

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 46

15. November 1924

60. Jahrg.

### Feuerfeste Baustoffe für Feuerungen und Koksöfen.

Von Dipl.-Ing. W. Soherr, Ingenieur des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.  
(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Das Streben nach höherer Leistung der Kesseleinheiten und im Zusammenhang damit die Einführung der mechanischen Feuerungen, besonders der hier und da auch mit hochwertigen Brennstoffen betriebenen Unterwindfeuerungen, sowie der Bau von Kohlenstaubfeuerungen haben auch im Kesselbetriebe eine Erhöhung der Feuer-raumtemperatur über das übliche Maß hinaus zur Folge gehabt. Diese vom wärmewirtschaftlichen Standpunkt aus zweckmäßige Temperatursteigerung führte auf der andern Seite zu Schwierigkeiten im Bau und Betrieb der Feuer-gebäude, die es, ebenso wie beim Koksöfenbau, wünschens- wert erscheinen ließen, die Auswahl des feuerfesten Bau- stoffes nicht nur nach Erfahrungswerten, sondern auch an Hand jederzeit anwendbarer Prüfungsverfahren zu treffen.

Als der Dampfkessel-Überwachungs-Verein die Unter- suchung feuerfester Steine in den Arbeitsplan seines Labo- ratoriums aufnahm, war selbstverständlich weniger an eigene Forschungsarbeit gedacht, die über den Rahmen und die Mittel des Vereins hinausgeht, als an die Mitwirkung bei der Ausarbeitung von Prüfungsverfahren und an das Sammeln von Betriebserfahrungen, die, mit den Labo- ratoriums-Untersuchungen verknüpft, erst die Grundlagen für ein Materialprüfungswesen bilden. Die noch in der Vor- bereitung stehenden Arbeiten mußten im Jahre 1923 infolge der wirtschaftlichen Schwierigkeiten eingestellt werden. Über eigene Untersuchungsergebnisse ist daher nur wenig zu berichten. Die nachstehenden Ausführungen sollen im wesentlichen das Arbeitsgebiet kennzeichnen und eine kurze Einführung in die Herstellung und das Verhalten feuer- fester Baustoffe geben, soweit heute einwandfreie Unter- suchungen vorliegen.

Die Auswahl der zur Herstellung feuerfester Baustoffe geeigneten Rohstoffe ist sehr beschränkt. Scheidet man eine Reihe von Stoffen, wie Chromoxyd und Karborund, ein im elektrischen Ofen bei rd. 2000° gewonnenes Silizi- umkarbid, sowie die Oxyde der seltenen Erden Zirkon und Thorium aus der Betrachtung aus, deren Verwendung aus wirtschaftlichen und zum Teil auch chemischen Gründen nur für einige Sonderzwecke in Frage kommt, so bleiben in der Hauptsache die Kieselsäure, die Tonerde und die beiden in ihren Eigenschaften sehr ähnlichen Oxyde der Erdmetalle Kalzium und Magnesium übrig. Diese drei Stoffe bilden in reiner Form oder geeigneten Mischungen das Ausgangsmaterial für die weitaus größte Menge feuer- fester Baustoffe.

Die Dreistoffgruppe Kalk-Kieselsäure-Tonerde ist in den letzten Jahren der Gegenstand eingehender Untersuchungen

gewesen und in den Grundzügen heute einigermaßen er- forscht, so daß sie zur Erklärung der Eigenschaften von Silikatgemengen geeignet erscheint. Man bedient sich hier- bei verschiedener Darstellungsarten. Die Wiedergabe in Dreieckskoordinaten ist aus der üblichen Darstellung

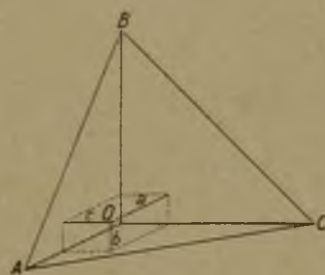


Abb. 1.



Abb. 2.

Abb. 1 und 2. Schaubildliche Darstellung von Dreistoffgruppen.

dreier Veränderlicher durch Raumkoordinaten entstanden; ist  $x + y + z = 100$ , wie bei einer nach Hundertteilen zusam- mengesetzten Dreistoffgruppe, so ist dies die Gleichung einer Ebene durch die Achsenpunkte  $x=100$ ,  $y=100$ ,  $z=100$  (s. die Abb. 1 und 2). Jeder Mischung aus den drei Stoffen  $x$ ,  $y$  und  $z$  entspricht ein Punkt dieser Ebene. Das

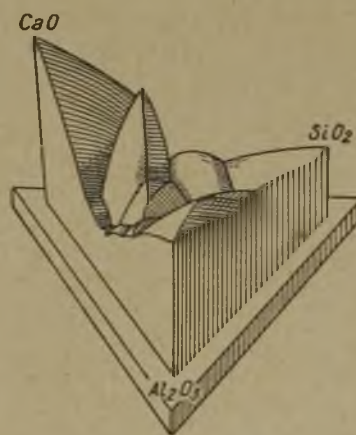


Abb. 3. Räumliche Darstellung von Schmelztemperaturen.

reliefkartenähnliche Darstellung der Schmelztemperaturen aller möglichen Mischungen (s. Abb. 3).

Die hohen Schmelzpunkte des reinen Kalkes, der reinen Tonerde und der Kieselsäure sind deutlich zu erkennen. Die Höchstwerte innerhalb der Gruppe entsprechen

Achsenkreuz kann wegfal- len, und die Koordinaten  $x$ ,  $y$ ,  $z$  erscheinen in der Dreiecksebene  $ABC$  auf den Seiten des gleichseitigen Dreiecks. Punkt  $O$  ent- spricht also der Zusam- mensetzung  $a\%$  des Stof- fes  $A$ ,  $b\%$  von  $B$ ,  $c\%$  von  $C$ . Wendet man diese Darstellung auf die Grup- pe  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$  und  $CaO$  an und trägt man die zu jedem Mischungsverhält- nis gehörige Schmelztem- peratur als Höhe in dem entsprechenden Dreiecks- punkt an, so entsteht eine

bestimmten, zum Teil schon einwandfrei nachgewiesenen, zum Teil noch unerforschten Verbindungen, die Tiefpunkte niedrig schmelzenden Eutektiken. Die feuerfesten Baustoffe liegen hauptsächlich an den durch hohe Schmelzpunkte ausgezeichneten Ecken sowie auf der Kieselsäure-Tonerde-Linie, die nur einen schwachen Tiefpunkt aufweist.

In die Kalkecke, in die man auch die dem Kalziumoxyd sehr ähnliche Magnesia einordnen kann, gehören Magnesit und Dolomit, die zu Steinen geformt oder als Stampfmasse in der Eisenhüttenindustrie weitgehende Verwendung finden. Aus dem schnellen Abfall des Schmelzpunktes bei Zusatz von Kieselsäure oder Tonerde ergibt sich, daß sie für den Feuerungsbau, bei dem mit dem Angriff von Tonerdesilikaten in Form von Flugasche und Schlacke gerechnet werden muß, nicht brauchbar sind. Der hohe Rücken in der Nähe der Kalkecke, der durch die Bildung von reinen, Tonerde nur in fester Lösung enthaltenden Kalksilikaten erklärt wird, entspricht der Zusammensetzung vieler Portlandzemente, die in Deutschland mit Erfolg als feuerfestes Futter für die bekannten Drehrohröfen der Zementfabriken, in Rußland und Frankreich angeblich auch schon für den Bau von Feuergewölben verwandt worden sind.

Nach der Kieselsäure-Ecke hin liegt die wichtige Gattung der sauern Steine: auf der Quarzkalk-Linie die Gruppe der Silikasteine, die aus Quarz, fast reiner kristallisierter Kieselsäure, mit etwa 2 % Kalk in Form von Kalkmilch als Bindemittel hergestellt werden, auf der Kieselsäure-Tonerde-Linie die Gruppe der hochsauern tongebundenen Steine, die in fast allen Mischungsverhältnissen bis zu den hochbasischen tonerdereichen Steinen hinüberführen. In dieser Gattung dient Ton, ein Tonerde-Hydrosilikat von der Zusammensetzung  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ , als Bindemittel, während Quarz, Schamotte, d. h. gebrannter Ton mit 46 %  $Al_2O_3$  und 54 %  $SiO_2$ , oder gebrannter Bauxit, d. i. reine Tonerde, unter Umständen auch geschmolzen in Form von Korund, als Magerungsmittel zur Erzielung des gewünschten Verhältnisses von  $SiO_2$  und  $Al_2O_3$  benutzt werden.

Die bildliche Darstellung gilt selbstverständlich nur für vollständig gleichartige Schmelzen. Daher lassen sich die Ergebnisse dieser Untersuchungen auch nur annäherungsweise auf feuerfeste Steine anwenden, welche die Rohstoffe oft in sehr grober Körnung enthalten. Die nachstehende Übersicht gibt die chemische Zusammensetzung der wichtigsten feuerfesten Steine wieder.

Steinmaterial	Chemische Zusammensetzung						Schmelztemperatur in	
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	—	Sege- kegeln	° C
Quarzschatotte	60–75	20–35	1–2	Alkalien etwa 1	30–34	1670–1750		
Tonschatotte	50–60	38–47	1–2	„ 1	32–35	1710–1770		
Quarzkalksteine	95	2–3	1,5–2	—	33–35	1730–1770		
Magnesit	2–3	1–2	4–6	—	>42	>2000		
Tonerde (Dynamidon)	21	3–4	72	—	—	—		
Chromit	10	5	23	—	10	42	2000	
Karborund	25–30	5–8	—	—	—	>42	>2000	
Kohlenstoff	10–15			—	—	85–90	>42	>2000

**Die Silikasteine.**

**Herstellung.**

Der Quarzit wird in einer Waschtrommel gewaschen, in den üblichen Steinbrechern möglichst klein vorge-

brochen und auf einem schweren Kollergang bis zur erforderlichen Mahlfeinheit gebracht. Meist verzichtet man auf das Klassieren des Mahlgutes durch Siebanlagen sowie die Mischung bestimmter Korngrößen und erzielt die geeignete Mahlfeinheit nur durch Regelung der Rohstoffaufgabe auf den Koller. Die Kalkmilch wird sofort beim Mahlen zugegeben. Die fertigen Steine enthalten durchschnittlich 2% CaO, je nach den tonigen Verunreinigungen des verwandten Quarzits etwas mehr oder weniger. Die Kalkmilch stellt man aus möglichst reinem, besonders magnesiafreiem Weißkalk her. Die Verarbeitung der fertigen Formmasse findet für die übliche Ziegelform meist auf Drehtischpressen, für Sondersteine von Hand in Holzformen statt. Die geformten Steine werden in Trockenräumen scharf getrocknet und bei Segerkegel 15–16 (1450°) gebrannt. Zur Erhöhung der Festigkeit der im ungebrannten Zustande sehr empfindlichen Steine setzt man der Formmasse zuweilen ein organisches Klebemittel zu. Im Brennofen wird der beim Trocknen gebildete kohlen saure Kalk entsäuert, und es bildet sich ein leichter schmelzendes Kalksilikat, das die einzelnen Quarzteilechen verkittet.

Der Brand erfolgt in Einzel- oder Ringöfen; neuerdings hat man auch Tunnelöfen vorgeschlagen. Wegen der beim Brennvorgang eintretenden Ausdehnung des Quarzes, die noch näher zu erörtern ist, muß das Anwärmen bis zu 1000° sehr allmählich geschehen, auch darf den Steinen nach dem Scharffeuer keine Wärme künstlich entzogen werden, da sie temperaturempfindlicher sind als Schamottesteine; ein Tunnelofen müßte daher weit über 100 m lang gebaut werden.

Quarzkalksteine wurden zuerst in England aus Kohlen sandsteinen, einem Sandsteinquarzit der Steinkohlenformation, gewonnen. Später stellte man auch in Deutsch-

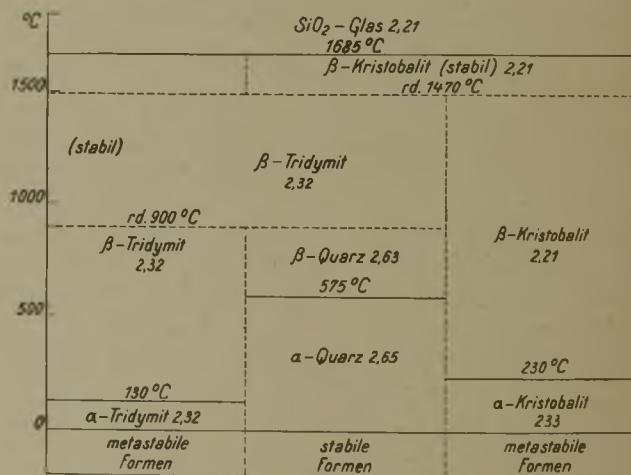


Abb. 4. Das System SiO<sub>2</sub>.

land Steine aus den Kohlensandsteinen des Aachener Bezirks her und gelangte dann zur Verwendung der zwischen Rhein, Lahn und Sieg vorkommenden Findlingsquarzite, Süßwasserablagerungen der Braunkohlenzeit. Schließlich kamen Steine aus den sehr reinen Taunusquarziten der Devonformation in den Handel. Man beobachtete aber bald, daß sich die in der chemischen Zusammensetzung sehr ähnlichen und, nach dem Schmelzpunkt beurteilt, gleichwertigen Steine im Betriebe ganz

verschieden bewährten. Viele Steine zeigten im Gebrauch ein sehr unangenehmes, langdauerndes Wachsen und wurden mürbe und porig, während bei andern das an sich schon lange bekannte Wachsen der Quarzite im wesentlichen nur beim ersten Scharfbrande während der Herstellung auftrat. Durch die Arbeiten von Grum-Grzimailo, Holmquist, Endell u. a. ist das Verhalten der Silika-

steine beim Brennen und im Betrieb geklärt worden. Die verschiedene Haltbarkeit der einzelnen Steinsorten beruht auf den Gefügeänderungen, welche die Quarzkristalle bei höherer Temperatur erleiden und die, je nach dem verwendeten Rohquarzit, der Feinheit der Mahlung und besonders der Stärke und Dauer des Brandes, verschieden schnell verlaufen.

#### Kleingefüge.

Die Untersuchung der Steine erfolgt im durchfallenden Licht an dünnen Blättchen von wenigen Hundertsteln Millimetern Stärke mit Hilfe des bekannten Polarisationsmikroskops, das die Unterscheidung der einzelnen Kristallkörner im Dünnschliff auf Grund ihrer verschiedenen Interferenzfarben gestattet. Die nachstehenden Mikrobilder sind auf diese Weise gewonnen worden, jedoch die farbigen Aufnahmen hier nur einfarbig wiedergegeben.

Über die verschiedenen Kristallformen des Quarzes nach Endell unterrichtet Abb. 4. Die bei gewöhnlicher Temperatur beständige Form der Kieselsäure ist der Quarz, wie er in der Natur als Bergkristall vorkommt. Über 900° findet unter Raumvermehrung eine Umwandlung des Quarzes in Tridymit und Kristobalilit statt, wobei sich das spezifische Gewicht von 2,65 in 2,32 für Tridymit



Abb. 5. Tridymit.  $v = 30$ .

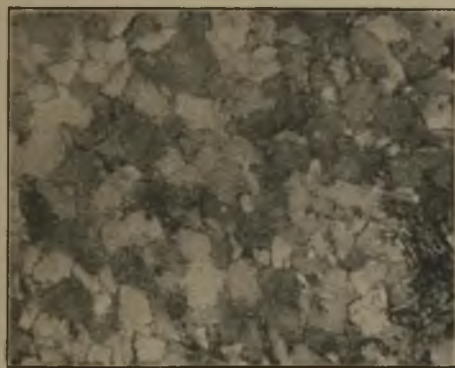


Abb. 6. Taunusquarzit.  $v = 25$ .



Abb. 7. Findlingsquarzit.  $v = 25$ .

und Kristobalilit ändert. Die Bildung dieser Abarten erfolgt aber sehr langsam, so daß sie auch bei gewöhnlicher Temperatur als metastabile Kristallformen vorkommen. Tridymit tritt in dünnen, sechsseitigen Tafeln mit häufiger Zwillingbildung auf (s. Abb. 5), während Kristobalilit selten ausgesprochene Kristalle zeigt und meist ein körniges Gefüge aufweist. Die Schnelligkeit der Umwandlung

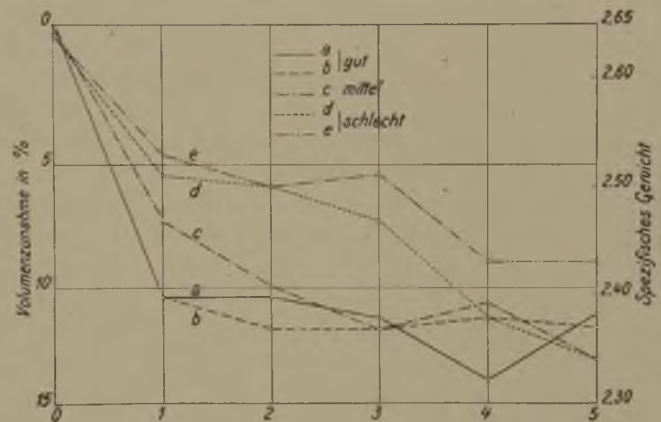


Abb. 8.

Wachsen verschiedener Quarzite nach wiederholtem Brennen.

von Quarz in Tridymit und Kristobalilit ist abhängig von der Höhe der Temperatur, von der Größe der einzelnen Quarzkörner und von dem Vorhandensein von Flußmitteln. Die tonigen Verunreinigungen des Quarzes und der bei der Steinherstellung zugesetzte Kalk bilden bei höherer Temperatur ein leichtflüssiges Kalktonerde-silikat, dessen Schmelze den Quarz bis zur Sättigung löst und dann die Kieselsäure in Form des nach Le Chatelier schwerer löslichen Kristobalilit auskristallisiert. Die Lösung ist sodann für Quarz ungesättigt und vermag neuen Quarz aufzulösen, wird von neuem für Kristobalilit übersättigt und scheidet diesen wieder aus. Dieser Vorgang findet so lange statt, bis der ganze Quarz in Kristobalilit umgewandelt ist. Ebenso erfolgt die Bildung des Tridymits auf Kosten des Kristobalilit, jedoch viel langsamer, da der Unterschied ihrer Löslichkeit weit kleiner als der zwischen Quarz und Kristobalilit ist.

Für die praktische Bewährung des Steines kommt es darauf an, beim ersten Brande eine möglichst weitgehende Umwandlung zu erzielen. Ihr Grad wird einerseits von der Dauer und Höhe der Brenntemperatur, andererseits aber auch von den verwendeten Rohstoffen beeinflusst. Am ungünstigsten verhalten sich die reinen kristallinen Taunusquarzite (s. Abb. 6). Ihr Gefüge zeigt wohlausgebildete, miteinander fest verwachsene Quarzkörner, die ohne jedes Bindemittel aneinandergrenzen. Schneller erfolgt die Umwandlung bei den Findlingsquarziten (s. Abb. 7), deren Gefüge kleinere, meist abgerundete und teilweise korrodierte Quarzkörner aufweist, die durch ein später abgeschiedenes kieseliges Bindemittel miteinander verkittet sind. Ihre Umwandlung beim Brande vollzieht sich infolge der Kleinheit der Quarzkörner und der amorphen, flußmittelreichen Grundmasse wesentlich schneller als die der kristallinen Quarzite. Dazwischen stehen die Kohlen-sandsteine. Einen Überblick über die Schnelligkeit der Umwandlung bei verschiedenen Quarziten gibt Abb. 8 nach Versuchen von Endell.

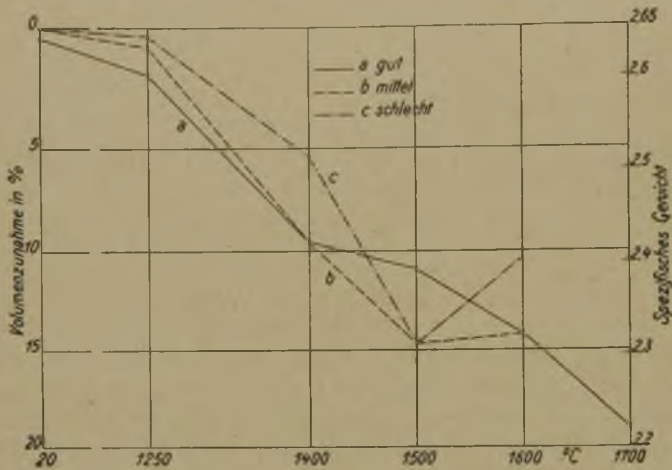


Abb. 9.

Einfluß der Brenntemperatur auf das Wachsen der Quarzite.

Den Einfluß der Brenntemperatur auf das Wachsen der Quarzite veranschaulicht Abb. 9. Vielfach wird von den Herstellern feuerfester Steine an der nötigen Branddauer gespart, so daß die meisten handelsüblichen Steine nur einen recht geringen Umwandlungsgrad zeigen. Die Möglichkeit, auch aus kristallinen Quarziten bei weitgehender Mahlung und richtiger Brandführung erstklassige, raumbeständige Silikasteine zu erzeugen, haben die Amerikaner nachgewiesen, die nicht im Besitz der in Deutschland heute meist verwendeten Findlingsquarzite sind. Einen gut umgewandelten amerikanischen Stein gibt Abb. 10 wieder. Die in Umrisen noch erkennbaren Quarzkörner sind bis auf ganz geringe Reste korrodiert und in Kristobalit umgewandelt. Im Gegensatz hierzu zeigt Abb. 11 noch das deutlich erhaltene Gefüge des Findlingsquarzits neben einigen größern, wohl erhaltenen Quarzkristallen. Infolge zu schwachen oder zu kurzen Brandes bietet dieser Stein, obwohl er aus bestem Quarzit gewonnen worden ist, das kennzeichnende Bild eines schlecht umgewandelten Rohstoffes. Auch aus den besten Findlingsquarziten läßt sich ohne gründlichen Brand kein guter Stein erzielen. Einzelne Quarzite geben klappe-

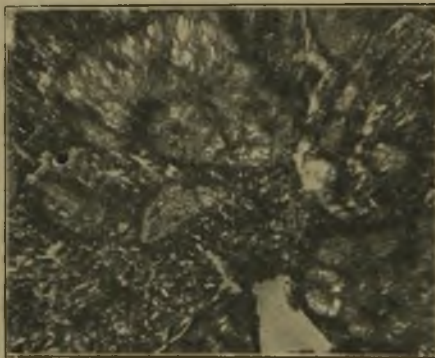


Abb. 10. Gut umgewandelter amerikanischer Silikastein. v = 25.

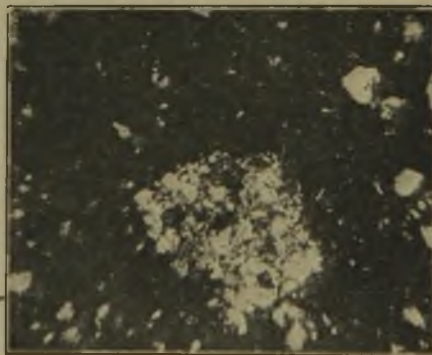


Abb. 11. Ungenügend gebrannter Findlingsquarzit. v = 25.

rigen und mürben Steine. Als Erklärung hierfür nimmt man an, daß diese Steine unter hohem Gebirgsdruck gestanden haben und infolge von internen Spannungen beim Brande springen. Derartige Quarzite zeichnen sich im Mikroskop durch undulöse Auslöschung aus, d. h. die einzelnen Quarzkörner löschen beim Drehen nicht gleichförmig in ihrer ganzen Fläche aus.

**Die tongebundenen Steine.**

**Ausgangsstoffe.**

Bei der Herstellung tongebundener Steine wird als Bindemittel Ton benutzt, der wegen der starken Brennschwindigkeit je nach der gewünschten Zusammensetzung der Mischung mit Quarz oder Schamotte gemagert werden muß. Man unterscheidet Quarz-Tonsteine, reine Schamottesteine und sehr hoch tonerhaltige Steine mit Zusatz von Bauxit. Die Tonlager sind durch Zersetzung von Silikatgestein, Granit, Porphyr usw., entstanden, deren Feldspatanteil durch die Einwirkung der Atmosphärien in Tonsubstanz übergeführt worden ist. Die reinsten Tone, die Kaoline, befinden sich in der Regel noch auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte, während die Tone nachträglich umgelagert und dabei durch Sand, Eisenoxyd, Kalk, Humusstoffe usw. verunreinigte Bildungen sind. Die Erhitzungskurven für Kaoline und Tone zeigen besondere Merkmale, die hauptsächlich Mellor untersucht hat. Man kann zwei Arten von Tonsubstanz unterscheiden: die reine kristalline, von Mellor mit Kaolinit bezeichnete Form, ein weißes Pulver aus tafelförmigen Kristallen, und die amorphe, kolloidale Form, die er Tonit nennt. Die Erhitzungskurven zeigen bei 500° eine endothermale, bei 900° eine exothermale Abweichung (s. die Abb. 12 und 13). Für den Tonit erstreckt sich die endothermale Abweichung zwischen 200 und 500°, da diese kolloidale Form im Gegensatz zur kristallinen schon bei 200° ihr Hydratwasser abzugeben beginnt. Andere Tonerdesilikate haben diese kennzeich-

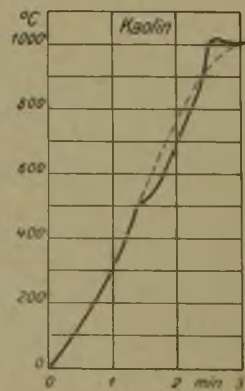


Abb. 12.

