

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 9

26. Februar 1921.

57. Jahrg.

Alkohol- und Äthergewinnung aus dem Äthylen des Koksofengases.

Von Ingenieur A. Thau, Oxelösund (Schweden), und Dipl.-Ing. Dr. W. Bertelsmann, Waidmannslust bei Berlin.

In einem im Dezember 1919 vor dem englischen Cleveland Institution of Engineers gehaltenen Vortrag behandelten Bury und Ollander¹ die Äthylalkoholgewinnung aus dem Kokereigas auf Grund von Versuchen, die sie in kleinem Maßstabe angestellt hatten. Obwohl der Gegenstand an und für sich nichts Neues bot, fand der Vortrag eine ungewöhnliche Beachtung und weitgehende Verbreitung. Die sich daran knüpfenden Besprechungen ließen erkennen, daß man das Vorhandensein eines weitem gewinnbaren Gasbestandteils im Koksofengas, des Äthylens, in der Gegenwart fast ganz übersehen hatte und daß die bereits vor 26 Jahren in Deutschland angestellten Versuche in Vergessenheit geraten waren. Da die Auffassungen über die Zukunft und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens sich in mancher Beziehung widersprechen, in der Mehrzahl der Fälle aber der Wirklichkeit weit vorausseilen², erschien es angebracht, das Verfahren einer Prüfung zu unterziehen, deren Ergebnisse nachstehend zusammengestellt sind.

Die Eigenschaft des Äthylens, sich mit Schwefelsäure zu Äthylschwefelsäure zu verbinden, ist bereits 1825 von Faraday und Hennel erkannt worden, und Berthelot hat 1855 in Frankreich vergebliche Versuche unternommen, zu brauchbaren Ergebnissen zu gelangen³. So lange als Äthylenquelle nur Leuchtgas diene, zu dessen Lichtgebern das Äthylen gehört, hatte die Möglichkeit einer Äthylalkoholgewinnung nur wissenschaftliche Bedeutung. Erst mit der sprunghaften und unerwartet günstigen Entwicklung der Teerkokereien, deren Gas fast ausschließlich zur Beheizung der Öfen Verwendung fand, kam bei dem Bestreben, sämtliche gewinnbare Bestandteile des Koksofengases nutzbringend zu verwerten, die Äthylenabsorption in Frage. Im Jahre 1894 machte Fritzsche auf einer westfälischen Kokerei eingehende Versuche zur Gewinnung des Äthylens als Alkohol oder Äther. Darüber ist in zwei ausführlichen Aufsätzen⁴ berichtet worden, auf die hier jedoch nur verwiesen werden kann. Fritzsche kommt darin zu folgenden Ergebnissen⁵: Das Äthylen läßt sich aus Koksofen- oder

ähnlichen Gasen vollständig in Form von Äthylschwefelsäure nutzbar machen. Die zur Absorption dienende Schwefelsäure kann soweit ausgenutzt werden, wie es für die wirtschaftliche Verwendung der Reaktion erforderlich ist. Eine Kompression des Gases führt zu keiner wesentlichen Beschleunigung der zwischen Äthylen und kalter Schwefelsäure stattfindenden Reaktionen, und der dafür erforderliche Kraftaufwand steht in keinem Verhältnis zu den dabei erzielten Ergebnissen. Durch Anwendung höherer Temperaturen kann eine um das Dreißigfache beschleunigte Absorption erzielt werden, ohne daß man Äthylenverluste befürchten müßte. Der Gewinnung von Äthylschwefelsäure stehen keine technischen oder wirtschaftlichen Bedenken entgegen¹.

Die auf das Verfahren gesetzten Hoffnungen scheinen sich nicht erfüllt zu haben, denn in dem seither verstrichenen Zeitraum sind keine weitem Versuche oder Verfahren mit demselben Ziel bekannt geworden. Der Schlußbemerkung Fritzsches, daß die Gewinnung von Äthylschwefelsäure technisch und wirtschaftlich möglich sei, kann man zustimmen. Es ist aber erwiesen und wird sowohl durch die von Bury als auch durch die von uns angestellten Versuche bestätigt, daß das Schwerkraftgewicht des Verfahrens auf dem für die Destillation des Alkohols aus der Äthylschwefelsäure und dem zur Regeneration der Waschwefelsäure erforderlichen Wärmehaufwand ruht, der nach dem heutigen Stande der Technik für den Erfolg des Verfahrens allein ausschlaggebend ist.

Auf Grund der von Fritzsche und neuerdings von Bury veröffentlichten Ergebnisse wurde das Verfahren in einer zu diesem Zweck erbauten kleinen Versuchsanlage erprobt, die an einen 1000 cbm fassenden Koksofengasbehälter als einzige Abnahmequelle angeschlossen war, so daß der Stand der Behälterglocke zugleich als Maßstab für die verwandte Gasmenge gelten konnte. Das in den Behälter eintretende, vorher von Benzol befreite Gas durchströmte erst drei große, mit Eisenoxyd gefüllte Schwefelreiniger; sobald der Gasbehälter gefüllt war und die Glocke ihren höchsten Stand erreicht hatte, wurde der Eintrittsschieber geschlossen. Das zu den Versuchen verwandte Gas hatte folgende Zusammensetzung:

¹ Die Ergebnisse der von Fritzsche durchgeführten Versuche fassen die beiden Patente Nr. 88051 und 89598 aus dem Jahre 1895/96 zusammen (vgl. Chem. Ind. 1898, S. 271). Die zweite Patentnummer ist dort irrtümlich als 89590 angegeben und so in sämtliche andern Literaturstellen übernommen worden.

¹ vgl. Iron and Coal Tr. Rev. 1919, S. 804.

² Nach Coal Age 1920, Bd. 17, S. 212, wird dem Koksofengas auf der Skinninggrove-Anlage, die wöchentlich 580 t Kohle verkocht, das Äthylen vollständig entzogen, während Bury in dem genannten Vortrag bemerkt, daß der verwandte Äthylenwascher nur 1220 mm hoch gewesen sei.

³ vgl. Chem. Ind. 1897, S. 266.

⁴ vgl. Chem. Ind. 1897, S. 266; 1898, S. 27.

⁵ a. a. O. 1898, S. 33.

	0/0		0/0
Kohlendioxyd . . .	3,3	Kohlenoxyd . . .	6,0
Schwere Kohlenwasserstoffe . . .	3,5	Wasserstoff . . .	53,2
Sauerstoff . . .	0,4	Methan . . .	26,4
		Stickstoff . . .	7,2
			100,0

Die Äthylenbestimmung.

Die aus Benzol und Äthylen bestehenden schweren Kohlenwasserstoffe werden in der Regel durch Absorption des Gases in rauchender Schwefelsäure oder in Bromwasser gemeinschaftlich bestimmt. Zur getrennten Bestimmung der beiden Kohlenwasserstoffe wird meist das von Haber und Oechelhäuser ausgearbeitete Verfahren¹ angewandt, nach dem man eine geringe Menge Bromwasser in eine mit dem Gas gefüllte Bunte-Bürette einsaugt und die Bromlösung nach vollzogener Absorption mit Thiosulfatlösung titriert.

Harbeck und Lunge² bestimmen Äthylen und Benzol in Gasgemischen, aus denen Sauerstoff und Azetylen vorher entfernt worden sind, nach zwei Verfahren. Das erste stützt sich auf die Tatsache, daß beim Überleiten des Gasgemisches, das Wasserstoff im Überschuß enthalten muß, über Platinmohr das Benzol unangegriffen bleibt, das Äthylen dagegen vollständig in Äthan übergeführt wird. Nach diesem Verfahren ist in einer besondern Gasprobe mit rauchender Schwefelsäure die Summe der schweren Kohlenwasserstoffe zu bestimmen. In dieser Probe werden gleichzeitig alle andern Bestandteile des Gases auf dem üblichen Wege ermittelt. Bei einer zweiten Probe entfernt man Sauerstoff und Azetylen, leitet das Gas zwei- bis dreimal bei 100° durch die Kapillare hin und her und behandelt den Rückstand mit rauchender Schwefelsäure. Die absorbierte Menge ist das Benzol, und der Unterschied zwischen der vorgefundenen Menge aller schweren Kohlenwasserstoffe und dem jetzt gefundenen Benzol ergibt die Menge des Äthylens. Im Rückstand können zur Nachprüfung der ersten Probe alle übrigen Bestandteile nebst Wasserstoff und Methan bestimmt werden.

Nach dem zweiten Verfahren wäre nur eine Gasprobe nötig, da man das Äthylen durch die Kontraktion, welche die Probe mit Wasserstoff gibt, bestimmt. Wird jedoch die Analyse nach diesem Verfahren ausgeführt, so ist eine Ermittlung des Wasserstoffs und des Methans beinahe ausgeschlossen. Man könnte allerdings die noch vorhandene Wasserstoffmenge durch fraktionierte Verbrennung bestimmen und sodann den für Äthylen verbrauchten Wasserstoff hinzurechnen, jedoch wird man dabei kaum gute Ergebnisse erwarten dürfen. Das erste Verfahren ist jedenfalls dem zweiten vorzuziehen.

Nach Versuchen gibt Äthylen mit Wasserstoff über Platinmohr geleitet bei gewöhnlicher Temperatur (18°) sowie bei 100° eine Kontraktion, die der Gleichung $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$ entspricht. Nach der Behandlung mit Platinmohr sind im Gasrückstand keine in rauchender Schwefelsäure absorbierbaren Gase mehr vorhanden. Benzoldampf wirkt, wenn die Überleitung bei 100° vorgenommen wird, nicht in erheblichem Maße störend auf

die Reaktion ein. Kohlenoxyd verhindert die Reaktion völlig, da es sich wahrscheinlich mit der Kontaksubstanz zu einer chemischen Verbindung vereinigt, die nicht mehr katalytisch wirkt. Nur bei Abwesenheit von Kohlenoxyd ist folglich eine Trennung des Äthylens vom Benzoldampf nach diesem Verfahren möglich, also weder bei Leuchtgas noch bei Koksofengasen. Der Gedanke, das Kohlenoxyd mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung zu entfernen und nun die Behandlung des Gasrestes mit Platinmohr vorzunehmen, ist nicht ausführbar, weil das Äthylen von diesem Lösungsmittel ebenfalls aufgenommen wird.

Bei einem weitem Verfahren von Harbeck und Lunge wird das Gas durch ein Kugelrohr geleitet, das mit einem Gemisch aus gleichen Teilen konzentrierter Schwefel- und Salpetersäure beschickt ist, wobei Benzoldampf und Äthylen quantitativ absorbiert werden. Die Reaktionserzeugnisse des Äthylens fallen weder bei der Verdünnung des Säuregemisches noch bei seiner Neutralisation mit Natronlauge aus, auch werden sie von Äther durch Ausschütteln nicht aufgenommen. Das Benzol geht bei der Reaktion quantitativ in Dinitrobenzol über und wird als solches bestimmt. Das Äthylen beeinflusst die Reinheit des Dinitrobenzols nicht.

Da es bei den vorstehenden Versuchen darauf ankam, zu ihrer Überwachung über die im Gase enthaltenen oder nach der Absorption verbliebenen Mengen schnell unterrichtet zu sein, erwiesen sich die oben angegebenen und bei wissenschaftlichen Untersuchungen üblichen Wege zur Äthylenbestimmung als zu umständlich und zeitraubend. Die Durchführung der Analysen erfolgte daher in der Weise, daß die Gasprobe durch vier mit Paraffinöl beschickte und im Eiswasserbade stehende Gaswaschflaschen langsam hindurchgesaugt und dabei der geringen Mengen noch darin enthaltener Benzoldämpfe im voraus beraubt wurde. Man prüfte dann das Gas in der Orsat-Vorrichtung, in der Quecksilber als Sperrflüssigkeit diente, in der üblichen Weise und setzte die bei der Absorption in rauchender Schwefelsäure erzielten Werte als Äthylen ein. Die Genauigkeit der Ergebnisse wird dabei nur in praktisch bedeutungslosem Maße beeinträchtigt. Einige unter diesen Umständen erzielte Vergleichsanalysen sind im folgenden zusammengestellt:

- A = Vor den Benzolwäschern entnommene Gasprobe; vollständige Bestimmung.
 B = Vor den Benzolwäschern entnommene Gasprobe; vorher Entfernung des Benzols aus der Probe.
 C = Nach den Benzolwäschern entnommene Gasprobe; vollständige Bestimmung.
 D = Nach den Benzolwäschern entnommene Gasprobe; vorher Entfernung des Benzols aus der Probe.

	A	B	C	D
	0/0	0/0	0/0	0/0
CO ₂	3,25	3,38	3,40	3,40
C ₆ H ₆	1,32	—	0,13	—
C ₂ H ₄	2,21	2,23	2,24	2,25
O ₂	0,41	0,48	0,50	0,51
CO	6,10	6,35	6,38	6,38
H ₂	53,35	53,86	53,88	53,91
CH ₄	26,45	26,51	26,52	26,50
N ₂	6,91	7,19	6,95	7,05
	100,00	100,00	100,00	100,00

¹ vgl. Lunge und Berl: Chem.-Techn. Untersuchungsmethoden, Bd. 3, S. 273.

² vgl. Z. f. angew. Chemie 1898, S. 389.

Die Äthylenabsorption.

Bei der Äthylenabsorption kommt es zunächst darauf an, ein von leicht absorbierbaren Bestandteilen vollständig freies Gas zu erhalten, damit nicht unerwünschte Verbindungen entstehen, durch welche die eigentliche Äthylenabsorption beeinträchtigt werden würde. Dazu gehören vor allem Wasser und Wasserdampf, welche die Schwefelsäure verdünnen und ihrer Absorptionsfähigkeit berauben. Zur Trocknung des Gases im Großbetriebe stehen zwei verschiedene Wege offen, und zwar kann man das zur Trocknung von Gebläseluft bei Hochöfen vielfach in Gebrauch stehende Verfahren anwenden und das Gas auf weniger als 0° kühlen, um das Wasser auszufrieren, oder man leitet das Gas, wie Fritzsche und Bury vorschlagen, durch Schwefelsäure von 60° Be, die, sobald ihre Verdünnung durch aufgenommenes Wasser zu weit fortgeschritten ist, zur Herstellung von Ammoniumsulfat im Sättiger verwendet wird. Da sich von vornherein Zweifel über die Wärmewirtschaftlichkeit des ganzen Verfahrens ergaben, die durch Ausfrieren des Wassers noch ungünstiger beeinflusst worden wäre, wurde zur Trocknung des Gases lediglich Schwefelsäure verwandt, die dem Vorratsbehälter der Ammoniumsulfatfabrik entnommen worden war. Dieses Verfahren verlangt, daß die Wärmezufuhr zum Ammoniumsulfatsättiger ausreicht, um das durch die verdünnte Säure zugeführte überschüssige Wasser zu verdampfen. Der Säurezu- und -ablauf des Trockners muß dem Säureverbrauch im Sulfatsättiger entsprechen, wenigstens darf er nicht darüber hinausgehen, weil sonst vorher eine Konzentration der Säure erforderlich wäre, die einen erneuten Wärmehaufwand bedingen würde. Die Versuche haben zwar gezeigt, daß die bei normalem Betriebe für die Sättiger erforderlichen Säuremengen zur Trocknung des Gases vollständig genügen, jedoch lagen bei ihnen die Verhältnisse, da das Gas einem abgeschlossenen Behälter entnommen wurde, in dieser Beziehung sehr günstig. Besonders vorteilhaft sind hier solche Kokereianlagen, auf denen man es, wie bei denen von Koppers, in der Hand hat, dem Sättiger durch entsprechende Vorwärmung des Gases beliebige Wärmemengen zuzuführen.

Die Trocknung des Gases erfolgte bei Raumtemperatur, obwohl Fritzsche¹ empfiehlt, die Schwefelsäure, die einen Gehalt von etwas weniger als 80% Säurehydrat hat, auf $70-80^{\circ}$ zu erwärmen. Hierdurch sollen gleichzeitig auch die etwa vorhandenen Homologen des Äthylens, Propylen und Butylen, die schon bei einem Zusammenreffen mit kalter verdünnter Schwefelsäure die entsprechenden Estersäuren bilden, vor dem Äthylen aus dem Gase entfernt werden. Bei den angestellten Versuchen wurde jedoch Wert darauf gelegt, mit einem möglichst geringen Wärmehaufwand auszukommen, und der Verwendungsmöglichkeit der Säure außer der zur Sulfatbereitung keine weitere Aufmerksamkeit geschenkt, da in der zur Waschung benutzten Schwefelsäure nur Spuren der oben genannten Kohlenwasserstoffe nachweisbar waren.

