersee (Oberbayern). Steinbohrer.

Die Schneide des Bohrers, der für Gesteinbohrmaschinen bestimmt ist, die mit Preßluft betrieben werden und mit Stoßwirkung arbeiten, ist aus einem gewalzten oder in offenem Schmiedegesenk gerecktem Stück Stabstahl hergestellt und auf den Bohrerschaft geschweißt

Die Schmiedekante der Schneide kann ausgewalzt, ausgereckt oder angeschliffen werden. Die Längsachse der Schneide liegt im rechten Winkel zur Längsachse des Bohrerschaftes. Die Schneidkante der Schneide wird durch eine Längskante des Stabstahlstückes gebildet.

5b (39). 533844, vom 7. 5. 29. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Stollenbagger*.

Die Führung für die Eimerleiter *a* des Baggers ist mit Hilfe des Bolzens *b* schwenkbar zwischen den beiden Blechen *c* gelagert, die auf den Raupen *d* befestigt sind.



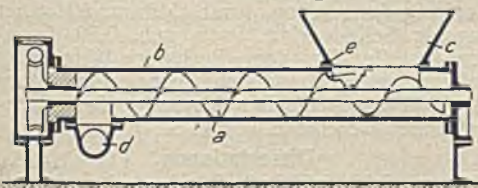
Die Lager der obern Umkehrrolle der Eimerleiter tragen die Schraubenspindeln *e*, die in an den Blechen *c* drehbar gelagerte Muttern greifen. Durch Drehen der Muttern kann daher die Schräglage der Eimerleiter geändert werden. Das endlose Förderband *f*, das um die untere Umkehrrolle der Eimerleiter herumläuft, ist durch Gleitstücke in den waagrecht Schlitzen *g* der Bleche *c* verschieb- und schwenkbar gelagert, so daß das Förderband die beim Schwenken der Eimerleiter erforderlichen Bewegungen ausführen kann.

5d (11). 533770, vom 8. 12. 29. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Friedrich Wilhelmi in Gleiwitz (O.-S.). *Gleitwand zur Führung von Schrappern und Abbaumaschinen*.

Die Gleitwand, die an einer oder an beiden Seiten des Führungsweges für den Schrapper o. dgl. angebracht wird, ist unabhängig vom Ausbau an der Sohle des Ortes befestigt. Die Wand besteht in der Längsrichtung aus einzelnen Platten, die durch an der Sohle befestigte Dorne miteinander verbunden und durch an den Platten befestigte Ösen hindurchgeführt werden, die so zueinander angeordnet sind, daß sie ein Verstellen der Platten gegeneinander in senkrechter Richtung gestatten. Außer den an den Enden der Platten vorgesehenen Verbindungsösen können an den Platten Ösen vorgesehen sein, die ihr Versteifen gegen die Sohle durch Bolzen o. dgl. ermöglichen. Falls an beiden Seiten des Führungsweges für den Schrapper Gleitwände angeordnet werden, versteift man diese durch Querbügel gegeneinander.

5d (14). 533311, vom 6. 10. 28. Erteilung bekanntgemacht am 27. 8. 31. Maschinenfabrik A. Beien G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Einrichtung zum Einbringen des Bergeversatzes durch Druckluft unter Zuhilfenahme einer Förderschnecke mit einer Einrichtung zur Verhinderung des Festklemmens größerer Körper*.

Die umlaufende Förderschnecke *a* ist in dem rohrförmigen ortfesten Gehäuse *b* angeordnet, das an dem



einen Ende den Schütttrichter *c* und am andern den tangential angeordneten Druckstützen *d* trägt. In diesen mündet eine Druckluftdüse. Der Gang der Förderschnecke, der im Bereich der in der Förderrichtung der Schnecke nach vorn gerichteten Austrittskante *e* des Fülltrichters *c* liegt, ist mit der Aussparung *f* versehen.

10a (1). 533775, vom 9. 8. 28. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Johann Lütz in Essen-Bredene. *Rekuperativ beheizter Schachtofen*.