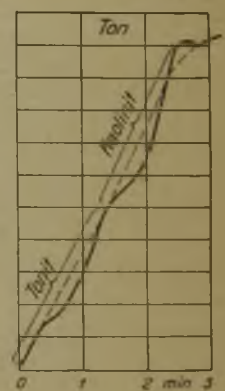


Abb. 13.

Erhitzungskurven des Kaolins und der bildsamen Tone (nach Mellor)<sup>1</sup>.

nenden Erhitzungskurven nicht. Bei 500° zerfällt das Aluminium-Hydrosilikat  $Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$  unter Wasserabgabe und einer Raumvermehrung um etwa 1/2%. Man muß daher beim Brennen der Steine darauf achten, daß die Wärmesteigerung in diesem Temperaturbereich langsam erfolgt, da sonst die Steine durch das plötzliche Freiwerden

<sup>1</sup>Wernicke: Die Herstellung der feuerfesten Baustoffe, 2. Aufl., S. 88, Abb. 12.

des Hydratwassers porig werden und zum Zerfall neigen. Zwischen 600 und 1000° beginnt die Brennschwindung. Man nimmt an, daß bis zu dieser Temperatur Tonerde und Kieselsäure in fester Lösung nebeneinander bestehen. Gegen 800° tritt Bildung von Sillimanit,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ , ein, die jedoch sehr langsam vor sich geht, so daß die Sillimanitnadeln nur an lange in Betrieb gewesenen Steinen mikroskopisch nachzuweisen sind. Die Bildsamkeit der Tone und die damit in engem Zusammenhang stehende Bindekraft, d. h. das Vermögen, nicht bildsame Körper in größerer Menge zu einer verformungsfähigen Masse zu binden, ist in der Hauptsache abhängig von ihrem Gehalt an Hydroxyden des Aluminiums, Eisens und Siliziums sowie an kolloidaler Tonsubstanz. Sind die Hydroxyde aus dem Ton stark ausgewaschen, so hat man es mit magerem, wenig bildsamem Ton zu tun.

Zu dieser Gruppe gehören die unter hohem Gebirgsdruck verfestigten Schiefertone der Steinkohlenzeit. Sie sind meist stark mit Kohle verunreinigt und eignen sich nur zu Schamotte gebrannt als Magerungsmittel, haben jedoch großen Wert wegen ihres hohen Tonerdegehaltes. Die fettern Tone zeigen starke Brennschwindung, zeichnen sich aber durch hohe Bindekraft aus. Bei der Herstellung brauchbarer, raumbeständiger Schamottesteine handelt es sich also darum, Bindeton und Magerungsmittel in geeignetem Verhältnis und geeigneter Körnung zu verarbeiten.

#### Herstellung.

Die Mischung von Bindeton und Schamotte oder Quarz erfolgt durch gemeinsame Aufgabe auf Steinbrecher, worauf das Gut über ein Glattwalzwerk in einen senkrechten Tonknetter läuft, in dem es durchgemischt und befeuchtet wird. In einem zweiten, meist wagrecht angeordneten Knetter wird die Rohmasse gründlich durchgearbeitet und anschließend in Ballen geformt in die Maukräume gebracht. Das Mauken dauert mindestens 24 st. Man läßt die Masse ruhen, damit die kolloidalen Stoffe vollständig durch das Wasser aufgeschlossen werden und ihre volle Bindekraft entwickeln.

Andere Fabriken mahlen die Rohstoffe getrennt, bringen sie lagenweise im gewünschten Mengenverhältnis in die Sumpfe, große betonierte Behälter, ein und befeuchten sie dort mit dem nötigen Wasser. Man läßt die Masse einige Tage ruhen und gibt sie dann in Tonknetter und Strangpressen zur weiteren Verarbeitung. Die Zusammensetzung der Mischung richtet sich nach der Bindekraft des Tones. Durchschnittlich nimmt man 25–40 % Bindeton. Die Mahlfeinheit der Magerungsmittel wird nach dem Verwendungszweck des Steines bemessen.

Das Formen erfolgt durch Handarbeit, für die üblichen Größen jetzt auch vielfach mit Maschinenpressen. Die geformten Steine müssen sehr langsam, bei großen Abmessungen innerhalb von Wochen, getrocknet werden. Das Brennen geschieht bei Segerkegel 9 (1280°). Schamottesteine vertragen eine schnellere Abkühlung als Quarzkalksteine. Die Wärme der fertiggebrannten Steine läßt sich zur Vorwärmung der Verbrennungsluft nutzbar machen.

#### Prüfung der feuerfesten Baustoffe.

Die Prüfung der feuerfesten Baustoffe steht noch ziemlich in den Anfängen, so daß allgemein anerkannte Prüfungsverfahren kaum vorhanden sind. Die früher fast

allein übliche Untersuchung auf Feuerfestigkeit hat sich im Laufe der Zeit als wenig wertvoll erwiesen. Große Bedeutung hat in den letzten Jahren die Prüfung auf Druckfestigkeit bei höhern Temperaturen gewonnen. Die Standfestigkeit der Steine ist von besonderer Wichtigkeit bei Heizwänden, z. B. im Koksofenbau, jedoch gewinnt sie auch im Feuerungsbau erhöhte Bedeutung, sobald man den durch Strahlung verursachten Wärmeabfluß nach außen mit Hilfe von Isolierungen zu verringern sucht. Je geringer man nämlich die Kühlung an der Außenseite der feuerfesten Ausmauerung hält, desto mehr muß ihre mittlere Temperatur steigen. Selbstverständlich verursacht die hohe Feuerraumtemperatur, z. B. bei den Staubkohlenfeuerungen, dieselbe Beanspruchung des Materials infolge der verstärkten Wärmestrahlung von der Feuerseite aus.

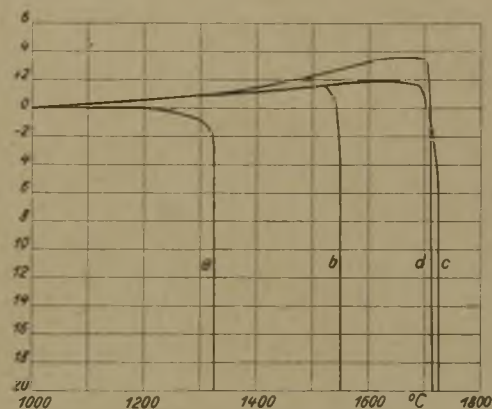


Abb. 14.

Verhalten von Silikasteinen unter Belastung.

Abb. 14 veranschaulicht das Verhalten einiger Silikasteine unter Druck bei hoher Temperatur nach Versuchen im Tonindustrie-Laboratorium in Berlin<sup>1</sup>. Die Linie *a* kennzeichnet einen Stein von geringer Güte mit sehr hohem Flußmittelgehalt und außerordentlich niedrigem Erweichungspunkt, die Linie *b* einen Stein von sehr schlechtem Umwandlungsgrad, der infolge der nachträglichen Umwandlung und Raumvermehrung der groben Quarzbrocken so mürbe geworden ist, daß er wenig über 1500°, ohne zu erweichen, zusammenbricht, die Linie *c* einen vorzüglichen, gut umgewandelten Stein,

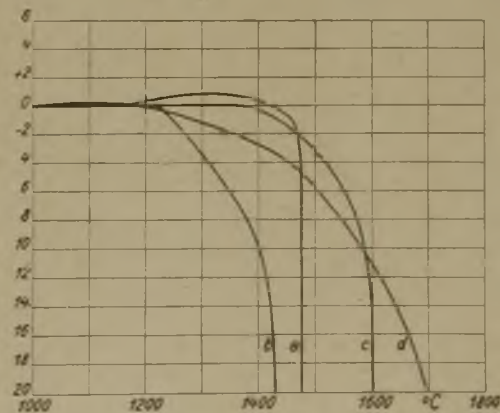
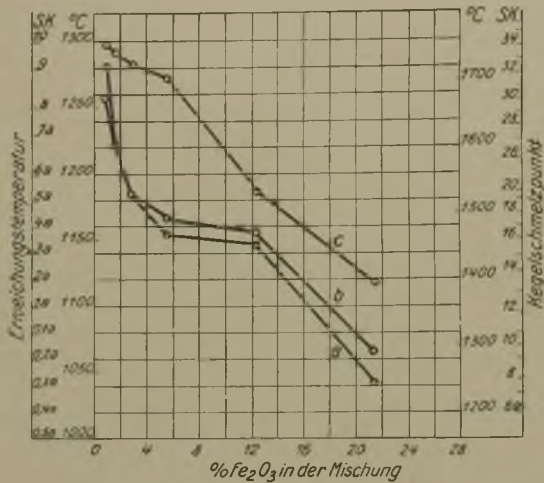


Abb. 15.

Verhalten von tongebundenen Steinen unter Belastung.

<sup>1</sup> Hirsch und Pulfrich, Tonindustrie-Zg. 1923, Bd. 47, S. 802.



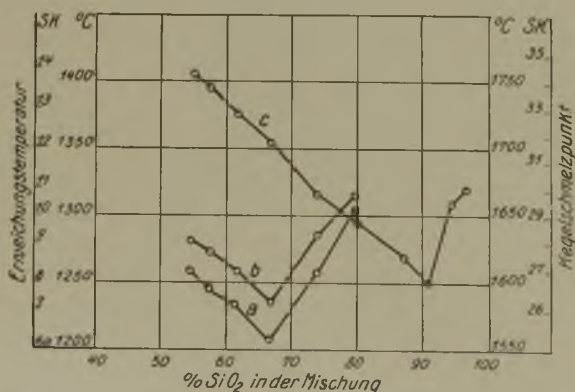
Erweichungstemperaturen a des gröbern, b des feinem Materials, c Kegelschmelzpunkte.

Abb. 16. Verhalten von Druckfestigkeit und Kegelschmelzpunkt bei Zusatz von Eisenoxyd.

die Linie d einen Stein aus zementreichem, gutem Quarzit, der die Belastung gut aushält, aber stark gewachsen ist.

Von diesem Verhalten weicht das der tongebundenen Steine deutlich ab (s. Abb. 15). Sie beginnen im allgemeinen lange vor ihrem Zusammenbruch zu erweichen, da ihnen das tragfähige Gerüst aus fast reiner Kieselsäure fehlt, das sich in den Silikasteinen infolge der Umkristallisation aus der Kalksilikatschmelze bildet, jedoch kommen tongebundene Steine mit hohem Quarzgehalt, wie der durch die Linie a veranschaulichte mit 91,8 % SiO<sub>2</sub>, der Silikakurve recht nahe. Die Linie b gibt einen ganz ungenügenden Stein wieder, die Linie c einen bessern Schamottestein mit feinkörnigem, gleichmäßigem Gefüge, die Linie d einen Stein mit sehr weitem Erweichungsbereich.

Der Zusammenhang zwischen der Standfestigkeit und chemischen Zusammensetzung sowie der physikalischen Beschaffenheit der Steine ist noch nicht völlig erforscht. Jedenfalls ist Kegelschmelzpunkt nicht gleichbedeutend mit Standfestigkeit, besonders vergrößern geringe Zusätze von Eisenoxyd sehr stark den Erweichungsbereich, eine Erscheinung, die sich auch bei Kohenschlacken beobachten läßt. Die Abb. 16 und 17 lassen das Verhalten von Druckfestigkeit und Kegelschmelzpunkt bei Zusatz von Eisenoxyd und Kieselsäure zu einem Scha-



Erweichungstemperaturen a des gröbern, b des feinem Materials, c Kegelschmelzpunkte

Abb. 17. Verhalten von Druckfestigkeit und Kegelschmelzpunkt bei Zusatz von Kieselsäure.

mottestein erkennen<sup>1</sup>. Für diese Versuche waren die Probestücke aus Schamotte angefertigt worden, die aus dem mit den Zusätzen vermischten und auch als Bindeton verwandten Normalton gebrannt war; die Steine hatten also eine durchaus gleichmäßige Zusammensetzung. Alle Proben wurden aus zwei Körnungen hergestellt; die feinere Körnung zeigte stets die bessere Standfestigkeit.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Raumbeständigkeit der feuerfesten Baustoffe. Ein gut umgewandelter Stein wird, wie schon erwähnt, keine Schwierigkeiten durch starkes Wachsen bereiten. Die Prüfung erfolgt unter dem Mikroskop und durch die Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Die lineare Ausdehnung nach einem oder mehreren Bränden läßt sich außerdem durch unmittelbare Längenmessung eines Probestabes ermitteln. Will man die Ausdehnung während der Erhitzung beobachten, so mißt man die Längenänderung eines Probestabes im Vergleich zu einem Körper mit bekanntem Ausdehnungskoeffizienten, meist einem Stab aus Quarzglas, der mit dem Probestab zusammen im

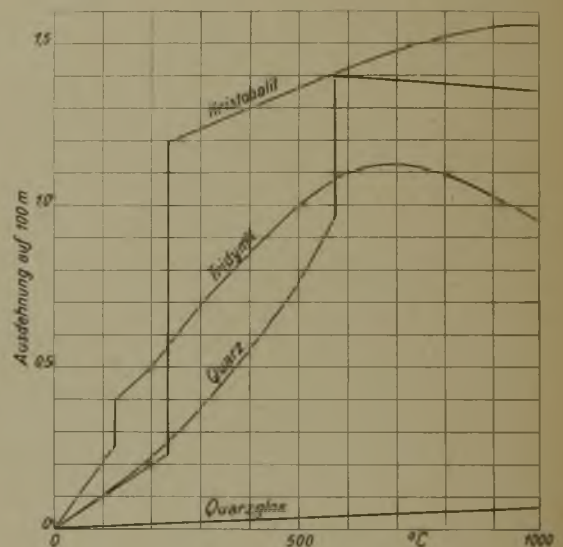


Abb. 18.

Wärmeausdehnung der verschiedenen Kieselsäurearten.

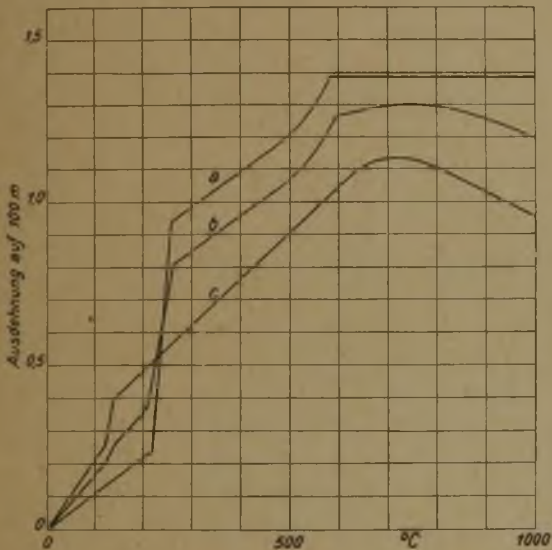
Ofen erhitzt wird. Die Tone zeigen alle im Gegensatz zu Quarz mehr oder weniger beträchtliche Brennschwindung. Erfolgt jedoch der Brand bei genügend hoher Temperatur, so sind die Steine später im Betriebe meist genügend raumbeständig.

Recht roh ist bis heute noch die Prüfung auf Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen. Man erhitzt die Steine auf 1300°, kühlt sie auf einer Eisenplatte oder durch Abschrecken in Wasser schnell ab und beurteilt die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen nach der Minderung der Festigkeit. Die Widerstandsfähigkeit ist bei Schamottesteinen erheblich größer. Die Empfindlichkeit des Silikamaterials hat ihren Grund in den verschiedenen Temperaturformen der drei Quarzarten, die bei der Umwandlungstemperatur eine Volumenänderung des Materials hervorrufen

<sup>1</sup> Die Versuche sind im Laboratorium der Höganäs-Werke in Schweden angestellt worden, Berichte d. Deutsch. Keram. Ges. 1922, Bd. 3, S. 58 und 60.

(s. die Abb. 18 und 19<sup>1)</sup>). Diese hat mit dem Wachsen bei der Umwandlung des Quarzes in Tridymit oder Kristobalit nichts zu tun. Am ungünstigsten verhält sich Quarz, am günstigsten Tridymit, so daß besonders neu zugestellte Öfen im Bereich der Umwandlungstemperatur langsam erwärmt werden müssen. Bei Schamottesteinen sind das Gefüge und ihre Porigkeit von großem Einfluß auf die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel. Einen Einblick in das Gefüge gibt die mikroskopische Untersuchung. Die Dichte des Steines erhält man aus dem Verhältnis des spezifischen Gewichtes zum Raumgewicht einer Steinsorte.

Die Dichte des Steines ist von außerordentlich großem Einfluß auf sein Verhalten gegen Schlackenangriff, das durch die Einführung der Staubkohlenfeuerung erhöhte Bedeutung erlangt hat. Wenn es auch gelingt, durch geeignete Formgebung und reichliche Bemessung der Brennkammer die Nachteile des Schlackenangriffs zu verringern, so gibt doch die Benutzung eines widerstandsfähigen Steines die Möglichkeit, die Brennkammer zu



a einmal gebrannter Stein mit 25% Quarz, 70% Kristobalit und 5% Tridymit; b mehrfach gebrannter Stein mit 12% Quarz, 43% Kristobalit und 45% Tridymit; c lange eingebauter und vollständig in Tridymit umgewandelter Stein.

Abb. 19. Wärmeausdehnung einiger Silikasteine.

verkleinern oder mit höherer Temperatur bei geringerm Luftüberschuß zu arbeiten. Dabei hat man den Vorteil, daß man Schlacken, deren Erweichungspunkt für die Erzielung eines trocknen Schlackenfalls zu tief liegt, in einer leicht entfernbaren flüssigen Form erhält. Bei der Einwirkung der Schlacke auf die Steine bilden sich aus der Verbindung der Stoffe stets die leichtestflüssigen Eutektika. Der Stein beginnt von der Oberfläche aus zu schmelzen, wobei noch ganze Schamotte- oder Quarzkörner, die infolge ihres dichten Gefüges nur von der Randzone her langsam gelöst werden, in der Schmelze schwimmen können. Der Bindeton der tongebundenen Steine und die Kalksilikate der Silikasteine sind, vermutlich aus chemischen und physikalischen Gründen, die dem Lösungsvorgang am meisten ausgesetzten Stellen. Je geringer die Dichte eines Steines ist, desto weiter wird

<sup>1</sup>Dowell: A study of the silica refractories, Bull. Amer. Inst. Min. Eng. Bd. 62, 1916, S. 2007 und 2044.

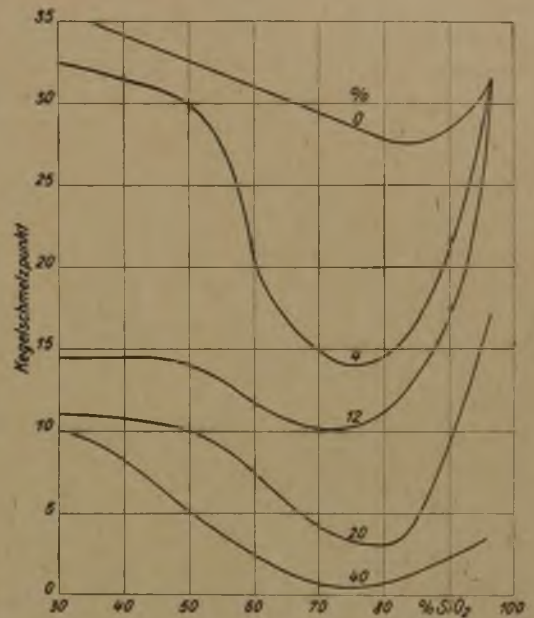


Abb. 20.

Einfluß der Schlacke aus basischem Siemens-Martin-Ofen.

die flüssige Schlacke in sein Gefüge eindringen und bei der stark vergrößerten reagierenden Oberfläche die Zerstörung des Steines beschleunigen.

Beide Wirkungen, die chemisch angreifende und das durch die Beschaffenheit des Steingefüges beeinflusste Eindringen der Schlacke, unterstützen sich beim Schlackenangriff. Die Schlacken der Ruhrkohle sind in der Hauptsache mehr oder weniger durch Zumischung von Eisenoxyd und Kalk verunreinigte Tonerdesilikate. In langsam abgekühlter Schlacke ist stets sehr schöne Sillimanitbildung zu beobachten, bei eisenreichen Schlacken erkennt man auch Magnetite, während Kalksilikate bei den vorwiegend kalkarmen Schlacken kaum zu finden sind. Daß die

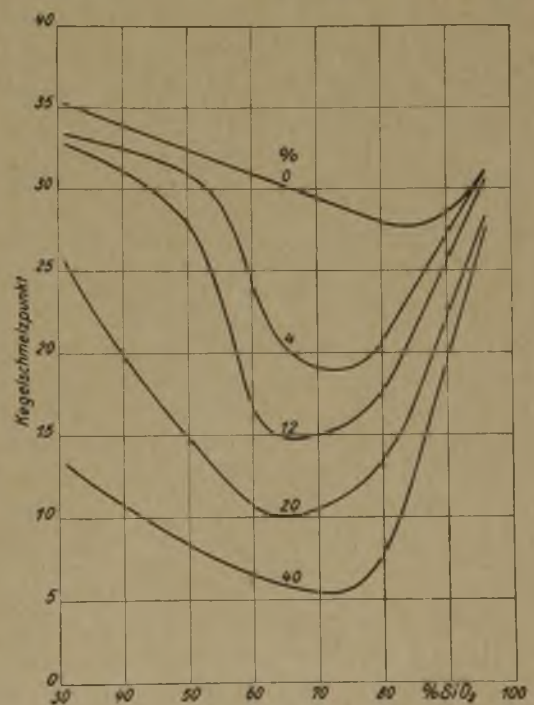


Abb. 21.

Einfluß der Schlacke aus sauerem Siemens-Martin-Ofen.

Schmelzpunktniedrigung der feuerfesten Stoffe je nach der Zusammensetzung der Schlacke und der Steine recht verschieden ist, zeigen sehr schön die Abb. 20 und 21. Die Stoffe sind nach ihrem Gehalt an Kieselsäure geordnet, die oberste Schaulinie gibt die Kegelschmelzpunkte des reinen Steinmaterials, die folgenden kennzeichnen die Schmelzpunkte nach Zusatz einer bestimmten Schlackenmenge. Die neben dem Eisenoxyd hochkalkhaltige Schlacke des basischen Siemens-Martin-Ofens weist eine wesentlich höhere Flußmittelwirkung auf. Dasselbe läßt sich aus der Darstellung der Dreistoffgruppe (s. Abb. 3) ersehen, wobei man den Einfluß des Eisens auf Tonerde-Kieselsäuregemische ähnlich dem des Kalkes annehmen kann. Daß Eisenoxyd auf Kegelschmelzpunkt und Druckfestigkeit nicht ganz in derselben Weise wirkt, zeigt Abb. 16. Je geringere Schlackenmengen nötig sind, um die Zusammensetzung des feuerfesten Stoffes derjenigen eines leicht schmelzenden Eutektikums zu nähern, desto größer wird die rein chemische Angriffsfähigkeit einer Schlacke sein.

Da sich chemische und physikalische Einflüsse kaum trennen lassen, ist versucht worden, die Prüfung der Steine durch Aufschmelzen von Schlacken auf Steine auszuführen. Abb. 22 stellt einen mit Schlacke verschmolzenen Silikastein dar. Oben links sieht man die nicht sehr eisenreiche Schlacke *c* mit Sillimanitnadeln. Unter dem Einfluß der Schlacke haben sich im Stein glasartige Schmelzen *b* gebildet, in denen noch ungelöste Kristobalitkörner *a* schwimmen. In der eisenreichen Schlacke auf tongebundenem, hochsauerem Material wiedergebenden Abb. 23 bezeichnet *a* die eindringende Schlacke, *b* eine glasartige Schmelze mit Sillimanit und Magnetit, *c* das besonders um die noch wohl erhaltenen Quarzkörner wie *d* ausgeschiedene Eisenoxyd, das auch ohne Bildung einer deutlichen Schmelze weit in den Stein eingedrungen ist. Abb. 24 zeigt einen reinen Schamottestein, und zwar oben die Schlacke mit Sillimanit, rechts ein nur wenig angegriffenes Schamottekorn, links die kaum festere, stark zersetzte Bindetonstelle und die amorphe, unter dem Einfluß der Schlacke teilweise kristallisierte Tonsubstanz.

