

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 46

17. November 1923

59. Jahrg.

### Die Bestimmung der nicht absorbierbaren Gasbestandteile.

Von Betriebsdirektor A. Thau, Deuben (Bez. Halle).

Zur Ausführung der technischen Gasanalyse bedient man sich in den meisten Gasbetrieben entweder der Bunte-Bürette oder der Orsat-Vorrichtung. Die letztere bietet außer ihrer großen Handlichkeit den Vorzug, daß auch angelernte Leute nach einiger Übung ziemlich übereinstimmende Ergebnisse bei der Untersuchung von Rauch- und brennbaren Gasen erzielen. Der geschlossene Zusammenbau einer solchen Vorrichtung gibt aber dann zu großen Bedenken Anlaß, wenn die Pipetten zur rechtzeitigen Erneuerung der Absorptionslösungen nicht oft genug herausgenommen werden. So kommt es, daß die scheinbar stete Betriebsbereitschaft der Orsat-Vorrichtung auch einen gewissenhaften Analytiker zur Selbsttäuschung verführen kann, da das Aussehen der Absorptionslösungen erst dann auf eine Erneuerungsnotwendigkeit hinweist, wenn sie bereits ganz oder teilweise erschöpft sind und schon die Schuld an einer ganzen Reihe fehlerhafter Bestimmungen tragen können. Zur Sicherung gegen solche Irrtümer habe ich stets jede auf Absorption beruhende Einzelbestimmung im Analysenbuch fortlaufend, bei einer Neufüllung der betreffenden Pipette jeweils wieder mit 1 beginnend, beziffern oder auch eine Fläche auf den Pipetten selbst anätzen und jede Absorption darauf durch einen Strich andeuten lassen. Diese Anweisungen sind erforderlich, weil die einzelnen Lösungen in ganz verschiedenem Maße in Anspruch genommen werden. Der häufigsten Erneuerung bedarf zweifellos die Kupferchlorürlösung zur Absorption von Kohlenoxyd, während die Kalilauge zur Aufnahme des Kohlendioxyds ihre volle Absorptionswirkung am längsten behält. Da sich schon bei frisch angesetzter Kupferchlorürlösung kaum eine vollständige Absorption von Kohlenoxyd erzielen läßt, werden die Verhältnisse naturgemäß desto ungünstiger, je mehr die Lösung bereits in Anspruch genommen worden ist.

Dasselbe gilt in gleichem Maße für diejenigen der nicht zusammengebauten Vorrichtungen, in denen, wie z. B. bei dem Verfahren von Hempel, die Absorptionslösungen in Einzelpipetten gefüllt werden, die somit zugleich als Vorratsbehälter dienen. Viel günstiger sind in dieser Hinsicht die Bedingungen bei Verwendung der Bunte-Bürette, wo immer nur eine verhältnismäßig geringe, aber noch ungebrauchte Menge Absorptionslösung verwendet und dann fortgespült wird. Abgesehen von der größeren, für die richtige Handhabung der Bunte-Bürette vorauszusetzenden Übung, kann man die Bestimmungen nicht an jeder beliebigen Stelle vornehmen, sondern bedarf dazu eines Tisches in einem Raum mit gleichmäßiger

Temperatur, in dem die Vorratsflaschen mit den verschiedenen Absorptionslösungen zur Hand sein müssen.

#### Kohlenoxyd.

Obgleich die Bestimmung des Kohlenoxyds in den meisten Fällen durch unmittelbare Absorption in Kupferchlorürlösung erfolgt, sei es in diesem Zusammenhang insofern zu den nicht absorbierbaren Gasen gerechnet, als hier seine Bestimmung auf andern als den bisher allgemein üblichen Wegen in Betracht gezogen wird. Die Kupferchlorürlösung gilt zwar als das beste bekannte Mittel zur Kohlenoxydabsorption, jedoch haften ihrer Verwendung erhebliche Mängel an, über die Wollers<sup>1</sup> eingehend berichtet hat. Die Bedingungen für eine Absorption von Kohlenoxyd in ammoniakalischer Kupferchlorürlösung sind dabei so ausgiebig erörtert worden, daß es sich erübrigt, hier näher darauf einzugehen.

Obgleich die Absorptionsfähigkeit von salzsauerm Kupferchlorür gegenüber dem ammoniakalischen noch mehr zu wünschen übrigläßt, berichtet Kropf<sup>2</sup> über eine von Krauskopf und Purdy<sup>3</sup> angegebene Verbesserung der Absorptionswirkung, die dadurch erzielt wird, daß dem salzsauern Kupferchlorür so lange eine gesättigte Lösung von Stannochlorid zugesetzt wird, bis eine Entfärbung eintritt, die eine vollständige Reduktion von Kupri- zu Kuprochlorid anzeigt. Die Lösung gewinnt dadurch nicht nur an Absorptionsfähigkeit, sondern auch an Haltbarkeit.

Nach dem Ergebnis der dem Bericht von Wollers in der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gefolgten Aussprache mangelt es für die Bestimmung des Kohlenoxyds noch an einem einfachen Verfahren, bei dem die Befürchtung, durch unvollständige Absorption falsche Werte zu erhalten, nicht vorliegt. Herlinger<sup>4</sup> hat dabei auf die Möglichkeit der Kohlenoxydbestimmung durch Explosion eines mit Luft oder Sauerstoff gemischten Teiles des nicht absorbierbaren Gasrestes hingewiesen. Auf die Kohlenoxydbestimmung durch Verbrennung soll weiter unten in Verbindung mit Methan und Wasserstoff noch näher eingegangen werden.

#### Jodpentoxyd-Verfahren nach Levy.

In der erwähnten Aussprache ist von Toussaint<sup>5</sup> an die Möglichkeit der Kohlenoxydbestimmung durch

<sup>1</sup> Stahl u. Eisen 1922, S. 1050.

<sup>2</sup> Z. angew. Chem. 1922, S. 451.

<sup>3</sup> Journ. Ind. Eng. Chem. 1912, S. 158.

<sup>4</sup> Stahl u. Eisen 1922, S. 1055.

<sup>5</sup> a. a. O. S. 1055.

das Jodpentoxyd-Verfahren erinnert worden, mit dem der Verfasser bei einer großen Anzahl von Bestimmungen die besten Erfahrungen unter Zuhilfenahme einer in England viel angewandten Vorrichtung gemacht hat und das, da die dazu erforderliche Vorrichtung hier kaum bekannt ist, im folgenden kurz beschrieben werden soll.

Die ausschließliche Verbrennung des Kohlenoxyds aus einem Gemenge, das Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan enthält, läßt sich wie folgt ausführen<sup>1</sup>: Das von Kohlendioxyd, schweren Kohlenwasserstoffen und Wasser befreite Gas wird durch eine auf 160° erhitzte, mit 60–70 g reinem Jodpentoxyd beschickte U-Röhre geleitet, wobei CO zu CO<sub>2</sub> oxydiert und Jod nach der Gleichung  $J_2O_5 + 5CO = 5CO_2 + J_2$  in Freiheit gesetzt wird. Man kann den ursprünglichen Kohlenoxydgehalt sowohl aus der freigewordenen Jodmenge als auch aus dem gebildeten CO<sub>2</sub> ermitteln. Im letztern Falle wird das Gas zur Absorption des befreiten Jods durch zwei mit Jodkaliumlösung beschickte Peligotröhen geleitet. Die Bestimmung des Jods nach der Absorption erfolgt mit dezinormaler Natriumthiosulfatlösung, wobei jedes verbrauchte Kubikzentimeter 5,6 ccm CO bei 0° und 760 mm Druck entspricht.

Der von Levy<sup>2</sup> angegebenen und in England gut eingeführten Vorrichtung ist das zuerst von Gautier<sup>3</sup> ausgearbeitete Jodpentoxyd-Verfahren in der Weise zugrundegelegt worden, daß das aus oxydiertem CO entstandene CO<sub>2</sub> durch eine mit Phenolphthalein gefärbte Lösung von bestimmtem Barytgehalt geleitet wird. Eine Neutralisation der Barytlösung macht sich durch Entfärbung sofort bemerkbar und entspricht der Absorption einer bestimmten Kohlendioxydmenge, die wiederum einer Menge Kohlenoxyd proportional ist, da bei der Oxydation 1 Vol. CO<sub>2</sub> aus 1 Vol. CO gebildet wird. Levy hat nun die Vorrichtung derart entworfen, daß sich aus der Beobachtung der zur Entfärbung der gemessenen Barytlösung erforderlichen Gasmenge der Gehalt an CO errechnen oder ablesen läßt.

Die in Abb. 1 wiedergegebene, in einem tragbaren Holzgehäuse zusammengebaute Vorrichtung besteht aus dem zugleich als Saugvorrichtung dienenden, mit Einteilung versehenen Glaszylinder *a*, der mit der Winklerschen Absorptionsschlange<sup>4</sup> *b* verbunden ist. Diese steht mit den beiden hintereinander geschalteten, im Luftbad *c* hängenden U-Röhren *d* und *e* in Verbindung. Zwischen der Schlange *b* und der Röhre *d* befindet sich der Dreiweghahn *f*, dessen zweiter Anschluß unmittelbar zu dem Zylinder *a* führt und der, als Umgang dienend, die Schlange *b* ausschalten kann, ohne daß der Durchgang des Gases durch die Vorrichtung selbst behindert wird. Das Luftbad *c* ist mit dem Thermometer *g* versehen und durch den Bunsenbrenner *h* beheizbar. An die Röhre *e* sind die drei hintereinander geschalteten, als schräg liegende Zylinder ausgebildeten Absorptionsflaschen *i*, *k* und *l* angeschlossen; zwischen *k* und *l* befindet sich der Absperrhahn *m*. Damit sich der Farbenschlag in der Schlange *b* gut beobachten läßt, ist

unmittelbar dahinter die Rückwand *n* aus Porzellan eingebaut, hinter der die Absorptionsflasche *i* liegt.

An dem mit *o* bezeichneten offenen Rohrende wird das Gas eingeleitet und mit Hilfe des Einstellhahnes *p* dem Bunsenbrenner *h* und durch den Hahn *q* der

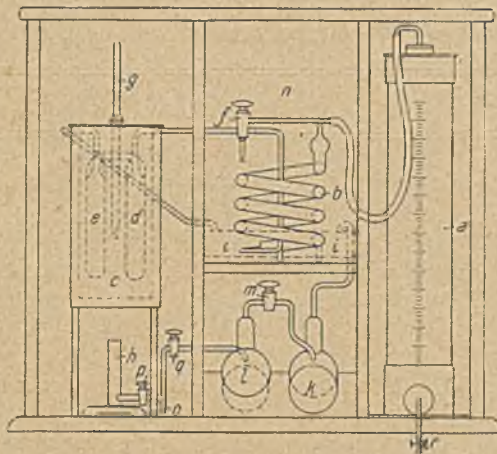


Abb. 1. Vorrichtung für die Kohlenoxydbestimmung nach Levy.

Absorptionsflasche *l* zugeführt. Da die ungesättigten Kohlenwasserstoffe ebenfalls von Jodpentoxyd oxydiert werden, leitet man das Gas durch die in der Waschflasche *l* enthaltene starke Bromlösung, um sie durch Absorption zu entfernen. Ebenso müssen das Kohlendioxyd und die aus *l* mitgerissenen Bromdämpfe zurückgehalten werden, weshalb man das Gas durch die mit Kalilauge gefüllte Waschflasche *k* schiebt. Da die Feuchtigkeit des Gases die Oxydation von CO beeinträchtigt, ist vorher die Trocknung des Gases erforderlich, die in der mit Phosphorpenoxyd beschickten Flasche *i* erfolgt. Das Gas tritt nun in die mit Jodpentoxyd und Asbestfasern gefüllte U-Röhre *e*, wo das CO gemäß der oben angeführten Reaktionsgleichung zu CO<sub>2</sub> oxydiert und Jod in Freiheit gesetzt wird. Da das Jod bald die Durchgänge verstopfen würde, muß es möglichst schnell absorbiert werden, weshalb das Gas die mit Kupferspänen beschickte U-Röhre *d* durchströmt, die das Jod vollständig zurückhält. Die Oxydation und Absorption in den Röhren *e* und *d* wird durch eine Temperatur von 160–180° begünstigt, was sich durch Einstellen der Bunsenflamme leicht erreichen läßt.

Die in der Schlange *b* enthaltene Barytlaugenmenge ist so bemessen und eingestellt, daß für die Entfärbung 20 ccm CO<sub>2</sub> erforderlich sind. Aus der Schlange *b* gelangt das Gas durch den Hahn *f* in den Meßzylinder *a*, der in ccm und in % CO eingeteilt ist. Man leitet zunächst durch Ausschalten der Schlange *b* mit Hilfe des Hahnes *f* genügend Gas durch die Vorrichtung, um die Luft zu verdrängen, während man gleichzeitig das Luftbad durch den Bunsenbrenner erwärmt. Sobald die richtige Temperatur erreicht ist, stellt man nach vollständiger Füllung des Zylinders *a* mit Wasser den Hahn *f* so, daß die Schlange *b* in den Gasweg einbezogen wird, und öffnet den untern Schraubenquetschhahn *r* am Zylinder *a* so weit, daß etwa 200 ccm Wasser in 7 min ablaufen. Im Augenblick, in dem sich die Lösung in der Schlange *b*

<sup>1</sup> Treadwell: Lehrbuch der analytischen Chemie, 5. Aufl. 1911, Bd. 2, S. 630.

<sup>2</sup> Journ. Soc. Chem. Ind. 1911, S. 1437; vgl. a. Journ. f. Gasbel. 1912, S. 547.

<sup>3</sup> Compt. rend. 1898, Nr. 126, S. 793.

<sup>4</sup> Über ihre Abmessungen unterrichtet Cl. Winkler: Lehrbuch der technischen Gasanalyse, 4. Aufl. 1919, S. 153.

entfärbt, schließt man den Quetschhahn *r*, wenn die Höhe des Wasserstandes im Zylinder *a* den abzulesenden % CO entspricht. Eine Bestimmung nimmt kaum 10 min in Anspruch und kann von jeder angelernten Person ohne Schwierigkeit ausgeführt werden. Für die Kohlenoxydbestimmung in Gichtgasen dürfte es keine einfachere, genauere und zuverlässigere Vorrichtung geben.

Zur Bestimmung sehr geringer CO-Mengen, wie z. B. in Kamingasen, ist die Vorrichtung weniger geeignet, weil man dann eines besondern Gasanschlusses oder einer andern Wärmequelle, wie einer Spiritusflamme o. dgl., bedarf, um das Luftbad zu beheizen. Ferner muß dann die Barytlösung auf das Zehnfache verdünnt werden, so daß 2 ccm CO<sub>2</sub> genügen, um sie zu entfärben. Die Ergebnisse sind weniger günstig als bei brennbaren Gasen, weil der Farbumschlag nicht scharf genug eintritt.

Die Vorrichtung kann auch zur Bestimmung von CO<sub>2</sub> dienen, wobei man das Gas durch einen besondern Anschluß am Hahn *f* einleitet, so daß es unmittelbar in die Schlange *b* tritt, ohne vorher die andern Absorptionsvorrichtungen durchströmt zu haben. Zieht man in Betracht, daß der Gehalt an Wasserstoff und Methan zusammen beim Gicht- und Koksgeneratorgas weniger als 2 % beträgt und daß sich diese Gase im übrigen nur aus CO, CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> zusammensetzen, so genügt die Vorrichtung durchaus zur laufenden, dabei aber zuverlässigen Prüfung dieser Gase. Nach jeder Bestimmung spült man die Schlange aus und nach Gebrauch schließt man den Hahn *m*, um beim Tragen ein Überlaufen von *l* nach *k* und umgekehrt zu verhüten. Die Vorrichtung kostete in England vor dem Kriege 170 s.

#### Wasserstoff.

In den meisten Fällen wird der Wasserstoff zusammen mit dem Methan in einem mit Luft gemischten und zur Explosion gebrachten Teil des nicht absorbierbaren Gasrestes verbrannt und sein Anteil auf bekannte Weise errechnet. Sofern man ganz sicher ist, daß der Gasrest wirklich nur aus den angenommenen Anteilen besteht, kann das Ergebnis, abgesehen von Ablesefehlern, die bei den angewandten verhältnismäßig sehr kleinen Mengen unvermeidlich sind, als annehmbar bezeichnet werden. Da aber in vielen, wenn nicht den meisten Fällen infolge mangelhafter Absorption berechtigter Zweifel über die Zusammensetzung des Gases bestehen, sollte man den Wasserstoff stets für sich bestimmen, zumal das Verfahren recht einfach ist.

Das gebräuchlichste Verfahren zur getrennten Bestimmung des Wasserstoffs besteht in seiner Verbrennung nach vorheriger Zugabe eines Luftüberschusses über erhitztem Palladium-Asbest. Die bei der Ausführung dieser Bestimmung zu beobachtenden Einzelheiten werden als bekannt vorausgesetzt und daher wird hier nur auf das einschlägige Schrifttum<sup>1</sup> verwiesen. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß oft ausgebrauchtes, nicht mehr genügend reaktionsfähiges Palladium Verwendung findet und daß bei zu starker Erwärmung auch andere Gasbestandteile, wie z. B. Methan, an der Verbrennung teilnehmen.

In jüngster Zeit hat man sich eingehend damit befaßt, ein Absorptionsmittel für den Wasserstoff zu finden, und Paal<sup>1</sup> dazu kolloidales Palladium benutzt. Das Verfahren ist an der bezeichneten Stelle eingehend beschrieben, wird aber bei der technischen Gasanalyse kaum angewandt. Vielpersprechend sind die Versuchsergebnisse von K. A. Hofmann und seinen Mitarbeitern<sup>2</sup>, die das Gas durch eine mit platinieren Tonröhren beschickte Absorptionspipette leiten, wo der Wasserstoff in Gegenwart von Natriumchlorat ohne weiteres absorbiert wird. Hinsichtlich der sehr bemerkenswerten Einzelheiten muß hier der Hinweis auf die ursprünglichen Arbeiten genügen. Das vom Verfasser vielfach benutzte und für die technische Gasanalyse als das zuverlässigste und genaueste geltende Verfahren beruht auf der Verbrennung des Wasserstoffs über erhitztem Kupferoxyd. Da die Wasserstoffbestimmung in dieser Weise, abgesehen von der angewandten Verbrennungstemperatur, vollständig mit der Methanverbrennung übereinstimmt, soll sie im Zusammenhang damit weiter unten besprochen werden.