Der Ofen hat einen senkrechten Verkokungsschacht, der von Heizzügen umgeben ist. In jeden Heizzug münden

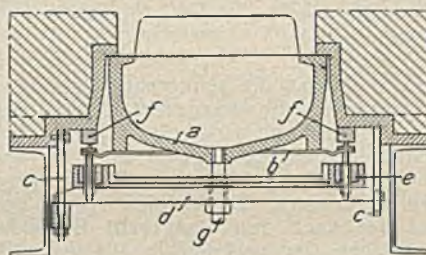
oben und unten Gasdüsen und Luftzuführungen. Im mittlern Teil ist jeder Heizzug mit einer Ableitung für die auf- und abwärts strömenden Verbrennungsgase versehen. Die die Luft zu den Luftzuführungen leitenden Kanäle laufen vom untern Ende des Ofens an den die Verbrennungsgase ableitenden Kanälen derselben Heizzüge entlang und dienen als Rekuperatoren. Die zu den untern Lufteintrittsöffnungen führenden Kanäle sind dabei in der Mitte der Schachthöhe um 180° umgebogen.

10a (11). 533757, vom 21. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Wagen zum Einfüllen von Kohle in Entgasungskammern*.

Der Wagen hat Schütttrichter mit Auslaufrohren, deren äußerer Durchmesser nicht größer ist als der innere Durchmesser der engsten Stelle der Einfüllöffnungen der Ofenkammern, und die ein gewisses Stück oberhalb der Kammerdecke enden. Auf jedem Rohr ist ein Rohrstück verschiebbar angeordnet, das zwecks Abdichtung der Einfüllöffnungen auf die Kammerdecke gedrückt werden kann. Das Rohrstück ist so bemessen und ausgebildet, daß die Füllgase zwischen ihm und dem Rohr des Trichters hindurch in die Füllgasabsaugleitung strömen können.

10a (12). 534021, vom 25. 1. 29. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Gustav Harder in Bochum. *Dichtungseinrichtung für Koksofenläuren*.

Der keilförmige Spalt zwischen Tür und Türrahmen wird durch die auf der Tür *a* befestigten biegsamen Bleche *b* abgedeckt, die beim Schließen der Tür durch die drehbar



auf ihr gelagerten, hinter an dem Türrahmen befestigte Haken *c* greifenden Riegel *d* mit Hilfe des Rahmens *e* auf Schneiden der eisernen Leisten *f* gedrückt werden, die mit einer Zwischenlage aus Asbest auf dem Türrahmen auswechselbar befestigt sind. Die Riegel *d* sitzen auf den in der Tür verschiebbar angeordneten Bolzen *g*, so daß die Tür unter Durchbiegung der Bleche *b* zurückweichen kann, wenn der Druck der in der Ofenkammer befindlichen wachsenden Kohle größer wird. Die Bolzen *g* können auch fest mit der Tür verbunden werden. In diesem Fall werden die Riegel *d* auf den Bolzen verschiebbar angeordnet.

35a (22). 532897, vom 23. 12. 28. Erteilung bekanntgemacht am 27. 8. 31. Siemens-Schuckertwerke A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Fahrtregler für Fördermaschinen*.

Der Regler hat ein durch eine Antriebsvorrichtung z. B. mit Hilfe eines Motormagneten vom Seilfahrtschalter aus gesteuertes, die Höchstgeschwindigkeit der Fördermaschine begrenzendes Glied. Die das Glied bewegende Kraft, z. B. der den Motormagneten erregende elektrische Strom, wird über zwei parallel oder in Reihe zu dem Seilfahrtschalter o. dgl. angeordnete Wechselschalter geführt. Von diesen Schaltern wird der eine in Abhängigkeit von der Drehrichtung der Fördermaschine, der andere in Abhängigkeit von der Richtung des Antriebsmomentes (z. B. von der Steuerhebelauslage) so gesteuert, daß die Höchstgeschwindigkeit der Fördermaschine unabhängig von der Stellung des Seilfahrtschalters o. dgl. begrenzt wird, wenn die beiden Richtungen entgegengesetzt sind. Die Geschwindigkeit kann dabei unabhängig von der Drehrichtung auch von Hand oder in Abhängigkeit vom Seilfahrtsignal vorgenommen werden.

81e (1). 533755, vom 8. 3. 29. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser (Schlesien). *Zerlegbarer, fahrbarer Förderer mit drehbarem Oberteil für Bergwerkstollen*.