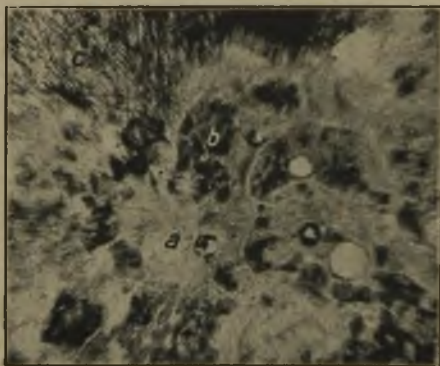


Abb. 22. Mit Schlacke verschmolzener Silikastein.  $v = 30$ .

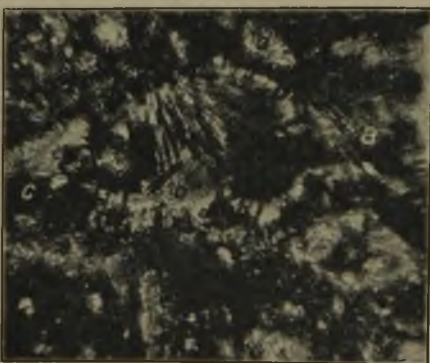


Abb. 23. Eisenreiche Schlacke auf tongebundenem hochsauerem Material.  $v = 30$ .

Abb. 25 läßt das tiefe Eindringen der Schlacke in die feinen Sprünge der Steine erkennen.

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß die Haltbarkeit eines feuerfesten Mauerwerks in hohem Maße von der Sorgfalt seiner Herstellung abhängt. Naturgemäß bilden die Mörtelfugen den empfindlichsten Punkt des Mauerwerks; sie sind daher möglichst eng zu halten, wofür eine gleichmäßige Form der Steine Vorbedingung ist. Ferner muß der Mörtel in Güte und Zusammensetzung den verwendeten Steinen entsprechen.

Je nach ihrem Verwendungszweck kann man also nach dem heutigen Stande der Forschung die Prüfung

der Steine auf folgende Punkte erstrecken: 1. äußere Form und Aussehen, 2. Feuerfestigkeit nach Segerkegel, 3. chemische Zusammensetzung, 4. Druckfestigkeit bei hoher Temperatur, 5. Raumgewicht, spezifisches Gewicht, Dichte, 6. Raumbeständigkeit, 7. Gefüge im Dünnschliff, 8. Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff, 9. Wärmeausdehnungskoeffizient, 10. Temperaturempfindlichkeit und 11. Wärmeleitfähigkeit. Diese Prüfungsverfahren geben jedoch allein noch keinen Aufschluß über sämtliche Eigenschaften und das Verhalten des Materials im Betriebe, wie es etwa

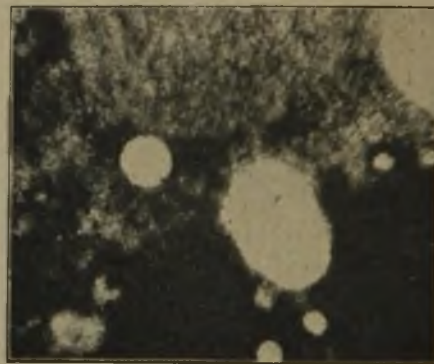


Abb. 24. Reiner Schamottestein.  $v = 120$ .

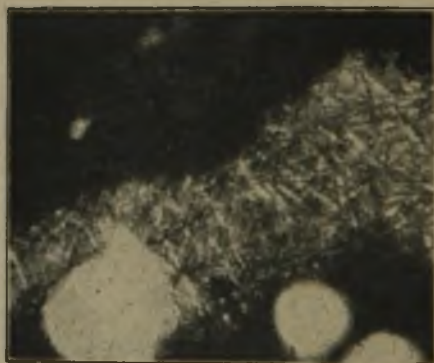


Abb. 25. Eindringen der Schlacke in die feinen Sprünge der Steine.  $v = 120$ .

auf dem Gebiet der Materialprüfung des Eisens erreicht worden ist. Erst weitere laboratoriumsmäßige Untersuchungen, unterstützt durch praktische Betriebserfahrungen, werden das Prüfungswesen der feuerfesten Baustoffe auf eine Grundlage stellen, die ihre sichere Beurteilung gestattet.

#### Zusammenfassung.

Das Dreistoffsystem Kalk-Kieselsäure-Tonerde, das in einer Dreiecksebene anschaulich dargestellt wird, gibt Aufschluß über das Wesen der meisten feuerfesten Baustoffe.

Die Silikasteine, die aus Findlings- oder Felsquarzit durch Zusatz von Kalkmilch hergestellt werden, lassen im Dünnschliff die einzelnen Umwandlungsformen von Kieselsäure, Quarz, Tridymit und Kristobalit und dadurch die Güte des Steines erkennen.



Die tongebundenen Steine werden aus Bindeton und Schamotte oder Quarz hergestellt. Ihr Schmelzpunkt hängt in hohem Maße von der chemischen Zusammensetzung ab.

Für die Prüfung der feuerfesten Baustoffe, für die es noch an allgemein anerkannten Verfahren fehlt, wird eine Reihe von Anhaltspunkten gegeben.

## Bergschäden an Mauern, Zäunen und Straßen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung und Verhütung.

Von Dr.-Ing. G. Marbach, Gelsenkirchen, und Markscheider J. Weißner, Essen.

Die Bergschäden an langgestreckten Tageseinrichtungen, von denen die Leitungen und die Gleise bereits behandelt worden sind<sup>1</sup>, umfassen noch die Mauern und Zäune sowie die Straßen. Berg- und bergfremde Schäden, deren Kenntnis und Unterscheidung bei den an den Bergbau gestellten Schadenersatzansprüchen erforderlich ist, sollen auch hier wiederum einer nähern Untersuchung unterzogen werden.

### Mauern und Zäune. Bergschäden.

Die durch Bodenbewegung hervorgerufenen Zerrwirkungen äußern sich an den Mauern meist in Ribbildung. Die Risse treten in erster Linie an den schwächsten Stellen des Mauerwerkes, an den Mörtelfugen der Steine auf. Oft durchsetzen sie aber auch die Steine selbst, besonders wenn guter Zementmörtel verwandt worden ist. Pressungen, durch die das Mauerwerk in Spannung gerät, können bis zu einem gewissen Grade von den Mörtelfugen aufgenommen werden; bei zunehmender Beanspruchung kommt es leicht zu Horizontalrissen. Bei besonders starkem Druck werden von den Steinen schalenförmige Stücke abgesprengt, ferner löst sich der Mauerputz und fällt stückweise ab. Auch können Ausbauchungen und Schiefstellungen der Mauern vorkommen, besonders an den Mauerenden, -ecken und -umbiegungen, weil sich dort die Bewegungskräfte am leichtesten auszuwirken vermögen. Einzelne Pfeiler können dabei aus der Flucht herausgedrückt, verkantet und abgeschert werden. Bei den mit Gittern versehenen Mauern wird leicht das Gitterwerk an den Befestigungsstellen im Mauerwerk und an den Verbindungsstellen der einzelnen Gitterteile gelockert und gelöst, bei Pressungen verbogen.

Zäune zeigen bei Beschädigungen durch den Bergbau ähnliche Erscheinungen, Schiefstellungen, Auspressungen und Zerreißen. Bei ihnen kann man die Wirkung der Pressung oft in Form schlangenförmiger Verwerfungen beobachten.

### Verhütungsmaßnahmen.

Die Mauern und Zäune sind gegen Einwirkungen des Bergbaues verhältnismäßig leicht und ohne große Kosten zu schützen. Das mit bestem Erfolg angewandte Verfahren, die Schäden zu mindern oder überhaupt zu verhüten, besteht darin, daß man die langen Mauern durch Lücken oder sogenannte Schiebeschlitz (Dehnungsfugen) in einzelne Abschnitte zerlegt, so daß jeder davon für sich die Bodenbewegung mitmachen kann. Die Schlitz müssen selbstverständlich so beschaffen sein, daß sie den Zweck der Umfassung, einen zusammenhängenden Abschluß von Grundstücken zu bilden, nicht beeinträchtigen. Die Schiebestellen lassen sich verschieden einrichten. Bei

der aus der Abb. 1 ersichtlichen Art können sich die verschmälerten Enden der einzelnen Mauerabschnitte aneinander vorbeischieben; bei der in Abb. 2 dargestellten



Abb. 1.                      Abb. 2.  
Schiebestellen in Mauern.

greift eine Zunge in eine entsprechende Aussparung ein. Man kann auch einfache Lücken im Mauerwerk derart anbringen, daß man sie mit Mörtel ausfüllt und, um das gute Aussehen der Mauer nicht zu beeinträchtigen, durch Verputz verdeckt. Die Einrichtung einer andern Schiebestelle, die eine Beschädigung (besonders durch Pressung) des eisernen Gitterwerkes der Mauer verhüten soll, zeigt Abb. 3. Hier können sich die wagrechten Eisenstäbe an der Befestigungsstelle im Mauerwerk in kleinen eisernen Rohren bewegen. Die Verschiebung läßt sich auch dadurch ermöglichen, daß man das Gitter selbst zerlegt und durch

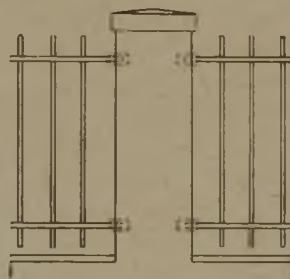


Abb. 3.  
Schiebestelle für Gitterwerk.

Laschen mit Langlöchern verbindet. Derartige Schiebestellen vermögen ein großes Maß von Druck und Zug aufzunehmen. Ihre Anbringung ist daher vor allem auch in der Nähe von Öffnungen in der Mauer am Platze, besonders an den Toren, wo sich die Zug- und Druckkräfte am leichtesten auswirken und dadurch oft die Bewegung der Tore erschweren oder verhindern.

Gegen starke Zerrwirkungen dürften sich überdies die Eisenbetongründungen der Mauern am besten bewähren.

### Bergfremde Schäden.

Unsachmäßige Gründung und zu schwache Bauweise der Mauern und Zäune rufen häufig Beschädigungen hervor, die Bergschäden ähneln. Ferner läßt die Materialbeschaffenheit oft zu wünschen übrig. Dies gilt nach unsern Erfahrungen z. B. für viele sogenannte Patentwände, bei denen durch das Rosten der in die Fugen eingelegten Bandeisen der Verband zerstört wird, oder für Mauern aus Zementplatten zwischen Betonpfosten, deren Lebensdauer auf Grund ihrer schwachen Bauweise nur beschränkt ist. Oft wird auch schlechter Untergrund, der ein Setzen und Abrutschen hervorrufen kann, als Schadenursache in Frage kommen. Der Abfall des Verputzes und die Lockerung des Fugenverbandes, die in vielen Fällen mit Unrecht auf bergbauliche

<sup>1</sup> Glückauf 1924, S. 171, 195 und 439.

Einwirkungen zurückgeführt werden, haben häufig ihren Grund in Einflüssen der Witterung und des Grundwassers, die das Mauerwerk feucht halten. Liegen die ersten Anfänge solcher Schäden einmal vor, so fördert der Frost schnell die weitere Zersetzung. Rißschäden sind vielfach auch eine Folge der starken Erschütterungen durch den Lastwagenverkehr, auf die Baalsrud<sup>1</sup> auf Grund seiner Untersuchungen aufmerksam macht. Nicht unerwähnt bleibe noch, daß der einseitige Druck auf eine zu schwach berechnete Mauer und ferner die fehlende Abböschung zu Schadenerscheinungen Veranlassung geben können.

#### Straßen.

Die bekanntesten Straßenarten sind Groß-, Klein- und Holzpflasterstraßen sowie Steinschlag-, Asphalt- und Betonstraßen.

#### Bergschäden.

Die Pressungsschäden sind in ihrer Wirkung im allgemeinen erheblicher als die Zerschäden. Diese können Rißbildungen, jene Aufsattelungen oder Aufpressungen der Straßendecke hervorrufen. Bei der fugenlosen Decke werden sich die Bodenbewegungen stärker bemerkbar machen als bei gepflasterten Straßen, weil die Fugen bei diesen ein sehr erhebliches Maß von Bodenbewegung ohne weiteres aufnehmen. Beim Holzpflaster gilt dies auch vom Material. Die Pressungen machen sich vornehmlich noch an den Bordsteinen und Gehwegbefassungen bemerkbar<sup>2</sup>. Die Bordsteine werden hochgedrückt, erhalten Risse und erfahren Absplitterungen.

Auch die Gefälleänderung der Straßen in der Längsrichtung kann schädlich wirken, wenn der Rinnenabfluß gestört wird.

#### Schadenbeseitigung und -verhütung.

Die örtlichen Schadenstellen lassen sich bei Steinschlag- und Pflasterstraßen leicht beseitigen. Schwieriger und kostspieliger ist die Ausbesserung bei fugenlosem Pflaster. Die Herstellung des frühern Zustandes erfordert namentlich bei Gefälleverlusten bisweilen unverhältnismäßig hohe Kosten. Sie kann dann gemäß § 251 Abs. 2 BGB. nicht gefordert werden. Die Instandsetzungsarbeiten müssen sich dann auf die Wiederherstellung eines verkehrssicheren Zustandes beschränken. Bei Abflußstörungen kann man sich häufig durch Anbringung oder Versetzung von Sinkkasten helfen.

Größere Gefällestörungen lassen sich vielfach bei der Neuanlage von Straßen im Einvernehmen mit dem Bergbau durch Maßnahmen verhüten, die den zu erwartenden Senkungen Rechnung tragen. Zur Verminderung der Schäden im fugenlosen Pflaster ist die Anbringung von Fugen erwünscht, die zweckmäßig auch in angemessenem Abstände zwischen den Bordsteinen und dem Plattenbelag der Bürgersteige angebracht und mit einer plastischen Masse ausgefüllt werden.

#### Bergfremde Schäden.

Gerade bei den an Straßen auftretenden Schäden ist leicht eine Verwechslung zwischen Bergschäden und bergfremden Schäden möglich und deren Erkennung daher wichtig.

<sup>1</sup> Teknisk Ukeblad 1923, S. 91; Zentralbl. Bauv. 1923, S. 536.

<sup>2</sup> Glückauf 1923, S. 1029.

Mangelhafte Bauausführung. In manchen Fällen ist das Plastermaterial minderwertig und die Unterbettung schlecht, so daß beide dem Druck der Verkehrslasten und den Witterungseinflüssen zu geringen Widerstand bieten und Mängel schon nach kurzer Zeit deutlich in die Erscheinung treten. Das trifft besonders dann zu, wenn der Wasserabfluß aus dem Untergrund behindert wird, der bekanntlich nicht aus einer wasserstauenden, die Bildung eines nachgiebigen Bettes begünstigenden Schicht bestehen darf.

Das fugenlose Pflaster (Beton und Asphalt) erleidet manchmal, abgesehen von natürlichen Schwundrissen, durch zu frühe Beanspruchung Risse; namentlich bei Asphaltdecken muß die Betonunterlage vor der Aufbringung des Asphalts völlig erhärtet sein. Schadenstellen bilden sich im Pflaster leicht auch dort, wo eine Baugrube schlecht verfüllt worden ist.

Die Schiefstellung der Bordsteine, die sich in bergbaufreiem Gebiet recht häufig beobachten läßt, hat Hüglin näher erörtert<sup>1</sup>. Er führt die Erscheinung auf schlechte Verlegung, Eindringen von Sickerwasser und Einwirkung wagrechter Schubkräfte zurück, die sich infolge der Straßenbelastung durch den Verkehr und durch Wärme- einwirkungen einstellen.

Einwirkungen des Verkehrs. Die Hauptursache mancher Straßenbeschädigung ist der in den letzten Jahren schnell angewachsene Lastkraftwagenverkehr. Derartige Schäden machen sich namentlich in Gestalt kleiner Mulden geltend, die infolge der mit der Geschwindigkeit und dem Gewicht wachsenden Stoßwirkung der Lastwagen<sup>2</sup> entstehen. Die Abnutzung (Spurbildung) und Beschädigung der Straßen durch den Raddruck der schweren Wagen ist im übrigen so bekannt, daß sich die Anföhrung von Einzelheiten erübrigt. Jedoch sei in dieser Hinsicht noch auf einige neuere Abhandlungen verwiesen<sup>3</sup>.

Zu erwähnen ist auch der Einfluß des Verkehrs auf Betonstraßen, die man heute als sehr geeignet für den Kraftwagenverkehr ansieht. Hierüber äußert sich Gary<sup>4</sup>. Er führt das Auftreten der Quer- und Längsrisse in den Betonstraßen weniger auf das Schwinden des Betons als auf die bei längerem Verkehr eintretende Nachgiebigkeit des meist nicht genügend gestampften Untergrundes und auf die ungleiche Beanspruchung der Straßen zurück, die überwiegend in der Mitte belastet werden.

Bemerkt sei noch, daß Straßenbahnen bei starkem Befahren von Kurven vielfach das Pflaster seitlich verdrücken können. Überhaupt wird das Pflaster in der Nähe der Straßenbahngleise infolge der ständigen Erschütterungen dauernd ungünstig beeinflusst.

Temperatureinwirkungen. Die Einwirkung der Sonnenbestrahlung ist vor allem bei Straßen mit einer Decke aus bituminösen Stoffen zu beobachten. Sie kann bei höherer Temperatur zur Aufweichung und Auf-

<sup>1</sup> Glückauf 1923, S. 1029.

<sup>2</sup> Teknisk Ukeblad 1923, S. 91.

<sup>3</sup> Nessenius: Der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit der Kraftwagen auf die Abnutzung der Landstraßen, Verkehrstechn. 1924, S. 25. Pflug: Amerikanische Untersuchungen über den Einfluß des Kraftfahrzeugverkehrs auf Landstraßen, Verkehrstechn. 1924, S. 227. Nagel, Nessenius und Quentell: Die Einwirkung der Kraftfahrzeuge auf die Straßendecke, Verkehrstechn. 1924, S. 246. Erberich: Die Landstraße und der neuzeitliche Verkehr, Zement 1924, S. 408.

<sup>4</sup> Gary: Risse im Beton, Zentralbl. Bauv. 1917, S. 217.

pressung der Straßendecke und zur Bildung von Schadenstellen führen. Auch senkrechte Bewegungen der Betonfläche sind bei Temperaturschwankungen beobachtet worden. Der erwähnte Bericht über die amerikanischen Untersuchungen<sup>1</sup> stellt ausdrücklich fest, daß die Temperaturschwankungen senkrechte Bewegungen des Betons hervorrufen.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß der Druck von Baumwurzeln auf Pflaster- und Bordsteine

<sup>1</sup> Pflug, a. a. O. S. 227.

sowie auf Bürgersteigdecken bergschadenähnliche Aufpressungen hervorrufen kann.

Zusammenfassung.

Die an Mauern, Zäunen und Straßen auftretenden Bergschäden werden beschrieben und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung und Verhütung erörtert. Im Anschluß daran werden ähnliche, von andern als bergbaulichen Einwirkungen herrührende Schadenerscheinungen behandelt, soweit sie für die Beurteilung der Bergschädenfrage von Bedeutung sind.

## Gewinnung und Außenhandel Großbritanniens in Kohle und Eisen im 1. bis 3. Vierteljahr 1924.

In den ersten 39 Wochen d. J. belief sich die Kohlenförderung Großbritanniens auf 202,9 Mill. t gegen 206,9 Mill. t in der gleichen Zeit des Vorjahrs; demnach wurden gegenüber 1923 4 Mill. t oder 1,92 % weniger gewonnen. Die durchschnittliche Wochenförderung stellte sich in den ersten drei Vierteln des laufenden Jahres auf 5,2 Mill. t gegen 5,3 Mill. t in der entsprechenden vorjährigen Zeit und 5,5 Mill. t im letzten Friedensjahr.

Zahlentafel 1. Entwicklung der wöchentlichen Kohlenförderung Großbritanniens.

1923		1924	
Woche endigend am	l. t	Woche endigend am	l. t
6. Januar	4 384	5. Januar	4 476
13. "	5 607	12. "	5 747
20. "	5 583	19. "	5 848
27. "	5 644	26. "	4 717
3. Februar	5 601	2. Februar	5 245
10. "	5 567	9. "	5 804
17. "	5 560	16. "	5 821
24. "	5 519	23. "	5 802
3. März	5 566	1. März	5 702
10. "	5 713	8. "	5 742
17. "	5 721	15. "	5 778
24. "	5 703	22. "	5 786
31. "	4 874	29. "	5 745
7. April	3 941	5. April	5 852
14. "	5 777	12. "	5 944
21. "	5 825	19. "	4 994
28. "	5 721	26. "	4 049
5. Mai	5 327	3. Mai	5 685
12. "	5 603	10. "	5 220
19. "	5 797	17. "	5 659
26. "	3 737	24. "	5 436
2. Juni	5 727	31. "	5 308
9. "	5 654	7. Juni	5 120
16. "	5 651	14. "	3 236
23. "	5 588	21. "	5 173
30. "	5 401	28. "	5 170
7. Juli	5 306	5. Juli	4 988
14. "	5 042	12. "	5 002
21. "	4 601	19. "	4 904
28. "	5 112	26. "	4 489
4. August	5 254	2. August	5 010
11. "	3 566	9. "	3 446
18. "	5 124	16. "	5 193
25. "	5 164	23. "	5 279
1. September	5 281	30. "	5 113
8. "	5 320	6. September	5 180
15. "	5 245	13. "	4 907
22. "	5 504	20. "	5 135
29. "	5 575	27. "	5 208
zus. Jan. — Sept.	206 885	zus. Jan. — Sept.	202 913

Die Brennstoffausfuhr Englands weist, wie die nachstehenden Zahlen ersehen lassen, in den einzelnen Monaten der Berichtszeit große Schwankungen auf. Die Ausfuhr an Kohle war am niedrigsten mit 4,9 Mill. t im Juni, nachdem sie im Monat vorher im Zusammenhang mit dem deutschen Bergarbeiterausstand 5,48 Mill. t betragen hatte; ihren höchsten Stand verzeichnete sie mit 5,49 Mill. t im Juli. Im Monatsdurchschnitt wurden in der Berichtszeit 5,2 Mill. t Kohle ausgeführt gegen 6,6 Mill. t im Monatsdurchschnitt des vorausgegangenen Jahrs und 6,1 Mill. t im Jahre 1913. Die Koksaustruhr, die von 409 000 t im Januar d. J. ohne Unterbrechung auf

Zahlentafel 2. Monatliche Kohlenausfuhr Großbritanniens.

Monat	Kohle	Koks	Preßkohle	Kohle usw.
				für Dampfer im ausw. Handel
1000 l. t				
Durchschn. 1913	6 117	103	171	1 753
1921	2 055	61	71	922
1922	5 350	210	102	1 525
1923	6 621	331	89	1 514
1924: Januar	5 441	409	96	1 584
Februar	5 075	261	73	1 378
März	5 190	209	76	1 384
April	5 063	160	122	1 403
Mai	5 480	156	114	1 599
Juni	4 882	146	76	1 351
Juli	5 488	210	101	1 504
August	5 075	270	83	1 456
September	5 098	287	85	1 558

146 000 t im Juni zurückgegangen war, zeigt im 3. Vierteljahr eine merkliche Erholung; mit 287 000 t war sie im September annähernd doppelt so groß wie im Juni und fast dreimal so groß wie im Monatsdurchschnitt der Vorkriegszeit. An Preßkohle wurden 1924 etwas größere Mengen ausgeführt als im vergangenen Jahr; der durchschnittliche Monatsversand erhöhte sich von 89 000 t im Jahre 1923 auf 92 000 t in der Berichtszeit. Die Verschiffungen an Bunkerkohle verzeichneten im laufenden Jahr bei 1,5 Mill. t denselben Monatsempfang wie in 1923; 1913 hatten sie 1,8 Mill. t betragen.

Der Ausfuhrwert je l. t Kohle hat in der Berichtszeit, nachdem er im April auf 1 £ 5 s gestiegen war, eine beträchtliche Abnahme erfahren; seinen niedrigsten Stand verzeichnete er mit 1 £ 2 s 7 d im August, im September war er wieder um 6 d höher. Im Durchschnitt der ersten neun Monate d. J. stellte sich der Ausfuhrwert für l. t Kohle auf 1 £ 3 s 10 d gegen 1 £ 5 s 3 d in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs.

Wie sich die Kohlenausfuhr in der Berichtszeit auf die einzelnen Empfangsländer verteilt, ist aus Zahlentafel 4 zu ersehen.

Zah lentaf el 3. Ausfuhrwert je l.t Kohle 1913 und 1922-1924.