#### Methan.

Da keine Lösungsmittel zur Absorption von Methan bekannt sind, kann es nur durch Verbrennung im nicht absorbierbaren Gasrest bestimmt werden. In den meisten Fällen, wie z. B. bei den Verfahren von Orsat, Hempel, Bunte u. a., wird ein Teil des Gasrestes in eine mit eingeschmolzenen Kontakten versehene Pipette übergeführt, mit einer gemessenen Luftmenge im Überschuß versetzt und durch Explosion verbrannt; aus der Kontraktion sowie aus der gebildeten Kohlensäuremenge läßt sich der Methangehalt ermitteln<sup>3</sup>. Da es sich bei einer solchen Bestimmung um mindestens vier Messungen handelt und die angewandte Gasmenge verhältnismäßig sehr klein ist, werden meist nur zufällig übereinstimmende Ergebnisse erzielt und die Werte immer nur als annähernd anzusehen sein, ganz besonders aber dann, wenn es sich um ein Gasgemisch mehrerer brennbarer Teile handelt und man aus den Werten den Gehalt an Kohlenoxyd, Wasserstoff, Methan und Stickstoff zu ermitteln hat. Die mangelhaften Ergebnisse des Explosionsverfahrens sind bei der Einführung der Tieftemperaturverkokung der Steinkohle deutlich in die Erscheinung getreten, so daß es mir trotz sorgfältigster beobachteter Genauigkeit nicht möglich gewesen ist, übereinstimmende Ergebnisse bei der Schwelgasanalyse zu erzielen. In neuerer Zeit ist Hock<sup>4</sup> bei den Untersuchungen des Schwelgases zu der überraschenden Erkenntnis gekommen, daß einige Kohlenwasserstoffe, wie z. B. das Buthan, an der durch Explosion herbeigeführten Verbrennung überhaupt nicht teilnehmen und daher als Stickstoff eingesetzt werden.

Die Schwäche dieses Verfahrens ist von Drehschmidt schon in den 80er Jahren erkannt und von ihm die bekannte Platinkapillare<sup>5</sup> eingeführt worden, durch die, auf Weißglut erhitzt, der mit Luft im Überschuß gemischte Gasstrom geleitet und das Methan verbrannt wird. Diese Kapillare war schon vor 1914 eine sehr kostspielige Vorrichtung, so daß heute ihre Beschaffung

<sup>1</sup> Winkler, a. a. O. S. 95.

<sup>2</sup> Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1915, S. 1585; 1906, S. 1650 und 1663.

<sup>3</sup> Bunte: Zum Oaskursus, 1922, S. 111.

<sup>4</sup> Nach persönlicher Mitteilung.

<sup>5</sup> Winkler, a. a. O. S. 212.

<sup>1</sup> z. B. Hempel: Gasanalytische Methoden, 3. Aufl. 1900, S. 162.

zur Ausführung technischer Gasanalysen überhaupt nicht mehr in Betracht kommt.

### Quarzkapillare nach Levy.

Für die Anhänger dieses Verfahrens wird die Angabe willkommen sein, daß Levy den naheliegenden Gedanken, in billigen Stoffen Ersatz zu suchen, verfolgt und die in Abb. 2 wiedergegebene Verbrennungsröhre aus Quarz entworfen und erfolgreich eingeführt hat. Sie besteht aus dem geraden, an den überstehenden Enden zugeschmolzenen Teil *a*, aus dem die Enden des Platindrahtes *b* zum Anschluß an eine elektrische Stromquelle herausragen. An den geraden Teil sind seitlich die beiden Anschlüsse *c* mit einer lichten Weite von 1,5 mm angeschmolzen. Die Verbrennungsvorrichtung wird in einen mit Kühlwasser gefüllten, an beiden Enden mit durchbohrten Gummistopfen verschlossenen Zylinder so eingebaut<sup>1</sup>, daß die beiden Anschlüsse *c* sowie die Drahtenden *b* durch die Stopfen hindurchtreten; das Ganze wird in den Gasweg zwischen Bürette und Absorptionspipetten eingeschaltet.

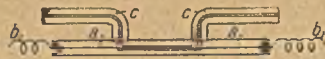


Abb. 2. Quarzkapillare für die Gasverbrennung nach Levy.

Diese Verbrennungskapillare hat der Verfasser zunächst nur zu Methanbestimmungen der Grubenluft verwandt<sup>2</sup>, auf Anregung von Dr. Levy aber auch zur Leuchtgasanalyse in einer für diese Zwecke ergänzten Vorrichtung herangezogen. Dabei ist der nicht absorbierbare Gasrest mit einer genau gemessenen etwa neunfachen Luftmenge vermischt und über den auf Weißglut erhitzten Platindraht geleitet worden. Sobald keine weitere Kontraktion mehr eintritt, wird der Gasrest wieder gemessen, dann die gebildete Kohlensäure absorbiert und dann der überschüssige Sauerstoff durch Absorption in Pyrogallussäure bestimmt. Aus diesen Werten lassen sich die gesuchten Anteile durch die nachstehende Berechnung ermitteln.

Bezeichnet man die gesuchte CO-Menge mit *x*, CH<sub>4</sub> mit *y* und H<sub>2</sub> mit *z*, so entspricht:

$$C_1 = \text{Verbrennungskontraktion} = \frac{x}{2} + 2y + \frac{3}{2}z$$

$$C_2 = \text{CO}_2\text{-Kontraktion} = x + y$$

$$V_0 = \text{verbrauchter Sauerstoff} = \frac{x}{2} + 2y + \frac{z}{2}$$

Die Lösungen dieser drei Gleichungen ergeben:

$$x = \frac{4C_2 + C_1 - 3V_0}{3} = \text{Kohlenoxyd.}$$

$$y = C_2 - x \text{ oder } \frac{3V_0 - C_1 - C_2}{3} = \text{Methan.}$$

$$z = C_1 - V_0 = \text{Wasserstoff.}$$

Bemerkenswert ist, daß sich in dieser Kapillare bei Verwendung eines leicht einstellbaren Regelungswiderstandes<sup>3</sup> je nach dem Grad der Erwärmung des Platindrahtes auch eine fraktionierte Verbrennung zur Bestimmung von Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan durchführen läßt. Bei Erwärmung des Drahtes auf gelinde

Rotglut verbrennt nur der Wasserstoff und vielleicht etwas Kohlenoxyd, während stärkere Stromzuführung den Draht auf Weißglut erhitzt und CO sowie CH<sub>4</sub> verbrannt werden. Die Genauigkeit der Analyse erhöht sich dadurch, daß sich eine Bestimmung des zur Verbrennung verbrauchten Sauerstoffs erübrigt.

Bezeichnet man die Kontraktion nach der Oxydation des Wasserstoffs über gelinde glühendem Platindraht mit *C*<sub>1</sub> und die durch Kohlensäureabsorption hervorgerufene mit *C*<sub>2</sub>, so entspricht die hierbei oxydierte Kohlenoxydmenge dem Werte  $\frac{C_2}{2}$ . Demnach ergibt sich für die dem Wasserstoff entsprechende Kontraktion der Wert  $C_1 - \frac{C_2}{2}$ , so daß sich der Wasserstoff gemäß  $\frac{2}{3} \left( C_1 - \frac{C_2}{2} \right)$  errechnet. Bezeichnet man die beim Erhitzen des Drahtes auf Weißglut erfolgte Kontraktion des Gases mit *C*<sub>3</sub> und die durch die folgende Kohlensäureabsorption bewirkte mit *C*<sub>4</sub>, das gesuchte restliche Kohlenoxyd mit *x* und das Methan mit *y*, so ergeben sich die Werte nach den folgenden Gleichungen:

$$C_3 = \frac{x}{2} + 2y \text{ und } C_4 = x + y$$

$$\text{daher } y = \frac{2C_3 - C_4}{3} \text{ und } x = C_4 - y$$

$$\frac{2}{3} \left( C_1 - \frac{C_2}{2} \right) = \text{Wasserstoff}$$

$$\frac{2C_3}{3} - C_4 = \text{Methan}$$

$$\frac{C_2}{2} + C_4 - y = \text{Kohlenoxyd.}$$

Die Vorzüge des Verfahrens gegenüber der Verbrennung durch Explosion sind offensichtlich, und im Vergleich zu der Drehschmidtschen Kapillare oder dem weiter unten beschriebenen Verfahren der Verbrennung über Kupferoxyd läßt sich diese Vorrichtung leichter bewegen, da sie nicht an eine Gaszuführung gebunden ist und der zur Erwärmung des Platindrahtes erforderliche Strom in einem Akkumulator mitgeführt werden kann. Als Nachteil des Verfahrens ist anzuführen, daß das als Sperrflüssigkeit benutzte Quecksilber nicht in Berührung mit dem Platindraht kommen darf, da anhaftendes Quecksilber den Stromkreis so erweitert, daß eine Erwärmung nicht mehr eintritt und die Röhre ausgewechselt werden muß.

Eine tragbare Vorrichtung zur Gasanalyse unter Verwendung der Platinkapillare nach Drehschmidt haben Bertelsmann und Hörmann<sup>1</sup> angegeben, in die sich eine solche Quarzkapillare ebenso gut einbauen ließe, wobei an die Stelle des Gasbrenners zur Erwärmung der Platinkapillare eine elektrische Stromquelle treten würde.

### Verbrennung über Kupferoxyd.

Das einfachste Verfahren zur genauen Bestimmung der nicht absorbierbaren Gasbestandteile besteht in einer Verbrennung des Gasrestes über erhitztem Kupferoxyd. Obwohl dieses Verfahren zuerst in Deutschland von Jäger ausgearbeitet und beschrieben worden ist, kommt es hier

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1913, S. 2142, Abb. 21.

<sup>2</sup> s. Glückauf 1913, S. 2137.

<sup>3</sup> s. Glückauf 1913, S. 2139, Abb. 17.

<sup>1</sup> Wasser u. Gas 1912, S. 149.

verhältnismäßig nur selten zur Anwendung. In England hat man dagegen sehr bald die dem Verfahren eigenen Vorzüge erkannt und bereits seit mehr als zehn Jahren geeignete und handliche Vorrichtungen zusammengestellt, von denen die besten kurz beschrieben werden sollen.

#### Vorrichtung nach Jäger.

Nach den Angaben Jägers über seine grundlegenden Versuche<sup>1</sup> wird nach Bestimmung der absorbierbaren Gasbestandteile die oben mit einem Dreiweghahn und von einem Wassermantel umgebene Buntbürette *a* (s. Abb. 3) mit dem aus Kaliglas bestehenden, an einem Ende zu einer Kapillare ausgezogenen Verbrennungsrohr *b* verbunden, das im Oberteil des aus Blech hergestellten und mit dem Bunsenbrenner *c* beheizten Ofens *d* verlagert

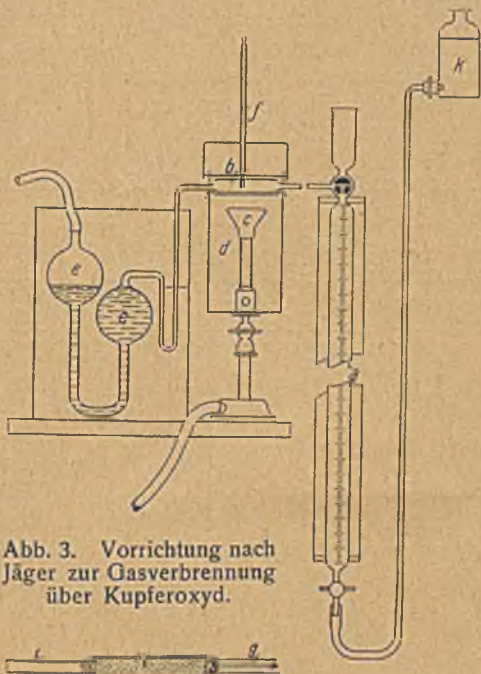


Abb. 3. Vorrichtung nach Jäger zur Gasverbrennung über Kupferoxyd.

Abb. 4. Verbrennungsröhre nach Jäger.

ist. Am entgegengesetzten Ende steht die Röhre *b* mit der Lauge enthaltenden Kugelpipette *e* in Verbindung. Im Deckel des Ofens befindet sich das bis  $360^{\circ}$  anzeigende Thermometer *f*, dessen Quecksilberkugel bis an die Verbrennungsröhre *b* heranreicht. Diese ist in Abb. 4 besonders wiedergegeben und wird heute nur noch aus Quarzglas hergestellt. Ihr Ende *g* besteht aus einer Kapillare, das Mittelstück *h* aus einem Zylinder und das entgegengesetzte Ende aus dem Anschlußstück *i* von größerer lichter Weite. Durch dieses wird das Mittelstück *h* beschickt, indem man in die senkrecht gestellte Röhre zunächst ein Körnchen Kupferoxyd wirft, dann eine dünne Lage Asbestfasern nachschiebt und darauf etwa 3 g Kupferoxyd in Kristallform und als Abschluß wiederum eine Lage Asbestfasern folgen läßt. Das zuerst eingefüllte Kupferoxydkorn soll verhindern, daß Asbestfasern in das Kapillarrohr *g* hineinreichen und es verstopfen.

Zur Bestimmung klemmt man die Bürette in ein Gestell und überführt das Gas, nachdem man sich von

der Dichtigkeit der Verbindungen überzeugt hat und das Thermometer über dem durch den Brenner beheizten Verbrennungsrohr  $250^{\circ}$  anzeigt, durch Öffnung des obern Dreiweghahns der Bürette und Anheben der Flasche *k* in die Kugelpipette *e*. Nachdem der durchstreichende Wasserstoff das Kupferoxyd reduziert hat und keine weitere Kontraktion eingetreten ist, wird das Gas wiederum gemessen, wobei die Kontraktion der oxydierten Wassermenge entspricht. In gleicher Weise verfährt man, um das Methan zu verbrennen, wozu die Verbrennungsröhre auf Rotglut erhitzt wird. Die zweite Kontraktion entspricht dem Methangehalt, und der Gasrest in der Bürette besteht aus Stickstoff, denn die bei der Verbrennung gebildete Kohlensäure wird in der Laugenpipette *e* unmittelbar nach ihrer Bildung absorbiert. Da die Vorrichtung eine gewisse Luftmenge einschließt, muß dem Rechnung getragen und ein vorher bestimmter Wert in die Berechnung einbezogen werden. Die in schwankender Temperatur sehr große Zerbrechlichkeit der aus Kaliglas hergestellten Verbrennungsröhren ließ das Verfahren in Deutschland keine Verbreitung gewinnen. In England dagegen, wo vor dem Kriege Deutschland gegenüber ein gewisser Vorsprung in der Quarzglasherstellung bestand, war der Erfolg des Verfahrens schnell gesichert.

#### Englische Vorrichtungen.

##### Vorrichtung von Taplay.

Die erste seinerzeit vom Verfasser und allgemein auch heute noch viel gebrauchte Vorrichtung von Taplay (s. Abb. 5) erscheint auf den ersten Blick viel verwickelter als sie tatsächlich ist. Sie besteht aus der 50 ccm fassenden

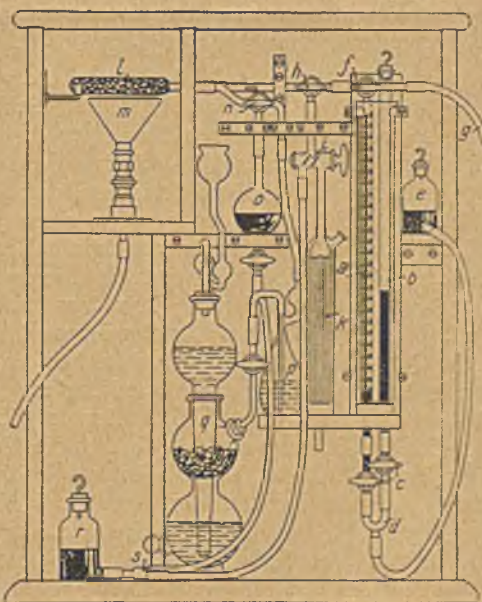


Abb. 5. Vorrichtung von Taplay zur Gasverbrennung über Kupferoxyd.

Bürette *a* mit dem daneben befindlichen Ausgleichrohr *b*, die beide in einem mit Wasser gefüllten Kühlzylinder stehen und unten mit je einem Hahn *c* versehen sind. Unter den Hähnen *c* sind beide Anschlußrohre durch das Y-Rohr *d* mit einem zu der Quecksilber enthaltenden

<sup>1</sup> Journ. f. Gasbel. 1898, S. 764.