Der Förderer kann in das flache Fahrgestell, das drehbare Maschinengestell mit einem Teil des Fördergestells, in den andern Teil des Fördergestells und in die Schurre

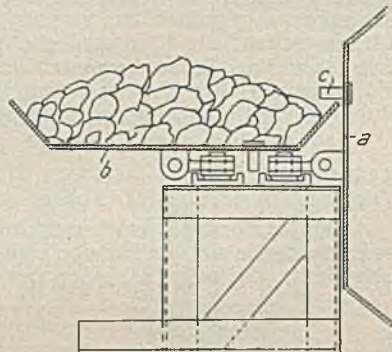
zerlegt werden, die am untern Ende des Fördergestells angebracht ist und mit der freien Kante auf dem Boden aufruhet.

81e (12). 533766, vom 1. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Maschinenfabrik Hartmann A.G. in Offenbach (Main). *Weiche für Bandförderer.*

Zwischen den Bandförderern ist ein kurzes Förderband angeordnet, dessen Umkehrrollen an den beiden Enden eines um seine Mitte schwenkbaren Rahmens gelagert sind. Der Rahmen kann so ein- und festgestellt werden, daß das Fördergut mit Hilfe des Zwischenförderbandes entweder von dem einen zum andern der beiden Bandförderer oder von einem der Bandförderer mit Hilfe von Rutschen zu einem tiefer liegenden Bandförderer geleitet werden kann.

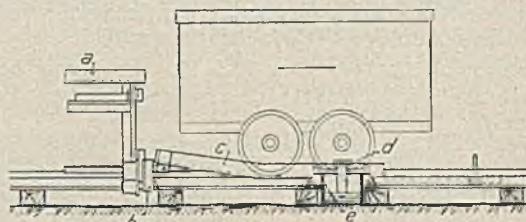
81e (15). 533456, vom 15. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Maschinenfabrik Hasenclever A.G. und Alfred Brunner in Düsseldorf. *Plattenförderband.*

Bei dem Plattenförderband, das besonders für den Untertagebetrieb bestimmt ist, sind die beiden Plattenstränge, d. h. der Plattenstrang für den Arbeitsgang, dessen Platten waagrecht liegen, und der Plattenstrang für den Rückgang, dessen Platten senkrecht stehen, so unmittelbar nebeneinander angeordnet, daß die senkrecht stehenden Platten *a* eine Seitenwand für die waagrecht liegenden Platten *b* bilden. Durch diese Wand wird beim Beladen des Förderers ein Überschaufeln des Fördergutes über die waagrecht liegenden Platten hinweg sowie ein Umkippen der waagrecht liegenden Platten verhindert. Damit dies sicher erzielt wird, können auf der nach den waagrecht liegenden Platten gerichteten Fläche der senkrechten Platten *a* die Stifte *c* o. dgl. befestigt werden, die über die waagrecht liegenden Platten *b* greifen.



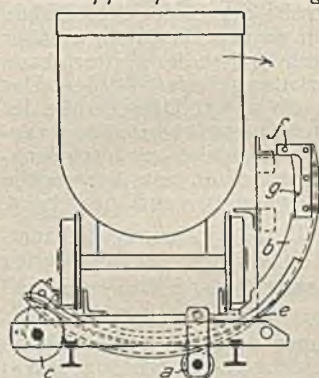
81e (94). 533563, vom 17. 1. 31. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 31. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik in Witten (Ruhr). *Preßluft-Hebevorrichtung an Bergkippern.*

An dem das Einlaufende des Kippers *a* tragenden, auf den Schienen des Fördergleises aufruhenden Querstück *b* sind die Auflaufschienen *c* für die Förderwagen schwenk-



bar befestigt. Die Auflaufschienen *c* sind am freien Ende durch das Querstück *d* miteinander verbunden, an das die Kolbenstange eines zwischen den Schienen stehend angeordneten Preßluftzylinders *e* angreift. Durch diesen werden die Schienen *c*, nachdem ein Förderwagen auf sie aufgelaufen ist, in eine solche Schräglage nach oben geschwenkt, daß der Wagen in den Kipper rollt.