Monat	1913			1922			1923			1924		
	£	s	d	£	s	d	£	s	d	£	s	d
Januar . . . . .	-13	8		1	3	9	1	2	5	1	4	6
Februar . . . . .	-13	8		1	2	1	1	3	2	1	4	5
März . . . . .	-13	10		1	2	3	1	4	7	1	4	7
April . . . . .	-14	2		1	2	8	1	6	1	1	5	0
Mai . . . . .	-14	2		1	2	11	1	7	7	1	4	4
Juni . . . . .	-14	3		1	2	6	1	7	2	1	3	6
Juli . . . . .	-14	1		1	2	0	1	6	1	1	3	2
August . . . . .	-14	—		1	2	5	1	5	3	1	2	7
September . . . . .	-14	—		1	2	11	1	4	9	1	3	1
Oktober . . . . .	-14	—		1	2	7	1	4	6			
November . . . . .	-14	1		1	2	7	1	4	5			
Dezember . . . . .	-14	1		1	2	6	1	4	5			

Zah lentaf el 4. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungs-land	1924			1.-3. Vierteljahr			± 1924 gegen 1923
	Juli	Aug.	Sept.	1913	1923	1924	
in 1000 l. t							
Ägypten . . . .	181	152	191	2259	1253	1358	+ 105
Algerien . . . .	86	93	75	952	826	940	+ 114
Argentinien . . .	291	285	245	2725	1883	2374	+ 491
Azoren und Ma-deira . . . . .	8	3	—	121	56	72	+ 16
Belgien . . . . .	252	253	284	1547	4915	2421	- 2494
Brasilien . . . .	74	41	55	1446	870	609	- 261
Britisch-Indien . .	10	9	2	126	72	77	+ 5
Chile . . . . .	13		12	458	15	57	+ 42
Dänemark . . . .	293	332	351	2213	2239	2650	+ 411
Deutschland . . .	519	516	469	6784	11605	5430	- 6175
Frankreich . . . .	1222	1121	1155	9567	14117	11177	- 2940
Französisch-Westafrika . . . .	13	5	6	128	114	79	- 35
Finnland . . . . .	67	70	73	—	307	364	+ 57
Gibraltar . . . . .	46	40	31	255	334	429	+ 95
Griechenland . . .	50	67	56	507	354	450	+ 96
Holland . . . . .	240	188	191	1545	4691	2222	- 2469
Irischer Freistaat	207	200	225	—	867 <sup>1</sup>	1848	+ 981
Italien . . . . .	702	610	580	7150	5760	5006	- 754
Kanada . . . . .	48	31	28	—	299	208	- 91
Kanar. Inseln . . .	70	70	29	875	491	534	+ 43
Malta . . . . .	23	12	34	506	235	258	+ 23
Norwegen . . . .	149	166	169	1689	1170	1344	+ 174
Portugal . . . . .	66	52	61	909	602	676	+ 74
Portugiesisch-Westafrika . . . .	26	17	29	190	190	172	- 18
Rußland . . . . .	2	1	5	4463	271	38	- 233
Schweden . . . . .	391	415	334	3275	2319	2684	+ 365
Spanien . . . . .	135	122	123	1870	871	1152	+ 281
Uruguay . . . . .	36	22	38	568	316	302	- 14
andere Länder . .	590	182	573	2390	2431	1861	- 570
zus. Kohle . . . .	5488	5075	5098	54518	59473	46792	- 12681
Gaskoks . . . . .	65	106	108	838	834	722	- 112
metallurg. Koks . .	145	164	179	1847	1384	—	- 463
zus. Koks . . . .	210	270	287	838	2681	2106	- 575
Preßkohle . . . .	101	82	85	1542	796	826	+ 30
<b>insges.</b> . . . .	<b>5798</b>	<b>5427</b>	<b>5470</b>	<b>56898</b>	<b>62950</b>	<b>49724</b>	<b>- 13226</b>
Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel	1504	1456	1558	15546	13453	13219	- 234
in 1000 £							
Wert der Gesamtausfuhr . .	6834	6273	6310	39756	82431	60671	- 21760

Ins gesamt wurden im 1. bis 3. Vierteljahr 1924 46,8 Mill. t Kohle ausgeführt gegen 59,5 Mill. t in der gleichen Zeit 1923

<sup>1</sup> Ab 1. April 1923.

und 54,5 Mill. t in den ersten neun Monaten 1913. Gegen das Vorjahr bedeutet das einen Rückgang um 12,7 Mill. t oder 21,32 %; er ist in erster Linie auf die Verminderung der deutschen Bezüge (-6,18 Mill. t.), ferner auf die Abnahme der Lieferungen nach Frankreich (-2,9 Mill. t), Belgien (-2,5 Mill. t), Holland (-2,5 Mill. t) und Italien (-754 000 t) zurückzuführen. Auch gegen 1913 ist die Ausfuhr fast durchweg niedriger. Nennenswerte Steigerungen des Bezuges verzeichnen nur Frankreich (+1,6 Mill. t), Belgien (+874 000 t), Holland (+677 000 t), Dänemark (+437 000 t). Wesentlich zurückgegangen ist vor allem die Versorgung Italiens mit englischer Kohle; sie ermäßigte sich von 7,2 Mill. t im Jahre 1913 auf 5 Mill. t 1924. Außerdem verzeichnen die Bezüge Deutschlands gegenüber 1913 einen Rückgang um 1,4 Mill. t, die Ägyptens um 901 000 t. Eine nicht unbeträchtliche Einbuße erleidet ferner der englische Kohlenabsatz in Südamerika, wo er einem scharfen Wettbewerb der nordamerikanischen Kohle und des heimischen Erdöls weichen muß. Die Koks ausfuhr Großbritanniens war mit 2,1 Mill. t gegen das Vorjahr (2,7 Mill. t) um 21,45 % kleiner, verzeichnete jedoch gegenüber dem letzten Friedensjahr (838 000 t) eine Steigerung auf das Zweieinhalbfache. Demgegenüber war die Preßkohlen ausfuhr bei 826 000 t, wenn auch etwas größer als im Vorjahr, doch um nahezu die Hälfte kleiner als im Jahre 1913. Die Bunkerverschiffungen ermäßigten sich von 15,5 Mill. t im Jahre 1913 auf 13,2 Mill. t. Der Gesamtausfuhrwert, der sich für die ersten neun Monate von 39,8 Mill. £ in 1913 auf 82,4 Mill. £ in 1923 erhöht hatte, ging 1924 wieder auf 60,7 Mill. £ zurück, stand damit aber immerhin noch um 20,9 Mill. £ über dem Friedenswert.

Über den Empfang der beiden Hauptbezugs länder englischer Kohle bietet die Zah lentaf el 5 für die einzelnen Monate der Berichtszeit weitere Angaben.

Zah lentaf el 5. Monatliche Ausfuhr britischer Kohle nach Deutschland und Frankreich.

Monat	Deutschland		Frankreich	
	Menge l. t	Wert £	Menge l. t	Wert £
Durchschnitt 1913	746 027	443 978	1 064 659	672 838
" 1922	695 467	707 708	1 131 618	1 310 481
" 1923	1 233 853	1 568 005	1 568 863	1 926 472
1924: Januar . . . .	760 094	888 777	1 283 981	1 563 738
Februar . . . . .	774 918	905 349	1 296 589	1 540 524
März . . . . .	620 584	725 111	1 381 489	1 607 384
April . . . . .	517 602	609 219	1 281 030	1 521 787
Mai . . . . .	692 155	781 156	1 347 654	1 619 155
Juni . . . . .	560 689	590 383	1 087 943	1 291 702
Juli . . . . .	518 713	515 534	1 222 106	1 418 928
August . . . . .	516 365	508 770	1 121 287	1 247 432
September . . . .	468 639	445 810	1 154 920	1 313 222
Jan.-Sept. 1924	5 429 759	5 970 109	11 176 999	13 123 872

Daraus geht hervor, daß der Bezug Deutschlands an englischer Kohle ganz erheblich zurückgegangen ist. Bei einer Monateinfuhr von 603 000 t ergibt sich für das 1. bis 3. Vierteljahr 1924 im Vergleich mit 1913 eine Abnahme um mehr als 140 000 t und selbst gegen 1922 noch eine solche um 92 000 t, während gegen 1923 sogar eine Verminderung um 630 000 t eingetreten ist. Der Bezug Frankreichs hat sich gleichfalls verringert, steht aber bei einer Monatsmenge von 1 242 000 t immer noch um rd. 180 000 t über der Friedenseinfuhr; gegen 1923 ist die Einfuhr um rd. 330 000 t zurückgegangen.

Wenden wir uns nunmehr der Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie im laufenden Jahre zu.

Die Zahl der betriebenen Hochöfen erfuhr in der Berichtszeit eine beträchtliche Abnahme, sie verminderte sich von 204 Ende des vorigen Jahres zunächst auf 190 Ende

Januar d. J., stieg Ende Februar wieder auf 202, um dann in den folgenden Monaten ohne Unterbrechung bis auf 170 Ende September zurückzugehen. Im Durchschnitt der ersten neun Monate d. J. waren 186 Hochöfen in Betrieb gegen 202 im Vorjahr und 338 im Jahre 1913. Die Herstellung von Roheisen und Stahl hat sich im Gegensatz zu der starken Abnahme der unter Feuer stehenden Hochöfen in der Berichtszeit annähernd auf der vorjährigen Höhe gehalten. An ersterm wurden 5,57 (5,62) Mill. t hergestellt, an letzterm 6,31 (6,38) Mill. t. Mit der Friedenszeit verglichen, blieb die Roheisenerzeugung zwar noch um reichlich ein Viertel zurück, dagegen wurde die Vorkriegserzeugung an Stahl um rd. ein Zehntel überschritten. Die Entwicklung der Eisen- und Stahlerzeugung in den ersten neun Monaten des laufenden Jahrs ist in der Zahlentafel 6 dargestellt.

Zahlentafel 6. Roheisen- und Stahlerzeugung nach Monaten.

Monat	Roheisenerzeugung			Stahlblöcke- und Stahlformgußerzeugung		
	1922 l. t	1923 l. t	1924 l. t	1922 l. t	1923 l. t	1924 l. t
Januar . .	288000	567900	636600	327500	634100	694300
Februar . .	300100	543400	612700	418800	707100	767600
März . . .	389800	633600	668600	549400	802500	816900
April . . .	394300	652200	618400	404200	749400	711500
Mai . . . .	407900	714200	650900	462300	821000	809700
Juni . . . .	369200	692900	607800	400200	767700	651500
Juli . . . .	399100	655100	615600	473100	639500	689300
August . .	411700	599800	588900	528400	567500	527500
September	430300	558600	569200	555900	695100	645000
zus.	3390400	5617700	5568700	4119800	6383900	6313300

Die monatliche Roheisenerzeugung schwankte zwischen 569 000 t (September) und 669 000 t (März), die Stahlerzeugung zwischen 528 000 t (August) und 817 000 t (März).

Was die Rohstoffversorgung der Hochöfen anlangt, so liegen über die Gewinnung an einheimischem Eisenerz für das 1. bis 3. Vierteljahr 1924 noch keine Angaben vor. Die Einfuhr an Eisenerz hat sich in diesem Zeitraum bei 4,7 Mill. t gegen das Vorjahr etwas erhöht (+ 179 000 t), auch an Kiesabbränden bezogen die britischen Hochöfen mit 268 000 t 8000 t mehr, während an Mangenerz bei 275 000 t 103 000 t weniger eingeführt wurden. Dazu kommen noch 395 000 t (130 000 t) Schrot und Alteisen. Des nähern ist die Einfuhr Großbritanniens an Eisenerz usw. in den einzelnen Monaten des laufenden Jahrs im Vergleich mit dem Vorjahr aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Zahlentafel 7. Einfuhr von Eisenerz, Kiesabbränden und Mangenerz.

Monat	Eisenerz		Kiesabbrände		Mangenerz	
	1923 l. t	1924 l. t	1923 l. t	1924 l. t	1923 l. t	1924 l. t
Januar . .	434283	559072	31396	31870	20812	22053
Februar . .	409621	572138	28400	26896	21261	13554
März . . .	591480	416720	45380	38633	47474	36120
April . . .	670637	364111	17780	20385	55835	30197
Mai . . . .	635077	690041	35114	35910	57227	40784
Juni . . . .	565656	489482	11743	33790	39467	34872
Juli . . . .	482046	610724	41153	14654	37296	27629
August . .	388902	544051	34551	37017	61844	45709
September	360552	471349	15260	29217	36709	24244
zus.	4538254	4717688	260777	268372	377925	275162

Die Mehreinfuhr an Eisenerz stammt vor allem aus Algerien, das seine Lieferungen von 755 000 t auf 899 000 t erhöhen konnte. Der Bezug aus Spanien stieg gleichzeitig von 1,91 Mill. t auf 2 Mill. t, die Einfuhr aus Norwegen von 345 000 t

auf 396 000 t, die Lieferungen aus Tunis von 261 000 t auf 278 000 t, während die Einfuhr aus Schweden von 448 000 t auf 413 000 t zurückging.

In der folgenden Zusammenstellung wird ein Überblick über die Entwicklung des Außenhandels Großbritanniens in Eisen und Stahl in den ersten neun Monaten d. J. geboten.

Zahlentafel 8. Außenhandel in Eisen und Stahl nach Monaten.

Monat	Ausfuhr <sup>1</sup>			Einfuhr <sup>1</sup>		
	1922 l. t	1923 l. t	1924 l. t	1922 l. t	1923 l. t	1924 l. t
Januar . .	253354	353389	337724	88727	128855	141590
Februar . .	223616	317568	330523	64609	122664	190434
März . . .	295820	368072	288152	63842	110965	165152
April . . .	258413	386957	336799	59863	115384	198902
Mai . . . .	272437	424509	406919	60939	82245	300067
Juni . . . .	236298	365148	324432	52797	105124	175476
Juli . . . .	251743	307670	339748	55893	114142	201172
August . .	269983	323877	301057	80113	115064	173695
Sept. . . .	279168	333985	263808	70553	116390	207171
zus.	2340832	3181175	2929162	597336	1010833	1753659

Während die Ausfuhr von 3,2 Mill. t im vergangenen auf 2,9 Mill. t im laufenden Jahr oder um 252 000 t = 7,92% zurückgegangen ist, erfuhr die Einfuhr eine ganz beträchtliche Zunahme, sie stieg von 1 Mill. t auf 1,8 Mill. t oder um 743 000 t = 73,49%. Im Monatsdurchschnitt stellte sich die Ausfuhr auf 325 000 t gegen 353 000 t im Vorjahr und 414 000 t im letzten Friedensjahr, die Einfuhr hatte 195 000 t gegen 112 000 t und 186 000 t betragen.

Über die Gliederung der Ausfuhr nach Erzeugnissen unterrichtet im einzelnen die Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9. Gliederung der Eisen- und Stahlausfuhr nach Erzeugnissen.

Erzeugnisse	1.—3. Vierteljahr		± 1924 gegen 1923 l. t
	1923 l. t	1924 l. t	
Eisen und Stahl insges. . .	3181175	2929162	-252013
davon:			
Schrot . . . . .	90174	72587	-17587
Roheisen . . . . .	576736	361661	-215075
Eisenverbindungen . . . .	139512	80414	-59098
Stab-, Winkel-, Profileisen .	30407	32706	+2299
Stahlstäbe, Winkel, Profile .	262044	214690	-47354
Träger . . . . .	54099	55389	+1290
Bandeisen, Röhrenstreifen . .	51629	50605	-1024
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll .	129632	144009	+14377
„ unter 1/8 Zoll . . . . .	203908	197472	-6436
Schwarzbleche . . . . .	41143	33184	-7959
verzinkte Bleche . . . . .	432139	489494	+57355
Weißbleche . . . . .	402388	433814	+31426
Röhren und Röhrenverbindungsstücke aus Gußeisen desgl. aus Schweißbleisen . .	66736	64508	-2228
Schienen . . . . .	113552	122311	+8759
Schwellen, Laschen . . . . .	224552	145275	-79277
Radreifen, Achsen . . . . .	64337	76242	+11905
Radsätze . . . . .	16408	16431	+23
sonstiges Eisenbahnmaterial	22740	13259	-9481
Draht . . . . .	28802	40327	+11525
Drahterzeugnisse . . . . .	59677	56991	+2686
Nägeln, Nieten, Holzschrauben	38194	38109	-85
Schrauben, Muttern . . . . .	15704	15883	+179
Erzeugnisse aus Gußeisen	17324	21292	+3968
Ketten, Kabel, Anker . . . .	16935	21555	+4620
	10728	12275	+1547

1 Ohne Schrot.

An der Abnahme waren vor allem beteiligt Roheisen (- 215 000 t), Schienen (- 79 000 t), Eisenverbindungen (- 59 000 t), Stahlstäbe, Winkel, Profile (- 47 000 t). Andererseits liegt aber bei einer Reihe von Erzeugnissen eine beträchtliche Zunahme der Ausfuhr vor; die größte Steigerung verzeichneten Zinkbleche (+ 57 000 t), Weißbleche (+ 31 000 t), Bleche nicht unter  $\frac{1}{8}$  Zoll (+ 14 000 t), Schwellen, Laschen (+ 12 000 t), sonstiges Eisenbahnmaterial (+ 12 000 t).

Die monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Großbritanniens bieten nur für wenige Erzeugnisse eine Gliederung der Ausfuhr nach Empfangsländern; soweit Angaben hierüber vorliegen, sind sie in den folgenden Zahlentafeln 10 bis 13 wiedergegeben. Auf die einzelnen Länder verteilte sich die Roheisenausfuhr, auf die in der Berichtszeit 12,35 % der gesamten Eisen- und Stahlausfuhr entfielen, in den ersten neun Monaten der letzten zwei Jahre wie folgt:

Zahlentafel 10. Roheisenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1.—3. Vierteljahr		± 1924 gegen 1923 l. t
	1923 l. t	1924 l. t	
Deutschland . . .	129 396	39 056	- 90 340
Frankreich . . .	40 702	40 974	+ 272
Belgien . . . . .	62 716	85 210	+ 22 494
Italien . . . . .	49 466	43 839	- 5 627
Ver. Staaten . . .	171 236	38 102	- 133 134
Kanada . . . . .	9 920	2 827	- 7 093
andere Länder . .	113 300	111 653	- 1 647

Die Ver. Staaten von Amerika sowie Deutschland, die im vorigen Jahr mit einem Bezug von 171 000 t und 129 000 t an erster bzw. zweiter Stelle unter den Empfangsländern britischen Roh Eisens gestanden hatten, erhielten im laufenden Jahr nur noch 38 000 t und 39 000 t, sie sind damit an die fünfte bzw. vierte Stelle gerückt. Den ersten Platz nimmt in diesem Jahr Belgien mit einem Empfang von 85 000 (+ 22 000) t ein, gefolgt von Italien, das 44 000 (- 6 000) t erhielt und Frankreich, das 41 000 (+ 270) t an britischem Roheisen bezog.

Noch größer als der Anteil von Roheisen an der Gesamteisenausfuhr in der Berichtszeit ist der Anteil von Blechen, der sich bei 1,3 Mill. t auf 44,31 % belief. Dabei kommt Zinkblech mit einer Versandmenge von 489 000 t und einem Anteil von 16,71 % an der Gesamtausfuhr die größte Bedeutung zu; seine Ausfuhr ist ganz überwiegend nach Übersee gerichtet; die besten Abnehmer sind Brit.-Indien (147 000 t), Australien (67 000 t) und Argentinien (60 000 t).

Zahlentafel 11. Ausfuhr von verzinkten Blechen nach Ländern.

Bestimmungsland	1.—3. Vierteljahr		± 1924 gegen 1923 l. t
	1923 l. t	1924 l. t	
Deutschland . . .	1 633	1 121	- 512
Holländ.-Ostindien .	11 039	10 215	- 824
Japan . . . . .	1 636	7 307	+ 5 671
Chile . . . . .	5 830	3 947	- 1 883
Uruguay . . . . .	7 700	9 257	+ 1 557
Argentinien . . . .	61 403	60 435	- 968
Brit.-Südafrika . . .	24 480	30 480	+ 6 000
„ Indien . . . . .	105 826	146 621	+ 40 795
Straits . . . . .	6 861	8 522	+ 1 661
Ceylon . . . . .	4 092	5 992	+ 1 900
Australien . . . . .	84 009	66 805	- 17 204
Neuseeland . . . . .	16 794	17 531	+ 737
Kanada . . . . .	6 728	14 279	+ 7 551

Nächst dem kommt Weißblech, das in Australien (45 000 t) seinen besten Markt hat. Erheblich sind auch die Lieferungen nach Brit.-Ostindien (31 000 t), Holland (28 000 t),

Argentinien (27 000 t), Norwegen, Frankreich, Kanada (je 25 000 t) und China (24 000 t).

Zahlentafel 12. Ausfuhr von Weißblech nach Ländern.

Bestimmungsland	1.—3. Vierteljahr		± 1924 gegen 1923 l. t
	1923 l. t	1924 l. t	
Deutschland . . .	17 358	12 321	- 5 037
Frankreich . . . .	31 172	24 908	- 6 264
Belgien . . . . .	17 026	13 236	- 3 790
Niederlande . . . .	24 453	27 982	+ 3 529
Norwegen . . . . .	15 476	24 904	+ 9 428
Portugal . . . . .	15 841	16 751	+ 910
Italien . . . . .	16 203	17 101	+ 898
Rumänien . . . . .	3 917	8 789	+ 4 872
China . . . . .	20 513	23 875	+ 3 362
Japan . . . . .	21 895	19 585	- 2 310
Ver. Staaten . . . .	9 212	920	- 8 292
Argentinien . . . . .	21 345	26 617	+ 5 272
Brit.-Ostindien . . .	41 643	31 091	- 10 552
Australien . . . . .	29 558	44 577	+ 15 019
Kanada . . . . .	21 795	24 734	+ 2 939

Zahlentafel 13. Ausfuhr von Stahlstäben usw. nach Ländern.

Bestimmungsland	1.—3. Vierteljahr		± 1924 gegen 1923 l. t
	1923 l. t	1924 l. t	
Deutschland . . .	21 829	5 737	- 16 092
Frankreich . . . .	4 857	5 629	+ 772
Norwegen . . . . .	3 245	3 051	- 194
Italien . . . . .	658	981	+ 323
Japan . . . . .	13 943	11 831	- 2 112
Ver. Staaten . . . .	4 253	1 485	- 2 768
Brit.-Südafrika . . .	7 197	11 847	+ 4 650
„ Indien . . . . .	32 670	31 016	- 1 654
Australien . . . . .	67 888	48 472	- 19 416
Neuseeland . . . . .	12 120	12 258	+ 138
Kanada . . . . .	12 075	7 540	- 4 535
Straits . . . . .	4 517	5 402	+ 885
Ceylon . . . . .	2 054	3 285	+ 1 231

Zahlentafel 14. Ausfuhrpreise für Eisen und Stahl im einzelnen.

	Dezember 1913			Dezember 1920			Dezember 1923			September 1924		
	£	s	d	£	s	d	£	s	d	£	s	d
<b>Roheisen:</b>												
Gießerei- u. Puddelroheisen	2	16	11	15	13	—	5	7	5	5	2	5
Hämatiteisen . . . . .	3	13	—	14	—	6	5	3	6	4	17	7
Eisenmangan . . . . .	9	6	2	39	5	—	16	13	2	13	11	4
Schweißisen . . . . .	9	3	—	34	13	—	13	12	—	15	6	8
Schienen . . . . .	7	5	2	24	10	6	9	3	1	11	10	7
Stacheldraht . . . . .	11	19	6	58	10	6	23	18	—	22	2	3
andere Drahtarten . . . .	20	1	2	74	8	6	30	10	—	26	17	9
Drahtkabel und -seile . . .	33	10	8	115	5	6	13	5	57	9	11	
Drahtgewebe . . . . .	16	2	9	102	—	6	32	10	—	30	3	2
Bleche, $\frac{1}{8}$ Zoll und darüber	8	14	10	47	2	6	11	2	—	11	4	6
„ unter $\frac{1}{8}$ Zoll . . . . .	10	7	3	32	2	6	17	18	—	18	12	5
Weißblech . . . . .	14	5	4	60	12	6	24	3	2	24	11	8
verzinktes Blech . . . . .	12	7	—	48	6	—	21	19	—	20	4	10
Bandeisen . . . . .	9	15	7	40	3	6	13	19	—	14	8	4
<b>schmiedeeiserne Röhren und Röhrenverbindungen</b>												
gußeiserne Röhren . . . . .	17	6	3	72	12	—	28	16	—	28	11	6
Nägels, Nietens . . . . .	8	2	4	30	10	—	14	5	7	16	2	2
Schrauben und Muttern . .	16	12	1	61	13	—	32	8	9	31	7	3
Radsätze . . . . .	21	9	4	78	14	6	33	18	5	32	12	6
Radreifen, Achsen . . . . .	21	6	3	60	3	6	31	18	—	34	9	9
Brammen, Platinen . . . . .	21	11	10	58	10	—	30	13	7	29	1	8
Stahlblöcke . . . . .	12	7	—	37	4	6	15	17	2	15	13	5
Träger . . . . .	14	6	9	37	9	—	12	9	5	13	18	10
	8	6	4	28	14	6	10	17	6	11	7	3

In der Ausfuhr von Stahlstäben kommt ebenfalls dem Versand nach Übersee besondere Bedeutung zu; auch hier zeigen Australien (48 000 t) und Brit.-Indien (31 000 t) die größte Aufnahmefähigkeit. Deutschland, das infolge der Abschließung des Ruhrgebiets im vorigen Jahr der drittbeste Abnehmer für englische Stahlstäbe war, bezog im laufenden Jahr nicht ganz 6000 t.