Flasche *e* führenden gemeinschaftlichen Schlauch verbunden. Das Meßrohr *b* ist oben durch einen durchbohrten Stopfen verschlossen, die Bürette *a* endet in den Dreiweghahn *f*, durch den in einer Stellung das Gas durch den Schlauchanschluß *g* hereingenommen und in der entgegengesetzten durch die Vorrichtung geleitet wird. Neben dem Dreiweghahn *f* befindet sich ein zweiter Hahn, *h*, und darunter ein dritter, *i*, der die Laugenpipette *k* bedient. Der seitliche Anschluß des Hahnes *h* ist in seiner Verlängerung mit der zu einem liegenden U gebogenen, aus Quarz hergestellten und mit Kupferoxyd in Form von Nadelkristallen beschickten Verbrennungsröhre *l* verbunden, unter der zwei Bunsenbrenner *m* mit Schnittaufsatz stehen. Der die Brenner und die Quarzröhre umgebende Teil des mit einem aufklappbaren Deckel versehenen Holzgehäuses ist mit Eisenblech und Asbestplatten ausgekleidet. An ihrem zweiten Schenkel steht die Quarzröhre durch den Dreiweghahn *n* mit der kugelförmigen Quecksilberpipette *o* sowie mit der Gaswaschflasche *p* in Verbindung, die an den Kippschen Gasentwickler *q* angeschlossen ist. Die zweite Quecksilberflasche *r* verbindet das Y-Rohr *s* durch Schläuche mit der Kugelpipette *o* und mit dem freien Anschlußschenkel des Dreiweghahnes *l*. Der Gasentwickler *q* wird mit Marmorbrocken und 20% iger Salzsäure beschickt und die entwickelte Kohlensäure in der Natriumkarbonatlösung enthaltenden Waschflasche *p* von mitgerissenen Säuredämpfen befreit. Sie strömt durch den entsprechend gestellten Hahn *n*, die Quarzröhre *l* sowie die Hähne *h* und *f* und entweicht durch den Schlauch *g*, so daß die Luft vollständig ausgetrieben wird. Vorher sind die Gefäße *a* und *o* sowie die Verbindung zwischen den Hähnen *i* und *h* durch Anheben der Flaschen *e* und *r* ganz mit Quecksilber gefüllt worden. Der nicht absorbierbare Gasrest befindet sich in einer Orsat-Vorrichtung oder einer Bunte-Bürette, die an das ebenfalls vollständig mit Quecksilber gefüllte Schlauchstück *g* angeschlossen wird. Nach Einmessen der Probe und Umstellung des Hahnes *f* wird das Gas durch die gelinde erwärmte Quarzröhre getrieben, wobei man es durch Heben und Senken der Flaschen *e* und *r* einmal in die Pipette *o* und dann wieder in die Bürette *a* treibt, bis keine Kontraktion mehr eintritt. Die ermittelte Kontraktion entspricht dem durch Oxydation entfernten Wasserstoff. Derselbe Vorgang wird wiederholt, nachdem man die Quarzröhre *l* auf Rotglut erhitzt hat. Nach der Verbrennung entleert man zunächst die Verbindung *h-i* in die Flasche *r* und treibt durch Umstellen der Hähne *h* und *i* das Gas in die Laugenpipette *k*, um die Kohlensäure zu entfernen. Ist das Gas wieder in die Bürette *a* zurückgeführt, so spült man durch *q*, *p* und *n* die Röhre *l* mit Kohlensäure aus, welche die Bürette *a* aufnimmt. Durch Umstellung des Hahnes *h* wird der Überschub wiederum in *k* absorbiert, das verbleibende Gas nach *a* zurückgebracht, die Verbindung *h-i* wiederum mit Quecksilber gefüllt und mit Hilfe des zum Messen jedesmal angeschlossenen Ausgleichrohres *b* die Kontraktion bestimmt, die der oxydierten Methanmenge entspricht, während der in der Bürette befindliche Rest aus reinem Stickstoff besteht.

Durch die Verwendung der Kohlensäure als Spülmittel erzielt man mit dieser Vorrichtung Ergebnisse von

großer Genauigkeit und guter Übereinstimmung. Das Kupferoxyd wird zeitweise in der Quarzröhre regeneriert, indem man die Röhre erhitzt und Luft hindurchleitet. Nach zwei Richtungen hin erschien die Vorrichtung, die allerdings auch heute noch vielfach so gebaut wird, verbesserungsbedürftig, und zwar einmal, weil zu einer Analyse zwei getrennte Vorrichtungen erforderlich sind, die eine zur Absorption und die andere zur Verbrennung mit der dazwischen liegenden zeitraubenden Überführung des Gasrestes von einer zur andern und der erneuten Messung, und ferner, weil es sich als wünschenswert herausstellte, ohne die etwas verwickelte Zusatzvorrichtung zur Erzeugung von Kohlensäure als Verdrängungsmittel auszukommen. Das war aber nur möglich, wenn es gelang, den Gasrest mit Hilfe von Quecksilber aus der Verbrennungsröhre zu verdrängen; dazu mußte das Kupferoxyd in feste Form gebracht werden, denn in Gestalt von Nadelkristallen oder Pulver würde es stets größere oder kleinere Quecksilbermengen festhalten und genaue Bestimmungen unmöglich machen.

#### Vorrichtung von Taplay zur vollständigen Gasanalyse.

Die in Abb. 6 wiedergegebene Vorrichtung entspricht im allgemeinen der vorher beschriebenen, so daß nur auf die Abweichungen hingewiesen zu werden braucht. Die Bürette ist mit *a*, das Ausgleichrohr mit *b*, die Queck-

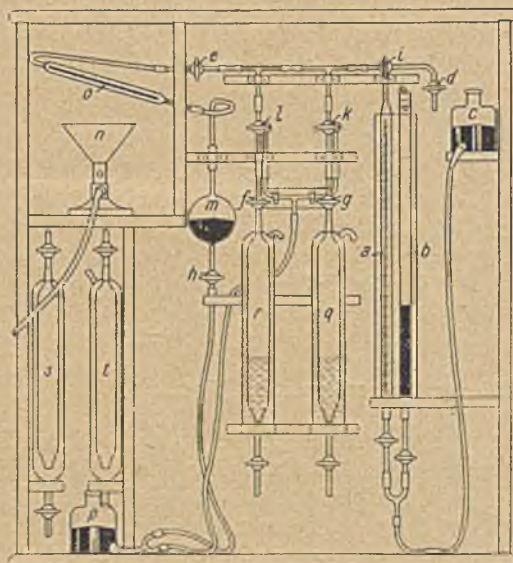


Abb. 6. Vorrichtung von Taplay zur vollständigen Gasanalyse bei Verbrennung über Kupferoxyd.

silberflasche mit *c* bezeichnet, *d*, *e*, *f* und *g* sind Absperr-, *i*, *k* und *l* Dreiweghähne. Die mit Quecksilber gefüllte Kugelpipette *m* steht in unmittelbarer Verbindung mit der durch den Brenner *n* beheizbaren Quarzröhre *o*. Die Quecksilberflasche *p* ist durch Schläuche mit der Kugelpipette *m* und mit dem freien Schenkel der beiden Dreiweghähne *k* und *l* verbunden, damit man das Gas zur Messung aus den Verbindungsröhren durch Nachfüllen von Quecksilber verdrängen kann. Die mit *q* bezeichnete Laugenpipette bleibt stets an ihrem Platz, während die Pipette *r* gegen *s* oder *t* vertauschbar ist, welche die jeweils erforderlichen Absorptionslösungen enthalten. Der

Gang einer Bestimmung in dieser Vorrichtung läßt sich mit wenigen Worten kennzeichnen. Das durch *d* in die Bürette *a* eingesaugte Gas wird nach Messung in die Laugenpipette *q* übergeführt und nach Absorption und Bestimmung des  $\text{CO}_2$  in die mit Brom oder rauchender Schwefelsäure gefüllte Pipette *r* zur Bestimmung der schweren Kohlenwasserstoffe geleitet. Während sich das Gas in der Bürette *a* befindet, vertauscht man die Pipette *r* gegen *s* oder *t* und bestimmt in gleicher Weise Sauerstoff und dann Kohlenoxyd. Nun erwärmt man die Verbrennungsröhre *o* und treibt mit Hilfe der beiden Flaschen *c* und *p* das Gas abwechselnd aus der Bürette *a* in die Kugelpipette *m* und umgekehrt. Danach wird das Methan bei Rotglut der Quarzröhre verbrannt und diese sodann zur Erzielung schneller Abkühlung mit einem nassen Tuch umgeben. Man bestimmt die entwickelte Kohlensäure und treibt zur Messung des Gases nach jeder Verbrennung das Quecksilber aus der Kugelpipette *m* durch die Quarzröhre *o* und die ganze Verteilungsleitung, so daß kein freier Raum in den Leitungen der Vorrichtung verbleibt. Durch ansteigendes Quecksilber aus der Flasche *p* wird auch der Gasrest aus den Anschlüssen über den Hähnen *k* und *l* verdrängt. Die Ausspülung mit Quecksilber ist dadurch möglich geworden, daß die Quarzröhre die in Abb. 6 angedeutete schräge Stellung und das Kupferoxyd die Gestalt eines gepreßten festen Stäbchens erhalten hat, das einfach in die Quarzröhre hineingeschoben wird. Auf die aus der Abbildung hervorgehende handliche Form der Absorptionspipetten sei kurz hingewiesen.

#### Ergänzte Orsat-Vorrichtung.

Bei der allgemeinen Verwendung der Orsat-Vorrichtung für die technische Gasanalyse lag der Gedanke nahe, sie durch den Einbau einer mit Kupferoxyd beschickten Verbrennungsröhre zu ergänzen. Da hierbei die Möglichkeit gegeben sein muß, das Gas aus den unvermeidlich langen Verbindungswegen zu verdrängen, war die Lösung nicht gerade einfach und verlangte die Aufnahme einer

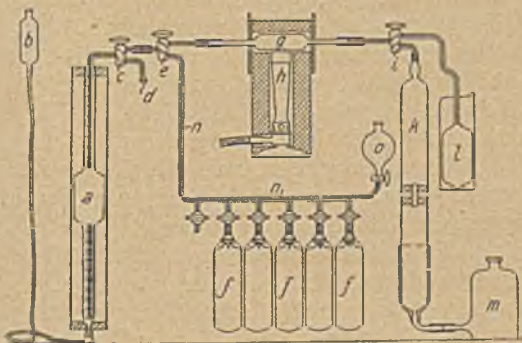


Abb. 7. Orsat-Vorrichtung zur vollständigen Gasanalyse mit Ergänzung zur Verbrennung über Kupferoxyd.

Reihe von Hilfsvorrichtungen in das Orsat-Gehäuse. In der im Laboratorium des Gaswerkes der Stadt Birmingham<sup>1</sup> entstandenen Vorrichtung (s. Abb. 7) ist die von einem mit Wasser gefüllten Kühlzylinder umgebene Bürette *a* zur Ermöglichung genauer Ablesungen in der Mitte ausgebaut, und zwar entfallen auf den in 0,1 ccm eingeteilten Unter- und Oberteil je 20 ccm des Gesamtinhalts. Unten

ist die Bürette durch einen Schlauch mit der Flasche *b*, oben durch den Dreiweghahn *c* mit dem freien Stutzen *d* zur Aufnahme der Gasprobe verbunden. An den andern Schenkel des Hahnes *c* schließt sich der Dreiweghahn *e* an, der je nach seiner Stellung das Gas entweder zu den Absorptionspipetten *f* oder durch die mit Kupferoxyd gefüllte Quarzröhre *g* leitet. Diese ist von einem der Größe des Meker-Brenners *h* entsprechenden Ofen umgeben und an dem der Bürette entgegengesetzten Ende mit dem Dreiweghahn *i* verbunden, der den Anschluß entweder mit dem Kohlensäureentwickler *k* oder mit der Pipette *l* herstellt. Der erstere besteht aus zwei durch ein Stück Glasrohr in der Mitte verbundenen Zylindern, von denen der untere mit Marmorsplintern gefüllt ist. Die daran unten angeschlossene Flasche *m* enthält verdünnte Salzsäure, die, sobald der Oberteil des Entwicklers mit  $\text{CO}_2$  gefüllt ist, in die Flasche *m* zurückgedrängt wird, so daß die Entwicklung aufhört. Da die Marmorsplinter den Unterteil des Entwicklers *k* stets vollständig, also weit über den Säurespiegel in *m* hinaus füllen, wird hier die Kohlensäure zugleich getrocknet und von mitgerissenen Säureteilchen befreit. Der an das Ende der Verteilungsleitung *n* über den Absorptionspipetten mit einem Hahn angeschlossene Behälter *o* vervollständigt die Vorrichtung. Als Sperrflüssigkeit dient hierbei leicht angesäuertes, mit Gas gesättigtes, durch Methylorange schwach gefärbtes Wasser.

Das durch *d* eingesaugte Gas wird in *a* gemessen und durch *n* zur Bestimmung der absorbierbaren Bestandteile jeweils in eine der Pipetten *f* übergeführt. Die verdünnte Säure, mit der man vorher die Leitung *n* aus dem Behälter *o* angefüllt hatte, drängt man in diesen zurück oder saugt sie wieder in die Leitung *n* ein, um das Gas in die Bürette zurückzubefördern. Nach den Absorptionsbestimmungen werden Wasserstoff und Methan nacheinander in der erhitzten Verbrennungsröhre *g* oxydiert und bestimmt, wobei das Gas mehrere Male in die Pipette *l* und zurück in die Bürette *a* geleitet wird. Nach Abschluß der Verbrennung treibt man durch entsprechende Stellung des Hahnes *i* Kohlensäure aus *k* durch die Verbrennungsröhre und bestimmt die jeweilige Kontraktion, nachdem das überschüssige  $\text{CO}_2$  in *f* absorbiert worden ist. Die Vorrichtung bietet den Vorteil, daß sie keine toten Räume enthält, da alle Gaswege mit Säure oder  $\text{CO}_2$  besetzt werden. Sie wird hier angeführt, um die Möglichkeit der Arbeit mit einer aus Wasser bestehenden Sperrflüssigkeit zu zeigen, während für fast alle andern Vorrichtungen das gegenwärtig sehr teure und in solcher Menge meist schwer zu beschaffende Quecksilber erforderlich ist.

#### Vorrichtung nach Bone und Wheeler mit konstantem Druck.

Um bei der Gasanalyse ganz genaue Ergebnisse zu erzielen, muß man Quecksilber als Sperrflüssigkeit verwenden, dazu aber auch die Menge des absorbierten oder oxydierten Gasbestandteils gemäß dem unter Vakuum eintretenden Teildruck bestimmen. Im gasanalytischen Laboratorium der Birminghamer Gasanstalt<sup>1</sup> hat man die von Bone und Wheeler dafür angegebene Vorrichtung

<sup>1</sup> Gas World 1919, S. 342.

<sup>1</sup> Gas Journal 1913, S. 103.

abgeändert, um gemäß den Erfordernissen des Betriebes den Gang der vollständigen Bestimmung abzukürzen und den geschlossenen Zusammenbau der Vorrichtung auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Die in Abb. 8 wiedergegebene Vorrichtung besteht aus den Holzstützen *a* und *b*, die in die zum Auffangen verschütteten Quecksilbers mit Rand versehene Holzplatte *c* eingelassen sind. Beide Stützen besitzen an den Außenseiten Zahnstangen, zwischen denen zwei Tragleisten mit den Flaschen *d* und *e* durch Zahnradbetrieb sehr genau und gleichmäßig verstellbar sind. Die Flasche *d* enthält Wasser, die Flasche *e* Quecksilber. An der Stütze *a* ist eine Reihe von Tragbrettern zur Aufnahme der die Lösungsmittel enthaltenden Vorratsflaschen *f* angebracht, über denen auf einem größern Brett die Absorptionspipette *g*, die Explosionspipette *h* und das mit ihr verbundene Quecksilbergefäß *i* stehen. In ein an der Stütze *a* befestigtes Brett ist der mit Wasser gefüllte Kühlzylinder eingelassen, in dem sich die Bürette *k* und das Meßrohr *l* befinden, die unten unmittelbar miteinander und durch einen Schlauch mit der Flasche *e* verbunden sind. Das als Manometer dienende Meßrohr *l* trägt oben einen Hahn und hat vorne eine offene Millimeter-Einteilung, während die Bürette *k* in Dezimeter eingeteilt ist. Die Länge der beiden Röhren *k* und *l* beträgt etwa 750 mm. Der Dreiweghahn *m* auf der Bürette ist mit dem einen Schenkel an den Dreiweghahn *n* und mit dem andern an die mit Kupferoxyd beschickte Quarzröhre *o* angeschlossen. Der Dreiweghahn *n* hat einen freien Schenkel, durch den die Gasprobe eingenommen oder ausgeblasen werden kann, der andere Schenkel ist mit dem Dreiweghahn *p* verbunden, der sich einmal mit der Explosionspipette *h* und

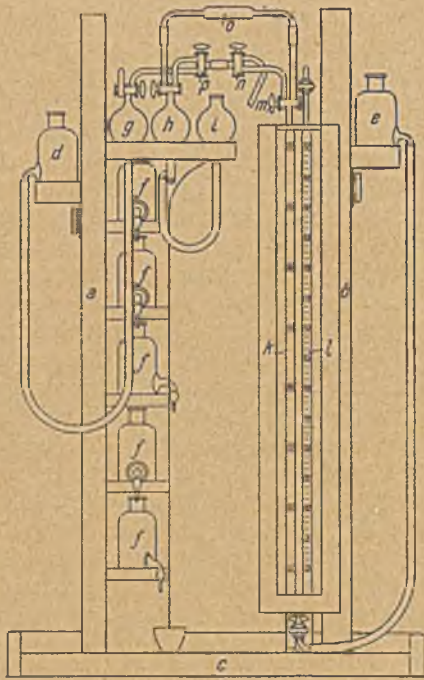


Abb. 8. Vorrichtung nach Bone und Wheeler zur vollständigen Gasanalyse bei konstantem Druck mit Ergänzung zur Gasverbrennung über Kupferoxyd.

durch den andern Abzweig mit der Absorptionspipette *g* verbinden läßt. Die Pipetten *g* und *h* tragen ebenfalls Dreiweghähne; der dritte Schenkel des Hahnes bei *h* steht mit der Quarzröhre *o* in Verbindung, während der des Hahnes bei *g* freibleibt und zur Einführung der Absorptionsflüssigkeiten dient.