81e (96). 534083, vom 22. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Firma Heinr. Korfmann jr. in Witten (Ruhr). *Nach Art der Kreiselwipper gebauter Seitenkipper für Grubenwagen.*



Der Kipper hat außer den üblichen kreisförmigen, auf den Rollen *a* abrollenden Kufen *b*, deren Krümmungsachse etwa in der Schwerpunktsachse des Kippers mit dem Förderwagen liegt, kreisförmige, auf den Rollen *c* abrollende Kufen, deren Krümmungsachse gegenüber der Krümmungsachse der Kufen *b* nach der Kippseite zu versetzt ist. Die beiden Kufen treffen in einem nach der Kippseite vorgeschobenen Punkt *e* zusammen. Die Rollen *a* liegen zwischen der Mittelsenkrechten des Kippers und der an der Kippseite gelegenen Schiene des Fördergleises unter deren Kopfhöhe, während die Rollen *c* höher als die andere Schiene des Fördergleises gelagert sind. An dem einen Ende der Kufe *b* ist der die Schwenkbewegung begrenzende Anschlag *f* vorgesehen, dem der Anschlag *g* gegenüberliegt, der sich beim Kippen gegen eine besondere Stützrolle legt und den Kipper beim Erreichen seiner Endstellung gegen Überkippen sichert.

BÜCHERSCHAU.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

von Klinkowstroem, Graf, Carl, von Maltzahn, Freiherr, Rudolf, und Marquardt, Erwin: Archiv zur Klärung der Wüschelrutenfrage. Organ des Verbandes zur Klärung der Wüschelrutenfrage E.V. Bd. 1, Nr. 1. 72 S. mit Abb. München, R. Oldenbourg. Preis geh. 5 *M.*

Liesegang, Raph. Ed.: Kolloidchemische Technologie. Ein Handbuch kolloidchemischer Betrachtungsweise in der chemischen Industrie. Unter Mitarbeit von R. Auerbach u. a. 2., vollst. umgearb. Aufl. Lfg. 7. S. 481–560. Lfg. 8. S. 561–640. Lfg. 9. S. 641–720. Mit Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis je Lfg. geh. 5 *M.*

Pitaval, Robert, und Sevin, Raymond: Annuaire international des Mines et de la Métallurgie. Édition 1931. 664 S. Paris, Publications Minières et Métallurgiques S.A.R.L. Preis geh. 37,50 Fr., Ausland 40 Fr.

Ricker, Helmut: Die Stellung des § 12 der Verordnung gegen Mißbrauch wirtschaftlicher Machtstellungen im deutschen Kartellrecht. Wege für die Praxis aus dem Dilemma des § 12 der Kartellverordnung. 94 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 7 *M.*

Schneiderhöhn, Hans: Mineralische Bodenschätze im südlichen Afrika. Mit Beiträgen über: Die Diamantlagerstätten Südafrikas, von Erich Kaiser. Die Kohlenvorkommen Südafrikas, von Paul Kukuk. 111 S. mit 118 Abb. Berlin, Nem-Verlag. Preis in Pappbd. 18 *M.*

Seuthe, Adolf: Über die Entkohlung von Kohlenstoffstählen in Salzbadern. (Mitteilungen aus dem Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke A.G. Dortmund, Bd. 2, Lfg. 4.) 16 S. mit 31 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 1,50 *M.*

Urbach, Hans: Die Verwendung des Kalkes in Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft und Ernährung. 2. Aufl. von: Die Verwendung des Kalkes in den Industrien. 48 S. Berlin, Kalkverlag G. m. b. H. Preis geh. 1 *M.*

Useful information about lead. Published by the Lead Industries Association. First Edition. 104 S. mit Abb. Newyork, Selbstverlag. Preis geb. 0,50 \$.

Vermittlungsstelle für den Technisch-Wissenschaftlichen Quellennachweis. Übersicht nach dem Stande vom 1. Mai 1931. (Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine E.V.) 43 S.

Dissertationen.

von Hülsen, Friedrich Carl: Die in den geologischen und bergtechnischen Verhältnissen begründete bergwirtschaftliche Stellung der Westerwälder Basaltindustrie. (Technische Hochschule Berlin.) 143 S. mit Abb. und 3 Karten.

Laurick, Heinrich: Die wirtschaftliche Größe der Maschinen- und Kesseleinheiten in öffentlichen Elektrizitätswerken mit Dampftrieb. (Technische Hochschule Hannover.) 93 S. mit Abb.

Schott, Fritz: Die Wirtschaftlichkeit der Privatgleisanschlüsse für die Reichsbahn. (Technische Hochschule Hannover.) 29 S. mit 3 Abb. Essen, Verlag Glückauf, G. m. b. H.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹.

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

Mineralogie und Geologie.