Der Stand der Preise der wichtigsten Waren der britischen Eisen- und Stahlausfuhr im September d. J. im Vergleich mit dem Monat Dezember der Jahre 1923, 1920 sowie des letzten Friedensjahres ist aus Zahlentafel 14 zu entnehmen.

Über die Einfuhr von Eisen und Stahl in ihrer Gliederung nach einzelnen Erzeugnissen unterrichtet für das 1. bis 3. Viertel d. J. im Vergleich mit dem Vorjahr die nebenstehende Zahlentafel.

Die Einfuhr weist mit Ausnahme von Eisenverbindungen (- 342 t) bei allen übrigen Erzeugnissen eine recht beträchtliche Zunahme auf. Diese war am erheblichsten bei Halbzeug (+ 208 000 t), Brammen (+ 145 000 t), Roheisen (+ 123 000 t). Stab-, Winkel-, Profileisen (+ 88 000 t).

Zahlentafel 15. Eisen- und Stahleinfuhr.

Erzeugnisse	1.—3. Vierteljahr		± 1924 gegen 1923
	1923 l. t	1924 l. t	
Eisen und Stahl insges. . .	1 010 833	1 753 659	+ 742 826
davon:			
Roheisen . . . . .	78 857	201 475	+ 122 618
Eisenverbindungen . . .	14 460	14 118	- 342
vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen . . .	323 908	531 649	+ 207 741
Stab-, Winkel-, Profileisen	106 743	194 906	+ 88 163
Brammen . . . . .	104 757	249 807	+ 145 050
Walzdraht . . . . .	41 414	53 209	+ 11 795
Stahlstäbe, Winkel, Profile	61 563	92 120	+ 30 550
Träger . . . . .	44 057	69 762	+ 25 775
Bandeisen, Röhrenstreifen	9 862	21 934	+ 12 072
Bleche . . . . .	62 797	101 807	+ 39 010
Röhren und Röhrenver- bindungsstücke . . . .	30 569	44 952	+ 14 383
Schienen . . . . .	8 416	16 466	+ 8 050
Draht . . . . .	26 882	33 622	+ 6 740
Drahtstifte . . . . .	39 147	39 732	+ 585

## U M S C H A U.

### Fortschritte auf dem Gebiete der Kohlenausnutzung.

Haslam und Thiele<sup>1</sup> berichten hierüber an Hand des chemischen Schrifttums sowie auf Grund verschiedener eigener Arbeiten und der Ergebnisse einer an namhafte amerikanische und fremde Forscher gerichteten Anfrage: »Was halten Sie für die wichtigste neue Enthüllung auf dem Gebiete der Brennstoffforschung, und mit welchen Aufgaben sind Sie und Ihre Mitarbeiter beschäftigt?«, auf die sie mehr als 190 Auskünfte erhalten haben. Beim Vergleich der in den Hauptländern der Welt eingeschlagenen Richtungen ergibt sich, daß die zur Untersuchung gewählten Fragen in erster Linie durch die Bedürfnisse der Landesverteidigung und die Sparsamkeit bestimmt worden sind. In den Vereinigten Staaten mit ausgezeichneten Brennstoffen, aber höheren Löhnen als in Europa wird der Erzeugung von billiger und überschüssiger Kraft durch Errichtung und Zusammenschließung großer Kraftwerke sowie der Erzielung hoher Verdampfungswirkungen mit Hilfe der Kohlenstauffeuerung besondere Aufmerksamkeit geschenkt. In England richtet sich das Hauptaugenmerk bei der durch die Verheizung der Kohle in offenen Hausbrandfeuerungen hervorgerufenen Rauchplage und der Notwendigkeit, einen großen heimischen Überschuß an Bunkeröl für die Flotte vorrätig zu halten, auf die Urverkokung der Kohle, die einen rauchlosen Halbkoks zur Kaminfeuerung und gleichzeitig eine große Ausbeute an flüssigen Brennstoffen liefert. In Frankreich dagegen, dessen Sicherheit auf dem beträchtliche Mengen leichter Motorbetriebsstoffe für Kraftwagen und Flugzeuge verbrauchenden Landheer beruht, hat der Mangel an Petroleum zur Erfindung verschiedener Ersatzverfahren geführt, bei denen die pflanzlichen Erzeugnisse der großen tropischen Besitzungen als Brennstoff nutzbar gemacht werden sollen. Deutschland leidet ebenfalls an Ölmangel, der durch den Verlust hochwertiger Kohlengebiete noch drückender geworden ist. Daher stellt man hier gründliche Untersuchungen über die Verwendung minderwertiger Brennstoffe und die wirtschaftlichere chemische Aufbereitung aller Arten von Brennstoffen an.

Die nach dem Kriege einsetzende lebhaftige Tätigkeit auf allen Gebieten der Brennstoffforschung und -ausnutzung spie-

gelt sich in der Gründung zahlreicher, vorwiegend Brennstofffragen behandelnder Zeitschriften wider, wie Brennstoffchemie, Archiv für Wärmewirtschaft, Sparwirtschaft, Fuel in Science and Practice, Fuel and Furnaces, Combustion, Chaleur et Industrie usw., abgesehen von den in den letzten fünf Jahren gegründeten Öl- und Gaszeitschriften. Wegen dieser Überfülle an Stoff werden die nachstehend aufgeführten Hauptfragen nur ganz kurz erörtert.

Mit der Zusammensetzung der Kohle beschäftigen sich besonders Stopes und Wheeler<sup>1</sup>, die ihre Untersuchungen auf die Eigenschaften von Durain, Clarain, Fusain und Vitrain ausgedehnt haben. Aus ihrer Arbeit über die Absorption von Sauerstoff durch diese Bestandteile scheint hervorzugehen, daß das Fusain bei niedrigen Temperaturen sehr schnell Sauerstoff aufnimmt, wobei es sich zu erwärmen beginnt, während das Vitrain wahrscheinlich die Entzündung einleitet. Illingworth hat die Wirkung der in Pyridin und Chloroform löslichen  $\gamma$ -Bestandteile<sup>2</sup> aufgeklärt, die einer Kohle die Verkokungseigenschaften verleihen. Die von Winter<sup>3</sup> vorgeschlagene Untersuchung der Kohle mit Hilfe des in der Metallographie üblichen Verfahrens im auffallenden Licht hat weitere Verbreitung gefunden und ist von Grounds und Seyler zur Untersuchung von Anthrazit benutzt worden, die bei Anwendung von Dünnschliffen und durchfallendem Licht erfolglos gewesen war. Auf diese Weise konnten die Forscher nachweisen, daß Durain, Clarain, Fusain und Vitrain im Anthrazit ebenso wie in bituminöser Kohle vorkommen, und damit die übliche Ansicht von dem gemeinsamen Ursprung dieser Kohlenarten bestätigen. Fischer hat die Auffassung vertreten, daß das Material der Kohle hauptsächlich den Ligninanteil der ursprünglichen Pflanze darstelle, während die Zellulose durch bakterielle Tätigkeit vernichtet worden sei. Nach Pictet sind die Destillationserzeugnisse von Kohle denjenigen des Lignins ähnlicher als denen der Zellulose. Die Meinung, daß die Kohle allein aus dem Ligninanteil des Holzes besteht, hat jedoch Widerspruch gefunden. Der im Vergleich zu Holzpflanzen höhere Stickstoffgehalt der Kohle wird neuerdings hauptsächlich auf stickstoffführende Lebewesen

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1923, S. 873.

<sup>2</sup> vgl. Glückauf 1923, S. 878.

<sup>3</sup> vgl. Glückauf 1921, S. 1221.

des ursprünglichen Sumpftorfes zurückgeführt, wofür auch der hohe Stickstoffgehalt des Torfes zu sprechen scheint.

**Selbstentzündung und Lagerung.** Mit dem zunehmenden Bedürfnis, Kohle zu stapeln, sind auch die Kenntnisse über ihre Selbstentzündung gewachsen. Wie oben schon angedeutet worden ist, hat die Erforschung der Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Selbstentzündung der Kohle besonders in England Fortschritte gemacht.

**Hochtemperaturen bei der Krafterzeugung.** Auf eine ergiebigere Krafterzeugung zielen zwei wichtige Neuerungen hin, von denen die eine in der Anwendung sehr hoher Dampftemperaturen und Drücke besteht. Die englische Überdruckanlage von Benson in Rugby von 1000 KW erzeugt Dampf oberhalb des kritischen Punktes (224,96 kg/qcm und 374,4° C), bei dem die spezifischen Volumen von Dampf und Wasser gleich sind. Angaben über die Betriebsergebnisse waren nicht zu erhalten. Verschiedene Anlagen mit Drücken von 38,64 bis 63,27 kg/qcm sind in den Vereinigten Staaten, in Deutschland und Schweden errichtet worden. Bei der andern Erfindung handelt es sich um die Verwendung von Quecksilber als dämpferzeugenden Mittels, eine gewaltige Versuchsleistung der Hartford Electric Light Co. zu Hartford, Conn. Hier wird das Quecksilber bei einem Druck von 2,5 kg/qcm und 430° C in einem besondern Verdampfer verflüchtigt, während als Quecksilberverdichter ein Hochdruckverdampfer gewöhnlicher Bauart dient. Entsprechend dem großen Temperaturunterschied zwischen dem Quecksilberverdampfer und dem Schlußverdichter ist die theoretisch mögliche Wirkung sehr groß; die Anlage gibt im Betriebe 50 % mehr Dampf je Pfund Brennstoff als eine gute 200-Pfund-Turbine.

Die Kohlenstaubfeuerung hat besonders in den Vereinigten Staaten eine wesentliche Vervollkommnung erfahren und eine große Verbreitung gefunden. Von einer weitgehenden Zerkleinerung der Kohle nimmt man neuerdings Abstand. Eine Mahlfineinheit, bei der mehr als 10 % auf einem 100-Maschen-Sieb zurückbleiben und wenigstens 65 % durch ein 200-Maschen-Sieb gehen, wird als genügend erachtet. Zur Verlängerung der Lebensdauer der feuerfesten Ofenauskleidung und zur Verminderung der Schlackenbildung verwendet man vielfach luft- oder wassergekühlte Ofenwände. An Stelle der großen, unabhängig gefeuerten Drehtrockner für die Kohle bürgern sich Flammrohrgastrockner ein. Viele Hersteller schenken auch der Sonderbauart von Zerkleinerern Beachtung, welche die Kohle brechen, pulvern und unmittelbar in den Ofen schleudern. Der Wirkungsgrad der Kohlenstaubfeuerung ist bemerkenswert hoch. Bei einem Großverdampfer mit Rauchgasvorwärmer auf dem Lakeside-Werk der Milwaukee Electric Railway and Light Co. hat man 90 % erreicht. Manche englische und deutsche Fachleute sind von den Vorteilen der Kohlenstaubfeuerung noch nicht überzeugt.

**Tieftemperaturverkokung.** Die außerordentlich rege Tätigkeit auf diesem Gebiet erscheint zum Teil zwecklos aufgewendet worden zu sein. Der Erfolg der Tieftemperaturverkokung hängt von der Marktfähigkeit ihrer Erzeugnisse ab, und bis über diesen Punkt Klarheit geschafft ist, bleiben selbst sorgfältig ausgearbeitete Anlagen und Verfahren Frühgeburten. Erst nachdem ermittelt worden ist, daß sich die besondere Beschaffenheit von Tieftemperaturkoks und Urteer für bestimmte Verwendungszwecke eignet, verspricht eine derartige Gewinnungsanlage wirtschaftlichen Erfolg. Heute ist nicht einmal bekannt, ob man dem Teer oder dem Koks die größere Bedeutung beizumessen hat. Wahrscheinlich werden sich die ersten erfolgreichen Anlagen hauptsächlich nach der einen oder andern Seite entwickeln, wie auch die alten Anlagen für die Hochtemperaturverkokung zu nächst entweder Koks oder Gas erzeugt haben. Die heutigen

Nebengewinnungsöfen sind der Erfolg einer Jahrhundert-erfahrung. Die nächstliegende Aufgabe ist daher die eingehende Untersuchung des Tieftemperaturkoks und des Urteers sowie ihrer Verwendungsmöglichkeit.

In den Vereinigten Staaten sind in erster Linie folgende drei Verfahren zur Ausbildung gelangt. Bei dem von der United Coal Products Co. übernommenen Karbokohlenverfahren<sup>1</sup> destilliert man die Kohle in einer stehenden Retorte mit innerer Hin- und Herbewegung. Der gebildete Halbkoks wird mit Pech gepreßt und von neuem bei einer hohen Temperatur und mit Gewinnung weiterer Nebenerzeugnisse verkocht. Das Greene-Lancks-Verfahren, das in Denver erprobt worden ist, destilliert die Kohle in einer senkrechten Metallröhre, in der sie eine innere Schraube abwärts drückt. Röhre und Schraube werden beide erhitzt. Nach dem Piron-Caracristi-Verfahren destilliert die Kohle in einer dünnen Lage auf einem bewegten Band, das durch ein Bad geschmolzenen Bleis geht und dadurch erhitzt wird. Eine derartige Anlage mit einem täglichen Durchsatz von 400 t Kohle ist von der Ford Motor Co. in Ford, Ontario, erbaut worden.

In England hat die Coalite-Gesellschaft zu Barnsley weitere Fortschritte gemacht, jedoch noch keine größere Leistung erzielt. Inzwischen ist von der Glasgow Municipal Corporation eine Gruppe von Maclaurin-Retorten<sup>2</sup> errichtet und in Betrieb gesetzt worden.

In Gelsenkirchen wird ein wagrechter, außenbeheizter Drehofen mit einer Aufnahmefähigkeit von 50 t je Tag betrieben. Ein großer Teil der deutschen Forschungsarbeit hat sich auf die Zusammensetzung und Verwendung des Urteers erstreckt. Da der Urteer zwanzigmal mehr Phenole als der Hochtemperaturteer enthält, findet dieser Bestandteil besondere Beachtung. Am aussichtsreichsten erscheint das von Fischer angegebene Verfahren, wonach die mit Hilfe von überhitztem Wasser ausgezogenen Phenole in einer erhitzten eisernen Röhre, die zur Vermeidung des Abbaus der Phenole durch das als Katalysator wirkende Eisen innen geschwefelt ist, zu Kohlenwasserstoffen reduziert werden.

**Kohlenwäsche.** Das Bestreben nach möglichst weitgehender Veredlung und Auswertung der geförderten Kohle hat zur Entwicklung der verschiedenen Schwimmverfahren sowie des Trent-Verfahrens geführt.

**Die Verbrennlichkeit von Koks.** Dieser Frage wird in allen eisenerzeugenden Ländern die größte Aufmerksamkeit gewidmet. Man erklärt die geringe Leistung eines Koks im Hochofen durch seine ungenügende Verbrennlichkeit. Ob die erzielten Ergebnisse der Entzündungstemperatur des Koks oder einer schnelleren Reduktionsgeschwindigkeit des Kohlendioxids zuzuschreiben sind, ist noch ungewiß. Infolgedessen herrscht Verwirrung hinsichtlich der Bestimmung der Koksverbrennlichkeit und wird bestehen bleiben, bis die Vorgänge im Hochofen näher geklärt sind, oder bis man auf Erfahrung begründete Beziehungen zwischen gewissen Laboratoriumsprüfungen und der Rolle des Koks im Hochofen gefunden hat. Ein zweckmäßiger Schritt in dieser Richtung ist von dem Bureau of Mines mit der Aufstellung eines Versuchs-Hochofens in Minneapolis zum Zweck der Untersuchung dieser ganzen Frage getan worden.

**Braunkohle.** Mit der Verwertung der Braunkohle hat man sich hauptsächlich in Deutschland, Kanada und Dakota beschäftigt. Die Versuche zur Verbesserung der Beschaffenheit dieses Stoffes zwecks allgemeiner Anwendung als Brennstoff bewegen sich auf dem Gebiete der Verkokung, Trocknung und Brikettierung. Der von dem Bureau of Mines erfundene

<sup>1</sup> Glückauf 1920, S. 726.

<sup>2</sup> Glückauf 1924, S. 959.



Hood-Ocell-Ofen scheint durchaus zu befriedigen, so daß das Canadian Lignite Utilization Board in dieser Erkenntnis die Entwicklung seines eigenen Verfahrens aufgegeben hat. Von diesem Amt ist kürzlich eine sehr ausführliche und maßgebliche Schrift über die ganze Frage der Braunkohlenverkokung herausgegeben worden, welche die eigenen Versuchsergebnisse und Erfahrungen sowie einen Auszug aus den zeitgenössischen Arbeiten enthält. Der Verlust hochwertiger Steinkohlegebiete hat Deutschland auf die wirksamere Ausnutzung seiner Braunkohlenlager hingewiesen und in den letzten Jahren eine fieberhafte Tätigkeit in allen Zweigen der Braunkohlenverwertung und -verwendung hervorgerufen.

Torf. Verfahren zur Gewinnung, Entwässerung und Verkokung von Torf hat man in England, Holland, Deutschland, Skandinavien und Kanada erprobt. Wesentlich neue Vorschläge von wirtschaftlicher Bedeutung sind in der letzten Zeit nicht gemacht worden.

Verwendung minderwertiger Brennstoffe. In Deutschland hat der magnetische Scheider zur Wiedergewinnung unverbrannter Brennstoffe aus Asche weite Verbreitung gefunden. Frankreich verfolgt bei der Verkokung hochaschenhaltiger Kohle den besondern Zweck, dem heimischen Mangel an Motorbetriebsstoffen abzuweichen. In Deutschland und England verbrennt man mit Erfolg Mischungen von aschenreicher und von besserer Kohle unter Dampfkesseln. Viele Haushaltungen in gewissen Bezirken der östlichen Vereinigten Staaten verfeuern jetzt die feinen Staubgrößen von Anthrazit unter Benutzung kleiner Druckgebläse zur Beschaffung des nötigen Zuges. In Harrisburg z. B. stehen über 2000 derartige Einrichtungen in Betrieb.

Im Anschluß an die festen Brennstoffe werden von den genannten Verfassern noch die flüssigen und gasförmigen eingehend besprochen. Dr. H. Winter, Bochum.

#### Mitteilungen aus dem Ausschuß für das Grubenrettungswesen.

Der Ausschuß für das Grubenrettungswesen in Preußen hat am 24. Oktober und sein Unterausschuß am 23. Oktober

1924 in Berlin im Handelsministerium getagt. Der Ausschuß plant die Aufstellung von Bedingungen für den Bau von Gasschutzgeräten, um den Geräte bauenden Firmen Unterlagen für die besonders zu beachtenden Anforderungen zu geben, die heute an Gasschutzgeräte gestellt werden müssen. Im wesentlichen ist schon ein Einverständnis über die Bestimmungen erzielt worden. Nur einige Einzelheiten müssen noch durch Versuche geklärt werden. Weiterhin will man für die Geräte Prüfungsbedingungen festlegen, bei denen es ebenfalls nur noch der Klärung einiger Einzelheiten bedarf.

Eine weitere Frage, mit der sich der Ausschuß schon seit Jahren befaßt hat, ist die Wiederbelebung Betäubter. Der Ausschuß hegt einstimmig die Ansicht, daß die Wiederbelebung von Hand am allerwichtigsten und in erster Linie einzuüben ist. Bekanntlich muß man in Betäubungsfällen unbedingt sofort mit der Wiederbelebung beginnen, da die Verfallfrist an den Tod bei einer ersten Betäubung sehr kurz ist. Ein Wiederbelebungsgerät wird aber nur in seltenen Ausnahmefällen sofort zur Hand sein, so daß man stets zunächst mit der Wiederbelebung von Hand zu beginnen hat. Zu dem Streit, ob die Überdruck-Wiederbelebungsgeräte oder das Inhabad-Gerät empfehlenswerter sind, hat der Ausschuß noch keine endgültige Stellung nehmen können. Die Prüfung dieser Frage wird jedoch weiter fortgesetzt.

Vereinigung für technisch-wissenschaftliche Vorträge im mittlern rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Im Winterhalbjahr 1924/25 finden die nachstehenden Vorträge für Betriebsbeamte der Zechen in der Bergschule zu Bochum statt.

Am 1. und 8. Dezember 1924, Dipl.-Ing. Truhel: Vorführung der Entstehung, Wirkung und Verhütung elektrischer Streuströme und Streuspannungen im Bergwerksbetriebe untertage an einem Modell im elektrotechnischen Laboratorium der Bergschule in Bochum.

Am 2. und 9. Februar 1925, Dipl.-Ing. Truhel: Neuerungen auf dem Gebiete elektrischer Bergwerksmaschinen und -anlagen.

Hörerkarten sind zum Preise von 1 M je Doppelstunde von der Bergschule in Bochum zu beziehen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Bericht über die Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft im Jahre 1923.

Die Zahl der versicherten Personen, die im Jahre 1921 mit 1,2 Mill. ihren höchsten Stand erreicht hatte, setzte ihren Rückgang auf 1,07 Mill. im Jahre 1922 weiter fort und betrug im Berichtsjahr nur noch 885 000; damit ist sie unter die Zahl des letzten Vorkriegsjahres herabgesunken. In gleicher Weise fiel die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle von 8736 auf 7724; auf 1000 versicherte Personen berechnet ergibt

Zahlentafel 1. Zahl der versicherten Personen und der entschädigungspflichtigen Unfälle 1913–1923.

Jahr	Zahl der versicherten Personen	Entschädigungspflichtige Unfälle	
		überhaupt	auf 1000 versicherte Personen
1913	918 805	13 763	14,98
1914	841 118	12 672	15,07
1915	664 812	10 374	15,60
1916	703 614	11 639	16,54
1917	777 510	13 734	17,66
1918	800 349	14 198	17,74
1919	967 962	14 117	14,58
1920	1 084 501	11 829	10,91
1921	1 212 572	11 825	9,75
1922	1 073 754	8 736	8,14
1923	885 461	7 724 <sup>1</sup>	8,72

<sup>1</sup> Einschl. 11 Unfälle auf polnisch-oberschlesischen Gruben.

sich die nicht wesentliche Steigerung von 8,14 auf 8,72, ein Ergebnis, das im Verhältnis zu den früheren Jahren und auch im Vergleich mit der Vorkriegszeit, wo auf 1000 versicherte Personen 14,98 Unfälle kamen, sehr günstig ist und von den bedeutenden Erfolgen der Unfallverhütungsbestrebungen ein beredtes Zeugnis ablegt. Über die Zahl der Versicherten und der entschädigungspflichtigen Unfälle unterrichtet für die Jahre 1913 bis 1923 die Zahlentafel 1.

Zahlentafel 2. Die Folgen der entschädigungspflichtigen Unfälle.

Jahr	Tod		Erwerbsunfähigkeit		
	überhaupt	von den Gesamtunfällen %	dauernde völlige	teilweise	vorübergehende
1913	2121	15,41	68	2794	8780
1914	1952	15,40	72	2392	8256
1915	1852	17,85	49	2052	6421
1916	2156	18,52	57	2459	6967
1917	2874	20,93	43	2992	7825
1918	2618	18,44	47	3007	8526
1919	2472	17,51	31	2936	8678
1920	2180	18,43	49	2646	6954
1921	2216	18,74	47	2519	7043
1922	1778	20,35	19	1996	4943
1923	1689	21,87		6035	

Im Berichtsjahr wurden 1689 tödliche Unfälle verzeichnet, d. s. 21,87 % aller entschädigungspflichtigen Unglücksfälle. Die Zahlentafel 2 gibt nähern Aufschluß über die Folgen der entschädigungspflichtigen Unfälle.

Im Laufe des Jahres haben sich vier Massenunfälle, d. s. solche Unfälle, bei denen zehn oder mehr Personen getötet oder verletzt wurden, ereignet, die insgesamt 196 tödliche und 103 weitere Verletzungen hervorriefen, u. zw. am 10. Jan. auf der Donnersmarckhüttegrube, wobei 45 Tote und 2 Verletzte zu beklagen waren, am 31. Jan. auf der Heinitzgrube, wo infolge einer Kohlenstaubexplosion 145 Tote und 50 Verletzte gezählt wurden. Am 21. Febr. wurden auf der Zeche

Bergmannsglück 42 Bergarbeiter verletzt, darunter einer tödlich, und am 11. Dez. 1923 auf den Delbrückschächten 15 Bergarbeiter, wovon 5 tödlich verunglückten.