Das den Wäscher verlassende Gas besteht nur noch aus Wasserstoff, Methan, Kohlenoxyd, Äthylen, Sauerstoff

und Stickstoff. Bei der Absorption des Äthylens durch unverdünnte Schwefelsäure ist die Temperatur von größter Bedeutung; in diesem Punkte kommen Fritzsche und Bury zu wesentlich voneinander abweichenden Ergebnissen. Fritzsche empfiehlt¹ zur Äthylenabsorption Wäscher, die mit heißer konzentrierter Schwefelsäure berieselt werden und mit Heizvorrichtungen versehen sind, welche die Temperatur auf $110-120^{\circ}$ zu erhalten gestatten. Er schlägt vor, den Hordenwäschern ähnliche, mit säurebeständigen Steinen ausgesetzte Wäscher zu verwenden, die der Säure eine möglichst große Oberfläche bieten und eine innige Berührung zwischen Gas und Säure bewirken. Fritzsche schaltet vier bis fünf derartige Wäscher hintereinander und läßt die frische Säure ständig am Gasausgang des letzten Wäschers eintreten. Die am Boden des letzten Wäschers angesammelte Säure wird durch eine Pumpe auf den vorletzten Wäscher befördert, wo sie wiederum dem Gas entgegenfließt. Derselbe Vorgang wiederholt sich bei den andern Wäschern, so daß sich am Boden des ersten Wäschers die Äthylschwefelsäure mit dem höchsten Äthylengehalt sammelt und dort zur Weiterverarbeitung entnommen wird. Auf diese Weise ist es Fritzsche gelungen, eine Äthylschwefelsäure von 50-60% zu erhalten, die auf Alkohol und Äther oder auch auf Ester organischer Säuren verarbeitet werden kann, je nachdem man sie mit Wasser oder den Salzen organischer Säuren erhitzt. Nach seinen Beobachtungen erfordert die sehr träge verlaufende Absorption zwischen $H_2SO_4 + C_2H_4$ eine Waschfläche von mindestens 12,5 qm für 1 cbm Gas in 1 min.

Bury, der über die Beziehungen zwischen Gasmenge und Waschfläche keine Angaben macht, erzielte eine günstige Äthylenabsorption in drei hintereinander geschalteten Wäschern. Ihre Anzahl ist nur insofern von Bedeutung, als bei einer auf eine größere Anzahl einzelner Wäscher verteilten Waschfläche der Wärmehaufwand durch die größeren Ausstrahlungsverluste ungünstig beeinflusst wird.

Bei unserer in Abb. 1 dargestellten Versuchsanlage trat das Gas unten in den bis zur halben Höhe mit Quarzbrocken gefüllten, als Trockner dienenden Wäscher *a* ein, der aus einem Gußeisenrohr von 2 m Höhe bei 500 mm lichter Weite bestand und im Innern durch den Einlauf *b* zeitweilig mit Säure von 60° Be berieselt wurde. Die Säure wurde in dem Tauchtopf *c* am Boden aufgefangen und oben wieder eingegossen. Eine auf den Quarzbrocken liegende gelochte Bleiplatte verteilte die Säure über den ganzen Wäscherdurchmesser, und ein Bleisieb über dem Gaseintritt im Boden verhinderte, daß Quarzstücke in die Zuführungsleitung fielen. Der freie Raum über den Quarzbrocken sollte verhüten, daß das Gas Säure mitriß, was aber nur unvollkommen erreicht wurde, so daß die Anlage nach den im folgenden beschriebenen Versuchen fast ganz zerfressen war.

Die Gastemperatur ließ sich leicht mit Hilfe des Erhitzers *d* einstellen, für dessen Bau der von Koppers zu demselben Zweck in seinen Ammoniakfabriken verwandte Erhitzer als Vorbild gedient hatte. Der die $\frac{3}{4}$ zölligen Heizrohre umgebende Raum wurde mit niedrig gespanntem Dampf gefüllt, der seitlich oben bei *e* eintrat, während das

¹ In seinem Patent 89598.

¹ Im Patent 89598.

Gas von unten nach oben durch die Heizrohre strömte und sich dabei erwärmte. Das niedergeschlagene Wasser floß am Boden bei *f* ab. Die beiden Äthylenwäscher *g* und *h* entsprachen in ihrer Einrichtung dem Vorwäscher *a*, nur waren sie blechummantelt, ausgebleit und bis zu Dreiviertelhöhe gefüllt. Am Boden zwischen Blechmantel und Rohrwand befand sich der Ringbrenner *i*, der auf diese allerdings sehr rohe Weise die gewünschte Temperatur aufrecht erhalten sollte. Im Großbetriebe würde man natürlich um die Wäscher mit Dampf gespeiste Ringkammern anordnen, die sich jedoch für die Versuchsanlage nicht beschaffen ließen.

Die Säure wurde am Boden in Steintöpfen, in die ein Tauchrohr hineinreichte, gesammelt und zeitweilig aus dem letzten Topf *k* in den ersten Hochbehälter *l* übergeführt, während man den letzten Hochbehälter *m* mit frischer Schwefelsäure von 66° Be beschickte. Als Hochbehälter dienten innen verbleite T-Stücke, die durch darunter angebrachte gelochte Rohre mit Gas beheizt wurden. Hinter jeder Vorrichtung sowie auf den beiden Hochbehältern für die Säure waren Thermometer vorgesehen. Das Glockengewicht des Gasbehälters genügte völlig, um das Gas durch die Versuchsanlage zu drücken; der Eintrittshahn wurde soweit gedrosselt, daß sich eine gute Absorption ergab.

Mit Rücksicht auf die Erfahrungen Fritzsches, daß bei normaler Temperatur nur eine sehr mangelhafte Absorption des Äthylens zu erzielen ist, wurde mit einer Absorptionstemperatur von 60° begonnen. Mehrere Versuche bestätigten die Feststellungen Burys, daß die günstigste Absorptionstemperatur zwischen 70 und 80° liegt. Sonderbarerweise hat Fritzsche bei seinen zahlreichen Versuchen gerade diese Temperaturen übersprungen oder wenigstens in seinen Veröffentlichungen unberücksichtigt gelassen und sich auf die normale Temperatur beschränkt, um dann bei höhern Temperaturen, deren geringste 90° betrug, fortzufahren, wobei er zu dem Ergebnis kam¹, daß die günstigste Absorptionstemperatur zwischen 100 und 140° liege.

Fritzsche machte bereits die Beobachtung, daß die Schwefelsäure bei der heißen Absorption eine gelbe Farbe annimmt, die bei weiterer Anreicherung in Braun übergeht, was unsere Versuche bestätigten, sobald die Absorptionstemperatur 85–90° überstieg. Dann trat eine Zersetzung des absorbierten Äthylens unter Ausscheidung von freiem Kohlenstoff ein, dem die Färbung der Schwefelsäure zuzuschreiben war, was auch Bury bestätigt.

Die Absorption zwischen Schwefelsäure und Äthylen verläuft nach folgender Reaktion, deren Umkehrbarkeit die Anwendung zu hoher Temperaturen an und für sich verbietet: $C_2H_4 + H_2SO_4 \rightarrow C_2H_5 \cdot HSO_4$. Bei unvollkommener Schwefelreinigung des Gases tritt außerdem in den Wäschern die Reaktion $H_2S + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 + S$, bei Reduktion durch organische Bestandteile des Gases und gleichzeitig hoher Absorptionstemperatur die Reaktion $H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_2 + CO + C$ ein.

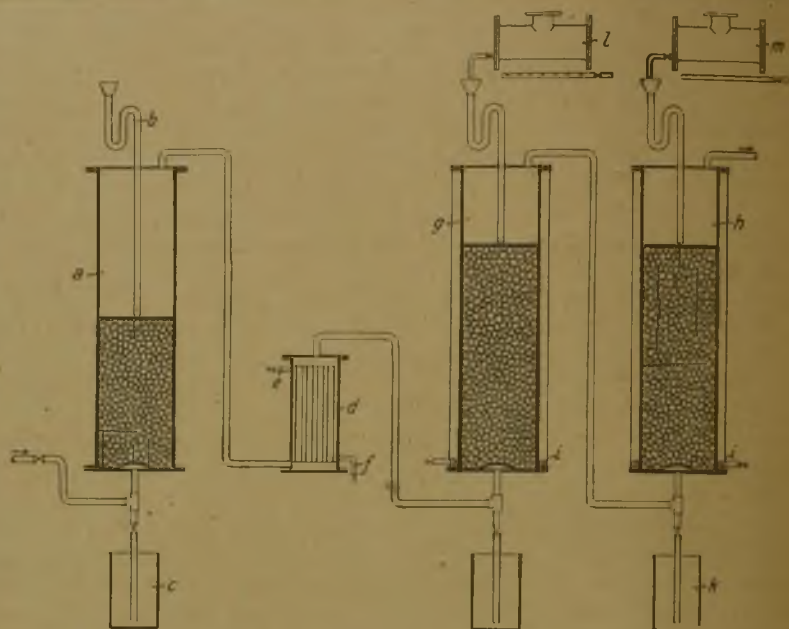


Abb. 1. Versuchsanlage.

Bei einer hohen Absorptionstemperatur läßt sich eine Bildung von Äther nicht vermeiden, die Bury mit den folgenden Gleichungen begründet:

1. $C_2H_4 + H_2SO_4 = C_2H_5HSO_4$,
2. $C_2H_5HSO_4 + H_2O^1 = C_2H_5OH + H_2SO_4$,
3. $2C_2H_5OH + H_2SO_4 = (C_2H_5)_2O + H_2SO_4 + H_2O$.

Die Ätherbildung, die übrigens, wie unsere Versuche gezeigt haben, fast stets zusammen mit einer Bildung von schwefliger Säure erfolgt, muß bei der Absorption auf jeden Fall vermieden werden, weil der Äther die Wäscher mit dem Gas verläßt und für die Äthylen-gewinnung verloren geht.

Versuchsergebnisse.

Durch die Versuchsanlage wurde das Gas so langsam geleitet, daß man eine 2½–3 min währende Absorption und dabei ein der nachstehenden Zusammenstellung entsprechendes Ausbringen erzielte.

Versuch Nr.	Absorptions- temperatur °C	Absoluter Alkohol auf 1 cbm Gas g	Absoluter Alkohol auf 1 t Kohle kg	Äthylen im gewaschenen Gas Vol.-%
1	60	19,32	5,468	0,85
2	70	20,67	5,849	0,72
3	80	19,02	5,326	0,63
4	90	18,76	5,253	0,61
5	100	15,19	4,249	0,61
6	110	12,20	3,418	0,53
7	120	11,84	3,315	0,50
8	135	9,16	2,565	0,47

Da das Gas für sämtliche Versuche derselben Gasbehälterfüllung entnommen wurde und eine Anzahl fast völlig übereinstimmender Analysen im Mittel 2,25% C_2H_4 ergab, konnte während der Versuchsdauer von einer Prüfung des eintretenden Gases abgesehen werden; die Überwachung beschränkte sich auf das dem letzten

¹ Im Patent 89 598.

¹ 5% in der Säure.

Wäscher entweichende Endgas, das, um etwa auftretende schweflige Säure zurückzuhalten, durch Kalilauge gewaschen in die Orsat-Vorrichtung eingeführt wurde.

Bei jedem Versuch wurden 25 cbm Gas gewaschen und dafür 50 kg Schwefelsäure von 66° Be verwandt, wie sie zur Reinigung der Benzolerzeugnisse vorhanden war. Da die Absorptionswirkung der Schwefelsäure bei einer Anreicherung von mehr als 45% merklich nachläßt, wurde ein weiterer Versuch bei der günstigsten Absorptionstemperatur (70°) durchgeführt und dabei festgestellt, daß zur Absorption des Äthylens auf 1 cbm Gas 1,2 kg frische Säure gerechnet werden müssen.

Die in der Zahlentafel zusammengestellten Ergebnisse zeigen, daß bei dem Versuch 1 die Absorptionstemperatur noch zu niedrig war; erst bei den Versuchen 2 und 3 wurden die günstigsten Ergebnisse erzielt. Zwar steigt mit der Temperatur die Absorptionsefähigkeit fast in demselben Verhältnis, jedoch geht damit eine ebenfalls steigende Zersetzung des ausgewaschenen Äthylens Hand in Hand, so daß trotz der bessern Absorptionswirkung das wirkliche Ausbringen ständig zurückgeht, wobei die Schwefelsäureverluste durch die Abgabe schwefliger Säure, die vom Endgas mitgenommen wird und die Leitungen zerfrißt, noch besonders in Betracht zu ziehen sind.

Bei dem Versuch 4 konnte man bereits Spuren von SO₂ wahrnehmen und ihre Anwesenheit deutlich nachweisen. Bei dem Versuch 6 machte sich neben der Gegenwart von SO₂ ein schwacher Äthergeruch des Gases bemerkbar. Zugleich nahm die Schwefelsäure eine gelblichbraune, auf zersetztes Äthylen zurückzuführende Farbe an. Bei dem 7. Versuch trat die schweflige Säure stärker in die Erscheinung als das Gas selbst, während sich Äther deutlich nachweisen ließ. Bei dem 8. Versuch wurde ein öliges, stark nach Äther riechendes Destillat erhalten, während die Schwefelsäure bei der Absorption eine gallertartige Konsistenz angenommen hatte und mit Wasser aus den Wäschern gespült werden mußte.

Verarbeitung der Äthylschwefelsäure.

Zur Weiterverarbeitung verdünnte man die Äthylschwefelsäure in allen Fällen mit Wasser, und zwar mußte so viel Wasser zugesetzt werden, daß die absorbierten Bestandteile vollständig abdestilliert waren, ehe merkliche Mengen von SO₂ abgetrieben wurden. Die Destillation der Äthylschwefelsäure erfolgte zwar in gläsernen Vorrichtungen, jedoch wurde im übrigen Wert darauf gelegt, alle Umstände der Übertragbarkeit auf den Großbetrieb anzupassen. Die Abtreibung von SO₂ würde aber die für den Großbetrieb in Frage kommenden eisernen Abtreiber sehr bald zerstören. Aus diesem Grunde wurde auch bei den vorliegenden Versuchen ein Abdestillieren von Säuredämpfen auf jeden Fall zu vermeiden gesucht.

Fritzsche glaubt mit einer Verdünnung von 500 kg Wasser auf 350 kg Äthylschwefelsäure auszukommen, was sich aber bei den vorliegenden Versuchen als nicht durchführbar erwies. Die restlose Austreibung der absorbierten Öle erforderte eine Wasserzugabe von 300 Vol.-%, dagegen konnten die alkoholischen Bestandteile der Säure bei einem Wasserzusatz von 200 Vol.-% abgetrieben werden, wobei jedoch eine Ätherbildung nicht

zu vermeiden war. Es ließ sich nicht feststellen, ob die dabei in der Säure verbleibenden Ölrreste die weitere Absorption beeinträchtigen. Jedenfalls wird man im Großbetriebe gezwungen sein, die Säure stets auf ihre ursprüngliche Konzentration und Reinheit zu regenerieren, da ein Anreichern der Ölbestandteile nach einer gewissen Zeit einen ungünstigen Einfluß auf die Absorption ausüben muß.

Die Angaben der Zahlentafel bedürfen, soweit sie sich auf absoluten Alkohol beziehen, insofern der Berücksichtigung, als die Darstellung chemisch reinen Alkohols mit den zur Verfügung stehenden Einrichtungen nicht gelang. Nach mehrmaligem Destillieren unter Verwendung eines hohen Kugelrohraufsatzes wurde zwar ein Erzeugnis erzielt, das nach seinem spezifischen Gewicht und Siedepunkt als absoluter Alkohol anzusehen war, jedoch herrschten bei dem in den Versuchen 4–8 absorbierten Alkohol ein Geruch und ein Geschmack nach Äther vor, während der aus den ersten vier Versuchen stammende Alkohol, obgleich er ebenfalls wasserhell war, sowohl im Geruch als auch im Geschmack an Pyridin und Naphthalin erinnerte.

Gleichzeitige Schwefelgewinnung.

Bury weist auf zwei Wege zur Zerlegung der Äthylschwefelsäure hin, und zwar durch Hydrolyse und Elektrolyse. Bei der Oxydation der Äthylschwefelsäure durch Elektrolyse oder ozonisierte Luft will Bury Essigsäure darstellen und dabei ein auf das Gas bezogenes Ausbringen von 80% erzielen. Bei der Hydrolyse will er unter Anwendung von überhitztem Dampf ein Ausbringen an Alkohol von 70% erreichen. Nach seinen Angaben wird die 95%ige Schwefelsäure (66° Be) durch die Aufnahme des Äthylens zu 77%iger (59,5° Be) reduziert; er will zur Destillation der Äthylschwefelsäure mit einer Verdünnung auf nur 74% (57,5° Be) auskommen und glaubt, im Großbetriebe mit einer noch geringeren Verdünnung arbeiten zu können. Allerdings rechnet er von vornherein damit, daß bei der Äthylensabsorption die SO₃-Radikale durch den Einfluß organischer Verunreinigungen im Gas eine wesentliche Reduktion unter Bildung von SO₂ erleiden, und daß deshalb bei der Destillation der Äthylschwefelsäure große Verluste durch die Bildung schwefliger Säure nicht zu vermeiden sind. Zur Wiedergewinnung dieser Schwefelmengen beabsichtigt Bury, aus dem im Rohgas enthaltenen Schwefelwasserstoff durch die bei der Alkoholgewinnung abgegebene schweflige Säure den Schwefel nach der Gleichung $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ auszufällen. Auf diese Weise hofft er, genügend Schwefel zu erzielen, um daraus den Eigenbedarf der Kokerei an Schwefelsäure vollständig decken zu können. In Ausnahmefällen, in denen es sich um eine sehr schwefelarme Kohle handelt, will er den erforderlichen Betrag an Schwefel zusetzen.