Der Gang der Analyse ist sehr einfach. Eine gewisse Gasmenge wird in die Bürette *k* aufgenommen und mit Hilfe der Flasche *e* auf die Nullmarke der Einteilung expandiert, worauf man den Quecksilberstand am Meßrohr *l* mit einer Lupe abliest und aufschreibt. In die Pipette *g*, die der Verfasser bei der nach seinen Angaben gebauten Vorrichtung auch unten unmittelbar über dem Schlauchansatz mit einem Absperrhahn versehen hat, wird aus einer der Flaschen *f* ein wenig Lauge eingeführt und nun das Gas in die Pipette geleitet. Nach der Absorption wird das Gas in der Bürette *k* wieder auf den Nullpunkt expandiert. Der am Meßrohr *l* abgelesene Quecksilberstand entspricht nach Abzug des vorher verzeichneten der Menge des jeweils absorbierten Gasbestandteils. Die Flasche *d* wird jedesmal mit angesäuertem Wasser gefüllt und die Pipette *g* vor jeder neuen Absorption gründlich ausgewaschen. Die Einrichtung ist so getroffen, daß die Absorptionslösungen schnell und ohne Schwierigkeit in die Pipette *g* eingefüllt werden können. Damit sie nicht durch das im Boden von *g* stehende Wasser verdünnt werden, ist im Boden der erwähnte Absperrhahn angebracht, der nach Erzeugung eines entsprechenden Vakuums zur Aufnahme der Absorptionsflüssigkeit geschlossen wird. Die Vorratsflaschen *f* haben unmittelbar über dem Boden eine seitliche Öffnung mit durchbohrtem Stopfen, in dem sich ein nach unten gebogenes Glasrohr mit Schlauchstück befindet; dieses wird durch einen Federquetschhahn verschlossen. Schiebt man nun das Ende des Schlauchstücks über den freien Schenkel des Dreiweghahnes auf der Pipette *g* und öffnet den Hahn, so wird durch Auslösung des Quetschhahnes eine bestimmte Menge Absorptionslösung in die Pipette *g* übergeführt, ohne daß Luft hinzutreten braucht. Der zur Beheizung der Quarzröhre *o* dienende Brenner ist in der Abbildung nicht berücksichtigt. Man kann den nicht absorbierbaren Gasrest sowohl zum Teil durch Explosion als auch durch fraktionierte Verbrennung bestimmen und ist in der Lage, zu prüfen, wie die Ergebnisse übereinstimmen. Macht man die Verbrennungsbestimmung in *o* zuerst, so läßt sich danach der zur Explosion erforderliche Luftzusatz rechnerisch ermitteln. Die Vorrichtung entspricht den höchsten Anforderungen in bezug auf Genauigkeit, einfache und schnelle Handhabung sowie geschlossenen Zusammenbau bei geringem Raumbedarf und gewährleistet bei Verwendung ungebrauchter Absorptionslösungen zuverlässige Ergebnisse. (Schluß f.)

## Beitrag zur Erklärung der Schieferung im ost- und westthüringischen Schiefergebirge.

Von Geolog R. Hundt, Gera.

Die Sedimentgesteine des Ostthüringer Kambriums, Silurs, Devons und Kulms müßten in erster Linie nach den Schichtflächen spalten. Bei den Gesteinen des genannten Gebietes zeigt sich aber, abgesehen vom Granit,

von den mesovulkanischen Gesteinen, den Erz- und Quarzgängen sowie den diluvialen und alluvialen Schichten, eine in verschiedenem Winkel auftretende, nach der Gesteinbeschaffenheit und örtlich wechselnde Spaltfläche, die



man Schieferung nennt oder auch als falsche, sekundäre oder transversale Schieferung bezeichnet. Diese Schieferungsspaltfläche ist so scharf ausgeprägt, daß sich die Gesteine nur nach ihr zerlegen lassen.

Die Schieferung hat für manche Gebiete Deutschlands eine große wirtschaftliche Bedeutung gewonnen, da auf der durch sie hervorgerufenen dünnplattigen Spaltbarkeit die Gewinnung von Dach- und Tafelschiefer beruht. Schieferbergbau geht um im Rheinischen Schiefergebirge, und zwar an der Mosel bei Thomm, Fell, Trarbach, Zell, Treis und Clotten, an der Nahe bei Bundenbach und Kirn, an der Eltz bei Mullenbach, Kaisersesch und Mayen und am Rhein bei Caub, Oberwesel und Bacharach, im ost- und westthüringischen Schiefergebirge, im Sächsischen Erzgebirge (Löbnitz usw.), in Westfalen, im Harz sowie in Schlesien. Alle diese Schieferbergbaubezirke sind an das varistisch gefaltete paläozoische Schiefergebirge gebunden.

Nach der Verbreitung der Schieferung würden die frühern Erklärungen dafür: von Joh. Walther<sup>1</sup> als Äußerung des Faltungsdruckes, von Sieburg<sup>2</sup> als sich nach der varistischen Faltung bemerkbar machender Ausgleich von Spannungen, von G. von Marées<sup>3</sup> als Folge andauernder intensiver Druckwirkungen auf das Gestein, befriedigend erscheinen, wenn nicht sorgfältige Beobachtungen im Ostthüringer Schiefergebirge wenigstens für dieses Gebiet andere Ergebnisse gezeigt hätten. Zwar nimmt E. Zimmermann<sup>4</sup> auch für das Ostthüringer Schiefergebirge den Gebirgsdruck als die die Schieferung erzeugende Kraft an. In der Erläuterung zu Blatt Lehesten der Geologischen Spezialkarte sagt er: »Vermutlich lagen die oberkulmischen als die jüngsten zur Zeit des Schieferungsvorganges vorhandenen Schiefer oft so hoch über dem Niveau, in dem der die Schieferung erzeugende Gebirgsdruck seinen Sitz hatte, daß sie von diesem Druck nicht mehr erfaßt werden konnten«. Für eine andere Stelle dieses Gebietes bringt er die Entstehung der Schieferung mit dem Faltendruck in Verbindung: »Am stärksten scheint sie (die Schieferung) da zu sein, wo sich die Schichten zu engen, fast isoklinalen Falten zusammengedrückt zeigen, und hier fällt sie mit der Richtung der Achsenebene der überkippten Sattel und Mulden zusammen«. Wenn jedoch allein Faltungs- oder Gebirgsdruck die Schieferung erzeugt hätte, dann müßten in den Gebieten stärkster Faltung die an der Oberfläche gelegenen, nicht immer kulmischen Gesteine erst recht von der Schieferung erfaßt worden sein, da die Spannung, die im Innern der Falten natürlich ungeheuer groß ist, sich nach außen, also nach oben, auswirken mußte. Weiter unten wird gezeigt werden, daß alle, auch die nicht kulmischen und jüngern Gesteine nur wenig geschiefert sein können, daß also die Stärke der Schieferung nicht von dem Alter der Gesteine abhängt, sondern daß dafür in erster Linie die Lage zu den varistischen Graniten und in zweiter Linie die Beschaffenheit des zu schiefernden Gesteins, d. h. die gleichmäßige Anordnung und Korngröße seiner Bestandteile, ausschlaggebend sind.

Schieferungserscheinungen zeigen ausgeprägt kambrische Tonschiefer und Quarzite, silurische Tonschiefer,

Quarzite, Kalke, Kiesel- und Alaunschiefer, Thuringite und Chamosite, devonische Tonschiefer, Quarzite, Braunwacken, Breccien und Kalke, seltener Tuffschiefer, kulmische Tonschiefer, Sandsteine und Grauwacken. Von den Eruptivgesteinen sind mehr oder weniger stark geschiefert, jedoch nie so gut wie die Sedimente, Porphyroide, Paläopikrite, Diabase und Diabasbreccien. Unberührt geblieben sind die varistisch-kulmischen Granite, die mesovulkanischen Gesteine und teilweise die Kieselschiefer. Somit ist es möglich, das Alter der Schieferung festzulegen. Da kulmische Gesteine noch mitgeschiefert worden sind, die spätkulmischen Granite dagegen nicht, ist die Schieferung Ost- und Westthüringens postgranitisch und, weil sie in allen gefalteten Gesteinen auftritt, postvaristisch.

Bei Betrachtung der geologischen Übersichtskarte fällt es auf, daß die Stärke der Schieferung im Ostthüringer Schiefergebirge nach Norden und Süden hin abnimmt. Die Hauptschieferungsgebiete liegen bei Hirschberg an der Saale, bei Sparnberg, zwischen Lobenstein und Wurzbach, um Wurzbach herum sowie bei Lehesten und weisen dann im Tal der Loquitz nach dem westthüringischen Schiefergebiet hinüber. Zimmermann hat ein annähernd varistisches Streichen der Schieferung mit vorwiegend nordwestlichem Einfallen festgestellt.

Zwischen diesen Schieferungsbezirken und den nachgewiesenen und an Kontaktmetamorphose erkennbaren Granitgebieten besteht ein örtlicher Zusammenhang. Überall sind oder waren Schieferbrüche längere Zeit da im Betrieb, wo Granite anstehen oder sich in der Tiefe vermuten lassen. Granite kennt man von Hirschberg, Helmsgrün und Lobenstein, vom Henneberg bei Wurzbach und von Döhlen. Kontaktmetamorphe Erscheinungen an verschiedenen Sediment- und Eruptivgesteinen deuten auf Sparnberg und Wurzbach sowie zwischen Wurzbach, dem Henneberg und Döhlen auf das Vorkommen von Graniten in der Tiefe hin.

Dieses Zusammentreffen von postvaristischen oder intervaristischen Granitgebieten mit den Ost- und Westthüringer Schieferungszentren legt die Vermutung nahe, daß die Schieferung ihre Entstehung nicht in erster Linie der Faltung, sondern dem Granit verdankt. Es ist anzunehmen, daß das hier und da emporragende Granitmassiv in der Tiefe zusammenhängt und eine unterirdische Verbreitung vom Fichtelgebirge über Hirschberg, Sparnberg, Lobenstein, Henneberg und Döhlen nach dem westthüringischen Schiefergebirge hin besitzt. Das Verbreitungsgebiet hat also herzynische Streichrichtung, zu der die Schieferung mehr oder weniger senkrecht verläuft. Ursprünglich ist der Granit als Tiefengestein nicht zutagegetreten, und erst die postvaristische Einebnung und Verwitterung hat die höchstgelegenen Teile bloßgelegt, so daß sie heute stellenweise abgebaut werden können.

Als zur Zeit der varistischen Faltung die kaledonisch vorgefalteten kambrischen und silurischen sowie die noch ungefalteten devonischen und kulmischen Sedimente gefaltet wurden, drangen die Granite und in ihrem Gefolge die mesovulkanischen Gesteine empor. Die gegen die schon verfestigten und gefalteten paläozoischen Gesteine stoßenden Magmamassen riefen neben Kontaktwirkungen selbstverständlich auch mechanische Veränderungen hervor,

<sup>1</sup> Geologische Heimatkunde von Thüringen, 3. Aufl., S. 42/44.

<sup>2</sup> Z. pr. Geol. 1909, S. 233.

<sup>3</sup> Der deutsche Dachschiefer, 1915.

<sup>4</sup> Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen, Lfg. 114, S. 99.

die in einer Umordnung der kleinsten Teilchen gerade in den feinkörnigen, gleichmäßigen Sedimenten bestanden. Da die Granitschmelzen nicht überall in demselben Abstände von der Oberfläche erstarrten, bildeten sich verschieden tief liegende Kontakthöfe und Schieferungszentren. In nächster Nähe des Granites entstand der mehr oder weniger umfangreiche Kontakthof, diesem folgte mit wechselnder Mächtigkeit der Schieferungshof, der schließlich in die ungeschieferte Zone überging. Daß die Schieferung auf mechanischer Kontaktmetamorphose beruht, scheint nach ihrer innigen Verknüpfung mit den freigelegten Granitstöcken festzustehen.

Beim Eindringen des Granits in die von der Faltung erzeugten Hohlräume und Weitungen, wobei es gleichgültig ist, ob die Faltung den Magmenaufstieg auslöste oder die hochdringende Schmelze den Antrieb zur Faltung gab, traten im Granit selbst als Klüftigkeit und erst recht in dem von der chemischen Einwirkung entfernten Teil der gefalteten Sedimente die mechanischen Umordnungen ein, für die Cloos und seine Schüler in ihren Arbeiten zahlreiche Beweise geliefert haben. So erklärt es sich, daß selbst in den Gebieten stärkster Schieferung, in der Streichrichtung Hirschberg – Henneberg – westthüringisches Schiefergebirge, Teilgebiete mit ausgeprägter und mit schwächerer Schieferung eng beieinanderliegen, deren Ausbildung in erster Linie nicht auf die mehr oder minder günstige Gesteinbeschaffenheit, sondern auf die Verteilung der verschiedenen Granitstöcke zurückzuführen ist. Gut geschieferte Gesteine wird man daher nur dort suchen, wo entweder der Granit schon durch Verwitterung freigelegt ist, oder wo die Abtragung, wie in der Umgebung von Sparnberg, gerade den Schieferungshof erreicht hat. In dem Schieferungsgürtel sind alle zur Schieferung geeigneten paläozoischen Gesteine ihrer petrographischen Beschaffenheit entsprechend stark gefaltet. So findet man im Lehesten-Ludwigsstädter Bezirk die devonischen Gesteine, sowohl Sedimente als auch Eruptivgesteine, in gut entwickelter Schieferung in der Nähe des Henneberger Granitmassivs. Darum herum liegen die bedeutendsten Schieferbrüche, die, wie der Herzogsbruch und der Ortelsbruch, schon seit Jahrzehnten in Betrieb sind. Diese beiden Schieferbrüche gehören zu den größten Europas.

Bemerkenswert ist, daß bei Heinersdorf zwischen den aufgeschlossenen Granitgebieten von Helmsgrün und Henneberg in dem seit etwa hundert Jahren betriebenen Kaiser-Wilhelm-Bruch der obere Schiefer des Untersilurs starke Schieferung aufweist, während diese sonst in dieser untersilurischen Stufe gegenüber andern Tonschiefern des Untersilurs, Devons und Kulms zurücktritt.

Mit der Schieferung scheint die Ausbildung von Druckklüften im Zusammenhang zu stehen. Wie Cloos die Gneisbildung aus Granit durch Seitendruck erklärt, so daß die Fläche S zur Schieferungsfläche des Granitgneises wird, so können nachträglich durch tektonische Ursachen Druckklüfte entstehen, die sich in Mitteldeutschland sogar bis ins Diluvium (Travertin von Ehringsdorf und Glaziallehme in der Umgebung Geras) verfolgen lassen<sup>1</sup>. Dabei zeigt sich auch zwischen der Wirkung eruptiver und tektonischer Ursachen der Unterschied, daß Eruptivgesteine die Schieferung und tektonische Vorgänge (Faltung, Verwerfung, Schollenbildung usw.) die Druckklüfte hervorrufen. Vielleicht sind die Zusammenhänge derart, daß die Druckklüfte eine Vorstufe der Schieferung darstellen, denn in der Geraer Gegend treten in den rotliegenden Konglomeraten nur an den Stellen Druckklüfte auf, wo sie mesozoisch gefaltet sind. Gesellten sich zu den die Druckklüftung hervorrufenden tektonischen Kräften noch durch Eruptivmassen gesteigerte Wirkungen, dann konnten wohl Schieferungserscheinungen wie die im Schiefergebirge beobachteten entstehen. Im Ostthüringer Schiefergebirge gibt es, besonders in Quarziten und Kalken, Stellen, wo die varistische Schieferung nur wie eine durch Eruptionsursachen gesteigerte Druckklüftung erscheint.

#### Zusammenfassung.

Die Entstehung der im ost- und westthüringischen Schiefergebirge auftretenden falschen, sekundären oder transversalen Schieferung wird weniger auf Faltungsdruckwirkung, als in erster Linie auf den Druck der während der varistischen Faltung emporgedrungenen Granite zurückgeführt.

<sup>1</sup> In einer demnächst im Geologischen Archiv erscheinenden Arbeit des Verfassers über die Klüftigkeit der Ostthüringischen Gesteine wird das Beobachtungsmaterial mitgeteilt werden.

## U M S C H A U.

### Neue arbeitsrechtliche Verordnungen.

#### Verlängerung der Geltungsdauer der Demobilmachungsverordnungen.

Die Verordnung der Reichsregierung über die Beendigung der wirtschaftlichen Demobilmachung vom 18. Februar 1921 bestimmte, daß die Anordnungen der Reichsministerien und der übrigen Demobilmachungsbehörden auf Grund der die wirtschaftliche Demobilmachung betreffenden Befugnisse mit dem 31. März 1922 außer Kraft treten sollten, sofern nicht durch Gesetz oder besondere Anordnungen ein früherer Zeitpunkt bestimmt worden sei.

Bei Erlaß dieser Bestimmung bestand die Erwartung, daß es bis zum 31. März 1922 gelingen werde, diejenigen zunächst durch außerordentliche Demobilmachungsverordnungen eingeführten Rechtsnormen, deren dauernde Beibehaltung wünschenswert erschien, im Wege der außerordentlichen Gesetzgebung

in den Rahmen des gemeinen Rechtes überzuführen. Diese Erwartung hatte sich indes nicht erfüllt. Um zu vermeiden, daß bis zum Inkrafttreten etwaiger neuer Bestimmungen eine Lücke entstand, wurde die Geltungsdauer derjenigen Demobilmachungsverordnungen, die als Dauergesetze übernommen werden sollten, durch Gesetz vom 26. Oktober 1922 zunächst bis zum 31. März 1923 und alsdann durch Gesetz vom 23. März 1923 weiter bis zum 31. Oktober 1923 verlängert<sup>1</sup>. Nicht verlängert worden war die Verordnung über die Arbeitsnachweise vom 9. Dezember 1918, da diese schon durch das Arbeitsnachweisgesetz vom 22. Juli 1922 (RGBl. S. 657) bzw. vom 30. Oktober 1923 (RGBl. S. 1065) ersetzt und aufgehoben worden war. Ebenso war die Verordnung über die Beschäftigung Schwerbeschädigter vom 9. Januar 1919 bereits durch das gleichnamige Gesetz vom 6. April 1920 bzw.