Wie aus der Zahlentafel 3 hervorgeht, wurde im Berichtsjahr wie auch sonst der größte Teil der entschädigungspflichtigen Unfälle, 71,17 % (69,29 % im Vorjahr), durch die Gefährlichkeit des Betriebes an sich hervorgerufen. Es handelt sich dabei um unvorhergesehene Fälle oder um Fälle höherer Gewalt, gegen die eine Abhilfe nicht möglich ist; den Mängeln des Betriebes fielen 1,21 % der Unfälle zur Last, gegen 1,29 % im Vorjahr. Die Verletzten trugen die Schuld an 24,91 (26,44) % und ihre Mitarbeiter an 2,71 (2,98) % aller Unfälle.

Zahlentafel 3. Innere Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle im Jahre 1923.

Sektion	Zahl der Unfälle, veranlaßt durch								Zahl der Unfälle insges.
	die Gefährlichkeit des Betriebes an sich		Mängel des Betriebes im besonderen		die Schuld der Mitarbeiter		die Schuld des Verletzten selbst		
	im ganzen	von der Gesamtzahl %	im ganzen	von der Gesamtzahl %	im ganzen	von der Gesamtzahl %	im ganzen	von der Gesamtzahl %	
I Bonn . . . . .	636	82,49	2	0,26	20	2,59	113	14,66	771
II Bochum . . . . .	2 652	74,83	18	0,51	82	2,31	792	22,35	3 544
III Clausthal (Harz) . . . . .	136	57,63	25	10,59	8	3,39	67	28,39	236
IV Halle (Saale) . . . . .	851	63,65	33	2,47	54	4,04	399	29,84	1 337
V Waldenburg (Schles.) . . . . .	350	86,42	4	0,99	7	1,73	44	10,86	405
VI Beuthen (O.-Schles.) . . . . .	534	60,96	5	0,57	20	2,28	317	36,19	876
VII Zwickau (Sachsen) . . . . .	234	59,39	5	1,27	17	4,31	138	35,03	394
VIII München . . . . .	96	64,00	1	0,67	1	0,67	52	34,66	150
zus. 1923	5 489	71,17	93	1,21	209	2,71	1 922	24,91	7 713
im Vorjahr	6 053	69,29	113	1,29	260	2,98	2 310	26,44	8 736

Zahlentafel 4. Anteilverhältnis der einzelnen Ursachen an den Unfällen 1913—1923.

Jahr	Es entfielen auf			
	die Gefährlichkeit des Betriebes an sich %	Mängel des Betriebes im besonderen %	die Schuld der Mitarbeiter %	die Schuld der Verletzten %
1913	68,07	1,02	3,23	27,68
1914	67,05	1,03	3,25	28,67
1916	62,70	1,21	3,51	32,58
1917	66,81	0,70	2,98	29,51
1918	71,35	0,76	2,77	25,12
1919	69,45	0,90	2,88	26,77
1920	65,96	1,41	3,17	29,46
1921	64,22	1,24	4,20	30,34
1922	69,29	1,29	2,98	26,44
1923	71,17	1,21	2,71	24,91

Wie sich das Anteilverhältnis der einzelnen Ursachen an den Unfällen in den Jahren 1913 bis 1923 gestellt hat, ist in Zahlentafel 4 ersichtlich gemacht.

Die meisten Unfälle wurden durch herabfallendes Gestein oder sonstigen Herein- oder Herabsturz von Gegenständen hervorgerufen, u. zw. im Berichtsjahr 2357 oder 30,52 % aller Unfälle. Der Eisenbahnbetrieb erforderte 1704 Opfer oder 22,06 %; durch Explosion von Pulver oder Dynamit usw. geschahen 180 und an Hebe- und Transportmaschinen (Winden, Krane usw.) 790 Unglücksfälle. 365 Unfälle wurden durch Motoren und Transmissionen herbeigeführt. Die Zahlentafel 5 gibt nähern Aufschluß über die Unfallhäufigkeit an den einzelnen Betriebseinrichtungen und -vorgängen.

Zahlentafel 5. Betriebseinrichtungen und -vorgänge, bei denen sich im Berichtsjahr die Unfälle ereigneten.

Sektion	Motoren und Transmissionen	Hebe- und Transportmaschinen (Winden, Krane usw.)	Dampfkessel und Dampfleitungen	Explosion von Sprengstoffen	Feuergefährliche, heiße und ätzende Stoffe	Einsturz und Herabsturz von Gestein und sonstigen Gegenständen	Fall von Leitern und Treppen usw.	Auf- und Abladen von Hand	Fuhrwerke	Eisenbahnbetriebe	Handwerkzeug	Elektrischer Strom	Sonstige
I Bonn . . . . .	27	74	1	29	25	185	62	109	7	185	12	5	50
II Bochum . . . . .	100	543	14	77	59	1 327	238	148	14	709	57	17	241
III Clausthal (Harz) . . . . .	11	26	—	7	6	62	48	17	—	45	6	2	6
IV Halle (Saale) . . . . .	170	34	8	26	35	268	95	72	14	472	22	33	88
V Waldenburg (Schles.) . . . . .	12	20	—	12	8	147	26	96	14	33	2	6	29
VI Beuthen (O.-Schles.) . . . . .	24	66	82	15	113	218	53	60	1	194	34	2	25
VII Zwickau (Sachsen) . . . . .	15	14	2	6	—	106	36	59	86	27	38	5	—
VIII München . . . . .	6	13	1	8	4	44	8	10	—	39	2	3	12
zus. 1923	365	790	108	180	250	2 357	566	571	136	1 704	173	73	451
im Vorjahr	406	1 032	81	242	200	2 633	605	639	157	1 924	191	69	557

Die Verteilung der Umlage (in Goldmark umgerechnet) erhellt aus der nachstehenden Zahlentafel 6.

Trotz der Umrechnung der Umlage in Goldmark auf Grund der Berliner Dollarnotierungen ist ein Vergleich mit den Vorkriegsjahren nicht zulässig, da während des größten Teils des Jahres der Dollarkurs für den Inlandmarkt nicht allein maßgebend war und sich daher im Verhältnis zur innern Kaufkraft der Mark ein gänzlich falsches Bild ergeben würde; wohl aber sind obige Zahlen untereinander vergleichbar und

daraus ergibt sich für den Bezirk der Sektion Bochum der Knappschafts-Berufsgenossenschaft die höchste Belastung mit 8,92 G.-M auf eine versicherte Person, danach folgen Oberschlesien mit 8,16 und Bonn mit 7,64 G.-M. Den niedrigsten Umlagebetrag auf einen Versicherten weist mit 6,19 G.-M der Bezirk Halle auf. Die Gesamtumlage belief sich auf 6,98 Mill. G.-M; davon machten die Verwaltungskosten 184 000 G.-M aus. 1,6 Mill. G.-M wurden an Entschädigungen gezahlt.

Zahlentafel 6. Verteilung der Umlage des Jahres 1923 auf die einzelnen Sektionen.

Sektion	Entschädigungen G.-M	Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit G.-M	Verwaltungskosten G.-M	Gemeinsam zu tragende Lasten G.-M	Zuschlag als Einlage in den Betriebsstock G.-M	Gesamtumlage	
						G.-M	auf 1 Versicherten G.-M
I Bonn . . . . .	196 009	—	20 290	81 750	375 000	656 717	7,64
II Bochum . . . . .	905 167	552	93 698	411 509	2 400 000	3 810 926	8,92
III Clausthal . . . . .	61 099	24	6 087	27 777	170 000	264 987	6,35
IV Halle . . . . .	192 605	9 020	15 206	87 563	700 000	1 004 357	6,19
V Waldenburg . . . . .	47 000	13	22 199	21 367	290 000	380 579	7,14
VI Beuthen . . . . .	104 510	—	14 826	40 757	240 000	385 121	8,16
VII Zwickau . . . . .	75 912	—	9 224	34 511	235 000	354 648	7,34
VIII München . . . . .	22 088	2	2 368	8 799	90 000	120 523	6,21
zus.	1 604 391	9 611	183 898	714 033	4 500 000	6 977 859	7,88

Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im September 1924.

Bezirk	September					Januar-September				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßstein- kohle t	Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preß- stein- kohle t	Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien	448 773	738 596	73 499	8 156	152 901	4 167 080	6 245 105	655 536	81 912	1 230 235
Oberschlesien . . . . .	1 046 495	—	93 049	25 525	—	7 718 082	2 343	812 482	127 674	—
Halle . . . . .	2 919	5 029 522 <sup>4</sup>	—	3 720	1 333 619	32 270	44 253 555	—	26 448	10 933 090
Clausthal <sup>1</sup> . . . . .	43 888	129 379	3 455	3 712	10 448	426 506	1 328 495	32 207	33 304	93 988
Dortmund . . . . .	8 854 082 <sup>2</sup>	—	1 819 826	259 183	—	64 829 431	—	13 636 188	1 895 738	—
Bonn ohne Saargebiet . . . . .	608 821 <sup>3</sup>	2 999 642	154 427	13 217	706 743	4 892 306	19 889 927	1 271 229	110 117	4 442 521
Preußen ohne Saargebiet . . . . .	11 004 978	8 897 139	2 144 256	313 513	2 203 711	82 065 675	71 719 425	16 407 642	2 275 193	16 699 834
Vorjahr ohne Saargebiet und ohne Polnisch-Oberschlesien . . . . .	2 981 962	7 834 687	479 391	63 354	1 877 417	45 605 140	76 150 611	10 191 688	13 494 288	17 499 000
Berginspektionsbezirk:										
München . . . . .	—	92 789	—	—	—	—	835 769	—	—	—
Bayreuth und Amberg . . . . .	5 036	94 745	—	—	13 624	34 939	909 827	—	—	109 216
Zweibrücken . . . . .	50	—	—	—	—	1 249	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet . . . . .	5 086	187 534	—	—	13 624	36 188	1 745 596	—	—	109 216
Vorjahr ohne Saargebiet . . . . .	6 951	212 284	—	—	16 144	59 766	2 041 434	—	—	165 134
Bergamtsbezirk:										
Zwickau I und II . . . . .	176 235	—	18 014	6 424	—	1 310 483	—	153 482	22 519	—
Stollberg i. E. . . . .	157 818	—	—	1 064	—	1 193 872	—	—	4 062	—
Dresden (rechtseibisch) . . . . .	30 829	137 032	—	—	13 039	230 246	1 199 331	—	—	106 377
Leipzig (linkeibisch) . . . . .	—	633 097	—	—	210 897	—	5 200 764	—	—	1 814 497
Sachsen . . . . .	364 882	770 129	18 014	7 488	223 936	2 734 601	6 400 095	153 482	26 581	1 920 874
Vorjahr . . . . .	313 459	734 330	12 703	603	218 420	2 853 413	6 685 306	139 460	7 040	1 923 065
Baden . . . . .	—	—	—	29 000 <sup>5</sup>	—	—	—	—	212 746	—
Hessen . . . . .	—	38 535	—	—	2 279	—	418 328	—	—	34 230
Braunschweig . . . . .	—	233 588	—	—	53 474	—	2 008 389	—	—	403 170
Thüringen . . . . .	—	606 602	—	—	188 513	—	5 364 508	—	—	1 648 705
Anhalt . . . . .	—	106 958	—	—	9 161	—	965 296	—	—	114 258
Übriges Deutschland . . . . .	13 304	—	28 322	2 295	—	127 178	—	211 261	17 899	—
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) . . . . .										
1924	11 388 250	10 840 485	2 190 592	352 296	2 694 698	84 963 642	88 621 637	16 772 385	2 532 419	20 930 287
1923	3 315 833	9 791 254	518 245	64 557	2 366 319	48 650 146	94 529 795	10 564 010	1 486 773	21 924 768
1913	11 990 948	7 473 246	2 444 898	467 555	1 909 156	106 571 793	64 132 226	22 074 181	4 174 712	15 993 722
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) . . . . .										
1913	16 355 617	7 473 246	2 677 559	495 521	1 909 156	143 674 282	64 132 226	24 096 556	4 406 338	15 993 722

<sup>1</sup> Die Gewinnung des Obernkirchener Werkes ist zur Hälfte unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen. <sup>2</sup> Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier 8805 163 t. <sup>3</sup> Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks 362 674 t. <sup>4</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 2838 662 t. <sup>5</sup> Geschätzt.



**Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung in den Rhein-Ruhrhäfen im September 1924.**

Häfen	September		Januar-September		
	1922	1924	1922	1924	± 1924
	t	t	t	t	geg. 1922
<b>Bahnzufuhr</b>					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	684 196	1626 138	6446 273	10 232 754	+3 786 481
<b>Anfuhr zu Schiff</b>					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	61 007	5 405	307 031	104 688	- 202 343
<b>Durchfuhr</b>					
vom Rhein-Herne-Kanal zum Rhein	389 269	622 118	3823 670	4928 679	+1105 009
<b>Abfuhr zu Schiff</b>					
nach Koblenz und oberhalb von Essenberg . .	18 300	1 769	163 045	65 510	- 97 535
„ Duisburg-Ruhrorter Häfen . .	464 933	663 245	4 118 546	4 457 889	+ 339 343
„ Rheinpreußen . .	10 857	20 437	99 538	171 879	+ 72 341
„ Schwelgern . .	29 096	85 423	344 055	388 077	+ 44 022
„ Walsum . . . .	9 783	19 588	144 352	174 489	+ 30 137
„ Orsoy . . . .	25 682	24 757	68 422	105 510	+ 37 088
zus.	558 651	815 219	4 937 958	5 363 354	+ 425 396
bis Koblenz ausschl. von Essenberg . .	—	3 617	—	6 200	+ 6 200
„ Duisburg-Ruhrorter Häfen . .	5 913	9 424	70 256	124 220	+ 53 964
„ Rheinpreußen . .	8 360	7 350	76 798	81 729	+ 4 931
„ Schwelgern . .	5 685	18 488	46 503	97 675	+ 51 172
„ Walsum . . . .	10 990	2 240	101 319	40 906	- 60 413
„ Orsoy . . . .	965	1 550	9 170	28 635	+ 19 465
zus.	31 913	42 669	304 046	379 365	+ 75 319

Häfen	September		Januar-September		
	1922	1924	1922	1924	± 1924
	t	t	t	t	geg. 1922
<b>Abfuhr zu Schiff</b>					
nach Holland von Essenberg . .	—	4 057	—	29 542	+ 29 542
„ Duisburg-Ruhrorter Häfen . .	96 639	678 182	997 263	4 106 385	+3 109 122
„ Rheinpreußen . .	15 027	23 699	86 819	167 958	+ 81 139
„ Schwelgern . .	1 838	59 613	42 603	529 477	+ 486 874
„ Walsum . . . .	—	21 082	988	140 243	+ 139 255
„ Orsoy . . . .	—	780	—	34 390	+ 34 390
zus.	113 504	787 413	1 127 673	5 007 995	+3 880 322
nach Belgien von Duisburg-Ruhrorter Häfen . .	76 719	238 026	1 107 741	1 563 041	+ 455 300
„ Rheinpreußen . .	—	16 250	—	104 590	+ 104 590
„ Schwelgern . .	2 096	—	34 608	24 793	- 9 815
„ Walsum . . . .	704	—	2 881	—	- 2 881
zus.	79 519	254 276	1 145 230	1 692 424	+ 547 194
nach Frankreich von Essenberg . .	—	—	—	2 455	+ 2 455
„ Duisburg-Ruhrorter Häfen . .	1 529	576	11 661	12 582	+ 921
„ Rheinpreußen . .	—	17 108	—	126 757	+ 126 757
„ Schwelgern . .	—	6 077	—	26 102	+ 26 102
„ Walsum . . . .	8 352	13 175	70 866	87 798	+ 16 932
zus.	9 881	36 936	82 527	255 694	+ 173 167
nach andern Gebieten <sup>1</sup> von Essenberg . .	—	—	—	35 745	+ 35 745
„ Duisburg-Ruhrorter Häfen . .	349	645	960	6 281	+ 5 321
„ Rheinpreußen . .	—	—	—	15 681	+ 15 681
„ Schwelgern . .	—	52 718	—	570 563	+ 570 563
„ Walsum . . . .	—	—	—	63 492	+ 63 492
„ Orsoy . . . .	—	—	—	3 812	+ 3 812
zus.	349	53 363	960	695 574	+ 694 614

<sup>1</sup> Hauptsächlich nach Italien.

In den einzelnen Monaten hat sich die Gesamt-Abfuhr aus den Rhein-Ruhrhäfen wie folgt gestaltet:

Monat	Essenberg		Duisburg-Ruhrorter Häfen		Rheinpreußen		Schwelgern		Walsum		Orsoy		Insgesamt	
	1922	1924	1922	1924	1922	1924	1922	1924	1922	1924	1922	1924	1922	1924
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar . . . .	16 682	18 490	605 092	783 284	30 846	102 032	61 674	206 215	44 362	81 924	—	28 550	758 656	1 220 495
Februar . . . .	15 977	15 879	413 813	992 221	30 591	100 507	46 008	218 174	45 314	78 947	—	26 220	551 703	1 431 948
März . . . .	15 620	22 038	843 568	1 126 552	35 781	71 490	53 605	210 612	48 703	72 170	—	18 398	997 277	1 521 260
1. Vierteljahr	48 279	56 407	1 862 473	2 902 057	97 218	274 029	161 287	635 001	138 379	233 041	—	73 168	2 307 636	4 173 703
April . . . .	20 567	16 529	758 211	1 477 965	24 189	59 079	56 915	189 237	36 585	59 316	—	18 392	896 467	1 820 518
Mai . . . .	20 684	2 456	988 141	543 740	27 240	10 217	71 173	29 043	37 806	11 834	—	5 493	1 145 044	602 783
Juni . . . .	17 636	18 669	792 487	770 070	26 626	66 411	44 691	149 128	21 292	43 342	—	10 978	902 732	1 058 598
2. Vierteljahr	58 887	37 654	2 538 839	2 791 775	78 055	135 707	172 779	367 408	95 683	114 492	—	34 863	2 944 243	3 481 899
Juli . . . .	18 730	15 835	645 231	1 695 249	24 327	85 311	56 380	204 351	27 036	49 982	23 745	16 180	795 449	2 066 908
August . . . .	18 849	20 112	613 802	1 291 219	29 311	88 703	38 608	207 608	29 479	53 328	27 200	21 050	757 249	1 682 020
September . .	18 300	9 443	646 082	1 590 098 <sup>1</sup>	34 244	84 844	38 715	222 319	29 829	56 085	26 647	27 087	793 817	1 989 876
3. Vierteljahr	55 879	45 390	1 905 115	4 576 566	87 882	258 858	133 703	634 278	86 344	159 395	77 592	64 317	2 346 515	5 738 804
Januar-Sept. ± 1924 gegen 1922	163 045	139 451	6 306 427	10 270 398	263 155	668 594	467 769	1 636 687	320 406	506 928	77 592	172 348	7 598 394	13 394 406
	—	23 594	+ 3 953 971		+ 405 439		+ 1 168 918		+ 186 522		+ 94 756		+ 5 796 012	

<sup>1</sup> Außerdem 26 017 t Bootekohle.

Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken der deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle in der Zeit vom 1.—30. September 1924 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).

Bezirk	Insgesamt		Arbeitstäglich <sup>1</sup>		± 1924 geg. 1923 %
	1923	1924	1923	1924	
<b>A. Steinkohle:</b>					
Ruhr . . . . .	540 930		20 805		2
<i>davon</i>					
<i>besetztes Gebiet<sup>3</sup></i>	469 951		18 075		2
<i>unbesetztes Gebiet</i>	70 979		2 730		2
Oberschlesien . . . . .	57 870	87 558	2 315	3 368	+ 45,49
Niederschlesien . . . . .	30 242	32 026	1 210	1 232	+ 1,82
Saar . . . . .	92 749	98 798	3 710	3 800	+ 2,43
Aachen <sup>4</sup> . . . . .					
Hannover . . . . .	3 604	5 019	144	193	+ 34,03
Münster . . . . .	4 454	3 221	178	124	- 30,34
Sachsen . . . . .	24 390	29 314	976	1 127	+ 15,47
zus. A.		796 866		30 649	
<b>B. Braunkohle:</b>					
Halle . . . . .	171 842	162 549	6 874	6 252	- 9,05
Magdeburg . . . . .	31 408	37 692	1 256	1 450	+ 15,45
Erfurt . . . . .	16 619	20 587	665	792	+ 19,10
Kassel . . . . .	11 796	8 571	472	330	- 30,08
Hannover . . . . .	455	396	18	15	- 16,67
Rhein. Braunk.-Bez.	21 029	62 050	841	2 387	+ 183,83
Breslau . . . . .	2 727	2 946	109	113	+ 3,67
Frankfurt a. M. . . . .	1 555	2 359	62	91	+ 46,77
Sachsen . . . . .	60 138	59 889	2 406	2 303	- 4,28
Bayern . . . . .	11 788	11 573	472	445	- 5,72
Osten . . . . .	5 540	3 556	222	137	- 38,29
zus. B.	334 897	372 168	13 396	14 314	+ 6,85
zus. A. u. B.		1 169 034		44 963	

Von den angeforderten Wagen sind nicht gestellt worden

Bezirk	Insgesamt		Arbeitstäglich <sup>1</sup>	
	1923	1924	1923	1924
<b>A. Steinkohle:</b>				
Ruhr . . . . .	2	—	2	—
<i>davon</i>				
<i>besetztes Gebiet<sup>3</sup></i>	2	—	2	—
<i>unbesetztes Gebiet</i>	2	—	2	—
Oberschlesien . . . . .	—	—	—	—
Niederschlesien . . . . .	—	—	—	—
Saar . . . . .	2 526	—	101	—
Aachen <sup>4</sup> . . . . .	—	—	—	—
Hannover . . . . .	41	12	2	—
Münster . . . . .	—	—	—	—
Sachsen . . . . .	174	—	7	—
zus. A.		12		
<b>B. Braunkohle:</b>				
Halle . . . . .	468	—	19	—
Magdeburg . . . . .	9	8	—	—
Erfurt . . . . .	—	—	—	—
Kassel . . . . .	—	—	—	—
Hannover . . . . .	—	—	—	—
Rhein. Braunk.-Bez.	14	—	1	—
Breslau . . . . .	2	—	—	—
Frankfurt a. M. . . . .	—	—	—	—
Sachsen . . . . .	704	—	28	—
Bayern . . . . .	—	—	—	—
Osten . . . . .	—	—	—	—
zus. B.	1 197	8	48	
zus. A. u. B.		20		1

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Stells- oder Fehlziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt gestellten oder fehlenden Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.

### Arbeitstäbliche Förderung, Kokserzeugung und Wagenstellung im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Zeitraum	Förderung		Kokserzeugung		Wagen-		gefeht in % der An- forde- rung
	t	1913 = 100	t	1913 = 100	anforde- rung D-W	stel- lung D-W	
1913 . . . . .	378 779	100,00	68 377	100,00	31 945	31 945	—
1924 <sup>2</sup> : Nov.							
2. Sonntag							
3.	310 372	81,94	116 969		21 854	25 136	—
4.	346 092	91,37	62 646	91,62	19 594	23 268	—
5.	332 275	87,72	62 680	91,67	18 582	20 546	—
6.	302 798	79,94	62 894	91,98	17 298	19 918	—
7.	344 061	90,83	62 574	91,51	17 114	19 291	—
8.	343 345	90,65	63 292	92,56	16 658	18 752	—
2.—8.	329 824	87,08	61 579	90,06	18 517	21 152	—

<sup>1</sup> Die Zahlen für die seit 1923 von der Regie betriebenen Zechen (mit Kokereianlagen) König Ludwig, Victor und Ickern und die von ihr betriebenen Kokereien von Dorstfeld, Friedrich Joachim, Rheinelbe, Heinrich Gustav, Amalia und Recklinghausen I u. II, welche in unsern bisherigen Angaben nicht enthalten waren, sind, seitdem die Werke Ende Oktober wieder freigegeben wurden, von November ab in unserer Aufstellung wieder eingeschlossen. \* Vorläufige Zahlen.

### Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	31. Okt.	7. Nov.
Benzol, 90 er, Norden . . . 1 Gall.		13
„ „ Süden . . . „		1/3
Toluol . . . . .		1/8
Karbolsäure, roh 60 % . . . „		1/10
„ krist. 40 % . . . „		/6
Solventnaphtha, Norden . . . „		/11
„ Süden . . . „		/11—1/—
Rohnaphtha, Norden . . . „		/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Kreosot . . . . .		/6
Pech, fob. Ostküste . . . . 1 l. t		45/—
„ fas. Westküste . . . . „		47/6
Teer . . . . .		47/6
schwefelsaures Ammoniak, 21,1 % Stickstoff . . . . .		14 £ 6 s

Der Markt für Teererzeugnisse lag ziemlich fest, Benzol erholte sich wieder, dagegen neigte kristallisierte Karbolsäure zu Abschwächung. Das Geschäft in Pech war etwas besser, doch sind Preise und Aussichten sehr unsicher.