Der bei der obigen Reaktion ausgefällte Schwefel befindet sich in dampfförmigem Zustand; daher gedachte man zuerst, ihn elektrostatisch niederzuschlagen. Inzwischen ist man aber dazu übergegangen, mit der zuzusetzenden SO₂-Menge ein wenig unter dem wirklichen, zur vollständigen Schwefelausfällung erforderlichen Bedarf zu bleiben, um die Anfressung von Leitungen und Vorrichtungen zu verhüten. Daher bleibt eine geringe

Schwefelmenge in Form von H_2S im Gase zurück. Das so beschickte Rohgasgemisch wird durch einen Eisenoxydreiniger geleitet, in dem sich sowohl der ausgefällte Schwefel ausscheidet als auch die restlichen Mengen des noch im Gas enthaltenen Schwefelwasserstoffs gebunden werden.

Auf die Ausführungen Burys, soweit sie die wichtigste Frage der ganzen Äthylengewinnung, die Wärmewirtschaftlichkeit betreffen, soll hier nicht näher eingegangen

werden, da seine Maßnahmen aus der nachstehenden Beschreibung einer vollständigen Kokereianlage nach seinen Vorschlägen ersichtlich sind. So wünschenswert eine wärmewirtschaftliche Nachprüfung des ganzen Verfahrens auch sein mag, an der Versuchsanlage konnten keine Feststellungen gemacht werden, die sich auf den Großbetrieb hätten maßstäblich übertragen lassen. Aus diesem Grunde wurde ganz davon abgesehen, die wärmewirtschaftliche Seite einzubeziehen. (Schluß f.)

Das Anlernen von Bergarbeitern.

Von Diplom-Bergingenieur Dr. Joh. E. Barnitzke, Berlin.

Die gegenüber der Vorkriegszeit stark gesunkene Leistung der Arbeiter bildet im Bergbau, wie überall in der Industrie, den Gegenstand häufiger Klagen. Sie ist hier sogar von noch größerem Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes als etwa in verarbeitenden Industrien, in denen die Maschine den überwiegenden Teil der Herstellungsarbeit übernimmt. Schon häufig ist in dieser Zeitschrift näher begründet worden, warum trotz der Einführung mechanischer Arbeitsweisen im Bergbau, wenigstens untertage, die persönliche Leistung des Arbeiters für die Gesteigungskosten des Fördergutes wesentlich bestimmend bleibt. Daher verdienen die Bemühungen der Werksleitungen, die durchschnittlichen Arbeitsleistungen wieder auf eine angemessene Höhe zu heben, Aufmerksamkeit und Unterstützung. Dies gilt um so mehr, als es sich hier um Erzeugnisse handelt, deren Einstandspreis für alle Volkskreise von höchster Wichtigkeit ist.

Als Gründe für die derzeitige Verringerung der bergmännischen Leistung führt man gewöhnlich teils solche an, die vom Arbeiter unabhängig wirken, wie geringere Leistung von Maschinen und Betriebsmitteln, z. B. gesunkenen Preßluftdruck, mangelhafte Eigenschaften von Ersatzstoffen usw., teils in der Person des Arbeiters liegende, wie Verkürzung der Arbeitszeit, Arbeitsunlust und mangelnde Ausbildung. Die oft besprochenen Fragen der ersten Gruppe brauchen hier nicht erörtert zu werden, zumal jede Grubenverwaltung zu ihrem eignen Nutzen bemüht sein wird, derartige Übelstände möglichst bald abzustellen. Die auf der Verkürzung der Arbeitszeit und dem Mangel an Arbeitslust beruhenden Beschwerden sind in den Zeitverhältnissen begründet und daher der Einwirkung der einzelnen Zechenverwaltungen entzogen. Immerhin hat man hier die Möglichkeit, für den Förderausfall einen allerdings kostspieligen Ausgleich durch Gewährung von Sondervorteilen zu schaffen, die zur Arbeit und besonders zum Verfahren von Übersichten anreizen.

Auffallend ist aber, daß man dem letztgenannten Punkt, der mangelhaften Ausbildung der Bergleute für ihre Arbeit, fast allgemein recht wenig Beachtung schenkt¹. Man nimmt diese Tatsache gewöhnlich als etwas Gegebenes hin, verursacht durch Einstellung größerer Mengen im Bergbau gänzlich unerfahrener Leute, besonders in

Zeiten starken Arbeiterbedarfs. Aber auch unter gewöhnlichen Umständen hat man bisher kaum finden können, daß die Betriebsleitung dem Anlernen ihrer bergfremden Leute größere Beachtung schenkt. Gewiß werden die Anfänger zunächst mit den einfachsten Arbeiten, etwa als Pferdejongen, beschäftigt und steigen dann vom Schlepper zweiter und erster Klasse nach längerer Arbeitszeit zum Lehrhauer, Hauer usw. auf. Aber wie sie die für ihre jeweilige Arbeit nötigen Kenntnisse und Erfahrungen sowie die Übung erwerben, und vor allem in welcher Zeit, das bleibt mehr oder weniger ihnen selbst überlassen. Man vertraut darauf, daß der Anfänger von den erfahrenen Kameraden lernt, ihnen Handgriffe absieht und Unterweisung von ihnen erhält. Oft genug sind diese Kameraden aber zu Lehrmeistern wenig geeignet, weil sie entweder selbst nur mangelhaft ausgebildet oder nicht willig sind, Erklärungen zu geben und Fragen zu beantworten. Auf der andern Seite ist natürlich auch die Eignung der Anzulernenden recht verschieden. Der eine faßt schnell auf, während der andere vielleicht nach Monaten noch nicht begriffen hat, worauf es ankommt. Bei dem in Betracht kommenden Menschenmaterial, von dem doch nur eine mäßige Durchschnittsbefähigung verlangt wird, darf man nicht allzuviel Auffassungs- und Beobachtungsgabe voraussetzen.

Nun liegt es auf der Hand, daß es dem Vorteil beider Teile, des Arbeitgebers wie des Arbeitnehmers, entspräche, die Zeit des Anlernens durch geeignete Ausbildung abzukürzen. Ich habe dabei aber keine theoretische, sondern eine rein praktische (Handfertigkeit-) Ausbildung im Auge, die es dem Arbeiter ermöglicht, seine persönliche Höchstleistung in kürzester Zeit und mit geringstem Kraftaufwand zu erzielen, und die ihm durch die Hoffnung auf schnelleres Einrücken in höhere Lohnklassen den nötigen Anreiz gibt. Für die Werke bedeutet ein solches Anlernen, daß der Arbeiter unter Umständen nach 2 bis 3 Tagen eine tägliche Arbeit liefert, zu deren Leistung er sonst ebensoviel Monate hätte lernen müssen, die er in vielen Fällen sogar nie erreicht hätte, d. h. eine allgemeine Hebung der Leistung, eine Verringerung der Überstunden und meistens auch eine Steigerung des Arbeitswillens.

An zwei Beispielen aus dem Betriebe will ich zeigen, wie ein solches Anlernen wirken kann. Es handelt sich in beiden Fällen um das Schaufeln, also eine Arbeit, die

¹ vgl. dagegen die Abhandlung von Fickler: Lehrkameradschaften, Glückauf 1921, S. 1, die dem Verfasser erst nach der Niederschrift des vorliegenden Aufsatzes bekannt geworden ist.

nach verbreiteter Ansicht keiner Erklärung oder Unterweisung bedarf, die jeder »kann«, zu der nur die Muskeln gestählt zu werden brauchen. So ist u. a. auch Herbig¹ über die Schaufelarbeit als eine offenbar unwichtige oder nicht verbesserungsfähige Arbeitsart kurz hinweggegangen. Ohne ihr eine besondere Wichtigkeit beizumessen, wähle ich sie als Beispiel gerade deshalb, weil viele annehmen werden, es ließe sich dabei nichts mehr lernen.

In einer Goldgrube Johannesburgs sollten aus abgebauten Flözteilen mit mäßigem Einfallen die Reste feinen Erzes aus Winkeln und Unebenheiten des Liegenden zusammengekratzt und -gefegt und zu den Verladeschuppen der untern Sohlenstrecke hinabgeschaufelt werden. Für diese keine Vorkenntnisse erfordernde Arbeit wurden in einem gewissen Abbau von der Betriebsleitung etwa 30 frische, d. h. ganz ungelernete eingeborene Arbeiter, davon 10–12 zum Schaufeln, unter Aufsicht eines nur wenig angelernten Weißen angelegt. Man nahm dabei als selbstverständlich an, daß dieser seine Schwarzen im Gebrauch der Arbeitsgeräte zu unterweisen imstande sei, und daß die Leute sich allmählich einarbeiten würden. Sie erzielten jedoch, wie sich bald herausstellte, obwohl sie durch die Aufsicht in Bewegung gehalten wurden und sich z. T. auch abmühten, recht geringe Schaufelleistungen. Der Zweifel an der Richtigkeit des geübten Verfahrens führte bald zu der Erkenntnis, daß es auch bei dieser einfachsten Tätigkeit nicht genüge, dem Anzulernenden das Werkzeug in die Hand zu geben und ihm allenfalls die Arbeit auch einmal vorzumachen. Dadurch begreift der Neuling höchstens, was getan werden soll, aber nicht, wie es getan werden muß, damit er unter Schonung seiner Kräfte eine hohe Leistung erreicht. Bei dem Versuch, das Anlernen selbst in die Hand zu nehmen, stieß ich auf zwei Hindernisse. Das Beobachtungs- und Auffassungsvermögen reichte bei vielen nicht aus, um wirklich zu sehen, was man ihnen vormachte. Bei andern führten die bereits eingewurzelten Fehler im Verlauf des Arbeitsvorganges immer wieder zu der einmal angenommenen unwirtschaftlichen Arbeitsweise. Ich kam infolgedessen dazu, den Arbeitsvorgang, das Schaufeln, in seine kleinsten Einzelheiten zu zergliedern und diese den Leuten planmäßig und schrittweise beizubringen. Diese Zerlegung des Arbeitsvorganges erfolgte ohne Vornahme von Zeitstudien und, da es sich um Tagelöhner handelte, ohne Rücksicht auf Gedingefestsetzung, sondern nur zum Zweck der bessern Unterweisung. Zur nähern Erläuterung will ich die Arbeitsweisen nebeneinander setzen, wie ich sie als fehlerhaft beobachtete und wie ich sie lehrte. Dabei sei noch bemerkt, daß die Schaufeln, ähnlich den westfälischen Kohlschaufeln, aufgebogene Seiten und Rückwand, einen im Winkel stehenden, unten schwach gebogenen Stiel und an dessen Ende ein Querholz besaßen.

Arbeitsweise beim Schaufeln

ohne Unterweisung. nach Unterweisung.

I. Schaufeln rückwärts.

Der Arbeiter steht mit dem Rücken in der Förder-

richtung, sticht die Schaufel von oben in das Fördergut und kratzt es am Körper vorbei oder zwischen den gespreizten Beinen hindurch $\frac{3}{4}$ –1 m abwärts. Wenig anstrengendes, daher beliebtes Verfahren, aber von äußerst geringer Leistung.

II. Schaufeln vorwärts.

1. Falsches Erfassen der Schaufel; linke Hand häufig nahe an der rechten, wodurch die Schaufel aus der Gewalt des Mannes gerät und oft nur spielerig über den Boden gestoßen wird bei Haltung der Hände vor der Brust. Zuweilen Aufgriff der linken Hand mit Haltung der Schaufel quer vor dem Körper.

2 a. Einstechen des Schaufelblattes in das Haufwerk bei beliebiger Stellung und in beliebiger Höhenlage. Anwendung erheblichen Kraftaufwandes, wenn die Hände zu weit vom Körper abgehalten werden.

2 b. Falls die Schaufel mit den Händen vor der Brust eingestoßen würde, ist zum Wiedererfassen erst ein Herumtreten nötig.

3.

4. Zugreifen der linken Hand häufig zu weit von der Last.

5. Anheben der Schaufel aus dem vollen Haufen durch Armkraft unter erheblichem Kraftaufwand¹.

6.

Erfassen der Schaufel mit Untergriff beider Hände: rechte Hand am Quergriff, linke so weit unten, wie es ohne Unbequemlichkeit möglich ist. Der Schaufelstiel führt dicht am Oberschenkel des zurückgestellten rechten Beines vorbei schräg nach vorn.

Einstechen durch Vorführen des in ganzer Fläche auf dem Liegenden glatt aufliegenden Schaufelblattes. Vermeiden jeden Kraftaufwandes durch Nachdrücken mit dem rechten Knie oder Oberschenkel auf die rechte Hand, sobald sie daran vorbeigegangen ist, und Vorbeugen des Körpers. Die linke Hand gleitet in bequeme Lage.

Losbrechen der Schaufel aus dem vollen Haufen durch Senken der rechten Hand, die am langen Hebelarm des ganzen Stiels bis zur Blattunterkante ohne nennenswerten Kraftaufwand wirkt.

Vorgreifen der linken Hand so nahe wie möglich an die Last heran.

Anheben der gefüllten Schaufel durch Aufrichten des Oberkörpers und

gleichzeitiges Zurückschwingen der Schaufel in den gestreckt hängenden Armen zum Schwungholen.

¹ Diesen vermehrten eifrige Leute noch durch den Versuch, mit der vollen Schaufel durch das Haufwerk nach vorn zu fahren, um eine größere Menge zu bewegen. Reicht die Armkraft zum Anheben nicht aus, so wird die Schaufel ein Stück zurückgezogen und mangelhaft gefüllt angehoben.

¹ Taylors »Wissenschaftliche Betriebsführung« und der Bergbau, Glückauf 1917, S. 207.

7. Vorstoßen der gefüllten Schaufel durch Armkraft um einen kurzen Weg, soweit es der feste Griff der Hände erlaubt.

8. Werfen des Schaufelinhaltes selten weiter als 2–2½ m. Gewöhnlich reißt die Wurfbeschränkung durch die linke Hand das Schaufelblatt am Ende der Vorwärtsbewegung nach oben, wodurch der Wurf zu steil wird, oder es wird ein Teil des Schaufelinhaltes unterwegs verstreut, ein anderer bleibt auf dem Blatt zurück.

9.

Selbstverständlich wurde der hier so lehrmäßig dargestellte Arbeitsvorgang nach dem Erfassen jeder Einzelheit zu einem fließenden Ganzen zusammengezogen. Sobald der erwünschte Schwung an die Stelle der rohen Kraftäußerung getreten war, ließ die Ermüdung des Arbeiters trotz der Beschleunigung des Zeitmaßes erheblich länger auf sich warten. Gleichzeitig war, hauptsächlich infolge der großen Wurfweite, eine gute Arbeitsleistung gewonnen.

Nach 2–3 Tagen hatten alle Schaufler gelernt, was von ihnen verlangt wurde, und bildeten eine Gruppe, die von erfahrenen, aber nicht auf diese Weise angeleiteten Leuten vorteilhaft abstach.

Da diese Unterweisung nicht zu Versuchszwecken vorgenommen wurde, sondern eine aus der Not des Augenblicks entsprungene Maßnahme darstellte, sind keine Messungen und Aufzeichnungen der Arbeitsleistungen vorgenommen worden. Der Erfolg war indessen in die Augen springend, sogar fast zu groß. Da nämlich die Grubenverwaltung auf eine plötzliche Zunahme der Förderung aus dem betreffenden Feldesteil nicht vorbereitet war, genügten die für den Dienst an den Schurren vorgesehenen Förderwagen nicht, und der sich lang durch den Abbau hin fast bis zum Hangenden auftürmende Wall von Erz hätte beinahe der Fahrung, Wetterführung und dem weitem Schaufeln von oben herab ein Ende gemacht.