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1923, S. 445.

das neue Gesetz vom 12. Januar 1923 (RGBl. S. 57) ersetzt worden.

Da die übrigen Dauergesetze, die an die Stelle der Demobilmachungsverordnungen treten sollen, auch jetzt noch nicht zum Abschluß gebracht worden sind, ist die Geltungsdauer der betreffenden Demobilmachungsverordnungen abermals verlängert worden. Diese Verlängerung ist in drei verschiedenen auf Grund des Ermächtigungsgesetzes vom 13. Oktober 1923 erlassenen Verordnungen der Reichsregierung ausgesprochen.

Danach besteht zurzeit der folgende gesetzliche Zustand:

1. Die Verordnung, betreffend Maßnahmen gegenüber Betriebsabbrüchen und -stilllegungen vom 8. November 1920 (RGBl. S. 1901) ist durch die Verordnung über Betriebsstilllegungen und Arbeitsstreckung vom 15. Oktober 1923 (RGBl. S. 983) über den 31. Oktober 1923 hinaus mit der Maßgabe verlängert worden, daß zum § 2 der Verordnung vom 8. November 1920 in den Absätzen 2—5 Bestimmungen über Entlassung, Kündigung und Arbeitsstreckung (s. unter 2) neu hinzutreten.

2. Die Verordnung über die Einstellung und Entlassung von Arbeitern und Angestellten während der Zeit der wirtschaftlichen Demobilmachung vom 12. Februar 1920 (RGBl. S. 280) ist unter Aufhebung der §§ 12—15 durch die unter 1 genannte Verordnung vom 15. Oktober 1923 gleichfalls über den 31. Oktober 1923 hinaus verlängert worden. Die aufgehobenen §§ 12—15, in denen bisher die Arbeitsstreckung geregelt war, sind in veränderter Form in die Verordnung vom 8. November (s. 1) eingefügt worden. Nach der Verordnung über das Schlichtungswesen vom 30. Oktober 1923 (RGBl. S. 1043) treten mit dem 1. Januar 1924 auch die §§ 22—28 der Verordnung vom 12. Februar 1920 über das Verfahren bei Streitigkeiten, die aus der Anwendung dieser Verordnung entstehen, außer Kraft.

3. Die Bestimmungen der Verordnung des Reichsarbeitsministers über die Erwerbslosenfürsorge vom 1. November 1921 (RGBl. S. 1237) in der Fassung des Gesetzes vom 14. Mai 1923 (RGBl. S. 287)<sup>1</sup> sind gemäß der Verordnung über die Aufbringung der Mittel für die Erwerbslosenfürsorge vom 15. Oktober 1923 (RGBl. S. 984)<sup>2</sup>, wodurch die Erwerbslosenfürsorge auf eine ganz neue Grundlage gestellt worden ist, über den 31. Oktober 1923 hinaus in Geltung geblieben. Für die Geltungsdauer der Verordnung vom 15. Oktober 1923 sind § 4 Abs. 1 der Verordnung vom 1. November 1921 bzw. 14. Mai 1923, soweit er sich auf die unterstützende Erwerbslosenfürsorge bezieht, und weiter § 9 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2 und Abs. 4, § 12 g und § 13 der letztgenannten Verordnung sowie § 91 des Tabaksteuergesetzes vom 12. September 1919 (RGBl. S. 1667) bzw. vom 29. März 1923 (RGBl. S. 231) außer Kraft gesetzt worden.

4. Die Anordnung des Reichsamtes für wirtschaftliche Demobilmachung über die Regelung der Arbeitszeit gewerblicher Arbeiter vom 23. November 1918 (RGBl. S. 1334) nebst der ergänzenden Anordnung vom 17. Dezember 1918 (RGBl. S. 1436) sowie

5. die Verordnung des Reichsministeriums für wirtschaftliche Demobilmachung über die Regelung der Arbeitszeit der Angestellten während der Zeit der wirtschaftlichen Demobilmachung vom 18. März 1919 (RGBl. S. 315) sind hinsichtlich ihrer Geltungsdauer durch die Verordnung vom 29. Oktober 1923 (RGBl. S. 1037) bis zum 17. November 1923 verlängert worden.

6. Die Verordnung des Reichsministeriums für die wirtschaftliche Demobilmachung über Erweiterung der Fort-

bildungsschulpflicht für die Zeit der wirtschaftlichen Demobilmachung vom 28. März 1919 (RGBl. S. 354) und die darin vorgesehenen Befugnisse der Gemeinden oder der weitem Kommunalverbände, zur Ausführung dieser Verordnung Bestimmungen zu erlassen, ist ebenso wie

7. die Verordnung des Reichsarbeitsministers über die Bestellung eines Ersatzversicherungsträgers für die Pensionskasse der Reichseisenbahn in Elsaß-Lothringen vom 6. Oktober 1921 (RGBl. S. 1287) gemäß Verordnung vom 29. Oktober 1923 (RGBl. S. 1036) über den 31. Oktober 1923 in Kraft geblieben.

8. Nach der Verordnung vom 29. Oktober 1923 (RGBl. S. 1036) bleiben auch über den 31. Oktober 1923 hinaus in Kraft, sofern sie nicht durch Gesetz oder Verordnung der Landesregierung ganz oder teilweise außer Kraft gesetzt werden, die von den Landesregierungen und den ihnen nachgeordneten Demobilmachungsbehörden auf Grund der Demobilmachungsvollmachten erlassenen Verordnungen über:

- a) die Erhebung einer Abgabe von der Beförderung der Kohle im Landabsatzweg im rheinisch-westfälischen Industriegebiet zur Erhaltung des Kunststraßennetzes; eine Änderung der in diesen Verordnungen vorgeschriebenen Abgabensätze ist zulässig;
- b) die Vermeidung unwirtschaftlicher Verwendung von Brennstoffen;
- c) das Hausgehilfenrecht.

Verordnung über das Schlichtungswesen.

Durch Verordnung über das Schlichtungswesen vom 30. Oktober 1923 (RGBl. S. 1043) sind die Bestimmungen über die Schlichtung von Arbeitsstreitigkeiten, die §§ 15—30 der Verordnung über Tarifverträge und Schlichtung von Arbeitsstreitigkeiten vom 23. Dezember 1918, mit Wirkung vom 1. Januar 1924 außer Kraft gesetzt worden.

Nach der Verordnung vom 30. Oktober 1923 werden an Stelle der bisherigen Schlichtungsausschüsse neue Schlichtungsausschüsse errichtet, deren Sitz und Bezirk unter möglichster Beachtung der wirtschaftlichen Zusammenhänge bestimmt werden. Diese Schlichtungsausschüsse bestehen aus einem oder mehreren unparteiischen Vorsitzenden und aus Beisitzern der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer in gleicher Zahl. Die unparteiischen Vorsitzenden bestellt die oberste Landesbehörde nach Anhörung der wirtschaftlichen Vereinigungen der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer des Bezirks. Die Beisitzer beruft sie auf Vorschlag dieser Vereinigungen.

Für größere Wirtschaftsbezirke bestellt der Reichsarbeitsminister Schlichter. Diese übernehmen die Schlichtung in Fällen, die für das Wirtschaftsleben von besonderer Bedeutung sind.

Schlichtungsausschüsse und Schlichter werden auf Anruf einer Partei oder von Amtswegen tätig. Der unparteiische Vorsitzende des Schlichtungsausschusses oder der Schlichter hat zunächst zu versuchen, den Abschluß einer Gesamtvereinbarung (Tarifvertrag, Betriebsvereinbarung) herbeizuführen. Gelingt ihm dies nicht, so ist die Sache vor einer Schlichtungskammer zu verhandeln. Diese bildet der unparteiische Vorsitzende des Schlichtungsausschusses mit je zwei Beisitzern der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer, der Schlichter mit Beisitzern der Arbeitgeber und Arbeitnehmer in gleicher Zahl, die er zu diesem Zwecke beruft. Kommt vor der Schlichtungskammer keine Einigung zustande, so macht die Kammer den Parteien einen Vorschlag für den Abschluß einer Gesamtvereinbarung (Schiedspruch). Wird der Schiedspruch von beiden Parteien angenommen, so hat er die Wirkung einer schriftlichen Vereinbarung. Das gleiche gilt, wenn der Spruch auf Grund gesetzlicher Vorschrift oder einer Vereinbarung bindend ist.

Wird der Schiedspruch nicht von beiden Parteien angenommen, so kann er für verbindlich erklärt werden,

<sup>1</sup> vgl. hierzu die Anordnung über Art, Höhe und Dauer der Unterstützung für die Erwerbslosen und Kurzarbeiter vom 24. Oktober 1923 (RGBl. S. 995).

<sup>2</sup> vgl. die Ausführungsbestimmungen hierzu vom 25. Oktober 1923 (RGBl. S. 1027).

Beobachtungen der Wetterwerte der Westfälischen Bergwerkschafkasse zu Bochum im Oktober 1923.

Oktober 1923	Luftdruck zurückgeführt auf 0° Celsius und Meereshöhe					Lufttemperatur ° Celsius					Luftfeuchtigkeit Absolute Feuchtigkeit mm Relative Feuchtigkeit %					Wind Richtung und Geschwindigkeit in msek. beobachtet 30 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe					Regenhöhe mm	Sonnenschei- dauer in Stunden							
	7 Uhr vorm.	2 Uhr nachm.	9 Uhr nachm.	Höchst- wert	Zeit	Mindest- wert	Zeit	7 Uhr vorm.	2 Uhr nachm.	9 Uhr nachm.	Höchst- wert	Zeit	Mindest- wert	Zeit	7 Uhr vorm.	2 Uhr nachm.	9 Uhr nachm.	Höchst- wert	Zeit	Vorherr- schende Richtung			Mittlere Geschw. des Tages						
1.	766,6	762,9	762,8	770,7	0V	762,8	9N	+16,6	+24,8	+16,9	+25,5	1N	+14,6	12N	11,7	12,7	13,5	83	56	93	S 5	SW 6	WSW 6	SW 7	10-11N	5W	5	1,4	7,5
2.	762,7	762,2	762,1	762,0	11V	761,4	12N	+14,4	+14,6	+12,4	+17,0	12V	+11,4	12N	11,6	11,7	8,8	94	93	80	WSW 4	W 4	WSW 6	SW 6	1-2V	WSW	4	1,5	1,2
3.	757,4	751,7	748,1	761,4	0V	747,5	12N	+11,2	+13,8	+11,3	+13,9	2N	+10,4	12N	9,1	8,9	9,0	76	86	86	S 3	SSW 7	S 3	SSW 7	2-3N	SSW	4	5,5	0,7
4.	748,1	751,5	754,0	747,1	1V	754,1	12N	+8,7	+10,8	+8,4	+10,8	2N	+8,4	10N	7,7	7,2	7,8	89	73	92	SW 4	SSW 2	WSW 2	SSW 4	8-9V	SW	2	9,4	—
5.	756,1	757,5	760,3	760,8	12N	754,1	0V	+9,6	+11,6	+9,3	+13,7	1N	+7,7	12N	8,5	7,7	7,2	93	75	79	N 5	NNW 3	WNW 3	NNW 6	4-5N	N	4	3,6	0,5
6.	761,4	761,0	760,4	761,5	10V	760,3	12N	+6,7	+9,4	+9,0	+10,1	5N	+6,3	6V	6,4	7,2	7,3	84	79	83	SSW 4	SW 6	SSW 6	SW 6	10-11V	SW	5	3,3	0,2
7.	761,0	761,4	761,5	761,8	11V	760,3	0V	+8,2	+13,0	+11,3	+13,9	1N	+8,1	6V	7,7	8,2	8,4	92	71	83	SW 5	WSW 5	SW 6	SW 6	11-12N	SW	5	2,8	3,0
8.	756,1	755,9	759,6	759,7	12N	755,7	11V	+10,6	+14,3	+10,7	+14,4	3N	+9,0	11N	8,9	10,3	7,7	91	83	79	SSW 7	WSW 4	SW 4	SSW 7	7-9V	SW	6	4,0	0,3
9.	755,5	755,6	760,0	760,8	12N	755,3	1N	+11,3	+15,5	+12,5	+16,3	5N	+9,2	0V	9,7	12,3	8,7	94	93	79	SSW 7	WSW 9	WSW 4	WSW 9	2-3N	SW	7	8,9	—
10.	762,5	761,3	756,8	762,8	10V	755,5	12N	+10,6	+12,8	+10,4	+15,2	12N	+9,8	6N	8,3	8,6	8,9	85	77	92	SW 6	SW 8	S 5	WSW 12	11-12N	SW	7	11,5	—
11.	755,8	757,9	758,9	759,0	10N	754,3	3V	+10,3	+12,7	+10,7	+15,2	0V	+10,0	9V	9,0	8,9	8,7	94	80	88	W 7	WSW 7	SW 4	WSW 13	2-3N	WSW	7	25,7	—
12.	756,0	750,0	745,4	758,9	0V	744,7	12N	+9,3	+15,2	+14,2	+16,0	3N	+9,1	5V	8,0	11,1	9,0	89	85	74	S 3	SSW 7	SSW 9	SSW 10	10-11N	SSW	6	5,5	—
13.	746,0	747,3	749,8	751,0	12N	744,5	1V	+10,2	+12,3	+9,4	+13,2	0V	+7,9	12N	8,6	6,9	7,0	91	64	77	WSW 6	SW 9	SW 7	SW 10	3-4N	SW	8	6,5	3,2
14.	753,1	753,4	755,0	755,5	12N	751,0	0V	+6,8	+12,5	+7,7	+12,5	2N	+6,2	6V	7,0	7,3	6,5	92	66	80	SW 3	SW 6	SSW 3	SW 6	1-2V	SW	5	1,2	2,9
15.	758,4	761,2	763,1	763,2	10N	755,6	0V	+5,9	+9,4	+6,9	+11,1	1N	+5,7	8V	6,5	6,4	6,4	90	70	83	SW 5	W 5	SW 4	SW 6	2-3V	SW	5	1,4	3,3
16.	761,6	761,2	760,9	763,2	0V	760,6	4N	+5,2	+9,9	+8,9	+10,5	3N	+4,5	5V	5,8	7,0	7,0	84	74	79	S 5	SW 7	SW 7	SW 7	9-10N	SW	6	1,7	1,2
17.	765,9	767,5	768,4	769,2	12N	761,8	0V	+8,1	+12,3	+11,2	+12,5	2N	+7,8	6V	7,6	8,4	9,1	70	83	83	WSW 3	SW 5	SW 5	SW 6	12-2N	SW	5	0,1	2,4
18.	770,2	768,5	766,5	770,3	7V	765,7	12N	+9,9	+14,4	+11,5	+15,0	2N	+8,2	5V	8,5	7,7	7,6	90	62	73	SSW 3	SW 3	S 5	S 5	9-10N	S	4	—	4,0
19.	762,5	760,2	760,1	765,7	0V	759,6	12N	+1,5	+18,2	+16,0	+18,9	2N	+9,5	2V	8,9	10,8	11,8	85	70	86	S 5	S 7	SSW 5	S 8	12-1N	S	6	3,7	0,5
20.	757,3	756,9	756,6	759,6	0V	755,2	12N	+16,0	+17,8	+17,2	+19,3	3N	+15,5	7V	12,0	11,9	12,1	88	79	82	SSW 7	SSW 7	SSW 5	SW 10	3-4N	SSW	7	2,9	—
21.	752,8	750,3	747,6	755,2	0V	747,5	7N	+16,0	+18,3	+14,9	+19,0	12V	+11,0	12N	11,2	11,0	11,2	82	71	87	S 6	S 7	SSW 8	SSW 10	7-8N	SSW	8	17,5	0,8
22.	749,3	748,1	748,2	749,3	8V	747,2	6N	+9,3	+11,8	+10,4	+13,6	2N	+8,5	11N	7,2	7,7	7,5	79	74	77	SW 7	SSW 9	SW 9	SW 10	12-1N	SW	8	1,3	5,9
23.	749,2	745,7	741,2	749,4	6V	739,9	12N	+9,2	+15,3	+16,2	+16,2	9N	+8,7	7V	6,7	9,1	9,6	75	70	70	SSW 8	SSW 10	SSW 11	S 11	8-9N	SSW	9	4,6	3,2
24.	740,4	742,6	744,1	744,5	7N	739,9	0V	+11,1	+13,3	+12,2	+14,6	12V	+9,6	11N	8,9	6,8	7,5	87	58	70	SSW 5	SW 13	SSW 7	SW 14	1-2N	SW	8	14,1	2,3
25.	747,7	751,6	755,4	756,2	12N	743,6	0V	+9,4	+13,1	+11,6	+13,4	11V	+8,9	6V	7,6	8,1	7,6	84	71	73	SW 10	SW 9	SW 8	SW 10	9-10V	SW	8	6,4	1,1
26.	754,6	752,3	756,6	757,0	10N	751,2	1N	+9,1	+13,7	+11,4	+15,0	1N	+8,9	6V	7,5	8,9	7,4	84	75	72	S 4	SW 10	SSW 6	SW 10	2-3N	SSW	6	0,2	2,1
27.	753,7	751,5	751,9	756,7	0V	751,5	2N	+10,9	+18,3	+15,3	+19,0	12V	+8,6	0V	7,6	9,8	10,1	77	63	77	S 6	S 8	S 5	S 9	2-3N	S	6	5,4	5,4
28.	751,1	750,4	756,3	758,0	12N	750,2	12V	+12,7	+18,6	+11,5	+19,0	12V	+10,9	12N	9,7	11,4	9,1	87	70	88	O 3	S 6	SW 6	SSW 7	5-6N	S	5	—	—
29.	762,0	764,7	766,2	766,3	12N	757,8	0V	+9,0	+13,8	+9,0	+14,5	2N	+7,9	12N	7,6	7,9	7,6	86	66	86	SSW 5	SW 6	SW 4	SW 7	10-11V	SW	5	—	8,0
30.	766,0	764,9	765,1	766,3	0V	764,5	5N	+7,0	+12,7	+9,2	+13,3	12V	+6,9	7V	6,1	7,3	7,3	79	65	82	SSW 6	SW 7	SSW 5	SSW 8	1-2N	SSW	6	—	8,0
31.	764,6	765,3	767,1	767,5	12N	764,5	6V	+7,7	+13,8	+11,6	+14,5	1N	+7,5	7V	7,2	7,4	9,5	88	62	91	S 4	SW 5	N 2	SW 5	12-1N	S	4	0,3	3,8
Monat- Mittel	757,0	756,5	757,1	759,7		754,1		+10,1	+14,1	+11,6	+15,1		+8,9		8,4	8,9	8,6	87	72	81	5,2	6,7	5,4	8,2		Summe	6,1	150,4	71,5
		756,9						+11,9							8,6			80									150,4	68,7	

Alle Angaben nach Ortszeit.