L'étain dans l'antiquité. Von Nègre. Mines Carrières. Bd. 10. 1931. H. 107. S. 3/8*. Geschichte des Zinns. Zinnbergbau im Altertum auf der iberischen Halbinsel. Geologische Verhältnisse, alluviale Zinnvorkommen, Gewinnungsverfahren. (Forts. f.)

Characteristics of Northern Rhodesia. Von Jessup. Min. Metallurgy. Bd. 12. 1931. H. 295. S. 329/33*. Geographische Lage, Klima, Verkehrsmöglichkeiten. Großer Mineralreichtum. Broken Hill. (Forts. f.)

Le spath-fluor dans le Massif Central; ses applications. Von Chermette und Sire. (Forts.) Mines Carrières. Bd. 10. 1931. H. 107. S. 17/20. Die Verwendung von Flußspat im Hüttenwesen. Flußspat bei der Stahl- und Eisenerzeugung sowie bei der Gewinnung von Aluminium. (Forts. f.)

Bergwesen.

Der heutige Stand der Gebirgsdruckfragen. Von Spackeler. (Schluß.) Bergbau. Bd. 44. 17. 9. 31. S. 415/20*. Erklärung zahlreicher Druckwirkungen im Flöz durch die infolge des Abbaus auftretenden Spannungsunterschiede. Die Webersche Welle.

A review of progress toward modernized coal mining. Von Southward. Min. Congr. J. Bd. 17. 1931. H. 9. S. 426/9 und 454*. Allgemeines Bild der Entwicklung der Mechanisierung im Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten. Stand der Mechanisierung in den Einzelstaaten.

Technische Erfahrungen mit der Elektrifizierung der Abbaubetriebe auf den Schachtanlagen der Gewerkschaften Rheinpreußen und Rheinland. Von Morhenn. Elektr. Bergbau. Bd. 6. 19. 9. 31. S. 161/70*. Stromzufuhr und -verteilung. Maschinen und Geräte. Abbaubeleuchtung.

Submarine mining in the Sydney coalfield, Cape Breton Island, Eastern Canada. Von Frost. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 4. S. 406/25*. Geologische Übersicht. Verbreitung und Lage der Kohlenflöze. Abbau unter dem Meere. Abbaufahren. Ausbau, Versatz und Bewetterung. Betriebsüberwachung.

Caving methods. Von Elsing. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 9. S. 541/4. Besprechung der in den Bergwerksbetrieben der Ohio Copper Company angewandten Arten des Weitungsbaues.

Speedy work in driving 7000-foot tunnel with scraper loading. Von Fleming. Min. Metallurgy. Bd. 12. 1931. H. 295. S. 319/22*. Beschreibung der bergmännischen Arbeiten in einem langen Abwassertunnel, wobei Schräppelader Verwendung finden. Förderwagen und Förderung, Bewetterung und Wasserhaltung. Kosten.

Ironstone workings. Von Bocking. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 4. S. 456/64*. Eisenerzvorkommen Großbritanniens. Erzförderung nach Bezirken. Gewinnung mit Schaufelbaggern. Transportbrücken.

Schaubildliches Verfahren zur Auswertung der Ergebnisse bei der Prüfung von Bohr- und Abbauhämmern mit Druckluftantrieb. Von Dohmen. Glückauf. Bd. 67. 26. 9. 31. S. 1229/32*. Formeln für die Auswertung der Versuchsergebnisse. Darlegung eines schaubildlichen Auswertungsverfahrens. Erläuterung an Beispielen.

Über elektrische Zünder. Von Drekopf. (Forts.) Z. Schieß Sprengst. Bd. 26. 1931. H. 9. S. 298/301*. Temperaturverteilung im Zünder im Dauerzustand. (Forts. f.)

Tests on timber pit props. Von Dixon und Hogan. Coll. Guard. Bd. 143. 18. 9. 31. S. 947/9*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 18. 9. 31. S. 405*. Bericht über die Ergebnisse eingehender Untersuchungen an Grubenstempeln auf ihre Belastungsfähigkeit, Zusammendrückbarkeit usw.

The support of workings; British research in 1930. Von Hogan und Evans. Coll. Guard. Bd. 134. 18. 9. 31. S. 954 und 957/8. Prüfungsversuche an Stempeln mit dem Dynamometer. Prüfungen an Einschnitten, von Knieschuhen und Stahlbögen. Britischer Stahl und Stahl vom Festland. (Forts. f.)