Nicht lange darauf hatte ich Gelegenheit, auf einer andern Grube Versuche durchzuführen, die von Taylor beeinflusste Gedanken des Direktors erproben sollten. Soweit sie die Schaufelarbeit betrafen, handelte es sich darum, die in einem Abbau täglich anfallende, annähernd gleichbleibende Haufwerkmenge, Feines und Grobes gemischt, zu den Fülltaschen oder Schurren der untern Sohlenstrecke hinabzuwerfen. Das Einfallen betrug etwa 20–30°, so daß das feuchte Gut nicht rutschte. Die bei

Vorschwingen der gefüllten Schaufel, wobei zuletzt der Stiel bis fast zum Quergriff durch die als Führung dienende linke Hand gleitet, unter verhältnismäßig geringer Kraftaufwendung.

Werfen des Schaufelinhaltes in geschlossener Masse in flacher Kurve bei gutem Ziel auf eine Entfernung von 6–7 m, je nach dem Einfallen.

Zurückziehen der Schaufel, wobei der Stiel durch die linke Hand gleitet bis zum Griff wie unter 1.

den Versuchen verwendeten Arbeiter waren schon längere Zeit in dem betreffenden Abbau tätig gewesen, also eingearbeitete Leute, von genau bekannter Arbeitsleistung. Diese Leistung wurde, obwohl sie der durchschnittlichen entsprach, mit Recht als zu gering angesehen und sollte auf folgenden Wegen gesteigert werden:

1. Verbesserung der Vorbedingungen für die Arbeit, besonders durch Schaffung einer geeigneten Unterlage für das zu schaufelnde Gut. Bekanntlich dringt ja die Schaufel auf glatter Unterlage viel flotter in stückiges Haufwerk ein, weshalb auch bei uns, wo angängig, auf unebenes Liegendes ein glatter Bohlenbelag oder eine Eisenplatte gelegt wird. Bei den Johannesburger Versuchen wurden untereinander fliegende Bühnen von etwa 1,5×3 qm aus wagerecht auf Hölzer oder Haufwerk aufgelegten Bohlen gebaut, die in 2 min fertig waren und keine Befestigung erforderten.

2. Praktische Unterweisung der Leute in der vorzunehmenden Arbeit. Die eine höhere Leistung hindernden fehlerhaften Angewohnheiten der Arbeiter mußten ausgemerzt werden, besonders das bequeme Zukratzen des Haufwerks von einem Mann zum nächsten. Statt dessen wurde durch Abstände der Schaufelbühnen von 5–7 m eine große Wurfweite verlangt. Die Unterweisung erfolgte nach den bei dem ersten Beispiel angegebenen Grundsätzen.

3. Höchste Ausnutzung bei gleichzeitiger Schonung der Arbeitskraft. Zum Teil wurde dies durch die Unterweisung schon erreicht, die ja dem Arbeiter zeigt, wie er richtig, d. h. mit geringstem Kraftaufwand, die geforderte Leistung erzielt. Dazu kam als neuer Grundsatz die Beibehaltung eines schnellen Arbeitszeitmaßes für eine kürzere Zeitspanne (10, später 7 min), die sich aus den Versuchen ergab, und die Einführung einer vollständigen Ruhepause von 5 oder 3 min, kurz ehe die Ermüdung zu erwarten war, während der die Leute die Schaufeln aus der Hand legten und niedersaßen. Auch diese Schwarzen waren als Tagelöhner am Erfolg ihrer Arbeit nicht beteiligt, kamen aber den gegebenen Anordnungen ohne Widerspruch nach.

Der mit der wissenschaftlichen Betriebsführung Vertraute wird in diesem Verfahren unschwer die Verwirklichung Taylorscher Gedanken wiedererkennen.

Bei den Versuchen übte die Grubenverwaltung eine sorgfältige Überwachung der Leistungen aus. Der Erfolg zeigte sich in folgendem. Da die Menge des täglich anfallenden Haufwerks nicht beliebig vergrößert werden konnte, wurde die Zahl der zu ihrer Bewältigung nötigen Schaufelarbeiter schrittweise vermindert. In weniger als 14 Tagen erreichte man so, daß 5 Mann die gleiche Arbeit leisteten, zu der an derselben Stelle vorher 11 Mann nötig gewesen waren, die, wie erwähnt, dazu noch als eingearbeitet galten.

Die Erhöhung der persönlichen Leistungsfähigkeit der Arbeiter durch die Unterweisung wurde dabei zweifellos festgestellt und bildete einen dauernden Gewinn für die Grube. Im übrigen aber stellte sich der allgemeinen Anwendung des geschilderten Verfahrens, besonders des dritten Punktes, der Umstand entgegen, daß es die ständige Leitung der Arbeit durch einen hochbezahlten Weißen

voraussetzte, was die Ersparnis an schwarzer Arbeit aufgezehrt und den Bedarf an weißem Personal verschärft hätte. Unter deutschen Verhältnissen dürften diese Bedenken ohne Bedeutung sein.

Ich bin weit davon entfernt, die geschilderten Versuche als vorbildlich für den heimischen Bergbau, besonders auch für andere Arbeitsarten als das Schaufeln, hinzustellen, hoffe aber, durch diese Ausführungen zum Nachdenken darüber anzuregen, ob nicht auch bei uns durch geeignete Anlernung der Arbeiter eine höhere Leistung oder die Höchstleistung jedes einzelnen in kürzerer Zeit erzielt werden könnte. Beides ist für den Arbeiter wie für die Grubenverwaltung gleichermaßen vorteilhaft, um so mehr, als weder eine Vergrößerung der Anstrengung bei der Arbeit auf der einen Seite, noch eine Vermehrung der Ausgaben auf der andern Seite erforderlich sind.

Es handelt sich nur darum, bei der Anlernung der Arbeiter nicht auf deren eigene Beobachtungs- und Auffassungsgabe und auf die Belehrung durch häufig wenig willige oder selbst mangelhaft ausgebildete Kameraden zu bauen. In der obern und mittlern Beamtschaft finden sich genügend Personen, die Begabung und praktische Erfahrung in hinreichendem Maße vereinigen, um jeden vorkommenden Arbeitszweig in seine Bestandteile zu zergliedern, fehlerhafte Verfahren durch einwandfreie zu ersetzen und so zu einem leistungsfähigen Normalverfahren zu gelangen, das dem Anzulernenden von vornherein beigebracht wird. Als Lehrer denke ich mir

nicht die Beamten (wenigstens nicht für die Dauer), sondern von ihnen für jeden Arbeitsvorgang besonders ausgebildete Bergleute, denen eine gewisse Vorzugs- und Vertrauensstellung eingeräumt werden könnte¹.

Hierbei vielleicht entstehende Aufwendungen würden reichlich dadurch aufgewogen, daß der Angelernte erheblich schneller zur vollen Leistungsfähigkeit gelangt. Zunächst aber kann die gegebene Anregung von jedem verständigen Beamten im kleinen unauffällig und ohne Kosten durch einen persönlichen Versuch erprobt werden. Wo besondere Beamte für wissenschaftliche Betriebsführung vorhanden sind, fällt diese Aufgabe naturgemäß ihnen zu.

Zusammenfassung.

Die Gewohnheit, das Anlernen der Bergarbeiter ihnen selbst und ihren Kameraden zu überlassen, ist vielfach unwirtschaftlich. An zwei Fällen aus dem Betriebe wird gezeigt, wie eine geeignete Unterweisung selbst bei einem ganz einfachen Arbeitsvorgang, dem Schaufeln, die Lehrzeit verkürzt und die Arbeitsleistung ohne Mehranstrengung erhöht.

Es wird angeregt, durch planmäßigere Ausbildung unter Mitwirkung geeigneter Lehrkräfte das Problem der Steigerung der Arbeitsleistung in einer für Arbeitgeber und Arbeitnehmer gleich annehmbaren Weise zu lösen.

¹ Diese Ausbildung würde sich von der in den Lehrkameradschaften dadurch unterscheiden, daß ihr ausnahmslos alle neu angelegten bergfremden Arbeiter für kürzere Zeit zugewiesen werden. Beide Unterweisungsarten könnten nebeneinander bestehen und sich gegenseitig ergänzen.

Gewinnung und Außenhandel Großbritanniens in Eisen und Stahl im Jahre 1920.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Roheisen- und Stahlerzeugung Großbritanniens haben im letzten Jahr, nachdem sie 1919 mit 7,4 und 7,9 Mill. t ihren Tiefstand in der Kriegszeit verzeichnet hatten, wieder eine aufsteigende Entwicklung eingeschlagen. Sie stellten sich auf 8 und 9,1 Mill. t und waren damit um 603 000 t oder 8,15 % und 1,2 Mill. t oder 14,71 % größer als im Vorjahr, hinter der Gewinnung des letzten Friedensjahrs von 10,3 Mill. t blieb die Roheisenerzeugung aber immer noch um 2,3 Mill. t oder 22,02 % zurück, dagegen wurde die Stahlerzeugung von 1913 um 1,4 Mill. t oder 18,16 % überschritten. Über die Entwicklung der Eisen- und Stahlgewinnung Großbritanniens in dem Zeitraum 1913–1920 unterrichtet Zahlentafel 1 (s. a. das Schaubild auf S. 199).

Zahlentafel 1.

Entwicklung der Roheisen- und Stahlerzeugung 1913–1920.

Jahr	Zahl der betriebenen Werke		Roheisen- erzeugung	Stahlerzeugung
	Hochöfen		l. t	l. t
1913	126	338	10 260 315	7 663 876
1914	117	291	8 923 773	7 835 113
1915	118	289	8 723 560	8 550 015
1916	115	294	8 919 469	9 196 457
1917	118	318	9 338 104	9 553 715
1918	119	318	9 107 384	9 284 577
1919	.	.	7 398 000	7 894 000
1920	.	.	8 000 700	9 055 600

Was die Rohstoffversorgung der Hochofenindustrie anlangt, so liegen Angaben über die Eisenerzförderung des Landes im letzten Jahr noch nicht vor, doch ist anzunehmen, daß diese gegen 1919, wo sie 12,3 Mill. t betrug, eine Steigerung erfahren hat. Aus dem Ausland wurden der britischen Industrie an Eisen- und Eisenmanganerz im letzten Jahr 6,5 Mill. t zugeführt gegen 5,2 Mill. t im Vorjahr und 7,4 Mill. t in 1913. Dazu traten noch 631 000 t Kiesabbrände, 453 000 t Manganerz und 436 000 t Alteisen. Bei Kiesabbränden und Manganerz wurden die Vorjahrsziffern bedeutend überschritten, dagegen die Friedensziffern noch nicht wieder erreicht. Die Einfuhr von Alteisen war demgegenüber im letzten Jahr annähernd 3 1/2 mal so groß wie im Jahr 1913. Über den Rohstoffbezug der britischen Hochofen aus dem Ausland unterrichtet die Zahlentafel 2.

In dem Anteil der einzelnen Länder an der Versorgung Großbritanniens mit Eisenerz ist in der Kriegszeit – 1920 mit 1913 verglichen – keine beträchtliche Verschiebung eingetreten. Der Anteil Spaniens hat sich mit 63 % behauptet, einer stärkern Beteiligung Schwedens (7,02 gegen 4,93 %) steht eine erhebliche Abnahme des Anteils Norwegens (2,39 gegen 6,55 %) gegenüber. Die Zufuhren aus Algerien und Tunis weisen eine Zunahme auf, dagegen ist die Einfuhr aus Griechenland sehr stark zurückgegangen.

Zahlentafel 2.
Rohstoffbezug der britischen Hochöfen
aus dem Ausland.

	1913	1919	1920
	l. t	l. t	l. t
Manganhaltiges Eisenerz insges.	211 644	127 833	80 669
davon aus Spanien	188 196	76 145	34 712
andere Eisenerzsorten insges.	7 230 605	5 072 863	6 420 242
davon aus:			
Schweden	366 691	207 453	456 135
Norwegen	487 799	96 628	155 087
Spanien	4 525 843	3 448 649	4 103 852
Algerien	759 461	700 727	864 305
Griechenland	203 643	22 867	39 420
Tunis	279 071	293 106	314 424
andern Ländern	608 097	303 433	487 019
Gesamteisenerzeinfuhr	7 442 249	5 200 696	6 500 911
Kiesabbrände	781 711	344 457	630 564
Manganerz	601 177	264 800	452 613
Alteisen	129 253	112 352	435 704

Über die Versorgung Großbritanniens mit Eisenerz in den Jahren 1913–1919 gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

Zahlentafel 3.
Eisenerzversorgung Großbritanniens 1913–1919.

Jahr	Förderung an Eisenerz l. t	Einfuhr an		Förderung + Einfuhr l. t	Ausfuhr l. t	Versorgung l. t
		Eisenerz l. t	Kiesabbränden l. t			
1913	15 997 328	7 442 249	586 283	24 025 860	6 378	24 019 482
1914	14 867 582	5 704 748	602 362	21 174 692	21 223	21 153 469
1915	14 235 012	6 197 155	677 600	21 109 767	1 684	21 108 083
1916	13 494 658	6 933 767	712 497	21 140 922	1 113	21 139 809
1917	14 845 734	6 189 655	640 681	21 676 070	667	21 675 403
1918	14 613 032	6 581 728	627 527	21 822 287	160	21 822 127
1919	12 254 195	5 200 696	258 343	17 713 234	2 364	17 710 870

Im Jahre 1919 war die Versorgung mit Eisenerz ungünstiger als in einem der 6 vorausgegangenen Jahre, der Abstand gegen das letzte Friedensjahr stellte sich auf 6,3 Mill. t oder 26,26%. Im abgelaufenen Jahr ist in der Versorgung wieder eine Besserung eingetreten, die sich in Ermangelung der Förderziffern jedoch noch nicht zahlenmäßig angeben läßt.

Die Entwicklung der Erzeugung von Eisen und Stahl in den einzelnen Monaten des abgelaufenen Jahres ist in der nachstehenden Zusammenstellung veranschaulicht.

Zahlentafel 4.

	Roheisen		Stahl	
	1919	1920	1919	1920
	l. t	l. t	l. t	l. t
Januar	661 000	665 000	718 000	754 000
Februar	626 000	645 000	734 000	798 000
März	691 000	699 000	758 000	840 000
April	647 000	671 000	668 000	794 000
Mai	671 000	739 000	755 000	846 000
Juni	658 000	726 000	631 000	845 000
Juli	641 000	750 600	618 000	789 900
August	521 000	752 400	474 000	709 200
September	581 000	741 000	718 000	884 700
Oktober	445 000	533 200	433 000	544 300
November	624 000	403 200	695 000	505 100
Dezember	632 000	675 300	692 000	745 400
zus.	7 398 000	8 000 700	7 894 000	9 055 600

Der scharfe Rückgang der Roheisen- und Stahlerzeugung im November 1920 erklärt sich aus dem allgemeinen Ausstand der Bergarbeiter in diesem Monat.

Über die Verteilung der Roheisen- und Stahlerzeugung auf die einzelnen Bezirke liegen für das Berichtsjahr die folgenden Angaben vor.

Zahlentafel 5.
Roheisen- und Stahlerzeugung nach Bezirken
im Jahre 1920.

Bezirk	Roheisen- erzeugung		Stahlerzeugung	
	l. t	%	l. t	%
Derby, Leicester, Nottingham, Northampton usw.	1 301 800	16,2	590 800	6,5
Lincolnshire	593 400	7,4	332 200	3,7
Nordostküste	2 624 700	32,8	1 958 400	21,6
Schottland	881 400	11,0	2 077 600	22,9
Staffordshire, Shropshire, Worcester, Warwick	701 700	8,8	809 000	8,9
Südwest, Monmouthshire	692 900	8,7	1 852 200	20,5
Sheffield	205 900	2,6	1 169 000	12,9
Westküste	1 004 100	12,5	267 600	3,0
insges.	8 005 900	100,0	9 056 800	100,0

In der Roheisenerzeugung liegt das Schwergewicht an der Nordostküste, die rd. ein Drittel der Gesamterzeugung aufbringt. In der Stahlerzeugung steht Schottland mit 22,9% der Gesamterzeugung an erster Stelle, dicht gefolgt von der Nordostküste mit 21,6% und Südwest mit 20,5%.

Über die Verteilung der im Jahre 1920 betriebenen Hochöfen auf die einzelnen Bezirke unterrichtet Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6.
Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
im Jahre 1920.