Mittel aus 36 Jahren (seit 1888)

wenn die in ihm getroffene Regelung bei gerechter Abwägung der Interessen beider Teile der Billigkeit entspricht und ihre Durchführung aus wirtschaftlichen und sozialen Gründen erforderlich ist. Für die Verbindlichkeitsklärung ist der Schlichter zuständig, in dessen Bezirk der Geltungsbereich der vorgeschlagenen Gesamtvereinbarung liegt. Die Verbindlichkeitsklärung ersetzt die Annahme des Schiedsspruches.

Zur Entlastung der Schlichtungsausschüsse sind verschiedene Streitfälle, namentlich aus dem Gebiete des Betriebsrätegesetzes, der ausschließlichen Zuständigkeit der Arbeitsgerichte überwiesen worden. Als Arbeitsgerichte gelten bis zur Errichtung allgemeiner Arbeitsgerichte bei Streitfällen, in denen auf der Arbeitnehmerseite nur Handlungsgehilfen und Handlungslehrlinge beteiligt sind, das Kaufmannsgericht, im übrigen das Gewerbegericht. Eine Berufung findet in diesen Fällen nicht statt. Wo kein Gewerbe- oder Kaufmannsgericht besteht, gilt der Schlichtungsausschuß als Arbeitsgericht.

Die Streitfälle aus dem Gebiete des Betriebsrätegesetzes, deren Entscheidung nach Art II § 1 Nr. 1, 4 und 5 der Verordnung vom 30. Oktober 1923 vom 1. Januar 1924 ab vorläufig auf die Gewerbegerichte übergeht, betreffen:

1. Den Einspruch des Arbeiter- und Angestelltenrates bei Einstellung, Kündigung und Weiterbeschäftigung eines Arbeitnehmers (§§ 82–90 BRG.);

2. das Erlöschen der Mitgliedschaft in den Betriebsvertretungen wegen gröblicher Verletzung der gesetzlichen Pflichten des Mitgliedes (§ 39 Abs. 1, § 56 Abs. 2 und § 60 BRG.);

3. die Auflösung einer Betriebsvertretung wegen gröblicher Verletzung ihrer gesetzlichen Pflichten (§ 41, § 44 Abs. 1 und § 56 Abs. 2 BRG.);

4. die Berufung einer vorläufigen Betriebsvertretung bei Auflösung einer Betriebsvertretung (§ 43 Abs. 2, § 44 Abs. 4 Satz 2, § 56 Abs. 2 und § 60 BRG.);

5. die Umwandlung eines Gesamtbetriebsrates in einen gemeinsamen Betriebsrat und die Auflösung des letzteren (§ 52 Abs. 1 und 2 und § 53 BRG.);

6. die Versagung der Zustimmung einer Betriebsvertretung oder einer tarifvertraglichen Vertretung zur Entlassung oder Versetzung eines ihrer Mitglieder (§§ 97 und 98 BRG.);

7. folgende gemäß §§ 93 und 103 BRG. bisher zur Entscheidung durch den Bezirkswirtschaftsrat bzw. durch den Gewerbeinspektor oder den Bergrevierbeamten gehörende Streitigkeiten über:

- die Notwendigkeit der Errichtung, die Bildung und Zusammensetzung einer Betriebsvertretung,
- die Wahlberechtigung oder Wählbarkeit eines Arbeitnehmers,
- die Einrichtung, Zuständigkeit und Geschäftsführung der Betriebsvertretungen und der Betriebsversammlung,
- die Notwendigkeit von Geschäftsführungskosten der Betriebsvertretungen,
- alle Streitigkeiten, die sich aus den Wahlen nach dem Betriebsrätegesetz ergeben, besonders über die Betätigung im Wahlvorstand und die Gültigkeit oder Ungültigkeit von Wahlen zur Betriebsvertretung oder innerhalb dieser.

Oberbergrat Dr. W. Schlüter, Dortmund.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Außenhandel Britisch-Indiens in Kohle, Eisen und Erz im Rechnungsjahr 1922–1923.

In der Berichtszeit war die Einfuhr Britisch-Indiens an Kohle, Koks und Preßkohle bei 909 000 t um annähernd zwei Fünftel kleiner als in den vorausgegangenen zwölf Monaten, wo sie 1,5 Mill. t betragen hatte. Dagegen finden wir bei der Einfuhr von Eisen, mit nur einer Ausnahme (Stahlröhren), wesentlich höhere Ziffern. Besonders groß ist die Zunahme in der Einfuhr von Stahlstäben (+ 55 000 t), von Zinkblech (+ 34 000 t) und von Schwarzblech (+ 36 000 t). In der Ausfuhr verzeichnen mineralische Brennstoffe einen Rückgang (– 17 000 t), wogegen die Verschiffungen von Manganerz um mehr als die Hälfte größer waren als 1922.

Erzeugnis	1921/22	1922/23	± 1922
	l. t	l. t	geg. 1921 l. t
<b>Einfuhr:</b>			
Kohle, Koks, Preßkohle . . .	1 501 187	908 887	– 592 300
Eisenstäbe, Formeisen . . .	16 919	22 010	+ 5 091
Stahlstäbe . . . . .	136 704	192 046	+ 55 342
Träger . . . . .	58 037	66 233	+ 8 196
Bandeisen, Reifen . . . . .	17 825	25 122	+ 7 297
Nägel, Schrauben, Niete . .	14 906	25 413	+ 10 507
<b>Ausfuhr:</b>			
Gußeiserne Röhren und Formstücke . . . . .	17 395	26 945	+ 9 550
Stahlröhren . . . . .	40 779	30 585	– 10 194
Verzinktes Blech . . . . .	88 341	122 473	+ 34 132
Weißblech . . . . .	24 747	43 621	+ 18 874
Schwarzblech . . . . .	61 056	96 622	+ 35 566
Feder- und Winkelstahl . . .	21 250	26 060	+ 4 810
<b>Ausfuhr:</b>			
Kohle, Koks, Preßkohle . . .	114 732	98 192	– 16 540
Manganerz . . . . .	519 497	789 277	+ 269 780
Wolframz . . . . .	461	120	– 341

Der Saarbergbau im August 1923. Die nachstehende Zusammenstellung läßt die Entwicklung von Förderung, Belegschaft und Leistung in den einzelnen Monaten der Jahre 1922 und 1923 ersehen.

Monat	Förderung		Bestände insges. <sup>1</sup>		Belegschaft (einschl. Beamte)		Leistung <sup>2</sup>	
	1922 t	1923 t	1922 t	1923 t	1922	1923	1922 kg	1923 kg
Januar	864 210	1 052 354	616 022	136 458	75 166	75 823	562	645
Februar	888 184	1 299 171	561 722	65 038	75 129	74 994	592	
März	1 042 866	39 236	637 337	34 089	75 039	74 889	610	
April	798 673	63 745	657 134	40 745	74 660	74 551	593	
Mai	846 862	377 686	628 544	43 577	74 234	75 205	583	439
Juni	864 906	1 025 716	622 782	69 827	73 854	75 920	598	621
Juli	988 242	1 096 959	587 265	157 033	73 570	76 039	614	645
August	1 019 215	1 112 399	544 797	156 174	73 872	76 172	618	659

<sup>1</sup> Am Ende des Monats, Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt.

<sup>2</sup> d. i. Förderanteil je Schicht eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben).

Über den Absatz unterrichten die folgenden Angaben:

	August		Januar–August		± 1923 geg. 1922 %
	1922 t	1923 t	1922 t	1923 t	
<b>Absatz:</b>					
Selbstverbrauch	63 975	68 588	528 999	457 802	– 13,46
Bergmannskohle	27 435	32 998	240 605	221 282	– 8,03
Lieferung an					
Kokereien . . . . .	27 570	17 873	211 359	88 252	– 58,25
Verkauf . . . . .	943 122	994 484	6 472 373	4 196 978	– 35,16
Koks- erzeugung <sup>1</sup>	21 428	14 574	166 491	71 265	– 57,20

<sup>1</sup> Es handelt sich lediglich um die Koksherstellung auf den Zechen.

Wöchentliche Indexzahlen<sup>1</sup>.

Stichtag	Kleinhandel						Großhandel							
	Reichsindex einschl. Bekleid.		Teuerungszahl »Essen« einschl. Bekleid.		Woche vom	Teuerungs- maßzahl der Ind.- und Handelszeit. einschl. Bekleid. und Kulturausg.	Großhandelsindex der Industrie- und Handelszeitung		Stichtag	Großhandelsindex des Stat. Reichsamts		Großhandelsindex des Berliner Tagebl.		
	1913=1	± geg. Vor- woche %	1913=1	± geg. Vor- woche %			1913=1	± geg. Vor- woche %		1913=1	± geg. Vor- woche %	1913=1	± geg. Vor- woche %	1913=1
4. Juli					30.6.- 6.7.	15718		39069	3. Juli	33828		38030		
11. "	21511	+ 34,31			7.7.-13.7.	20279	+ 29,02	50128	+ 28,31	10. "	48644	+ 43,80	49660	+ 30,58
16. "	28892	+ 78,57	28955		14.7.-20.7.	25992	+ 28,17	67990	+ 35,63	17. "	57478	+ 18,16	62400	+ 25,65
23. "	39336	+ 36,15	40719	+ 40,63	21.7.-27.7.	38091	+ 46,55	107182	+ 57,64	24. "	79442	+ 38,21	89189	+ 42,93
30. "	71476	+ 81,70	80003	+ 96,48	28.7.- 3.8.	78018	+104,82	240597	+124,47	31. "	183510	+ 131,00	210847	+136,40
6. Aug.	149531	+109,20	148148	+ 85,18	4.8.-10.8.	176789	+126,60	679547	+182,44	7. Aug.	483461	+ 163,45	615161	+191,76
13. "	436935	+192,20	417122	+181,56	11.8.-17.8.	439919	+148,84	903147	+ 32,90	14. "	663880	+ 37,32	842100	+ 36,89
20. "	753733	+ 72,50	793950	+ 92,98	18.8.-24.8.	722427	+ 64,22	1372842	+ 52,01	21. "	1246598	+ 87,77	1500980	+ 78,24
27. "	1183434	+ 57,01	1225644	+ 54,37	25.8.-31.8.	1188267	+ 64,48	2230762	+ 62,49	28. "	1695109	+ 35,98	2281700	+ 52,01
3. Sept.	1845261	+ 55,92	2058146	+ 67,92	1.9.- 7.9.	2208379	+ 85,85	5862221	+162,79	4. Sept.	2981532	+ 75,89	4221310	+ 85,01
10. "	5051046	+173,73	6154707	+199,04	8.9.-14.9.	7704706	+248,89	18943814	+323,15	11. "	11513231	+ 286,15	16527000	+291,51
17. "	14244900	+182,02	16690807	+171,19	15.9.-21.9.	18564556	+140,95	47009773	+148,15	18. "	36000000	+ 212,68	44897000	+171,66
24. "	28000000	+ 96,56	37872373	+126,91	22.9.-28.9.	32982431	+ 77,66	48960745	+ 4,15	25. "	36200000	+ 0,56	46060000	+ 2,59
1. Okt.	40400000	+ 44,29	45743443	+ 20,78						2. Okt.	84500000	+ 133,43	108400000	+135,40
8. "	109100000	+170,05	126121549	+175,72						9. "	307400000	+ 262,79	396400000	+265,68
15. "	691900000	+534,19	714072086	+466,17						16. "	1092800000	+ 255,50		
22. "	3044800000	+340,06	2138410660	+199,47						23. "	1460000000	+1236,02		
29. "	13671000000	+349,00	12848034893	+500,82						29. "	18700000000	+ 28,08		
5. Nov.	98500000000	+620,50	85890529141	+568,51						6. Nov.	129254400000	+ 591,20		
12. "			287167369630	+234,34										

<sup>1</sup> Für die letzten beiden Wochen z. T. vorläufige Zahlen.

## Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen sowie in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im August 1923.

Erzeugnisse	Einfuhr			Ausfuhr		
	1922 t	1923 t	Jan. - Aug. 1923 t	1922 t	1923 t	Jan. - Aug. 1923 t
<b>Erze, Schlacken und Aschen.</b>						
Antimonerz, -matte, Arsenerz . . . . .	193	198	843	0,2	3	6
Bleierz . . . . .	1 429	1 048	7 399	635	820	2 453
Chromerz, Nickelerz . . . . .	2 321	650	4 200	—	—	—
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- und Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände . . . . .	996 962	130 588	2 012 703	34 135	36 214	300 451
Gold-, Platin-, Silbererz . . . . .	—	6	6	—	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände . . . . .	2 225	5 649	24 263	175	1 689	6 628
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit u. a. Schwefelerze (ohne Kiesabbrände) . . . . .	71 265	28 377	283 429	723	—	935
Zinkerz . . . . .	11 198	2 077	28 945	2 969	7 119	24 809
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein u. a.), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze . . . . .	1 853	423	5 324	—	—	0,1
Metallaschen (-oxyde) . . . . .	1 208	525	4 837	406	—	260
<b>Hüttenerzeugnisse.</b>						
Eisen und Eisenlegierungen . . . . .	238 631	221 112	1 339 085	198 408	132 789	1 241 052
<i>Davon:</i>						
<i>Roheisen, Ferromangan usw.</i> . . . . .	25 756	33 300	235 655	7 557	2 038	65 765
<i>Rohluppen usw.</i> . . . . .	26 589	43 625	205 102	9 840	13 482	86 033
<i>Eisen in Stäben usw.</i> . . . . .	94 905	71 296	392 589	39 796	9 057	147 225
<i>Bleche</i> . . . . .	12 920	15 442	110 809	15 837	17 048	137 101
<i>Draht</i> . . . . .	3 031	14 675	57 803	14 671	10 888	76 992
<i>Eisenbahnschienen usw.</i> . . . . .	9 984	29 139	130 100	34 097	2 741	58 853
<i>Drahtstifte</i> . . . . .	4 <sup>1</sup>	—	21 <sup>2</sup>	3 944	5 018	35 819
<i>Schrot</i> . . . . .	57 300	4 959	158 997	14 224	27 851	263 756
Aluminium und Aluminiumlegierungen . . . . .	478	766	3 682	865	605	5 279
Blei und Bleilegierungen . . . . .	5 199	3 032	23 111	1 968	1 121	8 654
Zink und Zinklegierungen . . . . .	3 682	4 192	36 385	1 366	719	6 479
Zinn und Zinnlegierungen . . . . .	557	439	4 171	191	146	1 005
Nickel und Nickellegierungen . . . . .	232	242	1 207	26	29	328
Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	15 533	9 646	95 674	7 480	5 346	38 750
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen . . . . .	28	20	111	1 512	1 140	10 559

<sup>1</sup> Davon 3 t Rückware. <sup>2</sup> Hauptzähllich Rückware.

Monats-durchschnitt	Eisen- u. Manganerz usw.	Schwe-felkies usw.	Eisen und Eisen-legierungen		Kupfer und Kupfer-legierungen	
	Einfuhr t	t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1921	619 194	30 466	81 741	203 989	13 889	4 056
1922	1 002 782	72 585	208 368	221 184	18 834	7 225
Januar 1923	867 376	78 295	287 647	236 709	18 589	5 815
Februar	269 382	49 063	101 527	209 965	13 679	5 507
März	148 199	33 511	107 205	143 853	12 415	5 440
April	144 419	21 935	154 288	143 213	12 016	4 206
Mai	100 063	4 962	134 947	135 605	10 748	4 122
Juni	208 230	47 209	141 442	107 151	10 000	4 566
Juli	144 445	20 077	190 918	131 870	8 582	3 749
August	130 588	28 377	221 112	132 789	9 646	5 346

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im August 1923.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1922 t	1923 t	1922 t	1923 t
Steinkohlenteer	2 577	770	2 436	1 280
Steinkohlenpech	1 353	30	3 376	2 767
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	449	5 693	18 926	6 002
Steinkohlenteerstoffe	773	634	761	335
Anilin, Anilinsalze	—	12	194	111

Die britischen Arbeitergewerkschaften im Jahre 1922.