Support of Workings in Mines Committee. Von Walker. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 4. S. 427/55*. Untersuchungsbericht des genannten Ausschusses über die Ursachen des Stein- und Kohlenfalls beim Pfeilerbau sowie über die bei diesem Abbaufahren aufgetretenen Unfälle. Aussprache.

Schaefer concrete arch supports for mine roofs. Von Robie. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 9. S. 547/8*. Beispiele für die erfolgreiche Anwendungsweise des genannten Ausbaufahrens in Strecken und in einer Pumpenkammer.

Supporting excavations on the Witwatersrand. Von Boyden. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 9. S. 578/81*. Besprechung verschiedener heute im Goldbergbau am Witwatersrand gebräuchlicher Versatzweisen. Pfeiler aus runden Betonplatten. Verwendung von Versatzdraht. Spülversatz das beste Versatzmittel.

Longwall roof control. Von Winstanley. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 4. S. 373/405*. Die benutzten Meßstempel und Meßgeräte. Die Ergebnisse von Druck- und Senkungsmessungen in einem Abbaufeld. Allgemeine Schlüsse. Praktische Folgerungen für den neuzeitlichen Langfrontbau. Wiedergabe einer Aussprache.

Die technisch und wirtschaftlich günstigste Größe der Förderwagen im Ruhrbergbau. Von Maucher. Glückauf. Bd. 67. 26. 9. 31. S. 1221/8*. Entwicklung der Förderwagengröße: Rückblick, Normung, Förderwagengrößen in andern Bezirken, Begrenzung der Wagengröße im Ruhrbergbau. Möglichkeiten der Wagenvergrößerung: Standsicherheit, vergrößerte Wagen in bestehenden Gruben, Förderwagen für Neuanlagen. Abmessungen der Schächte, Hauptstrecken, Stapelschächte und Abbaustrecken. (Schluß f.)

Eine neue Schüttelrutschenverbindung. Von Ostermann. Bergbau. Bd. 44. 17. 9. 31. S. 420/1*. Bauart und Vorzüge einer neuen Schüttelrutschenverbindung der Firma Flottmann.

Air measurement in mines. Von Cowan. Coll. Guard. Bd. 143. 18. 9. 31. S. 939/41. Grundlagen des Anemometers und der Pitotschen Röhre. Einwendungen gegen die Benutzung des Anemometers. Manometer und Flüssigkeiten für diese.

Portable mine fans at Globe, Arizona. Von Manning. Min. Congr. J. Bd. 17. 1931. H. 9. S. 430/1*. Beschreibung zweier fahrbarer Sonderventilatoren, die besonders zum schnellen Einsatz bei Grubenbränden geeignet sind.

Die an das Starkstromnetz angeschlossene Abbaubeleuchtung. Von Bohnhoff. Elektr. Bergbau. Bd. 6. 19. 9. 31. S. 170/4*. Anschlußmöglichkeit, Ausführung der Anlage. Beschreibung der einzelnen Geräte. Vorteile der Signalschaltung.

Erzbrech- und Sinteranlage der Neunkircher Eisenwerks-A. G., vorm. Gebr. Stumm in Neunkirchen (Saar). Von Oppenhäuser. Stahl Eisen. Bd. 51. 17. 9. 31. S. 1165/7*. Brechanlage mit Kreiselbrechern und Siebtrommeln für eine Leistung von 500 t/h. Dwight-Lloyd-Sinterband von 2 m Breite und 40 m² Saugfläche mit einer Leistungsfähigkeit von 38–46 t/h. Angaben über den Kraftverbrauch.

Die zur Bestimmung des Druck- und Temperaturverlaufes im Formzeug einer Strangpresse erforderlichen Messungen und ihre Auswertung. Von Hullen. Braunkohle. Bd. 30. 19. 9. 31. S. 829/37*. Beschreibung des Verfahrens an Hand eines Beispiels. Stellen und Ursachen der Spalterbildung.

Die Rolle der Huminsäure bei der Brikettierung brikettierfähiger Braunkohle. Von Blum. Braunkohle. Bd. 30. 19. 9. 31. S. 837/40. Die Bestandteile der brikettierbaren Braunkohle und ihr Verhältnis zur Brikettiereigenschaft. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Bericht des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen über das Geschäftsjahr 1930/31. Glückauf. Bd. 67. 26. 9. 31. S. 1232/6. Auszug aus dem Jahresbericht. Dampfabteilung: Explosionen, andere Schäden, Erfahrungen bei Revisionen,

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.

neue Kesselbauarten und Feuerungen. Wirtschaftliche Ab-
teilung: Versuche und Untersuchungen an Feuerungen,
Motoren usw. sowie auf Kokereien. (Schluß f.)