	Vierteljahr				31. Dez.
	1.	2.	3.	4.	
Schottland	66 ² / ₃	74	71	62 ¹ / ₃	64
Durham, Northumberland	23	24 ¹ / ₃	26 ² / ₃	25	26
Cleveland	42	43	46 ² / ₃	45 ¹ / ₃	46
Northamptonshire	12	13	12 ² / ₃	12	12
Lincolnshire	18	18	19	15 ² / ₃	12
Derbyshire	29	29	33	31 ² / ₃	31
Notts und Leicestershire	5	5	5	4	4
Süd-Staffordshire, Worcester-shire	14 ² / ₃	15	16	15	17
Nord-Staffordshire	11 ¹ / ₃	12	12	10 ² / ₃	11
West-Cumberland	12 ² / ₃	15 ¹ / ₃	17	13 ¹ / ₃	14
Lancashire	17	17	18	16 ² / ₃	17
Süd-Wales	7	11 ² / ₃	11 ¹ / ₃	8	6
Süd- und West-Yorkshire	10	10	10 ¹ / ₃	10	9
Shropshire	2	2	2	2	2
Nord-Wales	2	2	1 ¹ / ₃	2 ¹ / ₃	3
zus.	272 ¹ / ₃	291 ¹ / ₃	302	274	274

Hand in Hand mit der Zunahme der Roheisen-erzeugung im letzten Jahr ging die Vermehrung der Zahl der im Feuer stehenden Hochöfen. Im 1. Jahresviertel belief sie sich nur auf 272¹/₃, im 2. stieg sie auf 291¹/₃ und erreichte im 3. mit 302 ihren Höchststand; der Rückgang auf 274 im letzten Jahresviertel ist die Folge der durch den Ausstand der Bergarbeiter hervorgerufenen Koksknappheit. In Bau befanden sich am Jahresende 15

Hochöfen, davon je 3 in Derbyshire und Süd-Staffordshire, je 2 in Süd-Wales und Lincolnshire und je 1 in Lancashire, Durham und Northumberland, Northamptonshire, Nottinghamshire und Leicestershire und Nord-Staffordshire. Auf Hämatiteisen gingen am Jahresschluß 77 Öfen, auf Schmiede- und Gießereirohisen 125, auf basisches Roheisen 59 und auf Eisenverbindungen 13 Öfen.

In dem nachfolgenden Schaubild und der zugehörigen Zahlentafel bieten wir einen Überblick über die Entwicklung des Außenhandels Großbritanniens in Eisen und Stahl in den Jahren 1913–1920; in dem Schaubild ist daneben noch die Entwicklung der Gewinnung von Eisen und Stahl in dem gleichen Zeitraum (s. Zahlentafel 1) zur Darstellung gebracht.

Zahlentafel 7.

Außenhandel in Eisen und Stahl 1913–1920.

Jahr	Ausfuhr			Einfuhr		
	Menge l. t	Wert insges. 1000 £	je t £	Menge l. t	Wert insges. 1000 £	je t £
1913	4 969 224	55 351	11,1	2 230 955	15 890	7,1
1914	3 884 153	41 668	10,7	1 618 015	10 877	6,7
1915	3 196 983	40 406	12,6	1 177 340	10 806	9,2
1916	3 294 624	56 674	17,2	772 846	11 214	14,5
1917	2 328 030	44 828	19,3	495 869	10 783	21,7
1918	1 608 103	36 843	22,9	336 950	9 708	28,8
1919	2 232 843	64 424	28,9	509 262	11 613	22,8
1920	3 253 225	128,943	39,6	1 108 524	29 006	26,2



Gewinnung und Außenhandel Großbritanniens in Eisen und Stahl 1913–1920.

Die Ausfuhr Großbritanniens an Eisen und Stahl hat im abgelaufenen Jahr wieder einen bemerkenswerten Aufschwung genommen, doch wurde der Friedensumfang noch lange nicht wieder erreicht; sie betrug 3,25 Mill. l. t gegen 2,23 Mill. l. t in 1919, d. i. eine Steigerung um 1,02 Mill. l. t oder 45,70%, hinter der Ausfuhr des letzten Friedensjahrs blieb sie noch um 1,72 Mill. l. t oder 34,53% zurück. Der Gesamtwert der Ausfuhr bezifferte sich für das abgelaufene Jahr auf 128,94 Mill. £, das ist der doppelte Betrag wie im Vorjahr und ein Mehr von 73,59 Mill. £ im Vergleich mit 1913. Der Tonnenwert stellte sich für das letzte Jahr auf 39,64 £, er war damit um 10,79 £ höher als im Vorjahr und 28,50 £ höher als in 1913. Auf die einzelnen Monate verteilte sich die Eisenausfuhr 1919 und 1920 im Vergleich mit 1913 wie folgt.

Zahlentafel 8.

Gesamtausfuhr an Eisen und Stahl.

Monat	1913	1919	1920
	l. t	l. t	l. t
Januar . . .	446 672	171 111	261 248
Februar . . .	355 451	108 769	226 387
März . . .	397 267	158 793	290 039
April . . .	463 631	171 802	269 499
Mai . . .	455 842	206 460	326 177
Juni . . .	417 500	194 293	283 428
Juli . . .	447 936	190 540	368 481
August . . .	390 986	212 365	276 083
September . .	389 354	189 730	253 510
Oktober . . .	429 571	198 780	274 399
November . . .	422 209	202 975	237 672
Dezember . . .	368 484	230 083	190 392
zus.	4 969 224	2 232 843	3 253 225

Danach wurde im Berichtsjahr das beste Ausfuhrergebnis mit 368 000 t im Monat Juli erzielt.

Auf Roheisen, Eisenverbindungen, Fertigeisen und -stahl verteilte sich die Ausfuhr wie folgt.

Jahr	Roheisen	Eisenverbindungen	Fertigeisen und Stahl
	l. t	l. t	l. t
1913	945 262	178 919	3 845 043
1919	258 336	98 649	1 875 858
1920	462 069	117 386	2 673 770

Die Ausfuhr von Roheisen ist gegen das Vorjahr um 204 000 t oder 78,86% gewachsen, die von Eisenverbindungen um 19 000 t oder 18,99% und der Auslandsversand von Fertigeisen und -stahl um 798 000 t oder 42,54%.

Die Gliederung der Ausfuhr von Roheisen und Eisenverbindungen in 1913, 1919 und 1920 nach Ländern ist in Zahlentafel 9 ersichtlich gemacht. Beachtenswert ist, daß Deutschland wieder einen Empfang und zwar von 24 500 t aufweist.

Gegen die Friedenszeit fällt die starke Zunahme der Lieferungen nach Belgien auf (192 000 t = 104%), sie dürfte im wesentlichen ihren Grund in dem Zurückbleiben der Bezüge dieses Landes aus Deutschland haben. Die Lieferungen nach Schweden waren im letzten Jahr um 76 000 t kleiner als 1913, nach Frankreich wurden 98 000 t, nach Italien 29 000 t, nach den Ver. Staaten 52 000 t weniger ausgeführt. England ist sonach von

Zahlentafel 9.
Roheisenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1913	1919	1920
	l. t	l. t	l. t
Schweden	94 971	12 644	19 320
Deutschland	129 942	1 916	24 484
Holland	69 663	15 191	31 172
Belgien	88 943	77 726	181 191
Frankreich	157 500	59 272	59 316
Italien	109 592	63 936	80 652
Japan	97 150	24 695	26 574
Ver. Staaten	124 792	43 803	72 558
Brit.-Ost-Indien	14 966	8 569	14 241
Australien	36 147	1 612	1 127
Kanada	35 564	1 832	3 689
andere Länder	164 951	45 789	65 131
zus.	1 124 181	356 985	579 455

der Rückeroberung des Weltmarktes in Roheisen, den es vor dem Kriege beherrschte, noch einigermaßen entfernt.

Die Gliederung der Eisenausfuhr nach Erzeugnissen im Jahre 1920 im Vergleich mit dem Vorjahr und 1913 ist in der Zahlentafel 10 dargestellt.

Zahlentafel 10.
Eisen- und Stahlausfuhr.

	1913	1919	1920
	l. t	l. t	l. t
Alteisen	117 078	29 389	45 353
Roheisen	1 124 181	356 985	579 455
Stab-, Winkel-, Profileisen	141 452	36 614	58 975
Stahlstäbe, Winkel, Profile	251 059	249 585	363 864
Träger	121 870	38 662	98 085
Bandeisen, Röhrenstreifen	45 708	47 716	56 521
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	133 949	238 570	198 851
„ unter 1/8 Zoll	68 152	133 297	138 100
Schwarzbleche	71 775	32 511	36 311
verzinkte Bleche	762 075	185 939	410 932
Weißbleche	494 497	289 462	353 017
Röhren u. Röhrenverbindungs- stücke aus Gußeisen	235 052	53 831	100 441
dsgl. aus Schweiß Eisen	164 556	94 159	126 204
Schienen	506 585	125 638	134 556
Schwellen, Laschen	118 764	21 574	60 684
Radreifen, Achsen	30 041	23 945	30 277
Radsätze	42 860	19 879	37 876
sonstiges Eisenbahnmaterial	75 589	27 099	48 588
Draht	60 532	27 265	67 399
Drahtzeugnisse	55 739	31 289	51 906
Nägeln, Nietn, Holzschrauben	30 483	20 852	27 442
Schrauben, Muttern	24 637	12 687	23 606
Erzeugnisse aus Gußeisen	81 451	23 012	26 536
Ketten, Kabel, Anker	34 533	27 452	31 052

Hervorgehoben zu werden verdient, daß trotz des immer noch erheblichen Abstandes gegen 1913 in der Gesamtausfuhr in einigen Erzeugnissen eine beträchtliche Zunahme des Auslandversandes eingetreten ist, das gilt vor allem für Stahlstäbe, Winkel und Profile, deren Auslandsversand um 113 000 t oder 44,93 % gestiegen ist, ferner von Grobblechen, die eine Mehrausfuhr von 65 000 t oder 48,45 % verzeichnen, von Feinblechen, deren Versand um 70 000 t oder 102,64 % zugenommen hat.

Über die Ausfuhr nach Ländern vermögen wir auf Grund der bis jetzt vorliegenden Zahlen nur unvollständig Auskunft zu geben. An der Ausfuhr von Schwarzblech, die in Zahlentafel 11 dargestellt ist, waren im Berichtsjahr in erster Linie Britisch-Ostindien und

Japan beteiligt, die von der Gesamtausfuhr 23,16 und 15,71 % aufnahmen. Frankreich hat seinen Bezug gegen 1913 um 21 000 t und damit auf mehr als das Zehnfache gesteigert, dagegen sind die Lieferungen nach Australien um 6 000 t zurückgegangen.

Zahlentafel 11.
Ausfuhr von Schwarzblechen nach Ländern.

	1913	1919	1920
	l. t	l. t	l. t
Norwegen	3 318	14 980	16 990
Frankreich	2 172	77 305	23 324
Japan	25 626	55 787	52 929
Brit.-Ost-Indien	50 434	45 895	78 026
Australien	27 762	20 140	21 518
Rußland	2 910	1 529	2 961
Neu-Seeland	7 943	2 643	3 838

Die Weißblechsausfuhr Großbritanniens verzeichnet gegen das Vorjahr eine Zunahme um 64 000 t oder 21,96 %; gegen 1913 blieb sie dagegen immer noch um 141 000 t oder 28,61 % zurück. Der Ausfall wird in erster Linie getragen von den Niederlanden (- 21 000 t), Britisch-Ostindien (- 17 000 t) und Norwegen (- 12 000 t). Einen Mehrempfang weisen vor allem auf Frankreich (+ 39 000 t) und Australien (+ 18 000 t).

Zahlentafel 12.
Ausfuhr von Weißblech nach Ländern.

	1913	1919	1920
	l. t	l. t	l. t
Norwegen	25 166	20 164	12 761
Niederlande	43 009	16 032	21 598
Belgien	13 363	8 761	17 032
Frankreich	21 332	34 357	60 526
Portugal	14 873	17 452	18 585
Italien	20 418	6 056	16 073
China	21 691	7 535	17 118
Brit.-Ost-Indien	68 817	33 760	51 559
Australien	28 961	36 033	47 336

Die Ausfuhr von verzinkten Blechen hat sich im Vergleich zum Vorjahr noch kräftiger erholt als die von Weißblech, die Zunahme betrug 225 000 t oder 121 %, gegen 1913 liegt jedoch ein Minderversand von 351 000 t oder 46,08 % vor. Dieser entfällt zum größten Teil auf Britisch-Indien (- 165 000 t), ferner verzeichnen einen erheblichen Minderempfang Australien (- 45 000 t) und Argentinien (- 25 000 t).

Zahlentafel 13.
Ausfuhr von verzinkten Blechen nach Ländern.

	1913	1919	1920
	l. t	l. t	l. t
Holl.-Ost-Indien	27 555	2 521	18 163
Japan	35 563	5 548	29 477
Argentinien	75 094	19 881	50 214
Brit.-Süd-Afrika	40 237	14 995	34 545
„ -Indien	237 673	41 506	72 469
Australien	104 450	42 371	59 724
Neu-Seeland	22 921	10 777	23 025

Die folgende Zusammenstellung bietet eine Übersicht über den Versand von Stahlstäben nach den einzelnen Ländern. Die oben bereits erwähnte Mehrausfuhr in diesem Erzeugnis ist vor allem Britisch-Indien zugut-

gekommen (1920 gegen 1913: + 75 000 t), daneben auch Frankreich (+ 22 000 t) und Norwegen (+ 4000 t); ein beträchtlicher Abfall ist dagegen in den Lieferungen nach Australien (- 31 000 t) eingetreten.

Zahlentafel 14.

Ausfuhr von Stahlstäben usw. nach Ländern.

	1913 l. t	1919 l. t	1920 l. t
Norwegen	6 573	7 952	10 454
Frankreich	5 253	50 471	27 067
Japan	20 653	15 314	24 270
Brit.-Süd-Afrika	13 191	5 300	9 879
„ -Indien	43 077	26 871	117 750
Straits	5 195	3 990	9 102
Australien	37 972	8 500	7 435
Neu-Seeland	7 254	4 782	5 293

Über die Entwicklung der Ausfuhrpreise unterrichtet die Zahlentafel 15.

Zahlentafel 15.

Ausfuhrpreise für Eisen und Stahl.

	Dezember 1913		Dezember 1919		Dezember 1920	
	£	s d	£	s d	£	s d
Roheisen:						
Gießerei- u. Puddelroheisen	2 16	11	9 10	6	15 13	—
Hämatiteisen	3 13	—	10 15	6	14	— 6
Eisenmangan	9 6	2	20 16	6	39 5	—
Schweißeisen	9 3	—	23 11	6	34 13	—
Schienen	7 5	2	16 11	—	24 10	6
Stacheldraht	11 19	6	40 11	6	58 10	6
andere Drahtarten	20 1	2	52 1	6	74 8	6
Drahtkabel und -seile	33 10	8	88 1	6	115 5	—
Drahtgewebe	16 2	9	62 7	—	102	— 6
Bleche, 1/8 Zoll und darüber	8 14	10	20 18	3	32 2	3
„ unter 1/8 Zoll	10 7	3	28 1	7	47 2	3
Weißblech	12 7	—	33 8	—	48 6	—
verzinktes Blech	14 5	4	39 10	—	60 12	6
Bandeisen	9 15	7	28	—	40 3	6
schmiedeeiserne Röhren und						
Röhrenverbindungen	17 6	3	49 12	6	72 12	—
gußeiserne Röhren	8 2	4	20 4	6	30 10	—
Nägel, Niete	16 12	1	41 3	6	61 13	—
Schrauben und Muttern	21 9	4	63 19	—	78 14	6
Radsätze	21 6	3	42 5	—	60 3	6
Radreifen, Achsen	21 11	10	40 9	—	58 10	—
Brammen, Platinen	12 7	—	24 5	—	37 4	6
Stahlblöcke	14 6	9	32 15	—	37 9	—
Träger	8 6	4	19 12	—	28 14	6

Der Preisstand lag, um einige Erzeugnisse herauszugreifen, am Schluß des Berichtsjahrs bei Gießerei- und Puddelroheisen um 450 %, bei Schienen um 238 % über dem von 1913, bei Weißblech ergibt sich eine Zunahme von 291 %, bei Zinkblech von 325 %.

Die Einfuhr von Eisen und Stahl ist in ihrer Gliederung auf die einzelnen Erzeugnisse für die Jahre 1913, 1919 und 1920 in der nachstehenden Zahlentafel 16 zur Darstellung gebracht. Sie hat sich gegen das letzte Jahr wieder reichlich verdoppelt und damit wieder die Hälfte ihres Umfanges von 1913 erreicht (s. auch Zahlentafel 10 und das dazu gehörige Schaubild).

Zahlentafel 16.

Eisen- und Stahleinfuhr.