Für schwefelsaures Ammoniak lag der Inlandmarkt der Jahreszeit entsprechend still, das Ausfuhrgeschäft war zufriedenstellend.

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 7. November 1924 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Lage des Kohlenmarktes bot auch in der verflossenen Woche wenig Aussicht auf baldige Besserung; einzig beste Kesselkohle begegnete stärkerer Nachfrage und stieg im Preis. Die Belegung erstreckte sich lediglich auf Platzgeschäfte, während das Sichtgeschäft unverändert flau lag. Die Preise für beste Blyth-Kesselkohle zogen von 17/6—18 s auf 18 s, die für Tyne-Sorten von 22 auf 22 6 s an. Ferner war beste Gaskohle

<sup>1</sup> Wegen der besondern Verhältnisse im Ruhrbezirk ist ein Vergleich mit 1923 nicht angängig. Im Vergleich mit 1922 (22 226 D-W) hat die arbeitstäbliche Wagenstellung um 6,39 % abgenommen.

<sup>2</sup> Ohne Reglezechen, nach eigenen Ermittlungen.

<sup>4</sup> Für den Bezirk Aachen sind keine Angaben erhältlich.

lebhafter begehrt, doch auch hier nur bei prompter Lieferung. Kesselkohle zweite Sorte sowie kleine Kesselkohle konnten sich bei großen Vorräten schwach behaupten, während die Märkte für Bunker- und für Kokskohle vollkommen leblos lagen. Das Koksgeschäft war unverändert schwach, die Preise notierten wie in der Vorwoche 22/6–24 s für Gießerei- und Hochofensorten und 32/6–34 s für besten Gaskoks. Der deutsche Wettbewerb machte sich neuerdings wieder ernstlich fühlbar, die Preise für deutsche Kohle lagen in Hamburg jeweils 4 s unter den entsprechenden englischen Sorten.

2. Frachtenmarkt. In allen Häfen war die Lage des Chartermarktes in der verlossenen Woche schwächer. Bei verringerter Kohlenausfuhr und reichlich verfügbarem Schiffsraum blieben die Bemühungen der Schiffseigner, die

vorwöchigen Frachtsätze zu halten, erfolglos. Von Cardiff war das Mittelmeergeschäft, besonders das italienische, im allgemeinen geringer, nur La Plata zeigte einigermaßen Beständigkeit. Zum nahen Festland waren die Verschiffungen mäßiger und begünstigten die Verfrachter. Am Tyne flaute die Chartertätigkeit wesentlich ab, am lebhaftesten und beständigsten lag der Markt für die baltischen Länder. Der Festlandmarkt war gering, die Frachtsätze hierfür schwächer, desgleichen schwächte das adriatische und westitalienische Geschäft ab. Leerraum war überreichlich vorhanden, aber nur Spezialschiffsraum für unmittelbare Verfrachtung nach baltischen Ländern erzielte prompte und feste Sätze. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 9/7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, -Le Havre 4 s, -Alexandrien 11/1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s und für Tyne-Hamburg 3/11 s.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. Oktober 1924.

5 b. 885 903. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks »Vereinigte Helene und Amalie«, Essen-Bergeborbeck. Mit Schrämmzähnen besetzte Schrämmstange für Stangenschrämmaschinen. 7. 4. 23.

5 b. 886 022. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks »Vereinigte Helene und Amalie«, Essen-Bergeborbeck. Abbauhammerspitze. 1. 8. 24.

5 b. 886 314. Gebr. Eickhoff, Bochum. Getriebekopf für Stangen- oder Kettenschrämmaschinen. 22. 1. 24.

5 d. 885 971. August Töpfer, Dortmund. Fördergestellregler. 13. 9. 24.

20 h. 885 816. Johann Salzmann und Hermann Müller, Horstmar b. Lünen. Mechanische Reinigungsbürste für Förderwagen o. dgl. 3. 7. 24.

61 a. 885 805. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Rückentraggestell für frei tragbare Atmungsgeräte. 10. 1. 23.

61 a. 885 992. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Zusatzsauerstoff-Zuführungsvorrichtung an freitragbaren Atmungsgeräten. 31. 5. 21.

78 e. 886 311. Josef Glöckner, Deutsch-Neudörfel b. Außig. Sicherung an Sprengpatronen zur Verhinderung des Zurückgleitens der letztern aus dem Bohrloch. 16. 8. 23.

81 e. 886 222. Wilhelm Schwier, Düsseldorf-Rath. Kuppungs- und Entleerungseinrichtung für Fördergefäße. 6. 5. 24.

87 b. 886 172. Gerhard Scholten, Duisburg-Ruhrort. Schmutzfänger in Preßluftleitungen für Werkzeuge und Maschinen. 15. 9. 24.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 30. Oktober 1924 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 d, 4. H. 92 436. Max Hellmeyer, Horstmar b. Lünen. Sicherheitsvorrichtung an Bremsberggestellen. 19. 1. 23.

10 a, 4. M. 79 684. Wilhelm Müller, Gleiwitz. Regenerativkoksofen und seine Beheizung. 20. 11. 22.

10 a, 21. D. 42 914. Deutsche Erdöl-A. G., Berlin-Schöneberg. Schwelerei mit unmittelbarer Innenheizung. 23. 12. 22.

10 a, 26. C. 33 362. Dipl.-Ing. Georg Cantieny, Berlin. Drehtrommel-Entgaser; Zus. z. Anm. C. 29 750. 24. 3. 23.

10 b, 6. W. 64 462. Ludwig Weber, Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zum Erzeugen von Koksbricketten. 21. 8. 23.

12 a, 3. Sch. 62 301. Harry Schmidt, Köln. Destillationsverfahren zum Trennen leichtflüchtiger von schwerer flüchtigen Lösungsmitteln, besonders von Waschöl u. dgl. 11. 7. 21.

19 a, 28. B. 109 665. »Cubex«-Maschinenfabrik G. m. b. H., Halle (Saale). Brückengleisrückmaschine. 14. 5. 23.

20 c, 16. K. 86 926. Fried. Krupp A. G., Essen. Handschutzvorrichtung für Förderwagen. 20. 8. 23.

26 d, 1. G. 59 125. Gelsenkirchener Bergwerks-A. G. und Dr. Heinrich Hock, Gelsenkirchen. Gewinnung von Leichtölen und tiefsiedenden Kohlenwasserstoffen aus Schwelgasen. 16. 5. 23.

26 d, 2. T. 28 759. Gustav Taube, Charlottenburg. Einbau für Skrubber, Kühler u. dgl. 15. 4. 24.

26 d, 8. G. 59 143. Gelsenkirchener Bergwerks-A. G. und Dr. Heinrich Hock, Gelsenkirchen. Reinigung von Schwelgasen. 24. 5. 23.

26 d, 8. O. 13 056. Adolf Ott, Recklinghausen. Verfahren zur Reinigung von schwefelwasserstoffhaltigen Gasen mit Reinigungsmasse. 31. 5. 22.

34 k, 6. Sch. 70 767. Albert Schwesig, Buer (Westf.). Handhabe für im Förderwagen zu bewegende Grubenklosetts. 14. 6. 24.

35 a, 22. H. 95 009. Carl Holländer und A. Böhm, Dux (Tschecho-Slowakei). Sicherheitsvorrichtung zum Regeln der Schnelligkeit von Förderkörben. 19. 10. 23.

35 c, 1. C. 34 899. Otto Cuylen, Bochum. Bergwerkshaspel. 20. 5. 24.

40 a, 46. P. 47 225. Aladár Perczel, Budapest. Unmittelbare Erzeugung von Metallfäden. 11. 12. 23. Ungarn 28. 11. 23.

40 c, 16. T. 26 035. Filip Tharaldsen, Kristiania. Verfahren zur Erzeugung von Zink im elektrischen Ofen. 21. 11. 21.

61 a, 19. H. 77 288. »Flüssige Gase« G. m. b. H., Kiel. Atmungsgerät für flüssige Gase; Zus. z. Pat. 368 067. 2. 6. 19.

74 b, 4. G. 57 564. Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H., Kiel, Wilhelm Mommertz, Hamborn (Rhein), und Dr. Oscar Martienssen, Kiel. Schlagwetteranzeiger. 28. 9. 22.

74 b, 4. T. 26 812. Arnold Thomae, Düsseldorf. Vorrichtung zum Anzeigen von Grubengasen durch eine sich je nach der Zusammensetzung der Grubenluft ändernde meßbare Flamme. 1. 8. 22.

74 b, 4. T. 28 761. Arnold Thomae, Düsseldorf. Vorrichtung zum Anzeigen von Grubengasen; Zus. z. Anm. T. 26 812. 10. 12. 23.

80 b, 8. G. 58 183. Gewerkschaft ver. Constantin der Große, Bochum. Verfahren zum Nutzbarmachen kohlehaltiger Abfallmassen; Zus. z. Pat. 373 846. 27. 12. 22.

81 e, 15. H. 95 135. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Stoßverbindung. 2. 11. 23.

81 e, 19. M. 83 145. Rudolf Michalski, Herne. Verladevorrichtung für Massengut. Zus. z. Pat. 402 239. 24. 11. 23.

81 e, 31. W. 65 999. Joseph Weißmann, Leipzig-Großschocher. Verfahren zum Abräumen von Deckgebirgen im Tagebau von Braunkohlen o. dgl. 19. 4. 24.

87 b, 2. K. 87346. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Druckluftwerkzeug mit angelenktem Handgriff. 10. 10. 23.

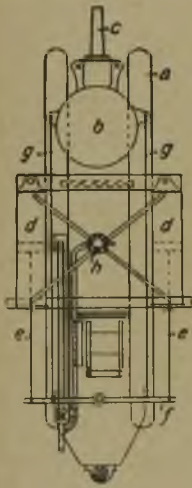
#### Deutsche Patente.

1b (4). 403 777, vom 19. Oktober 1922. Fried. Krupp A. G. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Verfahren zur naßmagnetischen Scheidung auf Walzenscheidern.*

Auf dem sich nach abwärts bewegendem Teil der magnetischen Walze der Walzenscheider soll eine Flüssigkeit so aufgegeben werden, daß sie auf dem vom Scheidegut freien Teil der Walze eine Schicht bildet, die sich bis zu dem untern Scheitel der Walze erstreckt, an dem die Scheidung des Gutes vor sich geht, d. h. die magnetischen Teile des Gutes von der Walze aus der sich unterhalb der Walze hinwegbewegenden Erztrübe herausgezogen und nach oben mitgenommen werden, bis die Abbrausung oder Abnahme stattfindet. Die von der Walze abfließende Flüssigkeit stellt eine flüssige Verbindung zwischen der Walze und der Oberfläche der Trübe her. Die Walze läßt sich zur Verlegung dieser Verbindung in der Bewegungsrichtung der Trübe verschieben.

5 b (9). 403 851, vom 17. Juni 1922. Maschinenfabrik W. Knapp in Eickel (Westf.). *Vor Kopf arbeitende Schrämmaschine.*

Auf dem Schlitten *a*, der am Kopfende die um eine senkrechte Achse schwenkbare Schrämmaschine *b* mit der vor Kopf arbeitenden Schrämstange *c* trägt, sind auf beiden Längsseiten die durch Querstücke gegeneinander versteiften Preßluftzylinder *d* angeordnet. Die nach dem hintern Ende des Schlittens gerichteten Kolbenstangen *e* der Zylinder *d* greifen an den beiden Armen des in der Mitte drehbar auf dem Schlitten gelagerten zweiarmligen Hebels *f* an, dessen Arme außerdem durch die Zugstangen *g* mit seitlichen Ansätzen der Schrämmaschine verbunden sind. Die Preßluftzylinder sind so mit dem in eine Preßluftleitung eingeschalteten Steuermittel *h* verbunden, daß sie gegenläufig arbeiten und daher der Schrämmaschine eine hin- und hergehende Schwenkbewegung um ihre senkrechte Schwenkachse erteilen. Auf diese Weise erzeugt die Schrämstange vor dem Kopf des Schlittens einen bogenförmigen Schram, dessen Länge sich durch Verstellung des Angriffspunktes der Kolbenstangen *e* und der Zugstangen *g* an dem Hebel *f* regeln läßt.



10 a (17). 403 504, vom 25. Oktober 1923. Dr.-Ing. Heinrich Koppers in Essen. *Anzeigevorrichtung für das Drücken von Koksöfen.*

An den beiden Längsseiten der Batterie läuft ein um ein Kopfende der Batterie herumgeführtes endloses Doppelseil, das mit dem Koksführungsschild auf der Koksseite fest verbunden und an dem in gleicher Höhe am gleichlaufenden Trum auf der Maschinenseite der Batterie eine Signalscheibe angebracht ist, die durch ihre jeweilige Stellung den zu drückenden Ofen kenntlich macht. Das Seil kann einen Stromleiter enthalten, der mit einer an der Signalscheibe angebrachten Glühlampe so in Verbindung steht, daß diese aufleuchtet, wenn am Koksführungsschild der Stromkreis geschlossen wird. Es kann natürlich auch neben dem Doppelseil eine besondere Stromleitung verwendet und an dem Koksführungsschild eine Kontrolllampe in den Stromkreis eingeschaltet werden.

10 a (22). 403 505, vom 25. Oktober 1923. Dr. Fritz Caspari in Gelsenkirchen. *Verschwelten von Steinkohle, Braunkohle usw.*

Das zu verschwelende Gut soll in staubförmigem Zustand in eine auf Schweltemperatur erhitzte Vorrichtung eingeführt und mit Hilfe eines elektrischen Feldes gleichmäßig über die heißen Wände verteilt werden, an denen das Gut hinabgleitet.

10 a (23). 403 710, vom 29. März 1923. August Streppel in Berlin und Mineralölgewinnung G. m. b. H. in Berlin-

Dahlem. *Schwelofen.* Zus. z. Pat. 400 373. Längste Dauer: 6. November 1940.

Der Ofen hat senkrecht stehende stabvorhangartige Zwischenwände, zwischen denen Heizkörper angeordnet sind. Das Schwelgut sinkt zwischen den Wänden hinab, wobei es durch die Heizkörper erhitzt wird. Die im oberen Teil des Ofens liegenden Heizkörper, in denen das Schwelgut noch eine geringe Wärme hat, sind mit Löchern versehen, durch welche die die Heizkörper durchströmenden Heizgase unmittelbar in das Schwelgut treten.

10 a (26). 403 711, vom 5. Oktober 1923. Dr.-Ing. Edmund Roser in Mülheim (Ruhr). *Antrieb für Drehrohröfen.*

Der Antrieb ist so ausgebildet, daß die Drehrichtung des Ofens sich in bestimmten Zeiträumen ändert. Dabei kann die Rückwärtsdrehung wesentlich geringer und schneller sein als die Vorwärtsdrehung.

40 a (2). 403 671, vom 4. März 1923. Hans Hochleitner in Wien. *Rösten und Brennen nicht sulfidischer Erze.*

Das Röstgut soll der Einwirkung erhitzter Luft oder heißer Gase ohne Flammenentwicklung ausgesetzt werden.

40 a (4). 403 565, vom 14. Februar 1922. Emile Broug-Laurent in Paris. *Rührwerkordnung für Röstöfen.*

Das für Röstöfen mit einer schraubenförmigen Herdsohle bestimmte Rührwerk besteht aus einer senkrechten Welle befestigten Rührarmen, die mit der Welle hin- und hergedreht und gleichzeitig gehoben und gesenkt werden, so daß sie Schaufelbewegungen ausführen. Gleichzeitig wird die Welle durch eine Schraubenspindel, deren Neigung der Steigung der Herdsohle entspricht, allmählich gesenkt. Die hin- und hergehende Drehbewegung und die auf- und abwärts gehende Bewegung der Welle und damit der Rührarme werden durch einen Elektromotor bewirkt, der auf einer oberhalb des Ofens vorgesehenen Plattform angeordnet ist und ein Schneckengetriebe antreibt. Von diesem wird die hin- und hergehende Drehbewegung durch einen einstellbaren Kurbeltrieb und die Heb- und Senkbewegung durch einen Exzenter mit Schwinghebel auf die Rührarmwelle übertragen. Das allmähliche Senken der Welle erfolgt in der Weise, daß die Plattform mit der Schraubenspindel, an der die Welle aufgehängt ist, durch ein am Umfang der Plattform eingreifendes Schneckengetriebe gedreht wird.

40 a (17). 403 802, vom 21. Juli 1923. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt (Main). *Rückgewinnung und Reinigung von Leichtmetallen.* Zus. z. Pat. 360 818. Längste Dauer: 13. März 1938.

Dem flüssigen Bade der Abfälle oder Metalle, aus dem man reine Leichtmetalle gewinnen will, soll eine Mischung von reinem Chlormagnesium oder Carnallit mit Zuschlagstoffen zugesetzt werden, die als Verdickungsmittel wirken. Als Zuschlagstoff kann man z. B. Oxyde oder Fluoride verwenden. Eine weitere Menge der Mischung läßt sich auf die Oberfläche des Bades aufbringen.

40 c (3). 403 741, vom 16. September 1923. Chile Exploration Company in New York. *Elektrode.* Priorität vom 16. März 1923 beansprucht.

Die gegen anodische Auflösung widerstandsfähige Elektrode besteht aus einer Legierung von Kupfer, Silizium, Eisen und Blei in solchen Mengen, daß das Verhältnis zwischen Kupfer, Silizium und Eisen als eine Mischung von Kupfersilizid ( $\text{Cu}_2\text{Si}$ ) und Eisensilizid ( $\text{Fe}_2\text{Si}$ ) ausgedrückt werden kann. Der Kupfergehalt der Legierung kann 60–65 %, der Siliziumgehalt 23–27 %, der Eisengehalt 7–9 % und der Bleigehalt 1,9–2,5 % betragen und der Legierung können 1–2 % Zinn beigegeben werden. Die Herstellung der Legierung erfolgt in der Weise, daß Kupfer und Eisensilizium geschmolzen und der geschmolzenen Masse ein Gemisch von Bleisulfid und Zinn zugesetzt wird.

40 c (16). 403 566, vom 11. April 1922. Adam Helmer Pehrson in Stockholm. *Für metallurgische Zwecke dienender elektrischer, kreisender oder schwingender Ofen.* Priorität vom 12. April 1921 beansprucht.



Mit jeder der Stirnwände des kreisenden oder schwingenden Ofens, durch welche die Heizelektroden hindurchgeführt sind, ist eine in den Ofen mündende rohrförmige Trommel verbunden. Durch die eine der Trommeln wird das zu behandelnde Gut in den Ofen eingeführt und dabei vorgewärmt und vorreduziert, während man durch die andere Trommel die Reduktionsmittel, z. B. Kohle, unter Vorwärmung in den Ofen einführt. In der zur Einführung der Reduktionsmittel dienenden Trommel lassen sich auch andere zur Ausführung des Ofenprozesses nötige Maßnahmen vornehmen. Die beiden mit dem Ofen verbundenen Trommeln können stellenweise zu Kammern erweitert sein.

40c (16). 403 672, vom 11. März 1924. Oscar Klingenberg in Sarpsborg (Norwegen). *Verfahren zur elektrothermischen Gewinnung von Zink und andern flüchtigen Metallen.*

Das Gut, aus dem flüchtige Metalle gewonnen werden sollen, soll mit einer Legierung von Silizium und einer verhältnismäßig geringen Menge, 26 und 40%, Kalzium in den Schmelzraum eines mit Kondensationseinrichtungen verbundenen, geschlossenen elektrischen Ofens eingebracht und geschmolzen werden. Man kann auch aus dem Gut zuerst das Oxyd des flüchtigen Metalls, z. B. Zink, durch Windbehandlung oder auf eine andere Weise gewinnen und alsdann das Oxyd auf die angegebene Weise schmelzen.

61a (19). 403 600, vom 10. Februar 1923. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Rückentraggestell für frei tragbare Atmungsgeräte.*

Das Gestell hat einen starren, mit Hilfe eines Leibriemens umzuschlappenden Unterteil, der in der Quer- und in der Höhenrichtung als ein der Längswölbung des Rückens und der Form der Körperflanken angepaßter Sattel ausgebildet ist, und einen starr oder gelenkig mit dem Unterteil verbundenen, nach aufwärts gerichteten starren Oberteil, der soweit nach hinten zurückgesetzt ist, daß er eine freie Bewegung der Schulterblätter nach hinten zuläßt. Zwischen dem Unterteil und dem Oberteil kann eine mit dem einen dieser Teile fest verbundene, nach hinten vorstehende Zwischenwand zum Tragen der Reinigungspatrone vorgesehen sein.

74b (4). 403 621, vom 28. April 1923. Johann Varga in Felsögalla (Ungarn). *Sicherheitsgrubenlampe.*

Neben der vollständig frei brennenden Flamme der Lampe ist vor einer Gradteilung ein Zeiger in senkrechter Richtung beweglich angeordnet, der bei normaler Luft auf dem Null-

punkt der Gradteilung steht und beim Auftreten von schlagenden Wetter, d. h. beim Höherbrennen der Flamme, deren Brennhöhe sich entsprechend auf der Gradteilung einstellt, auf dieser den Gehalt der Grubenluft an schlagenden Wetter anzeigt. Der Zeiger kann durch über zwei Rollenpaare geführte Schnüre bewegt werden, von denen die eine den Zeiger trägt und die andere mit dem mit Hilfe einer Schraubenspindel auf- und abbeweglichen Dochtalter verbunden ist.

74b (4). 403 620, vom 28. Juni 1923. Heinrich Freise in Bochum. *Vorrichtung zum Anzeigen von Schlagwettern durch einen Geruch.*

In dem tragbaren Gehäuse *a* ist der Behälter *b* eingesetzt, in dem unter der siebartigen Haube *c* der Riechstoff *d* (Moschus o. dgl.) untergebracht ist. Die obere Austrittsöffnung des Behälters ist durch die Scheibe *e* aus Platinschwamm verschlossen, und zwar für gewöhnlich luftdicht. Sobald sich jedoch beim Auftreten von schlagenden Wetter infolge der Erwärmung des Platinschwammes durch die Wetter die Poren des Schwammes erweitern, treten die flüchtigen, gasförmigen Teile des Riechstoffs durch die Poren aus dem Behälter *b* und durch die Filter *f* und *g* für die Wetter in die Außenluft, wo sie durch ihren Geruch das Vorhandensein von schlagenden Wetter anzeigen.



74b (4). 403 764, vom 11. August 1923. Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H. in Kiel. *Schlagwetteranzeiger.* Zus. z. Pat. 400716. Längste Dauer: 26. März 1941.

Der bei dem Anzeiger gemäß dem Hauptpatent zum Verbrennen der Grubengase dienende Heizdraht, der in dem durch poröse Steine abgedeckten Raum der Vorrichtung angeordnet ist, soll zur Vermeidung des Bruchigwerdens durch Eingehen von Kohlenstoffverbindungen entweder mit einer dünnen Schicht von Ceroxyd oder einem ähnlichen Körper überzogen oder nur bis zu so heller Rotglut erhitzt werden, daß eine Verbrennung selbst bei kleinstem Methangehalt des Gasgemisches stattfindet, dagegen selbst bei einem Methangehalt von 5 bis 10% keine Entflammung oder Explosion des Gasgemisches eintritt.

## B Ü C H E R S C H A U.

**Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000.** Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 220 mit Erläuterungen. Berlin 1923, Vertriebsstelle der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Blatt Meinerzhagen. Gradabteilung 53, Nr. 50. Aufgenommen und erläutert von A. Fuchs. 51 S.

Blatt Herscheid. Gradabteilung 53, Nr. 51. Aufgenommen und erläutert von A. Fuchs. 54 S.

Blatt Altena (Westf.). Gradabteilung 53, Nr. 45. Erläutert von A. Fuchs. 60 S.

Blatt Lüdenscheid. Gradabteilung 53, Nr. 44. Geologisch und bodenkundlich bearbeitet und erläutert von A. Fuchs. 61 S.

Für die Schichtenfolge des Unterdevons ist eine den Verhältnissen der sauerländischen Faziesentwicklung angepaßte Gliederung durchgeführt worden. Die ältesten Ablagerungen, die Verseschichten, werden mit Rücksicht auf ihre Fauna den Schichten von Liévin gleichgestellt, also dem untern Teil der Gedinnestufe zugerechnet, mögen vielleicht aber noch bis in das Obersilur hinabreichen. Für die mitteldevonischen Schichten im Nordwesten und Westen des Ebbegebirges wurde die Gliederung Denckmanns beibehalten, im

Nordosten und Süden jedoch infolge des dort einsetzenden Übergangs in die Attendorner Lokalfazies durch eine neue Einteilung ersetzt. Das obere Mitteldevon wird im Norden im Sinne Denckmanns, im Süden nach der Auffassung von Denckmann, Henke und Schmidt gegliedert. Das Oberdevon bedeckt nur eine kleine Fläche im Nordosten des Kartengebietes. Das Diluvium ist durch Flußterrassen-, Schutt- und Lehmbildungen vertreten.