In den letzten beiden Jahren ist der Mitgliederbestand der britischen Arbeitergewerkschaften in außerordentlichem Maße zusammengeschnitten. Von 6 418 000 Mann Anfang 1921 sank er auf 4 369 000 Mann am 1. Januar des laufenden Jahres. Wenn auch die gelernte Arbeiter beschäftigenden Gewerbe stark gelitten haben, so hat doch der Rückgang im besonderen die Gewerkschaften der ungelerten Arbeiter und der Landarbeiter betroffen. Erstere sahen ihren Mitgliederbestand im Laufe von zwei Jahren von 1 118 000 Mann auf 391 000 Mann zurückgehen. Verhältnismäßig noch mehr büßte der Landarbeiterverband ein, indem sich seine Mitgliederzahl von 130 000 Mann auf 30 000 Mann verminderte. Auch die Gewerkschaften des Bergbaues vermochten ihren Mitgliederbestand nicht zu behaupten. Mit 784 000 Mann war dieser am 1. Januar 1923 um 153 000 Mann kleiner als zwei Jahre zuvor. Die Verteilung der Mitgliederzahl der Gewerkschaften auf die einzelnen Gewerbebezüge ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Gewerbebezug	1921	1922	1923
Gruben- und Steinbruchbetrieb	937 412	839 902	784 167
Eisen- und Stahlindustrie	198 927	163 905	158 430
Eisenbahnen	616 196	464 794	447 374
Sonstiges Transportwesen	470 595	408 570	406 650
Schiffbau	169 968	158 145	143 017
Maschinenbau	695 018	591 830	443 450
Bau- und Holzverarbeitungs-gewerbe	547 117	442 939	381 924
Druckereigewerbe und Papierherstellung	201 338	173 157	159 806
Baumwollgewerbe	378 501	369 635	242 222
Andere Textilindustrien	226 930	159 867	159 736
Leder- und Schuhindustrie	101 255	89 189	87 231
Bekleidungsindustrie	154 068	102 258	98 490
Glas- und Porzellanindustrie	277 856	225 570	191 650
Landwirtschaft	130 000	70 000	30 000
Angestellte des öffentlichen Dienstes	186 470	139 692	170 464
Freie Berufe	98 584	73 271	67 530
Ungelernte Arbeiter	1 117 680	655 924	390 677

Kohlenförderung Britisch-Indiens im Jahre 1922. Nach den vorläufigen Ergebnissen gestaltete sich die Kohlenförderung Britisch-Indiens im letzten Jahr, ohne die Gewinnung der Eingeborenen-Staaten, wie folgt.

	1921 l. t	1922 l. t
Insgesamt	18 358 934	18 168 988
davon in		
Assam	312 022	347 650
Belutschistan	42 155	40 632
Bengalen	4 259 642	4 328 986
Bihar und Orissa	12 964 659	12 708 527
Birma	300	172
Zentral-Provinzen	712 914	675 841
Pandschab	67 242	67 180

Die Stellung der Kohle im britischen Güterverkehr.

Wie dem Berichte des britischen Verkehrsministers für das Jahr 1922 zu entnehmen ist, belief sich die Menge der in den letzten beiden Jahren auf den britischen Eisenbahnen beförderten Güter, unter Ausschluß der den Zwecken der Eisenbahnverwaltung selbst dienenden Güter, auf 301,6 Mill. t

	1921 l. t	1922 l. t
Allgemeiner Güterverkehr	50 527 878	52 844 446
Kohle, Koks und Preßkohle	128 291 861	200 102 316
Andere Mineralien	39 061 544	48 678 846
Güterverkehr insges.	217 881 283	301 625 608

gegen 217,9 Mill. t im Jahre zuvor; dessen Ergebnis war allerdings durch den großen Bergarbeiterausstand sehr ungünstig beeinflußt. Dieser Verkehr gliederte sich wie folgt:

	Prozentualer Anteil			
	am Gesamtverkehr		an den gefahrenen Tonnenmeilen	
	1921 %	1922 %	1921 %	1922 %
Allgemeiner Güterverkehr	23,53	17,91	36,62	29,03
Kohle, Koks u. Preßkohle	58,97	66,12	48,82	55,93
Andere Mineralien	17,50	15,97	14,56	15,04

Kohle, Koks und Preßkohle waren am letztjährigen Verkehr der Menge nach mit 66,1 % beteiligt, an der Tonnenmeilenzahl dagegen nur mit 55,9 %. Die Beförderungsmengen der wichtigsten andern Güter sind für die letzten beiden Jahre in der folgenden Zusammenstellung aufgeführt.

Bezeichnung	1921 l. t	1922 l. t	± 1922 gegen 1921 %
Eisen und Stahl	7 912 727	11 161 063	+ 41,05
Eisenerz	4 497 667	7 101 821	+ 57,90
Kalkstein (nicht für Wegebau u. Landwirtschaft)	2 207 246	3 288 602	+ 48,99
Roheisen	1 996 799	2 978 686	+ 49,17
Öl und andere flüssige Brennstoffe	1 694 264	1 764 135	+ 4,12
Kreosot, Teer u. Pech	1 160 988	1 685 215	+ 45,15
Ton, einschl. Porzellanerde	999 449	1 471 382	+ 47,22
Zement	1 354 912	1 280 773	- 5,47

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der mit dem 9. November abgelaufenen Woche war die Marktlage für Kesselkohle außerordentlich günstig und fest. Besonders begehrt waren beste Sorten, die bis 27s erzielten und flotten Absatz fanden. Weniger lebhaft, jedoch knapp waren zweite Sorten, die sich zu 24-24/6s behaupteten. Gaskohle war fest, besonders für Abschlüsse auf spätere

Lieferung. Kokskohle blieb beständig, schwächte aber im Preise ab und notierte 23–24 s gegen 23/6–24/6 s in der Vorwoche. Der Preisrückgang dürfte allerdings nur vorübergehend sein, da hierin sowohl für Ende dieses Jahres als auch das ganze nächste Jahr bereits umfangreiche Aufträge vorliegen und die verfügbaren Vorräte nur gering sind. Bunkerkohle war gut gefragt und blieb fest zu 23/6–24/6 s für Durham- und 22–22/6 s für Northumberland-Sorten. Der Koksbedarf in Gießerei- und Hochofensorten zeigte einen bedeutenden Rückgang, der gleichzeitig in einer beträchtlichen Preissenkung (von 37/6–42/6 s auf 37/6–40 s) zum Ausdruck kam. Gaskoks hingegen war knapp und fest und erhöhte sich von 40–41 s auf 40–42 s.

2. Frachtenmarkt. Sowohl am Tyne als auch in den walisischen Häfen herrschte infolge verspäteten Eintreffens von Schiffsraum gegen Wochenende stürmische Nachfrage, die naturgemäß die Frachtsätze festigte. Sehr rührig waren vor allem die baltischen Länder, die ihren Winterbedarf decken; die Sätze hierfür konnten sich nicht allein behaupten, sondern teilweise erhöhen. Für Deutschland lag der Markt weiterhin sehr flau. Tyne-Rotterdam notierte durchschnittlich 5/9<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s, Tyne-Hamburg 5/7<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s. Das Geschäft nach Nordfrankreich war unverändert, nach Italien, besonders in Wales, wo auch die Nachfrage der übrigen Mittelmeerländer und der Kohlenstationen sehr rege war, etwas besser. Im südamerikanischen Geschäft wurden zufriedenstellende Sätze erzielt. Der schottische Markt lag still. Es wurden angelegt

für Cardiff-Genua 9/2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s, für -Le Havre 6/9 s, für -Alexandrien 9/4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s und für -La Plata 15/5<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s.

#### Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

	In der Woche endigend am	
	2. Nov.	9. Nov.
	s	
Benzol, 90 er, Norden . . . 1 Gall.	1/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
„ „ Süden . . . „	1/4	
Toluol . . . . . „	1/8–1/9	
Karbonsäure, roh 60 % . . . „	3/4	
„ krist. 40 % . . . „	1/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> –1/2	1/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Solventnaphtha, Norden . . . „	1/3	
„ „ Süden . . . „	1/3	
Rohnaphtha, Norden . . . „	/9	
Kreosot . . . . . „	/9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
Pech, fob. Ostküste . . . . 1 l. t	140	
„ fas. Westküste . . . . „	137/6	
Teer . . . . . „	85	

Der Markt in Teererzeugnissen flaute ab, doch konnten die Preise gehalten werden. Pech blieb fest, der Benzolmarkt lag geschäftslos.

In schwefelsauerm Ammoniak wurde der amtliche Preis auf 14 L 15 s für mittlere Qualität festgesetzt. Stickstoff war im Vergleich zu schwefelsauerm Natron billig, die Inlandnachfrage war gering.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. Oktober 1923.

1 b. 856 966. Otto Zobel, Bismarckhütte, und Walter Humeges, Gleiwitz. Magnetischer Scheider. 13.8.23.

5 b. 856 804. Deutsche Bergbaumaschinen G. m. b. H., Beuthen (O.-S.). Schrämpickel für Stangenschrämmaschinen. 5.9.23.

5 b. 857 100. Robert Sturm, Herdorf. Bohrhämmer-Vorschubapparat unstarren Systems für Abbau, Überhauen und vor Ort. 4.9.23.

5 b. 857 247. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Vereinigte Helene & Amalie, Essen-Bergeborbeck. Schrämpicke zum Besatz der Schrämgangen von Stangenschrämmaschinen. 10.2.22.

5 c. 857 098. Friedrich Bangert, Hamborn. Stempelschuh für Grubenstempel. 3.9.23.

5 c. 857 253. Hans Neubauer, Kamennie-Zechraviv (Tschechoslowakei). Streckenauskleidung für Bergwerke u. dgl. 18.11.22.

5 c. 857 264. E. Hinselmann, H. Schäfer & Co. Baugesellschaft m. b. H., Essen. Streckenausbau. 26.3.23.

10 a. 856 955. Erwin Brekelbaum, Hamburg. Füllwagen für Koksöfen. 7.5.23.

10 b. 857 212. Otto Kosak, Recklinghausen (Westf.). Brikett. 29.8.23.

20 a. 857 040. Karl Forwick, Unna-Königsborn (Westf.). Wagenmitnehmer mit Gegendruckrollen für Kettenbahnen u. dgl.

40 c. 857 298. Valentin Weil, Bergen (Kr. Hanau). Vorrichtung zur stetigen Erzeugung von Metalldrähten, Bändern u. dgl. auf elektrolytischem Wege. 21.7.23.

47 f. 856 979. Heinrich Beier, Homberg-Hochheide. Schnellrohrverbindung für Berieselungsrohre. 24.8.23.

47 f. 856 980. Stephan, Frölich & Klüpfel, Essen. Verstellbare Rohrverbindung. 25.8.23.

81 e. 856 823. Unter Tage, G. m. b. H., Gelsenkirchen. Kettengänge für Pendelrutschen. 18.11.21.

81 e. 856 824. Unter Tage, G. m. b. H., Gelsenkirchen. Vorrichtung zum Befestigen der Kette des Kettenganges an den Rand der Rinne bei Pendelrutschen. 18.11.21.

81 e. 857 104. Albert Domowski, Ahlen (Westf.). Einheits-schüttelrutschenrollen. 12.9.23.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 18. Oktober 1923 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 7. B. 105 786. Hugo Brauns, Dortmund. Austragvorrichtung für Stromwaschapparate; Zus. z. Pat. 345 240. 31.7.22.

5 b, 7. B. 108 113. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A. G., Berlin. Brechschlangenbohrer. 22.1.23.

5 b, 7. D. 42 721. Deutsche Bergbaumaschinen-Gesellschaft m. b. H., Beuthen (O.-S.). Einsatzschneide. 16.11.22.

5 d, 5. B. 106 912. Fritz Bredella, Kattowitz Halde b. Kattowitz. Laufbremse. 28.10.22.

10 b, 9. M. 80 132. Maschinenfabrik Hartmann A. G., Offenbach (Main). Verfahren der Innenentstaubung von Brikettfabriken. 2.1.23.

12 k, 5. A. 36 558. Paul Andreu und René Pagunt, Paris. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak. 2.11.21. Frankreich 23.2.21.

12 r, 1. O. 9667. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Verfahren zur Herstellung von waschbaren Rohbenzolen. 17.3.16.

19 a, 24. K. 81 171. Wilhelm Kollmeier, Westerholt b. Buer (Westf.). Schienenstoßverbindung für ruhenden Stoß bei Gruben- und Kleinbahnen. 11.3.22.

20 a, 12. Sch. 57 499. Karl Baum, Halle (Saale). Antrieb für Seil- und Kettenbahnen; Zus. z. Pat. 382 956. 12.2.20.

20 a, 14. F. 51 600. Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf. Seilführungsrolle für Förderbahnen; Zus. z. Pat. 330 552. 18.4.22.

20 a, 14. M. 79 207. Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf. Seilführungsrolle; Zus. z. Pat. 330 552. 5.10.22.

35 a, 9. K. 80 631. Fried. Krupp, A. G., Essen. Seilbetrieb mit federnd angeordneten Gliedern für Schachtförderanlagen. 28.1.22.

35 c, 3. A. 38 465. Johann Aldenhoff, Essen-Altenessen. Kühlvorrichtung für Lufthaspelbremsen. 12.9.22.

40 c, 16. J. 22 902. Dipl.-Ing. Franz Juretzka, Breslau, und Elektrothermische Metallgesellschaft m. b. H., Charlottenburg.





Beitrag zur Mechanik des Zerreiversuches plastischer Metalle. Darin wird die Berechnung der Zugfestigkeit aus der Kurve der wahren Spannungen, die Mechanik des Zerreiversuches, besprochen, eine Deutung der auftretenden Erscheinungen gegeben und die Tammansche Gleittheorie der Verfestigung erweitert. Fr. Wever untersucht die Atomanordnung des magnetischen und des unmagnetischen Nickels rntgenogrammetrisch und zeigt, daß die Atomanordnung des  $\alpha$ -Nickels eindeutig ein kubisch-flächenzentriertes Gitter mit einem Parameter von  $3,51 \times 10^{-8}$  cm ist. Die Atomanordnung des  $\beta$ -Nickels ist mit der des  $\alpha$ -Nickels identisch. Maurer und Meissner beschäftigen sich mit der Stabform für die Bestimmung der magnetischen Eigenschaften mittels der ballistischen Methode; zylindrische Stäbe geben keine befriedigenden Ergebnisse, besser eignen sich Stäbe in Form eines angenäherten Ellipsoides. Eine vergleichende Untersuchung an saurem und basischem Stahl von Fritz Wüst schneidet die alte Frage an, ob saure und basische Sthle von genau gleicher Zusammensetzung je nach ihrer Herstellungsart Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften aufweisen. Weder die thermischen und magnetischen Eigenschaften, noch die Festigkeitswerte und die Gefügeuntersuchung, noch Kerbschlagproben oder Leitfähigkeitsbestimmungen lassen einen Unterschied zwischen Flußeisen saurer und basischer Herkunft erkennen. Maurer und Schleicher verfolgen die chemische und thermische Veränderung der Herdofenheizgase beim Vorwärmen, insbesondere in Gegenwart von Teerdmpfen, und zwar an teerfreien und teerhaltigen Gasen. Die Ursache der Verminderung des Heizwertes beim Erhitzen wird in exothermen Reaktionen und in den Kohlenstoff abscheidenden Dissoziationsvorgngen gefunden. Das Studium dieser Arbeit kann Kokereiingenieuren warm empfohlen werden. H. Vogt bespricht die Eignung des Elektroofens zur Herstellung von Stahlwerkskokillen und Temperguß. Danach eignet sich der Elektroofen ausgezeichnet zur Herstellung von hochwertigem Grauguß.

Der Inhalt des Heftes ist wiederum außerordentlich vielseitig und zeigt, wie weit sich das Eisenforschungsinstitut sein Ziel gesteckt hat.  
B. Neumann.

**Kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie.** Von Geh. Bergrat Dr. A. Stavenhagen, o. Professor und Leiter des chemischen Laboratoriums der Bergabteilung der Technischen Hochschule zu Berlin. 2., vollständig umgearb. Aufl. 553 S. mit 170 Abb. Stuttgart 1922, Ferdinand Enke.

Der Verfasser bezweckt mit dem vorliegenden kurzen Lehrbuche, Nichtchemiker verschiedener Fachrichtungen (Maschinen-Ingenieurwesen, Schiffbau, Bergfach, Bau-Ingenieurwesen, Militärtechnik u. a.) mit den Grundzügen der anorganischen Chemie bekannt zu machen; daß der Stoff dabei vom Standpunkte der physikalischen Chemie behandelt wird, ist durchaus zu billigen.

Gegenüber der ersten Auflage hat das Buch nach Plan und Anlage kaum eine Änderung erfahren, jedoch sind einige Abschnitte nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft und Technik erweitert worden. So werden u. a. die Reinigung des Kesselspeisewassers mit Hilfe von Permutit und Bariumaluminat und weiterhin die Verfahren von Eyde und Birkeland sowie von Schönherr und Pauling zur Gewinnung von Stickoxyden aus Sauerstoff und Stickstoff der Luft behandelt. Andererseits hat man bisweilen das Gefühl, als ob das Buch unbeschadet des Sonderzwecks hier und da etwas mehr auf die Bedürfnisse der Praxis hätte eingehen können; das ist z. B. in den Abschnitten über Schwefel und Schwefelgewinnung, Schwefelsäure und Kohlenstoff der Fall.

Im übrigen erfüllt das Buch vollständig seine Aufgabe und kann daher bestens empfohlen werden. Winter.

**Die Leistungssteigerung von Grodampfkesseln.** Eine Untersuchung über die Verbesserung von Leistung und Wirtschaftlichkeit und über neuere Bestrebungen im Dampfkesselbau. Von Dr.-Ing. Friedrich Münzinger. 173 S. mit 173 Abb. Berlin 1922, Julius Springer.

Die Einführung hoher Dampfspannungen im Dampfkesselbetriebe, die Durchführung der Dampfspeicherung nach Vorschlägen von Ruths, Kiesselbach und andern und die Anwendung der Kohlenstaubfeuerung weisen dem Dampfkesselbau, besonders dem Grodampfkesselbau, neue Wege. Der Verfasser hat sich daher ein großes Verdienst damit erworben, daß er an diesem Wendepunkt des Kesselbaues der Technik ein Buch schenkt, das die Verbesserung der Leistung und Wirtschaftlichkeit und die neuern Bestrebungen auf diesem Gebiete in so ausgezeichnete Weise behandelt.

An die Spitze seiner Ausführungen stellt er folgende drei Hauptforderungen für den Bau von Grodampferzeugern: 1. Betriebssicherheit, 2. Einfachheit, 3. Wirtschaftlichkeit, von denen die zweite von den Kesselbauern nicht immer beachtet worden ist. Daher sind Kesselbauarten entstanden, die sich im Betriebe nur zu oft nicht bewährt haben.