	1913 l. t	1919 l. t	1920 l. t
Eisen und Stahl insges.	2 230 955	509 262	1 108 524
davon:			
Roheisen	184 774	159 772	214 309
Eisenverbindungen	31 934	3 689	16 116
vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen	513 988	70 744	251 202
Stab-, Winkel-, Profileisen	199 975	32 648	90 809
Brammen	345 503	2 641	36 193
Walzdraht	95 196	50 840	54 853
Stahlstäbe, Winkel, Profile	133 592	38 971	54 828
Träger	109 000	30	12 696
Bandeisen, Röhrenstreifen	72 404	43 969	32 922
Bleche	169 477	12 328	175 072
Röhren und Röhren- verbindungsstücke	63 880	14 752	21 796
Schienen	31 621	9 498	14 406
Draht	54 391	16 535	28 895
Drahtstifte	50 248	30 461	43 358

Größer als in der Friedenszeit war nur die Einfuhr von Roheisen (+ 30 000 t oder 15,98 %) und Blechen (+ 6000 t oder 3,30 %). Besonders beträchtlich ist der Abfall bei Brammen (- 309 000 t oder 89,52 %), die im Frieden in erster Linie von Deutschland geliefert worden sind. Bei Stab-, Winkel- und Profileisen betrug die Minder-einfuhr gegen die Friedenszeit 109 000 t oder 54,59 %, bei Stahlstäben usw. 79 000 t oder 58,96 %, bei Trägern 96 000 t oder 88,35 %.

Rückgang der britischen und amerikanischen Steinkohlenförderung.

In den letzten Wochen ist die Steinkohलगewinnung sowohl der Ver. Staaten wie Großbritanniens stark rückläufig geworden. Nach Beendigung des großen Ausstandes im britischen Steinkohlenbergbau vom Oktober/November v. J., der die Förderung zu fast völligem Stillstand gebracht hatte, setzte im Zusammenhang mit dem Abkommen, das den Ausstand abschloß, eine kräftige Steigerung der Kohलगewinnung des Inselreichs ein, die diese in den 5 Wochen vom 14. November bis 18. Dezember einen Wochendurchschnitt von 5,22 Mill. l. t erreichen ließ. Mit dem Ablauf der am 18. Dezember endigenden 5 Wochen, deren Förderhöhe für die Lohnbemessung im Januar bestimmend sein sollte, ging die Gewinnung alsbald stark zurück, so daß sie in der Woche vom 19. bis 25. Dezember nur 3,54 Mill. l. t und in der am 1. Januar

d. J. endigenden Woche nur 3,26 Mill. l. t betrug. Die Abnahme erklärt sich jedoch zu einem erheblichen Teil aus dem durch die Weihnachtsfeiertage bedingten Ausfall; aber auch der Januar brachte keineswegs die vielfach erwartete Erholung. In den 4 Wochen vom 2. bis 29. Januar wurden im Wochendurchschnitt nur 4,64 Mill. l. t gefördert, d. s. 580 000 l. t oder 11,12 % weniger als in der Test period im November Dezember. Dieses Ergebnis war zu einem erheblichen Teil begründet in den Verhältnissen des Ausfuhrmarktes. Die Kohlenausfuhr Großbritanniens war im Januar d. J. mit 1,83 Mill. t noch nicht einmal halb so groß wie im Januar des Vorjahres, und auch gegen den vorausgegangenen Dezember ist der Rückgang mit 780 000 l. t sehr bedeutend. Infolgedessen war in den Ausfuhrbezirken vielfach die Einlegung von Feier-

schichten erforderlich; aber auch die für den innern Markt arbeitenden Gruben blieben bei dem schlechten Geschäftsgang der heimischen Industrie von solchen nicht verschont. Im einzelnen ist die Entwicklung der Förderung Großbritanniens in der Zeit von Anfang November 1920 bis Ende Januar d. J. im Vergleich mit derselben Zeit des vorausgegangenen Jahres aus der nachstehenden Übersicht zu entnehmen.

Kohlenförderung Großbritanniens nach Wochen.

Woche endigend am:	1919/20	1920/21
	l. t	l. t
6. November	4 804 456	756 300 ¹
13. "	4 679 402	4 775 600
20. "	4 767 578	5 210 700
27. "	4 762 729	5 176 500
4. Dezember	4 808 524	5 176 200
11. "	4 886 156	5 205 400
18. "	4 910 106	5 307 000
25. "	3 352 603	4 541 600
1. Januar	3 494 712	3 263 100
8. "	4 540 723	4 344 500
15. "	4 902 906	4 897 700
22. "	4 851 521	4 691 600
29. "	4 886 066	4 606 700

¹ Ausstand.

Einer ähnlichen Gestaltung der Förderverhältnisse begegnen wir in den Ver. Staaten. Die Hartkohlen-gewinnung, die ganz überwiegend dem heimischen Verbrauch dient, zeigt, wenn man von der Weihnachtszeit absieht, allerdings im Januar gegen die vorhergehenden Monate nur einen geringen Rückgang, dagegen war die Weichkohlen-gewinnung in der ersten Januarhälfte im Wochendurchschnitt um 1,08 Mill. sh. t oder 9,42 % kleiner als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs, und im Vergleich mit dem Wochendurchschnitt vom 28. November bis 18. Dezember ergibt sich sogar ein Abfall um 2,29 Mill. sh. t oder 18,11 %. Wie in Großbritannien, dürfte diese Entwicklung mit dem schlechten Geschäftsgang vieler Industrien des Landes zusammenhängen, deren Absatz

Kohlenförderung der Ver. Staaten¹ nach Wochen.

Woche endigend am:	Weichkohle		Hartkohle		insges.	
	1919/20	1920/21	1919/20	1920/21	1919/20	1920/21
	1000 sh. t					
6. Nov.	3 582	11 429	2 008	1 415	5 590	12 844
13. "	4 024	12 132	1 880	1 753	5 904	13 885
20. "	5 344	11 693	2 055	1 975	7 399	13 668
27. "	5 334	11 488	1 759	1 692	7 093	13 180
4. Dez.	5 245	12 832	2 014	2 051	7 259	14 883
11. "	5 800	12 865	2 120	1 915	7 920	14 780
18. "	10 431	12 184	1 758	1 979	12 189	14 163
25. "	8 531	9 683	1 356	1 626	9 887	11 309
1. Jan.	11 062	9 633	1 512	1 582	12 574	11 215
8. "	11 323	10 743	1 846	1 793	13 169	12 536
15. "	11 507	9 937	1 847	1 895	13 354	11 832

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 2. Februar 1921. Vorsitzender Geh. Bergrat Pompeckj.

Privatdozent Dr. Haarmann trug einen neuen Erklärungsversuch der Gebirgsbildung vor. Nach seiner Ansicht ist die alte Kontraktionshypothese nach den neuern Forschungen von Rutzky, Karl Schneider, Andrée u. a. zu verwerfen. Ihr widerspricht die geringe Druckfestigkeit der Gesteine. Wepfer hat berechnet, daß die Faltungskraft 1700 mal größer ist als die Druckfestigkeit des Granits, so daß sich Druck auf größere Entfernung nicht

unter der mangelnden Aufnahmefähigkeit der europäischen Länder leidet. Daneben ist wohl auch eine gewisse Sättigung des europäischen Kohlenhügers eingetreten, welche die starken Lieferungen Amerikas in den letzten Monaten des vergangenen Jahres sowie die weitgehende Erfüllung des Spa-Abkommens durch Deutschland zur Folge gehabt haben.

Nähere Angaben über die Entwicklung der Förderung der Ver. Staaten in der Zeit von Anfang November 1920 bis Mitte Januar d. J. im Vergleich mit denselben Wochen des vorausgegangenen Jahres enthält die vorstehende Zahlentafel.

Wie stark die Abschwächung auf dem amerikanischen Kohlenmarkt ist, wird auch durch die nachstehenden Angaben über die Preisentwicklungargetan.

Preis für 1 sh. t amerikanische Kohle ab Grube.

	Nov. 1919	5. Aug. 1920	28. Okt. 1920	25. Nov. 1920	30. Dez. 1920	27. Jan. 1921
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Pittsburgh						
Kesselkohle	2,35	10,00	8,00	5,00	2,75	2,50
gesiebte Gaskohle	2,35	12,00	8,50	5,75	3,25	3,25
Fairmont	2,50	13,50	10,00	4,75	2,75	2,15
Kanawha	2,60	14,00	7,50	4,75	3,00	2,50
Clearfield	2,95	12,00	8,25	5,00	3,75	2,35
Cambria, Somerset	2,95	13,50	9,25	6,00	4,65	3,60
New River	2,70	14,00	10,75	5,00	4,75	3,60
Pocahontas	2,35	14,00	10,75	5,00	4,75	3,60

Die Ausfuhrpreise haben sich seit November 1919 wie folgt gestaltet:

Ausfuhrpreis für 1 sh. t amerikanische Kohle.

	Hartkohle		Weichkohle	
	\$	\$	\$	\$
1919 November	8,80	5,13		
Dezember	8,75	4,83		
1920 Januar	8,70	5,60		
Februar	8,80	5,46		
März	8,03	5,66		
April	8,87	6,35		
Mai	9,05	7,10		
Juni	9,34	7,98		
Juli	9,20	9,33		
August	9,85	10,35		
September	10,05	10,35		
Oktober	10,05	10,67		
November	10,67	10,05		

Entgegen dem Inlandpreis, der im August 1920 seinen Höchststand erreichte und seitdem einen außerordentlich starken Abfall erfahren hat, ist der Ausfuhrpreis für Hartkohle noch bis November gestiegen; der Preis für Weichkohle verzeichnete im Oktober seinen höchsten Stand und ist im November um 62 c oder 5,81 % zurückgegangen. Seit der Jahreswende haben aber auch die Ausfuhrpreise eine gewaltige Abschwächung erlitten, für die es jedoch vorläufig noch an umfassenden Angaben fehlt.

überträgt. Wird durch zwei Backen ein größerer Teil der Erdrinde gepreßt, so muß der gepreßte Teil an den Rändern seitlich ausweichen. Die isostatische Hypothese will durch horizontale Massenverlagerungen Druckänderungen vermitteln, so daß Akkumulationsgebiete sinken, Abtragungsgebiete steigen. Für diese Hypothese spricht das Auftreten wirklicher Hebungen, die sich mit der Kontraktionshypothese nicht vertragen. Eine Forderung der Isostasiehypothese ist die Konstanz der Kontinente, gegen die aber die Tiefseegräben und die Hebung und Senkung weiter Gebiete ohne Zusammenhang mit Faltung sprechen. Diese Erscheinungen weisen auf andere Ursachen hin. Sie sind in Verlagerungsbewegungen

tiefer Teile der Erdkruste zu suchen. Auf diesen planmäßigen Auf- und Abbewegungen beruht die neue Hypothese des Vortragenden, die er als *Oszillationshypothese* bezeichnet. Diese Oszillation wird bewiesen durch die Faziesverhältnisse, Diskordanz u. a. Man kann sie heute aus entgegengesetzten Bewegungen benachbarter Gebiete, wie beispielsweise Skandinavien und Deutschland, entnehmen. Die Erklärungsversuche können sich entweder auf endogene oder auf kosmische Kräfte stützen. Der erstgenannte dieser Versuche ist von Th. Möller ausgearbeitet worden. Nach ihm findet von einem Wärmeherde aus Wärmeabgabe an die äußere Rinde statt, die durch die Materialverschiedenheit, die Dichtungsungleichheiten hervorruft, ungleichartig erfolgen muß. Das durch die Wärmeabgabe bedingte Leichter- oder Schwererwerden der einzelnen Erdsäulen soll die Hebung und Senkung verursachen. Auch die Schwereanomalien und die Polschwankungen sollen darin ihre Erklärung finden. Schneider wollte die letztern durch magnetische Anomalien, veranlaßt durch Sonneneinwirkungen, erklären. Alle Gebirgsbildung ist eine Begleiterscheinung vertikaler Bewegungen. In den verhältnismäßig hohen Gebieten finden Zerrungen, in den tiefergelegenen Kompressionen und auf geneigten Flächen Rutschungen statt, als deren Ausdruck die Faltungs- und Deckengebiete erscheinen. Bei geringen Vertikalbewegungen entstehen ebenfalls Zerrungen und Kompressionsgebiete und in ihrem Gefolge Bruchfaltungs- und Schollengebiete. Die Aufeinanderfolge der Vorgänge wäre dann: Senkung, Akkumulation im gesunkenen Gebiet, Faltung und danach Hebung und Gebirgsbildung. Die Entstehung der Gebirge aus Geosynklinalen läßt sich nur durch vertikales Aufsteigen erklären. Die Bogenformen der Gebirge werden durch das Abgleiten der sich hebenden Massen erzeugt, und die Einseitigkeit vieler Faltengebirge läßt sich ebenfalls auf diese Weise deuten. Ältere Massive setzen dabei wegen ihrer größern Widerstandsfähigkeit der Faltung Schranken. So verhalten sich den Alpen gegenüber die Kerne des Zentralplateaus, der Vogesen, des Schwarzwaldes und der Böhmisches Masse, woraus sich das Vordringen der Falten des Faltenjuras im Rheintal erklärt.

Im Rücken der Falten entstehen Zerrungs- und Einbruchgebiete. In diesem Sinne ist das Verhältnis der Lombardei zu den Alpen, des Ungarischen Tieflandes zu den Karpathen, des Mittelmeeres zum Andalusischen Gebirge, des Tyrrhenischen Meeres zu den Apenninen zu erklären. Auch das Auftreten der Vulkane steht in engem Zusammenhang mit den Rückentiefen, wofür sich die Euganeen, das ungarische Trachytgebiet und die italienischen Vulkane als Beispiele anführen lassen. Diese Gebiete waren zur Zeit der Faltung am höchsten gehoben worden, womit sich Wärmesteigerung, Gewichtszunahme und in deren Gefolge erneute Senkungen verbanden. Damit stehen auch die Schwereanomalien in Zusammenhang, die im Senkungsgebiete positiv, im Kompressionsgebiete negativ sind. Bei den Schollengebieten beobachtet man geringere Schiefstellungen und Zusammenschiebungen, aber letztere sind auch, wenigstens in deren obern Teilen, vorhanden.

In den durch den Bergbau erzeugten Senkungen beobachtet man entsprechende Erscheinungen, nämlich Kompressionen im Innern der Pingen, Zerrungen und selbst Hebungen im Betrage von 5–7% an ihren Rändern. In den Großschollen fanden differenzielle Bewegungen statt, die einerseits zur Entstehung von Horsten, andererseits zur Bildung von schmalen Horstgraben zonen führten. Dieselbe Entstehung durch differenzielle Senkungsbewegungen schreibt der Vortragende auch den Tiefseeerben zu. Die pfropfenförmigen Horste, wie der Harz, der Thüringer Wald und die Ibbenbürener Bergplatte, werden als lakkolithische Auftreibungen durch aufsteigende Magmamassen der Tiefe erklärt. Besonders bei dem Ibbenbürener Horst spricht die Erzführung an seinen

Rändern und das Auftreten von Kohlensäureemanationen für einen in geringer Tiefe liegenden lakkolithischen Herd.

An den Vortrag schloß sich eine lebhafte Aussprache an, in der vorwiegend gegen die Ausführungen des Vortragenden Stellung genommen wurde.

Geh. Bergrat Zimmermann sprach über Stöcke und Gänge von Porphyry im Bober-, Katzbach- und Waldenburger Gebirge. Der Porphyry tritt in zwei verschiedenen äußern Formen auf: 1. lagerhaft und ausgedehnte, hochaufragende Bergzüge bildend, wie bei Waldenburg, Schönau und Bolkenhain; 2. in Gängen und Stöcken, wie am Hochwald, Sattelwald und Eisenberg bei Altenberg. Letztere hielt man ursprünglich für älter als die angrenzenden Schichten, aber schon Dathe wies auf die überaus steile Stellung des Karbons am Porphyry hin, die nicht ursprünglich sein konnte. Auch die Lagerung der konglomeratischen Weißsteiner Schichten spricht für ein jüngeres, nämlich rotliegendes Alter der Porphyre. Die Lagerungsverhältnisse am Hochwald lassen sich nur als Aufwölbungen einer Synklinale durch einen Eruptivstock erklären. Dafür spricht auch, daß die Apophysen jüngere Schichten des Karbons durchsetzen. Der Porphyry des Sattelwaldes sitzt völlig im Kulm, dessen Schichten auf den Porphyry hinlaufen und um ihn eine V-förmige Biegung machen, ein tektonisches Bild, das ebenfalls für eine sattelförmige Aufbiegung um den den Sattel erzeugenden Porphyry spricht. Am Eisenberg endlich, wo die Schichten vor dem Auftreten des Porphyrys steil gestellt waren, ist dieser in die steile Schichtenmauer eingedrungen. Von diesem Porphyrystock strahlen nach allen Seiten zahlreiche Apophysen aus, woraus man trotz der Steilstellung auf eine sattelförmige Aufwölbung schließen muß. Alle drei Stöcke zeigen also tektonisch vollständige Übereinstimmung.

Für die Frage, wie hoch sie emporgedrungen sind, bieten die zu beobachtenden Kontaktwirkungen einen gewissen Anhalt. Wohl sind gewisse Flöze in der Nähe des Porphyrys anthrazitisiert oder in Asche umgewandelt worden, aber im übrigen ist keine Spur von Kontaktwirkungen oder von pneumatolytischen Veränderungen der angrenzenden Gesteine zu beobachten. Man muß daraus auf ein viel höheres Aufsteigen der Porphyrymassen schließen als bei Granitstöcken ähnlicher Größe.