Einen breiten Raum nimmt in den Erläuterungen die Tektonik ein. Die Haupteinheiten im Gebirgsbau des Gebietes sind der Remscheid-Altener Sattel, der Ebbesattel mit der Ebbeverwerfung und die zwischen die beiden Hauptsättel eingeschaltete Lüdenscheider Mulde. Zur Erklärung des Gebirgsbaues sind das Streichen und Fallen der Schichten, Verwerfungen und Gänge, wo immer es möglich war, gemessen und mit Gradzahlen in die Karte eingetragen worden. Ein besonderes Kapitel ist in den Erläuterungen zu den Blättern Lüdenscheid und Altena den zahlreichen Diabasgängen gewidmet. Ihre Entstehung wird an das Ende der präsidertischen Faltung in die nach dem Aufhören des tangentialen Seitendrucks folgende Zerrungsperiode verlegt, also in das höchste Mitteldevon bis in die jüngste Oberdevonzeit.

Das Kali. Die Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung der Kalisalze, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung. Von Dr. Paul Krische, Berlin-Lichterfelde, Bibliothekar am Deutschen Kali-Syndikat G.m.b.H., Berlin SW. In zwei Teilen. 1. T.: Die Geschichte der Kalisalze, die Entwicklung der deutschen Kaliindustrie und die Verbreitung des Kaliums in der Natur (Kaliquellen). (Enkes Bibliothek für Chemie und Technik unter Berücksichtigung der Volkswirtschaft, Bd. 7.) 394 S. mit 22 Abb. Stuttgart 1923, Ferdinand Enke.

Das eine Fülle von Material bergende Werk, wie sie bisher wohl von keinem Buch über Kali geboten worden ist, beginnt mit der Geschichte der wichtigsten Kalisalze und der Entdeckung der führenden Kalisalzminerale, wobei die Geologie kurz gestreift wird.

Einen breiten Raum nimmt die Entwicklung des deutschen Kalisalzbergbaues ein. Ausgehend von Staßfurt, wo die Wiege der deutschen Kaliindustrie stand, schildert der Verfasser, wie sich der Kalisalzbergbau zunächst vorsichtig tastend nach Westen und Nordwesten vorschob, um sich dann plötzlich im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts zu einer ungeahnten Blüte zu entwickeln. Entsprechende Fortschritte machte die Verarbeitung der Kalisalze. Mit der wachsenden Erkenntnis von der Bedeutung des Kalis für den Aufbau und die Entwicklung der Pflanzen nahm der Absatz im In- und Auslande gewaltig zu. An Hand umfangreicher statistischer Unterlagen wird dargelegt, wie sich der Absatz der einzelnen Marken im Inland und Ausland immer schneller erweitert hat und wie die Bodenerträge der einzelnen Länder mit dem wachsenden Kaliverbrauch gestiegen sind.

Sehr lehrreich ist der Abschnitt über die Entwicklung der Kartell- und Konzernbildung in der deutschen Kaliindustrie. Während zunächst nur lose Preisvereinbarungen unter den wenigen Werken bestanden, schlossen sich diesen sogenannten Carnallitkonventionen sehr bald die Kainitverträge an. 1883 folgte das Verkaufssyndikat der Fabriken, 1889 das Syndikat der Einzelverträge und am 1. Januar 1899 das erste Vollsindikat. Das dauernde Zuströmen neuer Werke bereitete der Erneuerung des stets nur auf wenige Jahre abgeschlossenen Vollsindikats immer größere Schwierigkeiten, bis schließlich

die von drei Werken getätigten umfangreichen Auslandsverkäufe das Rumpfsyndikat zwingen, reichsgesetzlichen Schutz zu erbitten. Das Eingreifen des Reiches führte dann zu mehreren Gesetzen und Verordnungen, von denen hier nur das Reichskaligesetz vom 25. Mai 1910 und das Gesetz über die Regelung der Kaliwirtschaft vom 24. April 1919 erwähnt seien. Das Syndikat wurde Zwangssyndikat.

Der Abschnitt gewährt ferner noch einen bemerkenswerten Einblick in den Ausbau der Propaganda und in die Tätigkeit der Agrikulturabteilung des Kalisyndikats, Einrichtungen, wie sie sich in solcher Vorzüglichkeit bei keiner Industrie wiederfinden. Er zeigt weiterhin, wie die Kaliindustrie durch die Gründung des Vereins der deutschen Kaliinteressenten und des Arbeitgeberverbandes sowie durch Veranstaltung von Kalitagen an Zusammenhalt nach innen und außen gewonnen hat, und behandelt endlich den Zusammenschluß der Kaliabnehmer zu Händlervereinigungen und landwirtschaftlichen Körperschaften sowie die Arbeiten der Sozialisierungskommission und die Stilllegungsaktion.

Der zweite Abschnitt befaßt sich mit der Verbreitung des Kaliums in der Natur. Nach einer Betrachtung der wichtigsten kalihaltigen Gesteine gibt der Verfasser einen Überblick über die Versuche, die im In- und Auslande gemacht worden sind, um Kali sowohl aus diesen Gesteinen als auch aus den Nebenprodukten der chemischen Industrie zu gewinnen. Es folgen die Versuche zur Kaligewinnung aus zersetzten Gesteinen, aus Salzseen sowie aus Land- und Meerespflanzen. Sehr bemerkenswert sind die Ausführungen über die Kalisalzlager von Nordspanien (Suria), im Karpathenbogen (Kalusch), auf Erythra und in Vorderindien.

Der vorliegende Band ist ohne jeden Zweifel eines der besten Werke, die bisher über Kali erschienen sind; nicht nur der technische Chemiker und der Bergmann, sondern auch der Landwirt, der Volkswirt, der Jurist und der Politiker werden ihm eingehende Beachtung schenken. Dem zweiten Teil, der neben der Geologie, Mineralogie und Chemie der Kalisalze und Kalisalzlagerstätten die Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung der Kalisalze und anderer Kaliquellen behandeln soll, werden besonders der Bergmann und der technische Chemiker mit lebhafter Erwartung entgegensehen.

Michels.

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

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 des Jahrgangs 1923 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Die Steinkohlenvorkommen in der Kreideformation im Kreise Löwenberg-Bunzlau in Schlesien. Von Haacke. Kohle Erz. Bd. 21. 25. 10. 24. Sp. 625/31. Schichtenfolge und Lagerungsverhältnisse. Entstehung der Kohlenflöze. Chemische Beschaffenheit und Verwertbarkeit der Kohle.

The Lancashire coal field. Coll. Guard. Bd. 128. 24. 10. 24. S. 1059/60. Kohlenvorräte. Ergebnisse einer eingehenden Untersuchung der Kohlenbeschaffenheit.

The geology of the Flintshire coal field. Von Wedd. Coll. Guard. Bd. 128. 17. 10. 24. S. 998/9\*. Schichtenfolge. Lagerungsverhältnisse. Übersicht über die auftretenden Kohlenflöze.

Les gisements algériens de potasse de chaux. Von Dussert. Ann. Fr. Bd. 6. 1924. H. 9. S. 135/221\*. Die Guanolager und Phosphoritgänge. Die sedimentären Lagerstätten: Alter, geologischer Verband, Zusammensetzung, Ausdehnung. Eingehende Beschreibung der einzelnen Vorkommen. (Forts. f.)

The mineral deposits of Gaspé. Von Alcock. Can. Min. J. Bd. 45. 10. 10. 24. S. 1000/3. Kennzeichnung der geologischen Verhältnisse und der Erzführung des in Quebeck gelegenen Gebietes.

The British Columbia batholith and related ore deposits. Von Wilson und Warren. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 536/51\*. Beschreibung der im Gefolge von Eruptivgesteinen auftretenden Erzvorkommen.

The ore deposits of Sierra Mojada, Coahuila, Mexico. Von Shaw. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 556/86\*. Geologischer Aufbau des Gebietes. Form, Inhalt und Entstehung der Erzkörper. Aufschließung. Gewinnung.

The recent discovery of cassiterite in British Honduras. Von Jones. Min. Mag. Bd. 31. 1924. H. 4. S. 206/8\*. Kurzer Überblick über den geologischen Aufbau von Honduras. Auftreten von Zinnstein in Verbindung mit Granit.

Where oil deposits occur in Australasia. Von Hautpick. Min. J. Bd. 147. 25. 10. 24. S. 821/30. Allgemeines über die Erdölvorkommen Australiens. (Forts. f.)

**Bergwesen.**

The Lake George antimony ores and their concentration. Von Parsons. Can. Min. J. Bd. 45. 3.10.24. S. 984/6. Kurze Angaben über Geschichte und Geologie der Antimonlagerstätten. Aufbereitungsverfahren.

The Selednja alluvial gold deposits, Amur province, Eastern Siberia. Von Eve. Min. Mag. Bd. 31. 1924. H. 4. S. 201/5\*. Geographische und geologische Verhältnisse. Ausbeutung der Goldseifen vor dem Kriege. Ausichten für die Wiederbelebung des Bergbaues.

How gold mining on the Rand has made history. Von Letcher. Compr. air. Bd. 29. 1924. H. 10. S. 1030/3\*. Kurze Angaben über die Entwicklung des süd-afrikanischen Goldbergbaues.

Bituminous shales of New Brunswik. Von Lodge. Can. Min. J. Bd. 45. 3.10.24. S. 972/7\*. Beschreibung einer Anlage zur Gewinnung und Verarbeitung bituminöser Schiefer.

Mining limestone with shrinkage stopes. Von Parsons. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 18.10.24. S. 605/9\*. Beschreibung einer Anlage zur bergmännischen Gewinnung von Kalkstein im Tiefbau.

Petroleum production methods in Southern California. Von Chaplin. Min. Mag. Bd. 31. 1924. H. 4. S. 218/24\*. Ausbeutung fließender Quellen. Das Auspumpen von Ölquellen. Verrohrung. Pumptanlagen. (Forts. f.)

Vierzig Jahre Gefrierverfahren beim Schacht- abteufen. Bergbau. Bd. 37. 23.10.24. S. 613/6. Vorbereitungen zum Ausfrieren des Erdreichs. Herstellung der Gefrierbohrlöcher. Lotung. Gefrierrohrstränge und Laugenleitungen. Gefriermaschinenanlage. (Schluß f.)

Ein Rundgang durch die Erkelenzer Bohr- gerätefabrik. Von Dambitsch. Petroleum. Bd. 20. 20.10.24. S. 1601/4\*. Trockenbohrreinrichtungen für Stangen- und Seilbohrung. Schnellschlagkrane, Kernbohrreinrichtungen. Rotary- krane. Übersicht über die Fabrikanlagen.

The patent Hardy simplex air hammer rock drill. Coll. Guard. Bd. 128. 24.10.24. S. 1066/7\*. Beschreibung eines durch einfache Bauart ausgezeichneten neuen Bohr- hammers.

Über die Methode, rollige, halbfeste oder öl- und gasreiche Gebirgsmassen zu durchörtern und abzubauen. Von Schneiders. (Schluß.) Petroleum. Bd. 20. 20.10.24. S. 1592/8\*. Streckenvortrieb mit Schutzschild. Abbau mit wanderndem, voreilem Ausbau. Betrachtungen über die Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit des vorge- schlagenen Verfahrens.

Experiments on the flow of air in mines. Von Penman. Coll. Guard. Bd. 128. 24.10.24. S. 1061/2\*. Unter- suchung der Luftströmung unter verschiedenen Bedingungen. Beziehungen zwischen Wettergeschwindigkeit und Druck, Wettermenge und Druck sowie zwischen Ventilatorgeschwin- digkeit und Druck.

Die Kohlenstaubexplosion auf dem Stein- kohlenbergwerk »Cons. Heinitzgrube« in Ober- schlesien am 31. Januar 1923. Z. B. H. S. Wes. Bd. 72. 1924. H. 3. S. 139/226\*. Örtlichkeit. Die Explosion und ihre Auswirkungen. Entstehung der Explosion. Maßnahmen. Gut- achten.

Efficiency of safety lamps. Von Cooper und Davidson. Coll. Guard. Bd. 128. 24.10.24. S. 1063/4. Prüfung der Lichtstärke verschiedener Grubenlampenbauarten. Be- urteilung ihrer Eignung für den Bergmann.

Miners »beat-knee«, »beat-hand« and »beat- elbow«. Von Collis und Llewelin. Coll. Guard. Bd. 128. 24.10.24. S. 1064/5. Ärztliche Ermittlungen und statistische Angaben über die bei Bergleuten auftretenden Schäden an Knien, Händen und Ellenbogen. (Forts. f.)

Ball- and tube-mill liners. Von Miller. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 18.10.24. S. 613/7\*. Fortschritte im Bau- von Kugel- mühlen. Beschreibung verschiedener Arten von Auskleidungen von großer Widerstandskraft und Leistungsfähigkeit.

Factors controlling the capacity of rock crushers. Von Hersam. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923.

S. 463/8\*. Berechnungen zur Ermittlung des Wirkungsgrades von Zerkleinerungsanlagen.

Några försök med Davis' magnetiska separator. Von Schwarz. Jernk. Ann. Bd. 108. 1924. H. 10. S. 534/49\*. Versuchsergebnisse mit der Anwendung des Magnetscheiders von Davis.

Anläggningarna vid magnetiska anriknings- verket vid Babbitt i Minnesota. Jernk. Ann. Bd. 108. 1924. H. 10. S. 505/33\*. Ausführliche Beschreibung einer magnetischen Aufbereitungsanlage zur Anreicherung der rd. 34 % Fe enthaltenden Takonite in Minnesota.

Surface tension and adsorption phenomena in flotation. Von Taggart und Gaudin. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 479/535\*. Eingehende Untersuchung der physikalisch-chemischen Vorgänge beim Schwimmverfahren. Versuchsanordnung. Bestimmung der Adsorption und Ober- flächenspannung. Erscheinungen bei der Schaumbildung, bei Lösungen und Emulsionen. Anwendung des Prüfungsver- fahrens auf verschiedene Mineralien. Rolle der Oberflächen- spannung bei der Schwimmaufbereitung.

Englische Schwimmaufbereitungsanlage für Kohle. Glückauf. Bd. 60. 25.10.24. S. 988/9. Betrieb und Ergebnisse einer größeren nach dem Verfahren der Minerals Separation Ltd. arbeitenden Anlage.

Continuous vacuum filters in cyaniding. Von Kelly. Eng. Min. J. Pr. Bd. 118. 11.10.24. S. 569/73\*. Vor- schläge für eine neue Gestaltung des Zyanidverfahrens. Vorteile.

Die graphische Ermittlung der erforderlichen Heizflächen von Röhren- und Teller Trocknern sowie der Leistungsverhältnisse der einzelnen Apparate. Von Kegel. Braunkohle. Bd. 23. 25.10.24. S. 554/6\*. Ermittlung eines einfachen Verfahrens zur Fest- stellung der Leistungsfähigkeit von Trockenvorrichtungen. (Schluß f.)

Schmalkammerige Koksöfen. Von Thau. Glückauf. Bd. 60. 25.10.24. S. 978/81\*. Der gegenwärtige Entwicklungs- stand in Amerika, England und Deutschland. Aussichten.

Dry-cooling coke with inert gas. Von Tupholme. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 13.10.24. S. 574/5\*. Beschreibung und Beurteilung der Anlage für trockne Kokskühlung der Keilhaven-Gaswerke in Rotterdam.

Hauptversammlung des Deutschen Mark- scheider-Vereins. Von Schulte. Glückauf. Bd. 60. 25.10.24. S. 981/4. Verlauf der Tagung. Angabe des wesentlichen Inhalts der Vorträge.

**Dampfkessel- und Maschinenwesen.**

Der Verbrennungsvorgang bei der Kohlen- staubfeuerung. Von Schulte. Glückauf. Bd. 60. 25.10.24. S. 971/8\*. Der Brennstoff. Besondere Kennzeichen der Kohlen- staubfeuerung. Der Verbrennungsvorgang: Zündung, Ver- brennung.

Pulverized-coal boiler performance, Brunot Island power station. Von Heller. Power. Bd. 60. 14.10.24. S. 600/3\*. Bauart, Betrieb und Wirtschaftlichkeit einer Kohlenstaubfeuerung.

Producer gas as an industrial fuel. Von Demorest. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 13.10.24. S. 578/81\*. Betrachtungen über die wirtschaftliche Erzeugung und Verwendung von Generatorgas.

Der Einfluß der Energiespeicherung auf die Energiewirtschaft und die Rentabilität von Wasser- kraftanlagen. Von Nowotny. E. T. Z. Bd. 45. 23.10.24. S. 1138/43. Energielieferung, -bedarf und -speicherung. Energie- wirtschaft einer speicherlosen hydroelektrischen Kraftanlage. Elektrische Energiespeicherung. Wasserspeicherung. Finan- zieller Erfolg. Gewinn bei verschiedener Betriebsführung.

**Elektrotechnik.**

Zur Frage der Distanzrelais zum selektiven Abschalten beschädigter Netzteile. Von Schleicher. El. Kraftbetriebe. Bd. 22. 24.10.24. S. 205/11\*. Zusammen- hänge zwischen den elektrischen Größen und den Leitungs- längen. Die Ausbildung der Distanzrelais und ihre Eigen- schaften.

Ausbreitung der elektrischen Wellen über die Erde. Von Meißner. *El. Masch.* Bd. 42. 26. 10. 24. S. 625/30. Die Vorstellung der Heavesideschicht. Kritische Betrachtungen über die verschiedenen Erklärungen des Ausstrahlungsvorganges.

Stahlaluminiumseile. Von Burklin. *E. T. Z.* Bd. 45. 23. 10. 24. S. 1143/6. Prüfung und Vergleich von Kupfer- und Stahlaluminiumseilen. Bestimmung des günstigsten Querschnittsverhältnisses und der zulässigen Höchstzugspannung. Berechnung des Durchhanges und der Zugspannung.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

The recovery of gold and silver from ores containing pyrrhotite. Von Goodchild und Wilder. *Min. Mag.* Bd. 31. 1924. H. 4. S. 208/12. Untersuchungen über die Rolle des Pyrrhotits bei der Gold- und Silbergewinnung nach dem Zyanidverfahren.

Notes on the separation of zinc and cadmium in analysis. Von Clennel. *Min. Mag.* Bd. 31. 1924. H. 4. S. 213/7. Trennungsvorverfahren mit Schwefelwasserstoff und mit metallischem Aluminium. Bestimmung des Kadmiums als Phosphat. Trennung beider Metalle und Bestimmung als Phosphate.

Versuche zur Abscheidung von Wolframmetall aus Wolframsalzlösungen. Von Neumann und Richter. *Z. Elektrochem.* Bd. 30. 1924. H. 10. S. 474/7. Versuche in wäßriger Lösung. Verwendung organischer Lösungsmittel.

Die Anwendung der Gleichgewichtslehre auf metallurgische Fragen. Von Heike. *Metall Erz.* Bd. 21. 2. 10. 24. S. 469/82\*. Verhalten des Wismuts beim Pattinsonverfahren. Erläuterung der Bleientsilberung durch Zusatz von Zink (Parkesverfahren). Besprechung des in Betracht kommenden ternären Gleichgewichtssystems. Vorführung von Sonderöfen zur Untersuchung von Erzeugnissen und Verfahren der Metallhüttenbetriebe.

Spontaneous combustion. Von Galloway. *Coll. Guard.* Bd. 128. 17. 10. 24. S. 1000. Betrachtungen über die Ursachen der Selbstentzündung von Kohle. Die Diffusion von Gasen.

Schnellbestimmung von Schwefel, besonders in Kohlen. Von Bahr und Heide. *Z. angew. Chem.* Bd. 37. 23. 10. 24. S. 848/51. Grundlagen des aluminothermischen Verfahrens. Die Verbindungsformen des Schwefels. Gang der Bestimmung, Genauigkeit.

An interesting example of high-and-low pressure gas distribution. Von Allgeier. *Compr. air.* Bd. 29. 1924. H. 10. S. 1021/4\*. Bemerkenswerte Einrichtung der Gasverteilung beim großen Gaswerk in St. Louis.

Die Gleichgewichte in den Dreistoffsystemen Natriumchlorid-Natriumhydroxyd-Wasser und Kaliumchlorid-Kaliumhydroxyd-Wasser. Von Marcau und Sommer. *Z. Elektrochem.* Bd. 30. 1924. H. 10. S. 457/67\*. Die Löslichkeit von Natriumchlorid und Kaliumchlorid in Natron- und Kalilaugen. Die Zustandsdiagramme in Dreieckskoordinaten. Die Siedekurven der Zweistoff- und Dreistoffsysteme.

Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse im Jahre 1923. Von Döring. (Forts.) *Chem. Zg.* Bd. 48. 24. 10. 24. S. 777/80. Verfahren zur Bestimmung des Eisens und seiner Beimengungen. (Forts. f.)

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie sowie Ölschieferuntersuchung und -verarbeitung in den Jahren 1920 und 1921. Von Singer. (Forts.) *Petroleum.* Bd. 20. 20. 10. 24. S. 1613/9. Motorbrennstoffe. Emulsierte, verflüssigte, wasserlösliche Erzeugnisse. (Forts. f.)

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Das neue rumänische Berggesetz. *Petroleum.* Bd. 20. 20. 10. 24. S. 1549/87. Wiedergabe des 271 Artikel enthaltenden vollständigen Gesetztextes.

Eigentumsverhältnisse, rechtliche Grundlagen und finanzielle Lage der rumänischen Erdölindustrie vor dem Kriege. *Petroleum.* Bd. 20. 20. 10. 24. S. 1587/92. Eigentumsverhältnisse in den ölführenden Bezirken.

Die für die Ölgewinnung geltenden Gesetzesbestimmungen. Die finanzielle Lage der Erdölgesellschaften.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die Verbraucher mitteldeutscher Braunkohlen und Braunkohlenbrikette. Von Heinz. *Braunkohle.* Bd. 23. 25. 10. 24. S. 561/2. Absatz an die verschiedenen Verbrauchergruppen in den Jahren 1922/23 und 1923/24.

Hollands Kohlenbergbau im Jahre 1923. *Glückauf.* Bd. 60. 25. 10. 24. S. 984/6. Braun- und Steinkohlenförderung. Förderung der einzelnen Gesellschaften. Selbstverbrauch und Absatz. Belegschaft. Löhne. Leistung. Wohnungswesen. Unfälle. Kohlenhandel.

Die holländischen Interessen in der rumänischen Petroleumindustrie. Von Mautner. *Petroleum.* Bd. 20. 20. 10. 24. S. 1605/13. Geschichte und gegenwärtige Lage der an nahezu 50% der rumänischen Ölgewinnung beteiligten holländischen Gesellschaften.

The petroleum situation as viewed from the Pacific coast. Von Lewis. *Engg. Min. J. Pr.* Bd. 118. 11. 10. 24. S. 574/7\*. Lage der Erdölgewinnung und die Marktverhältnisse in Kalifornien und Oklahoma.

Marketing of cadmium. Von Wormser. *Engg. Min. J. Pr.* Bd. 118. 18. 10. 24. S. 611/2. Zusammenstellung der Kadmiumhersteller in den Vereinigten Staaten. Verwendung, Erzeugung, Marktverhältnisse.

#### Verschiedenes.

Das Problem der Leistungssteigerung durch Arbeitsgestaltung oder durch Menschengestaltung? Von Eulers. *Braunkohle.* Bd. 23. 25. 10. 24. S. 559/61. Möglichkeiten der Leistungssteigerung durch Zeit- und Leistungsstudien, Personalauslese und -ausbildung sowie durch Änderung des Lohnwesens.

## PERSÖNLICHES.

In den Dienst der Preußischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Berlin sind beurlaubt worden:

der Ministerialrat im Ministerium für Handel und Gewerbe Geh. Bergrat Sattig zur Übernahme der Stelle eines stellvertretenden Vorstandsmitgliedes,

der Bergassessor Gutdeutsch bis zum 30. November 1924 zur vorübergehenden Beschäftigung bei der Berginspektion Barsinghausen.

Beurlaubt worden sind:

der Bergrat Abels von der Geologischen Landesanstalt vom 1. November ab auf weitere 2 Monate zur Bearbeitung der bergbaulichen Angelegenheiten bei der Gewerkschaft Großkraftwerk Main-Weser in Borken (Bez. Kassel),

der Bergassessor Tobies vom 1. Dezember ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Direktor der Roddergrube der Aktiengesellschaft Braunkohlen- und Brikettwerke Roddergrube in Brühl bei Köln,

der Bergassessor Behrens vom 1. November ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Hilfsarbeiter bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne,

der Bergassessor Ulrich Wedding vom 1. Dezember ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung von Phönix, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Düsseldorf.

Dem Bergassessor Vollmar ist zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Lehrer an der Bergschule zu Bochum die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Dem Bergwerksdirektor Mom m e r t z, Mitglied des Grubenvorstandes der Gewerkschaften Friedrich Thyssen, Lohberg und Rhein 1 zu Hamborn, ist von der Technischen Hochschule zu Aachen die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.