Die Wichtigkeit der Strahlungsverhältnisse im Feuerungs- und Kesselbau war bekannt. Münzinger weist aber auf Grund theoretischer Erwägungen mit Recht darauf hin, daß es nicht allein auf die Größe der Rostfläche, sondern auch auf die gegenseitige Lage von Heizfläche und Rostfläche ankomme. Dabei gelangt er auch zu dem Ergebnis, daß die Feuerraumtemperatur und die mittlere Heizflächenbelastung merkwürdigerweise bei Hochleistungskesseln geringer sind als bei gewöhnlichen Kesseln.

Die noch wenig erforschte Frage der Feuerraumausmauerung erfährt eine eingehende Behandlung. Von ganz besonderem Wert sind aber die Untersuchungen über den Wassermittelfluss. Die verwickelten Vorgänge im Kesselinnern haben bisher der wissenschaftlichen Erforschung getrotzt. Allerdings muß der Verfasser bei seinen Berechnungen auch eine Anzahl von Voraussetzungen machen, die nicht immer zutreffen dürfen. Obwohl daher seine Formeln vom streng wissenschaftlichen Standpunkte aus anfechtbar sind, haben die Ergebnisse der Berechnungen einen sehr hohen praktischen Wert, da sie zu ganz überraschenden Erkenntnissen führen, die voraussichtlich manche Umwälzung im Grokesselbau im Gefolge haben werden. Die Nutzenanwendung der gefundenen Ergebnisse auf die zurzeit bekannten Kesselbauarten wird vom Verfasser sogleich gezogen.

Diesen Hauptabschnitten des Buches schließen sich Erörterungen über Rauchgas-, Speisewasser- und Luftvorwärmer, ihre Grenbemessung usw. an. Den Abschluß bildet eine Betrachtung über den Ruths-Wärmespeicher und über Hchstdruckdampfkessel.

Das Buch ist nicht nur für den Kesselbauer, sondern auch für den Betriebsingenieur außerordentlich wertvoll und daher sehr warm zu empfehlen. Schulte.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)  
Arbeits- und Gewinnungsmaschinen für Bergbaubetriebe. 44 S. mit 47 Abb. Siemensstadt bei Berlin, Siemens-Schuckertwerke.  
Bergakademie Freiberg. Programm für das 158. Studienjahr 1923/24. 16 S.  
von Bubnoff, Serge: Die Kohlenlagerstätten Rußlands und Sibiriens und ihre Bedeutung für die Weltwirtschaft. Im Auftrag und mit Unterstützung des Osteuropa-Instituts in Breslau. 252 S. mit 30 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

## Mineralogie und Geologie.

Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten. Von Petrascheck. (Schluß.) Mont. Rdsch. Bd. 15. 16. 10. 23. S. 451/7. Flora und Fauna der Schlaner Schichten. Erzeugung und Kohlenvorräte des Kladno-Rakonitzer Reviers. Beispiele von Bohrprofilen.

Similar, parallel and neutral surface types of folding. Von Ickes. Econ. Geol. Bd. 18. Sept. 1923. S. 575/91\*. Faltungerscheinungen an der Erdoberfläche.

The leaching of iron protores: solution and precipitation of silica in cold water. Von Lovering. Econ. Geol. Bd. 18. Sept. 1923. S. 523/40\*. Untersuchungen über Anreicherungs Vorgänge geringhaltiger Eisenerze durch Lösung von Quarz in kaltem Wasser.

Origin of the placer gold of the Barkerville Area, Cariboo District, British Columbia, Canada. Von Mylow und Johnston. Econ. Geol. Bd. 18. Sept. 1923. S. 541/61\*. Beschreibung des Goldseifenvorkommens. Geologische Untersuchungen.

## Bergwesen.

Zur Geschichte des Kohlenwerkes Kalkgrub bei Schwanberg in Steiermark. Von Havelka. Mont. Rdsch. Bd. 15. 16. 10. 23. S. 445/8\*. Geographische und geologische Verhältnisse. Die Entwicklung des Bergbaues bis zum Jahre 1890. (Forts. f.)

Mining in British Columbia. Von Rickard. Eng. Min. J. Pr. Bd. 116. 29. 9. 23. S. 533. Kurze Darstellung der gegenwärtigen Lage des Bergbaues in Britisch-Kolumbien (Kupfer, Blei, Gold, Silber).

Oil shales and their potentialities. Von Tingley. Compr. air. Bd. 28. Sept. 1923. S. 623/6\*. Stand der Ausbeutung einiger großer Ölschiefervorkommen in den Vereinigten Staaten.

Sources and marketing of radium. Von Kithil. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 15. 9. 23. S. 457/9. Lagerstätten von radiumhaltigen Erzen. Beschreibung der Vorkommen im Kongostaate. Marktfrage.

How to select prospecting equipment. Von Young. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 22. 9. 23. S. 491/8\*. Ratschläge für die Wahl von Ausrüstungsgegenständen für die Untersuchungen von Erzlagerstätten.

Magnetic surveying on the copper bearing rocks of Wisconsin. Von Aldrich. Econ. Geol. Bd. 18. Sept. 1923. S. 562/74\*. Geologische Untersuchungen mit Hilfe magnetischer Verfahren.

How to calculate tonnage and grade of an orebody. Von Harding. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 15. 10. 23. S. 445/4\*. Vorschläge zur Berechnung von Erzvorkommen auf mathematischen Grundlagen.

Concrete caisson used to sink shaft through wet sand. Von Mundorff. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 29. 10. 23. S. 535/8\*. Beschreibung des Schachttaufeusens mit Hilfe eines Senkschachtes aus Beton.

Schwimmsandentwässerung durch Grubenbaue. Von Toepfer. Mont. Rdsch. Bd. 15. 16. 10. 23. S. 448/51\*. Entwässerungsbrüche und Wasserpläne zur Entwässerung des Deckgebirges über Braunkohlenablagerungen. (Forts. f.)

Explosives. Von Taylor und Rinkenbach. Bull. Bur. Min. 1922. Nr. 219. S. 1/188. Die zur Herstellung verwendeten Rohstoffe. Eigenschaften und Zusammensetzung der Sprengstoffe.

Recent developments in underground mechanical loading. Von van Barneveld. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 22. 9. 23. S. 501/11\*. Neuerungen an Lademaschinen für Untertagebetrieb. Mitteilung von Betriebsergebnissen.

Neuerungen und Erfahrungen im Betriebe von Grubenseilbahnen. Von Stipanits. (Schluß.) Kohle Erz. 22. 10. 23. Sp. 321/7\*. Regelung des Wagenanschlages. Kurvendurchführung. Signalvorrichtungen. Betriebskosten.

Efficiency and power requirements of fans. Von Weeks. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 22. 9. 23. S. 499/500\*. Untersuchungen über den Wirkungsgrad von Ventilatoren.

Coal-mine fatalities in the United States. Von Adams. Bureau of Mines. Techn. Paper 339. 1922. S. 1/97. Statistische Übersichten über die Unfälle im Grubenbetriebe. Schrifttum.

Application of stone dust in coal mines. (Forts.) Von Greenwall. Ir. Coal Tr. R. Bd. 107. 12. 10. 23. S. 541/2\*. Übersicht über die verschiedenen gebräuchlichen Maschinen zur Herstellung von Gesteinstaub. (Forts. f.)

Selection flotation of a complex zinc-lead ore. Von Young. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 15. 9. 23. S. 453/6\*. Eingehende Beschreibung einer großen Bleizinkaufbereitung mit magnetischer Scheidung und anschließender Schwimmaufbereitung für 600 t täglicher Leistung.

Rubber lining for tube and ball mills. Von Parsons. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 22. 9. 23. S. 489/90\*. Versuche mit gummigefütterten Kugelmöhlen.

## Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Feuerungsuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung minderwertiger Steinkohle. Von Ebel. (Forts.) Wärme. Bd. 46. 12. 10. 23. S. 451/4\*. 19. 10. 23. S. 462/5\*. Die Auswertung der Rauchgaszusammensetzung. Scheinbarer und wirklicher Luftüberschuß. Erzeugte Wärmemenge, kalorischer Wirkungsgrad und Wärmebilanz. (Schluß f.)

Fortschritte in der Entwicklung der Warmwirtschaft. Von Hilliger. Z. V. d. I. Bd. 67. 20. 10. 23. S. 981/4\*. Neuere Bestrebungen beim Bau von Rosten. Bedeutung der Kohlenstaubfeuerungen. Wärmespeicherung. (Schluß f.)

Pneumatische Kesselbekohlung. Von Kleier. Techn. Bl. Bd. 13. 28. 10. 25. S. 313\*. Beschreibung einer von der Luther A. G. in Braunschweig auf der Zeche Deimelsberg errichteten Anlage.

Die Flugaschenfrage im Dampfkesselbetriebe. Von Pradel. (Schluß.) Techn. Bl. Bd. 13. 28. 10. 23. S. 314/6\*. Bauarten von Flugaschenfängern. Aschensack mit Abzugschleuse nach Bartl.

High-pressure steam systems. Von Jacobus. El. Wld. Bd. 82. 6. 10. 23. S. 699/701\*. Kesselanlagen für hohen Dampfdruck. Selbsttätige Temperaturmessung.

Wasserumlauf und Leistungssteigerung der Wasserrohrkessel. Von Maas. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 27. 15. 10. 23. S. 145/8\*. Beobachtungen an stark beanspruchten Wasserrohrkesseln. Wasserspiegelmessungen, Wasserumlauf und Leistungsversuche. Folgerungen. (Schluß f.)

Stand des Economiserbaues und seine künftige Entwicklung. Von Seeberger. Wärme. Bd. 46. 19. 10. 23. S. 459/61. Zweck und Bauart von Economisern. Gefährdung der Festigkeit. (Schluß f.)

Übertragung des Druckes von der Drosselstelle in Dampfrohrleitungen auf Dampfmesser. Von Ombeck. Wärme. Bd. 46. 12. 10. 23. S. 449/50\*. Die Schwierigkeiten der Druckübertragung. Verschiedene Lösungen.

## Elektrotechnik.

Central-station utilization of byproduct power from steel plants. Von Breedlove. El. Wld. Bd. 82. 13. 10. 23. S. 761/2\*. Kraftwirtschaftliche Beziehungen zwischen Stahlwerken und elektrischen Zentralen.

Steam plant auxiliaries. Von Gray und Samuels. El. Wld. Bd. 82. 13. 10. 23. S. 749/53\*. Die elektrischen Anlagen in großen Dampfkraftbetrieben.

Elektrische Unfälle auf den oberschlesischen Industrierwerken im letzten Jahre. Von Vogel. El. Kraftbetriebe. Bd. 21. 10. 10. 23. S. 219/21. Unfallstatistik. Beschreibung der einzelnen Unfälle.

Conversion from alternating to direct current by means of mercury-arc rectifiers. Von Morrison. Engg. Bd. 116. 19. 10. 23. S. 507/10\*. 26. 10. 23. S. 543/6\*. Die Umformung von Wechselstrom auf Gleichstrom mit dem Quecksilberbogen.

Der Anlauf des Hauptstrommotors einer elektrisch angetriebenen Laufwinde. Von Hunnius. Z. V. d. I. Bd. 67. 20. 10. 23. S. 985/8\*. Formel zur Zurück-

führung der bewegten Massen auf die Antriebsachse. Drehmoment des Motors im Beharrungszustand. Beschleunigungsmoment beim Anlauf. Anlaufzeit. Anlaufweg.

Regulation of high-voltage lines. Von Gehrrens. El. Wld. Bd. 82. 13. 10. 23. S. 759/60. Die Reglung von Hochspannungsleitungen.

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

Über den Einfluß der Gießtemperatur auf die Eigenschaften von grauem Gußeisen. Von Oberhoffer und Stein. (Schluß.) Gieß. Bd. 10. 29. 9. 23. S. 431/3\*. Mikroskopische Untersuchung. Das spezifische Gewicht. Schwindung. Blasenbildung.

Die Prüfung des Gußeisens. Von Moldenke. Gieß. Bd. 10. 27. 10. 23. S. 467/9. Kritische Betrachtung der verschiedenen Prüfungsarten und ihrer Durchführung in Amerika.

The effect of scratches and of various workshop finishes upon the fatigue strength of steel. Von Thomas. Engg. Bd. 116. 12. 10. 23. S. 449/52\*. 19. 10. 23. S. 483/5\*. Der Einfluß der bei der Stahlbearbeitung entstehenden Oberflächenrisse und Schrammen auf die Ermüdung.

What is the real cause of water-line corrosion? Von Watson. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 15. 10. 23. S. 706/8. Die Ursache für die Korrosion von Metallen in Höhe der Oberfläche von Flüssigkeiten.

Templetown silica brickworks. Ir. Coal Tr. R. Bd. 107. 12. 10. 23. S. 539/40\*. Beschreibung einer großen Fabrikanlage zur Herstellung von Silikasteinen.

Die technologische Bewertung von Braunkohlen und Ölschiefern als Ausgangsstoffen zur Gewinnung von Schmelze. Von Hentze. Braunkohle. Bd. 22. 22. 9. 23. S. 433/7\*. Überblick über die Untersuchungsverfahren. Bauart und Anwendung eines neuen Versuchsofens.

Über die Bestimmung der ungesättigten und aromatischen Anteile des Urteers. Von Arnold. Z. angew. Chem. Bd. 36. 28. 10. 23. S. 545/6. Die Formolreaktion von Nastjukoff.

Modern methods of ammonia absorption. Von Steere. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 15. 10. 23. S. 717/8\*. Untersuchungen über die Absorption von Ammoniak am Diagramm.

How to choose and use catalysts. Von Underwood. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 15. 10. 23. S. 709/10. Die Wahl von Katalysatoren für verschiedene industrielle Zwecke.

Der Durchfluß des Wassers durch Werkgräben und Gerinne. Von Forchheimer. Z. V. d. I. Bd. 67. 20. 10. 23. S. 989/90\*. Eine einfache Durchflußformel für Wasser.

En sammereligning mellem forskjellige metoder for kvantitativ bestemmelse av antimon. Von Collenberg und Bakke. Kemi Bergvæsen. Bd. 3. 1923. H. 7. S. 93/6. Verfahren zur quantitativen Bestimmung von Antimon. (Forts. f.)

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie sowie Ölschieferuntersuchung und -verarbeitung in den Jahren 1920 und 1921. VII. Von Singer. Petroleum. Bd. 19. 20. 10. 23. S. 1038/41. Einheitliche Untersuchungsverfahren für Naturgas u. dgl.

#### Wirtschaft und Statistk.

Die internationale Erdölindustrie nach dem Weltkrieg. Von Krüger. Petroleum. Bd. 19. 20. 10. 23. S. 1027/38. Innere und äußere Gestaltung der Petroleumtrusts nach dem Kriege.

Bemærkninger om molybdænindustrien. Von Blekum. Kemi Bergvæsen. Bd. 3. 1923. H. 7. S. 102/6. Eingehender Bericht über Gewinnung, Verwendung, Marktverhältnisse.

Marketing of slab zinc and zinc concentrates. Von Wormser. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 29. 10. 23. S. 539/45\*. Marktlage für Stangen-zink und andere Zinkerzeugnisse in den Vereinigten Staaten.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Verlademaschinen für Stückgut. Von Dahlheim. Maschinenbau. Bd. 3. 11. 10. 23. S. G. 2/4\*. Stückgut-Verlademaschinen. Ihre Bewertung, Neuerungen; die Autoschrottleiter.

The development of the single-bucket excavator. Von Barnes. Engg. Bd. 116. 12. 10. 23. S. 473/7\*. Übersicht über die neuere Entwicklung des Löffelbaggers.

Making the equipment fit the job. Von Potts. Ind. Management. Bd. 30. Okt. 1923. S. 231/3\*. Beschreibung eines kleinen, elektrisch oder mit Gasmotor angetriebenen Beförderungswagens für vielseitige Verwendung.

Die Lastaufnahmemittel der Krane. Von Hanchen. Maschinenbau. Bd. 3. 11. 10. 23. S. G 1/2\*. Hauptanwendungsgebiete und Ausführungsarten von Lasthebemagneten.

#### Verschiedenes.

The Taylor method of expense and burden distribution. Von Atkins. Ind. Management. Bd. 30. Okt. 1923. S. 217/23. Die Verteilung und Überwachung der Betriebskosten nach dem Taylorschen Verfahren.

Zur Frage der Beseitigung der Kaliabwässer im Bereiche der Aller. Gas Wasserfach. Bd. 66. 27. 10. 23. S. 631/4. Gutachten der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in wassertechnischer, hydrologischer, botanischer, zoologischer und fischereibiologischer Hinsicht.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Zur vorübergehenden Beschäftigung sind überwiesen worden:

der Bergassessor Boesensell von dem Steinkohlenbergwerk Gladbeck an die Steinkohlenbergwerke am Deister, der Bergassessor Herrmann von dem Bergrevier Beuthen an das Oberbergamt in Breslau.

Beurlaubt worden sind:

der Bergat Schweisfurth bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin vom 1. November ab auf ein Jahr zum Reichswirtschaftsministerium zur Übernahme einer Stellung bei der Kaliprüfungsstelle in Berlin,

der Bergassessor Heberle vom 1. November ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Geschäftsführer des Arbeitgeberverbandes der Kaliindustrie sowie als Geschäftsführer der Reichsarbeitsgemeinschaft Gruppe Kalibergbau Berlin, Abteilung Arbeiter und Abteilung Angestellte,

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,

der Bergassessor Mittelviehhaus bis Ende Juli 1924 zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerks-Aktiengesellschaft Hibernia,

der Bergassessor Feit vom 1. November ab auf ein Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Aktiengesellschaft Hannoversche Kaliwerke.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Uhlenbruck zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als technischer Direktor der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch zu Rothhausen,

dem Bergassessor Loew zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Burbach, Kaliwerk in Beendorf bei Helmstedt,

dem Bergassessor Kippenberger zur Beibehaltung seiner Stellung bei den Mannesmannröhren-Werken zu Düsseldorf als Leiter ihrer Erzgruben an Lahn und Dill und in Oberhessen.