Sehr auffällig ist die Mächtigkeit des Kulms, dessen vollständig konkordant geneigte Schichten bei der Zusammenzählung eine Gesamtmächtigkeit von 6–7 km ergeben. Zur Erklärung dieser ganz ungewöhnlichen Mächtigkeit darf man wohl annehmen, daß es sich um eine Übergusschichtung handelt, daß die am heutigen Ausstrich äußerst mächtigen Bänke nach der Tiefe hin einerseits sich verflachen, andererseits an Mächtigkeit stark abnehmen und schließlich auskeilen, so daß man das Bild eines gewaltigen Deltas mit primärer Steilstellung der Schichten anzunehmen hat. K. K.

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlenausfuhr Großbritanniens im Monat Januar 1921¹.

Im letzten Monat ging die Ausfuhr Großbritanniens an mineralischem Brennstoff bei 1,83 Mill. t um 1,97 Mill. t oder 51,89% gegen den gleichen Monat des Vorjahres zurück. Auch die Bunkerverschiffungen haben gegen den Januar 1920 von 1,17 Mill. auf 1,05 Mill. t abgenommen. Fast sämtliche Länder weisen einen großen Rückgang ihres Bezugs an britischer Kohle auf; die Abnahme ist am stärksten bei Frankreich, das 1,06 Mill. t weniger erhalten hat, sodann bei Schweden (– 123 000 t), Dänemark (– 104 000 t) und Norwegen (– 75 000 t). Eine größere Zunahme verzeichnet nur Spanien (+ 80 000 t).

¹ Nach Accounts relating to Trade and Navigation of the United Kingdom.

Der Wert der Gesamtausfuhr von mineralischem Brennstoff bezifferte sich im Januar 1921 auf 6,14 Mill. £ gegen 13,41 Mill. £ in demselben Monat des Vorjahres. Im einzelnen sei auf die folgende Zahlentafel verwiesen.

Bestimmungsland	Januar			± 1921 gegen 1920
	1913	1920	1921	
	in 1000 l. t			
Ägypten	314	95	83	- 12
Algerien	131	40	21	- 19
Argentinien	319	82	23	- 59
Azoren und Madeira	23	10	2	- 8
Belgien	197	69	14	- 55
Brasilien	140	51	-	- 51
Britisch-Indien	5	-	-	-
Canar. Inseln	129	28	3	- 25
Chile	66	1	11	+ 10
Dänemark	260	176	72	- 104
Deutschland	668	-	14	+ 14
Frankreich	1 151	1 623	565	- 1058
Franz.-West-Afrika	17	19	15	- 4
Gibraltar	37	85	23	- 62
Griechenland	41	36	23	- 13
Holland	202	82	84	+ 2
Italien	821	363	308	- 55
Malta	67	36	19	- 17
Norwegen	215	119	44	- 75
Österr.-Ungarn	138	45	-	- 45
Portugal	119	54	26	- 28
Portug.-West-Afrika	24	46	15	- 31
Rußland	226	4	-	- 4
Schweden	306	164	41	- 123
Spanien	232	36	116	+ 80
Uruguay	78	30	19	- 11
andere Länder	144	65	159	+ 94
zus. Kohle	6 070	3 359	1 700	-1 659
dazu Koks	107	279	52	- 227
Preßkohle	197	166	78	- 88
insges.	6 374	3 804	1 830	-1 974
Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel	1 758	1 166	1 052	- 114
Wert der Gesamtausfuhr	4 344	13 405	6 141	-7 264

Weltgewinnung von Zink. Nach einer Zusammenstellung des amerikanischen Zinkinstituts, die sich im Iron and Coal Trades Review vom 14. Jan. wiedergegeben findet, betrug die Weltgewinnung an Zink im Jahre 1919 651 000 sh. t gegen 1 094 000 sh. t im letzten Friedensjahr. Die Verteilung der

	1913 sh. t	1919 sh. t
Australien	4 105	2 905
Belgien	217 928	17 423
Deutschland	312 075	51 458
Frankreich	71 672	19 890
Großbritannien	65 197	24 128
Japan	-	24 310
Kanada	-	12 499
Niederlande	26 811	-
Norwegen	10 237	3 741
Österreich	23 928	4 420
Polen	8 389	2 763
Spanien	6 617	1 657
Ver. Staaten	346 676	485 491
ZUS.	1 093 635	650 505

Gewinnung auf die einzelnen Länder ist aus der vorstehenden Zusammenstellung zu ersehen.

Der Rückgang entfällt vor allem auf Deutschland und Belgien, die 1919 261 000 und 201 000 t weniger Zink lieferten als 1913, dagegen hat sich gleichzeitig die Zinkerzeugung der Ver. Staaten um 139 000 t oder um 40,04 % erhöht.

Bergbauliche Gewinnung Perus in den Jahren 1917 und 1918¹. In der bergbaulichen Gewinnung Perus steht dem Werte nach Kupfer an erster Stelle. In 1918 wurden davon 44 400 t im Werte von 3,95 Mill. Lp² gewonnen. Während die Gewinnung der Menge nach gegen das Vorjahr ziemlich unverändert geblieben ist, ergibt sich im Werte ein Rückgang um 11,1 Mill. Lp. An zweiter Stelle steht Petroleum mit einer Gewinnung von 335 000 t im Werte von 2,01 Mill. Lp und an dritter Stelle Silber mit einer solchen von 304 250 kg im Werte von 1,64 Mill. Lp. Für die übrigen Mineralien sei auf die folgende Zusammenstellung verwiesen.

	Menge		Wert	
	1917	1918	1917	1918
			Lp ²	
Kohle	t 353 595	t 346 226	202 313	22 771
Petroleum	„ 317 092	„ 335 002	1 651 174	2 009 268
Gold	kg 1 887	kg 1 793	244 928	221 373
Silber	„ 337 928	„ 304 250	1 641 205	1 635 659
Kupfer	t 45 176	t 44 404	5 059 000	3 948 157
Blei	„ 1 272	„ 632	29 308	11 956
Quecksilber	kg 1 500	kg 1 500	750	750
Vanadiumerz	t 4 083	t 2 183	247 138	172 067
Wolframerz	„ 406	„ 243	104 349	60 020
Antimonerz	„ 902	„ 323	16 254	4 063
Molybdänerz	„ 7	„ 4	4 309	1 532
Schwefelkies	„ 151	„ -	340	-
Borax	„ 800	„ 523	8 000	6 799
Salz	„ 27 073	„ 26 663	21 844	21 751
Mineral. Wasser	l 111 666	l 128 333	2 792	3 850

Die nachstehenden Angaben lassen den Wert der bergbaulichen Gewinnung in den Jahren 1903-1918 erkennen.

Jahr	Wert 1000 Lp	Jahr	Wert 1000 Lp	Jahr	Wert 1000 Lp
1903	1382	1909	2739	1915	5929
1904	1339	1910	3373	1916	8656
1905	1829	1911	3700	1917	9234
1906	2545	1912	4628	1918	8325
1907	3119	1913	4496		
1908	2418	1914	4169		

Hiernach ist der Wert von 1,38 Mill. Lp in 1903 auf 9,23 Mill. Lp in 1917 gestiegen. Im Jahre 1918 ist gegenüber 1917 ein Rückgang von 900 000 Lp oder 9,84 % eingetreten.

¹ Nach Revista Minera Metalurgica y de Ingenieria 1920, Nr. 2744, S. 375.
² Peruanische Pfund; 1 Lp = 1 Pfund Sterling.

Betriebsgröße im amerikanischen Weichkohlenbergbau in 1918. Das Geologische Landesamt der Ver. Staaten hat kürzlich die nachfolgenden Angaben über die Betriebsgröße im Weichkohlenbergbau des Landes veröffentlicht.

	Zahl der Gruben		Gesamt-förderung		Förderung auf 1 Grube sh. t
	insges.	%	sh. t	%	
Gruben mit einer Förderung über 200 000 t	821	7,4	281 002 123	48,5	342 268
100 000 - 200 000 t	929	8,4	130 941 195	22,6	140 949
50 000 - 100 000 t	1 198	10,9	86 907 873	15,0	72 544
10 000 - 50 000 t	2 636	23,9	67 788 141	11,7	25 716
unter 10 000 t	5 454	49,4	12 746 488	2,2	2 337
insges.	11 038	100	579 385 820	100	52 490

Danach liegt das Schwergewicht des amerikanischen Weichkohlenbergbaues bei den Gruben mit einer Förderung von mehr als 200 000 t; an der Gesamtzahl der Weichkohlengruben ist diese Klasse zwar nur mit 7,4 % beteiligt, von der Förderung bringt sie dagegen annähernd die Hälfte auf. Etwas zahlreicher sind die Gruben mit einer Gewinnung von 100 000–200 000 t, während ihr Anteil an der Förderung nur etwa halb so groß ist wie der der erstgenannten Klasse. Auf die Gruben unter 10 000 t entfallen nur 2,2 % der Förderung, dagegen rd. die Hälfte der Gesamtzahl der Zechen. Die durchschnittliche Fördergröße je Grube betrug 52 500 t, sie bewegt sich in den einzelnen in der Zusammenstellung unterschiedenen Klassen zwischen 2300 und 342 000 t.

Außenhandel Neu-Seelands in Kohle im Jahre 1919. Im Jahre 1919 wurden von Neu-Seeland 138 000 t Kohle ausgeführt gegen 183 000 t im Vorjahr und 303 000 t im Jahre 1914. Die Einfuhr stellte sich in 1919 auf 391 000 t; sie war damit um 136 000 t größer als im Vorjahr, blieb aber hinter dem Empfang von 1914 um 127 000 t zurück.

Der Mitgliederbestand der englischen Gewerkschaften im Jahre 1919. Nach einer Erhebung des britischen Arbeitsamtes zählten die Arbeitergewerkschaften des Inselreichs im

Jahre 1919 8 024 000 Mitglieder gegen 6 645 000 im Jahr zuvor. Die Zahl der männlichen Mitglieder betrug 6 695 000 und hatte gegen das Vorjahr eine Zunahme um 1 272 000 zu verzeichnen; an Frauen waren 1 329 000 in Gewerkschaften zusammengeschlossen, d. s. 107 000 mehr als in 1918. Die Zahl der Gewerkschaften im Bergbau und in der Metallindustrie belief sich Ende 1919 auf 257 mit 2 144 000 Mitgliedern; im einzelnen verteilten sie sich wie folgt:

Gewerbegruppe	Zahl der Gewerkschaften Ende 1919	Mitgliederzahl Ende	
		1918	1919
Sämtliche Gewerbegruppen	1315	6 644 901	8 023 761
davon:			
Kohlenbergbau	96	960 630	1 034 424
sonstiger Bergbau und Steinbruchbetrieb	9	31 018	34 922
Eisen- und Stahlgewinnung	12	129 496	145 173
Eisengießereien, Maschinen- und Schiffbau	78	760 969	848 558
andere Zweige der Eisenindustrie	62	61 241	80 881

Verkehrswesen.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagengestellung zu den Zechen-Kokereien u. Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag in den			Gesamt-brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk	Wasser- stand des Rheins bei Caub
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter- (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- häfen	privaten Rhein-		
Febr. 13.	Sonntag			6 759	200					
14.	320 163	113 709	14 913	21 880	1 459	38 386	30 296	7 807	76 489	1,22
15.	379 583	64 055	15 094	18 876	6 405	38 336	33 095	5 490	76 921	1,17
16.	300 370	63 411	13 994	20 475	5 054	31 868	35 953	5 604	73 425	1,15
17.	326 482	64 425	14 072	22 171	4 230	28 341	28 336	5 265	61 942	1,05
18.	385 865	64 810	15 572	23 460	3 985	31 701	33 810	4 518	70 029	1,10
19.	299 257	71 874	14 205	22 084	4 440	30 154	32 132	2 112	64 398	1,08
zus.	2 011 720	442 284	87 850	135 705	25 773	198 786	193 622	30 796	423 204	
arbeitstäg.	335 287	63 183	14 642	22 618	4 296	33 131	32 270	5 133	70 534	

¹ Vorläufige Zahlen.

Über die Entwicklung der Lagerbestände in der Woche vom 12.–19. Febr. unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

	Lagerbestände			zus. t
	Kohle t	Koks t	Preßkohle t	
am 12. Februar				
an Wasserstraßen gelegene Zechen	135 946	236 571		372 517
andere Zechen	343 276	269 491	18 850	631 617
zus. Ruhrbezirk	479 222	506 062	18 850	1044 134
am 19. Februar				
an Wasserstraßen gelegene Zechen	118 524	227 683		346 207
andere Zechen	326 584	283 525	19 687	629 796
zus. Ruhrbezirk	445 108	511 208	19 687	976 003

Amtliche Tarifveränderungen. Badischer Binnen- und Gütertarif. Badische Staatsbahnen. — Badische Privatnebenbahnen. Am 1. April 1921 wird der Ausnahmetarif 6 für Kohle auf den Versand von den Wasserumschlagstellen Karlsruhe Hafen, Kehl, Mannheim, Mannheim Ind., Maxau, Rheinau, Rheinau Hafen und von den Gewinnungstätten Gengenbach

und Niederschoppeim beschränkt. Die bisherige Gültigkeit des Ausnahmetarifs ab allen Binnenstationen wird damit für Kohle aufgehoben, wodurch Tarifierhöhungen eintreten.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der preußischen Bergbaubezirke. (Einheiten zu 10 t.)

Bezirk Zeit	insgesamt gestellte		arbeitstäglich ¹ Wagen		Zunahme 1921 gegen 1920 %
	1920	1921	1920	1921	
Ruhrbezirk					
1.–15. Januar	137 230	246 217	12 475	22 383	79,42
Oberschlesien					
1.–15. Januar	77 905	96 739	7 082	8 794	24,17
Rhein. Braunkohlen- bezirk 1.–15.					
Januar	14 352	37 330	1 305	3 111	138,39
Niederschlesien					
1.–15. Januar	9 765	14 929	814	1 244	52,83
Aachener Bezirk					
1.–15. Januar	5 959	6 879	542	625	15,31
zus. 1.–15. Januar	245 211	402 094	22 218	36 157	62,74

¹ Die durchschnittliche Gestellungs-ziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der gesamten Gestellung durch die Zahl der Arbeitstage.

Marktberichte.

Berliner Preisnotierungen für Metalle (in \mathcal{M} für 100 kg).

	14. Februar	21. Februar
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	1760	1910
Raffinadekupfer 99/99,3 % Originalhütten weichblei	1400-1450	1475-1500
Originalhütten roh zink, Preis im freien Verkehr	480	500
Remelted-Platten zink von han- delsüblicher Beschaffenheit	530	560
Originalhütten aluminium 98/99 %, in einmal gekerbten Blöckchen	2600-2650	2700
dsgl. in Walz- oder Drahtbarren	2700-2750	2800
Zinn { Banka,	4400	4750
{ Straits,	4300	4700
{ Austral,	4250	4650
Hüttenzinn, mindestens 99 %	3850	4200
Reinnickel 98/99 %	4100	4200
Antimon-Regulus 99 %	700	725
Silber in Barren etwa 900 fein (für 1 kg)	910-920	960

(Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

	11. Februar	18. Februar
Pech fob. London . . . 1 l. t	175 s	175 s
Westküste 1 „ „	165 s	162 s 6 d
Ostküste 1 „ „	167 s 6 d	167 s 6 d
Süd-Wales 1 „ „	205 s	205 s
Benzol roh 60-65 % 1 Gall.	2 s 3 d u. mehr	2 s 3 d u. mehr
Reinbenzol 1 „ „	3 s 3 d	3 s 3 d
Reintoluol 1 „ „	4 s	4 s
Solventnaphtha 1 „ „	2 s 8 d	2 s 4 d
Schwernaphtha 1 „ „	3 s 2 d	2 s 8 d
Rohnaphthalin 1 l. t	12 £ 10 s	12 £ 10 s
Gerein. Naphthalin 1 l. t		
Teer London 1 „ „	107 s 6 d	107 s 6 d
Midlands 1 „ „	107 s 6 d	107 s 6 d
Norden 1 „ „	105 s	105 s
gereinigt 1 Barrel	85 s	85 s
Kreosot London . . . 1 Gall.	1 s 2 d	1 s 1 d
Norden 1 „ „	1 s 2 d	1 s 1 d
Karbonsäure 60 % 1 Gall.	2 s	2 s
Krist. 40 % 1 lb.	7 1/2 d	7 1/2 d
Anthrazen 1 Einheit	1 s 3 d	1 s 3 d
Ammoniumsulfat		
London 1 l. t	25 £	25 £
Leith 1 „ „	25 £	25 £
Hull 1 „ „	25 £	25 £
Liverpool 1 „ „	25 £	25 £
der Inlandverbrauch 1 „ „	24 £ 3 s 6 d	24 £ 3 s 6 d
Salpetersaures Natron, gewöhnlich 1 cwt.	1 £ 1 s 6 d	1 £ 1 s 6 d
raffiniert 1 „ „	1 £ 2 s	1 £ 2 s

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.