Boiler explosion at a Derbyshire pit. Coll.
Guard, Bd. 143. 18. 9. 31. S. 983. Prüfungsbericht über die
im Frühjahr 1931 eingetretene Explosion eines Lancashire-
Kessels.

Vorwärmer-Explosionen. Von Schulte.
Wärme. Bd. 54. 12. 9. 31. S. 694/701*. Berichte über die
bisher bekanntgewordenen 7 Vorwärmerexplosionen. Be-
gleitumstände, Ursachen, erste Verhütungsmaßnahmen.
Versuche und Folgerungen daraus. Vorschläge für die
Verhütung.

Krempenbrüche im Dampfraum von Flamm-
rohrkesselböden. Von Ebel. Wärme. Bd. 54. 12. 9. 31.
S. 675/81*. Einzelne Schadensfälle. Erörterung der gemein-
samen Gesichtspunkte und der möglichen Ursachen, soweit
sie in Bauart, Betrieb, Werkstoff- und Herstellungsverfahren
wurzeln.

Die Turbinen des Rheinkraftwerkes Ryburg-
Schwörstadt. Z. V. d. I. Bd. 75. 19. 9. 31. S. 1181/7*.
Anordnung und Einbau der Turbinen. Laufradwelle und
Servomotor. Die Spurlager. Regelung der Turbinen.
Hydraulische Vorversuche.

30 Jahre Großgasmaschinenbau. Stahl Eisen.
Bd. 51. 17. 9. 31. S. 1167/72*. Anfänge und geschichtliche
Entwicklung. Anwendungsgebiet und Wirtschaftlichkeit
der Gasmaschine.

Elektrotechnik.

Was darf die Kilowattstunde kosten? Von
Dolzmann. Elektr. Wirtsch. Bd. 30. 1931. H. 18. S. 517/22*.
Feststellung der Wettbewerbsgrenzen zwischen Verbren-
nungsmotoren in Eigenanlagen und Verbrennungsmotoren
bei Strombezug.

Über den Zusammenhang zwischen dem
Belastungsdiagramm und den Betriebskosten
bei einem Elektromotor. Von Grabscheid und
Pingitzer. El. Masch. Bd. 49. 13. 9. 31. S. 692/5*. Abhängig-
keit der veränderlichen Kosten vom Belastungsdiagramm.
Ermittlung der für den mittlern spezifischen Strompreis
kennzeichnenden Eigenschaften des Belastungsdiagramms.
Durchrechnung eines Beispiels. Nomogramm.

Wesen und Bedeutung der Fernwirkanlagen
im Kraftwerksbetrieb. Von Piloty. E. T. Z. Bd. 52.
24. 9. 31. S. 1221/7*. Eingriffe des Lastverteilers. Entwurf
einer Fernwirkanlage für ein großes Überlandnetz. Schluß-
betrachtung.

Hüttenwesen.

Economic significance of special alloy
steels. Von Batcheller. Min. Metallurgy. Bd. 12. 1931.
H. 295. S. 312/8. Aussichten für die Ausdehnung des
Marktes der Sonderstahllegierungen. Forschung und Stahl-
industrie. Nitrierte Stahllegierungen. Wolframkarbid. Rost-
freie Legierungen und ihre vielseitige Verwendung. Weitere
Anwendungsmöglichkeiten.

»Crackless plasticity«, a new property of
metals. Von Moore. Iron Age. Bd. 128. 10. 9. 31. S. 674/7
und 721*. Erläuterung der Fähigkeit von Metallen, zahl-
reiche Belastungen bei nur geringer plastischer Umformung
auszuhalten, ohne daß dabei Ermüdungsbrüche entstehen.
Bericht über Versuche und deren Ergebnisse.

Kokslose Bleierzverhüttung. Von Kyriacou.
Metall Erz. Bd. 28. 1931. H. 18. S. 447/51. Vorbereitung der
Beschickung. Einrichtung und Durchführung der koks-
losen Bleierzverhüttung. Die Brennstoffzufuhr des Blei-
schachtofens. Verbindung des Drehrohrofens mit dem
Bleichschachtofen.

Chemische Technologie.

Die Salzerzeugung in Jugoslawien. Von
Petzall. Kali. Bd. 25. 15. 9. 31. S. 269/71*. Die Salzgewinnung
in Jugoslawien in den Jahren 1925–1930. Pläne zur Ver-
mehrung der Erzeugung.

Das Gas in Gewerbe und Industrie. Von
Lent. Gas Wasserfach. Bd. 74. 19. 9. 31. S. 873/7*. Beschrei-
bung zahlreicher mit Gasfeuerung ausgestatteter Öfen
für die Eisen- und Stahlindustrie. (Schluß f.)

Natural gas, a fuel of increasing importance
in the mining industries of the United States.
Von Hubbell. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 9. S. 555/60*.

Die bestehenden und die im Bau begriffenen Ferngas-
leitungen in den Vereinigten Staaten. Bedeutung des Natur-
gases. Die Lage der Metallhütten und Erzbezirke zum
Naturgas und zu den Fernleitungen.

Neuere Forschungen über die Bestandteile
des Erdöls. Von v. Braun. Petroleum. Bd. 27. 16. 9. 31.
S. 673/7. Übersicht über den heutigen Stand der Erdöl-
forschung.

Notwendigkeit eines Ausbaues unserer
Kohlenuntersuchung und Richtlinien für einen
solchen. Von Dolch. Brennstoffwirtsch. Bd. 13. 1931.
H. 9. S. 157/65*. Übersicht über die heutigen Verfahren
der technischen Brennstoffuntersuchung. (Schluß f.)

Experimentelle Untersuchungen über den
detonativen Zerfall von Sprengstoffen. Von Haid
und Schmidt. (Forts.) Z. Schieß Sprengst. Bd. 26. 1931. H. 9.
S. 293/8. Versuchsordnung. Sauerstoffreiche Sprengstoffe.
Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Bergschuldirektor Professor Dr.-Ing. eh. Heise
hat die Leitung der Geschäfte der Westfälischen Berg-
gewerkschaftskasse und der Bergschule zu Bochum nieder-
gelegt und ist nach 27 Jahren erfolgreichster Tätigkeit,
während der er sich hervorragende Verdienste um den
Bergbau und das Bergschulwesen erworben hat, in den
Ruhestand getreten.

Als Nachfolger ist der Direktor der Essener Berg-
schule, Professor Dr.-Ing. eh. Herbst, berufen worden.

Der Generaldirektor der Gewerkschaft Friedrich der
Große, Bergassessor Klein, ist von der Leitung zurück-
getreten und in den Aufsichtsrat gewählt worden. Die
Verwaltung der Gewerkschaft besteht künftig aus dem
technischen Direktor Bergassessor Tönnemann und dem
kaufmännischen Direktor Neuhaus.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Lehmann vom 1. Oktober ab auf ein
weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Berg-
gewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Dortmund-Derne,

der Bergassessor Flemming vom 25. September ab
auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei
der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A.G., Anhaltische
Salzwerke G. m. b. H., Staßfurt-Leopoldshall,

der Bergassessor Tschauer vom 15. September ab
auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit
bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A.G., Zweig-
niederlassung Steinkohlenbergwerke Hindenburg,

der Bergassessor Biesing vom 15. September ab auf
weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei
der Ver. Stahlwerke A. G., Abt. Bergbau, Gruppe Gelsen-
kirchen,

der Bergassessor Tiling vom 1. November ab auf
weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei
der Harpener Bergbau-A.G., Zechengruppe Herne,

der Bergassessor Graf vom 1. Oktober ab auf ein Jahr
zur Übernahme einer Stellung in der Hauptverwaltung der
Union Pacific Coal Company, Rock Springs, Wyoming
(Ver. Staaten von Nordamerika).

Die Bergreferendare Dr. Friedrich Wilhelm Ziervogel,
Heinz Merkel und Hans Theodor Uhlenbruck (Bez.
Dortmund) sowie Wolf von Zglinicki (Bez. Clausthal-
Zellerfeld) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Gestorben:

am 30. September in Bonn der Oberbergamtsdirektor
i. R. Geh. Bergrat Alfred Löerbroks im Alter von
71 Jahren,

am 30. September in Mülke (Kr. Neurode) der Berg-
assessor Elmar Piper, Mitglied des Grubenvorstandes der
Gewerkschaft Consolidirte Wenceslaus-Grube, im Alter von
43 Jahren.