Kohlenmarkt. 1 l. t (fob).

Börse zu Newcastle-upon-Tyne.

	11. Februar	18. Februar
Beste Kesselkohle:		
Blyths	50 s	50 s
Tynes	50 s	50 s
zweite Sorte:		
Blyths	40 s-42 s 6 d	40 s-42 s 6 d
Tynes	40 s-42 s 6 d	40 s-42 s 6 d
ungesiebte Kesselkohle	30 s-35 s	30 s-35 s

	11. Februar	18. Februar
kleine Kesselkohle:		
Blyths	25 s-27 s 6 d	25 s
Tynes	22 s 6 d-25 s	22 s 6 d-25 s
besondere	25 s	25 s
beste Gaskohle	47 s 6 d-50 s	45 s-47 s 6 d
zweite Sorte	40 s-42 s 6 d	37 s 6 d-40 s
Spezial-Gaskohle	50 s-55 s	50 s-55 s
ungesiebte Bunkerkohle:		
Durham	35 s-40 s	35 s-37 s 6 d
Northumberland	35 s-40 s	35 s-40 s
Kokskohle	37 s 6 d-42 s 6 d	37 s 6 d-42 s 6 d
Hausbrandkohle	50 s-55 s	50 s-55 s
Giebereikoks	60 s	60 s
Hochofenkoks	60 s	60 s
Gaskoks	32 s 6 d-37 s 6 d	35 s-37 s 6 d

Frachtenmarkt. 1 l. t.

	11. Februar	18. Februar
Tyne-Barcelona	13 s 6 d-14 s	16 s
„ -Bordeaux	8 s
„ -Calais	7 s 6 d
„ -Genua	17 s 6 d	20 s
„ -Marseilles	17 s
„ -Rotterdam	8 s-9 s	6 s 6 d-7 s
„ -Venedig	22 s 6 d	20 s
Cardiff-Algier	14 s	14 s 9 d
„ -Genua	18 s 9 d	17 s 6 d-22 s 6 d
„ -Neapel	18 s 6 d
„ -Rotterdam	7 s 6 d	.
„ -Venedig	25 s	22 s 9 d

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 24. Januar 1921 an:

12c, 2. W. 54 132. Emil Wurmbach, Godesberg. Desintegrator zur nassen Abscheidung von Staub aus Gasen. 22.12.19.

23b, 1. M. 67 269. Metan« Spolka z ograniczona O. D. P. we Lwowig, Ignacy Moscicki und Dr. Kasimir Kling, Lemberg. Verfahren zur Trennung von Wasser oder wäßrigen Salzlösungen aus Erdöl- oder andern Ölemulsionen. 30.10.19. Österreich 30.3.18.

40a, 2. S. 52 461. Friedrich Siemens, Berlin. Verfahren zur Röstung von Erzen; Zus. z. Anm. S. 51 267. 5.3.20.

40a, 22. G. 48 373. Dr. A. Goldberg, Chemnitz. Verfahren zur Gewinnung von Edelmetallen aus sehr verdünnten Lösungen, besonders aus Meerwasser, Solen und wäßrigen Lösungen der Kaliwerke. 28.5.19.

47h, 2. M. 69 835. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk, und Wilhelm Julius Bartsch, Berlin-Schlachtensee. Antrieb für Schüttelherde, Schüttelsiebe, Förderrinnen u. dgl. 24.6.20.

78e, 4. Sch. 53 928. Richard Schabensky, Wiener Neustadt. Verfahren zur Herstellung von Guttaperchaersatz-Zündschnüren. 15.10.18. Österreich 22.10.17.

81e, 15. H. 80 098. Gebr. Hinselmann, Essen. Antriebsvorrichtung für Schüttelrutschen. 19.2.20.

81e, 15. M. 68 682. Josef Mertens und August Eckey, Gelsenkirchen. Wurfschaukel zum Austragen des Förderguts bei Förderrinnen. Zus. z. Pat. 328 025. 12.3.20.

87b, 2. M. 67 341. Thomas Malcolm, Scotstoun, Renfrewshire (Schottl.). Zum Aufhängen von Druckluftschlämmern oder ähnlichen Werkzeugen dienende Vorrichtung. 6.11.19. England 6.11.18.

Vom 27. Januar 1921 an:

10a, 17. Sch. 57 282. Wilhelm Schöndeling, Düsseldorf. Vorrichtung zum Löschen, Verladen und Aufstapeln von Koks. Zus. z. Pat. 298 102. 10.1.20.

35 a, 22. A. 33 409. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Sicherheitsvorrichtung für elektrische Förderanlagen; Zus. z. Anm. A. 32 249. 4. 5. 20.
46 d, 5. W. 53 573. Friedrich Winkelmann, Duisburg-Beeck. Schiebersteuerung, besonders für Druckluftlokomotiven. 10. 10. 19.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 24. Januar 1921.

1 a. 764 195. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf. Wascheinrichtung zur Aufbereitung körniger Stoffe. 16. 5. 19.

5 b. 764 318. Maschinenfabrik Schieß A. G., Düsseldorf. Ausschaltvorrichtung für den Vorschub bei Stangenschrämmaschinen. 22. 6. 20.

5 b. 764 516. Eduard Voßloh, Komm.-Ges., Werdohl (Westf.). Preßluftschrämwerkzeug. 5. 7. 20.

20 a. 764 654. Wilhelm Kubisch, Bernsdorf (O.-L.). Kettenbahnfangvorrichtung, besonders zum Auffangen von ansteigenden Förderkettenbahnen. 3. 9. 20.

20 e. 764 108 und 764 109. Fa. Heinrich Vierege, Holthausen b. Plettenberg (Westf.). Förderwagenkupplung. 28. 12. 20.

35 a. 763 958. Friedrich Czesio, Bövinghausen b. Merklinde (Kr. Dortmund). Fangvorrichtung für Förderkörbe. 24. 11. 19.

35 a. 764 015. Franz Cornelissen, Buer-Erle. Fangvorrichtung an Förderkörben. 27. 12. 20.

47 f. 764 106. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Kolbenstangendichtung, besonders für Preßluftstampfer. 27. 12. 20.

59 b. 764 390. Hodgson Pump Company, Ltd., Bamber Bridge b. Preston (Engl.). Zentrifugalpumpe. 2. 12. 20.

87 b. 764 114. Paul Polte, Laasan, Kr. Striegau (Schl.). Elektrischer Hammer. 13. 2. 20.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

27 a. 746 603. Carl A. Hancré, Wiesbaden. Gebläse usw. 22. 9. 20.

59 b. 674 159. Hans Geiselbrecht, Kempten (Allgäu). Zentrifugalpumpe usw. 11. 12. 20.

Änderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannten Personen oder Firmen übertragen worden:

5 b. 165 215 (1905, 1483). Maschinenbau-Aktiengesellschaft H. Flottmann & Comp., Herne (Westf.).

5 d. 326 413 (1920, 969). Fritz Bredella, Kattowitzerhalde (O.-S.).

5 d. 327 553 (1920, 1032). Tedyka, Eisenhoch- und Brückenbau, Gleiwitz (O.-S.).

81 e. 285 127 (1915, 673) Amme, Giesecke & Konegen, A. G., Braunschweig.

Verlängerung der Schutzrechte.

Die Schutzdauer folgender Patente ist verlängert worden:

1 a. 215 000 (1909, S. 1736). 35 a. 218 965 (1910, S. 337).
287 991 (1915, S. 1077). 35 b. 286 418 (1915, S. 840).

5 b. 219 456 (1910, S. 412). 40 a. 287 310 (1915, S. 1003).

5 d. 286 830 (1915, S. 909). 288 647 (1915, S. 1200).

289 020 (1916, S. 18). 289 258 (1916, S. 42).

293 155 (1916, S. 717). 325 464 (1920, S. 848).

10 a. 191 889 (1907, S. 1698). 40 c. 207 555 (1909, S. 426).

12 e. 314 014 (1919, S. 706). 288 684 (1915, S. 1226).

20 a. 226 122 (1910, S. 1675). 297 756 (1917, S. 474).

21 h. 228 918 (1910, S. 2079). 46 d. 314 003 (1919, S. 706).

293 364 (1916, S. 783). 59 a. 285 520 (1915, S. 722).

309 087 (1918, S. 793). 307 853 (1916, S. 643).

26 d. 290 509 (1916, S. 254). 61 a. 286 955 (1915, S. 933).

314 216 (1919, S. 764). 74 b. 289 723 (1916, S. 101).

27 b. 204 863 (1908, S. 1856). 80 a. 191 280 (1907, S. 1552).

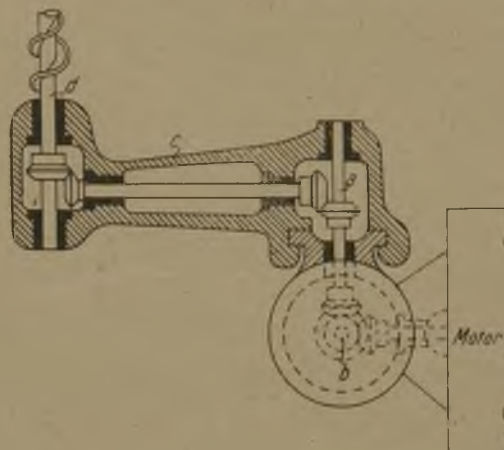
206 801 (1909, S. 313). " 203 699 (1908, S. 1650).

210 357 (1909, S. 862). 81 e. 198 460 (1908, S. 850).

81 e. 201 616 (1908, S. 1448). 299 690 (1920, S. 168).
204 984 (1908, S. 1857). 323 460 (1920, S. 718).
229 699 (1911, S. 137). 87 b. 212 600 (1909, S. 1320).
277 519 (1914, S. 1449). 217 460 (1910, S. 113).
290 759 (1916, S. 299). 228 611 (1910, S. 1996).
290 763 (1916, S. 299). 293 154 (1916, S. 698).

Deutsche Patente.

5 b (9). 331 385, vom 23. März 1920. Dipl.-Ing. Heinrich Junkmann in Frankfurt (Main). *Fahrbare Schrämmaschine mit verstellbarem walzenförmigem Werkzeug*. Zus. z. Pat. 310 858. Längste Dauer: 28. September 1932.



Bei der Maschine ist die wagerechte Achse *a*, die bei der durch das Hauptpatent geschützten Maschine den Ausleger *c* trägt, in dem das Werkzeug *d* gelagert ist, um die senkrechte Achse *b* schwenkbar, so daß das Werkzeug bei jeder Höhenlage in der wagerechten Ebene ausgeschwenkt werden kann.

5 c (4). 331 233, vom 13. November 1918. Dipl.-Ing. Martin Roeckner in Mülheim (Ruhr). *Schachtauskleidung aus Platten mit Flanschenumrandung*.

Die die Auskleidung bildenden Platten sind so geformt, daß ihre Flanschen in gebrochener Linie um den Schacht verlaufen.

20 d (15). 331 147, vom 12. August 1919. Heinrich Diener in Schatzlar b. Trautenau (Böhmen). *Rollensatz für Grubenwagen*. Priorität vom 26. Juli 1919 beansprucht.

Der Rollensatz ist durch ein oder mehrere von innen, d. h. von der Achse her vorsteckbare, in eine Aussparung o. dgl. der Lagerhülse eingreifende Teile (z. B. Bügel) gegen achsrechte Verschiebung gesichert. Zwischen der Radnabe und der Lagerhülse des Satzes ist ferner ein Dichtungsring angebracht, der in eine Ringnut der Radnabe eingreift.

21 h (11). 331 249, vom 2. August 1919. Elektrostahl G. m. b. H. in Remscheid-Hasten. *Auf den Deckel elektrischer Öfen verschiebbar aufgelagerter Elektrodenkühlring*.

Der Ring, der zweiteilig sein kann, ist mit Durchbrechungen, Schlitzten o. dgl. versehen, durch welche die Ofengase abziehen können. Die Öffnungen, Schlitzte o. dgl. können so schräg nach außen gerichtet sein, daß die durch sie abziehenden Ofengase von der Elektrode abgelenkt werden. Ist der Ring zweiteilig, so können die Schlitzte zwischen den beiden Teilen liegen und durch Verschiebung der Teile gegeneinander einstellbar sein.

24 c (5). 331 319, vom 6. Dezember 1918. Dr.-Ing. Paul H. Müller in Hannover. *Rekuperator mit quer zu den Heizkanälen verlaufenden Zügen*.

Der Rekuperator hat quer zu den Heizkanälen verlaufende Züge für das zu erhitzende Mittel, die so geführt sind, daß

das Mittel sowohl quer zu den zur Führung der Abgase dienenden Rohren als auch in der Längsrichtung dieser Rohre im Zickzack geleitet wird.

24c (10). 331051, vom 6. Juni 1919. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Ausschwenkbarer Gasbrenner für metallurgische Öfen o. dgl.*

Die Teile des Brenners sind so gelenkig miteinander verbunden, daß der Brenner sich sämtlichen Lageänderungen der Anschlußstelle selbsttätig anpaßt, stets vollkommen gegen den zu heizenden Behälter abgedichtet ist und in jeder Lage des Behälters von diesem getrennt werden kann.

26d (1). 331321, vom 20. August 1918. Willy Freytag in Dortmund. *Verfahren und Vorrichtung zum Auswaschen von dampfförmigen, flüssigen oder festen Bestandteilen aus Gasen.*

Die Gase sollen in umlaufenden Filtereinrichtungen gewaschen werden, die selbsttätig mit so viel Waschflüssigkeit (Rohöl, Teer o. dgl.) zu versehen sind, daß ihre Poren durch die Flüssigkeit geschlossen werden. Die Gase sollen dabei auf einer Temperatur gehalten werden, die oberhalb des Taupunktes der Waschflüssigkeit liegt.

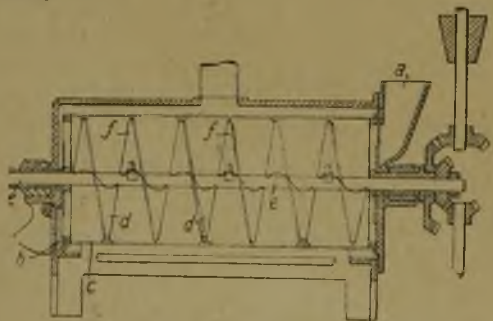
40a (2). 331068, vom 7. August 1919. Alexander Wyporek und Rheinisch-Nassauische Bergwerks- & Hütten-A. G. in Stolberg (Rhld.). *Verfahren zur getrennten Gewinnung von Arsen und Schwefel aus arsenhaltigen Schwefelerzen.*

Die Erze sollen auf kurze Zeit einer so hohen Temperatur ausgesetzt werden, daß das Arsen abgetrieben wird, jedoch keine nennenswerte Verbrennung des Schwefels eintritt. Nach dem Abtreiben des Arsens sollen die Erze in einem besondern Ofen geröstet werden.

40a (2). 331176, vom 27. November 1919. Dr. Wilhelm Buddeus in Arendsee (Ostsee). *Verfahren zum Sulfatisieren von Kupfer, Zink und Silber in sulfidischen Erzen, erzartigen und Hüttenerzeugnissen.*

Die Erze o. dgl. sollen nacheinander zerkleinert, mit den Lösungen von Salzen hochfeuerfester Oxyde innig gemischt, brikiert, getrocknet und in Schachtofen geröstet werden.

40a (5). 331069, vom 14. März 1920. Asbjorn Sonsthagen in Forrest Lea, Heigh Stone, Grafsch. Essex (Engl.). *Vorrichtung, um Stoffe während des Röstens, Mischens oder eines ähnlichen Vorganges durch einen sich drehenden Zylinder hindurchzuführen.* Priorität vom 17. Februar 1919 beansprucht.



In einem an einer Stirnwand mit dem Zuführungstrichter *a*, an der andern Stirnwand mit der verschließbaren Austragöffnung *b* versehenen Gehäuse ist die zylindrische Trommel *c* drehbar gelagert, an deren Innenwand Förderschaukeln *d* befestigt sind. Durch die hohlen Drehzapfen der Trommel *c* ist die Achse *e* hindurchgeführt, die Förderschaukeln *f* trägt. Die Trommel und die Achse werden in gleicher oder entgegengesetzter Richtung oder mit verschiedener Geschwindigkeit so angetrieben, und die Schaukeln *d* und *f* sind so ausgebildet, daß der eine Schaufelsatz (*d* oder *f*) das durch den Trichter in die Vorrichtung eingeführte Gut vorwärts fördert, während der andere Schaufelsatz (*f* oder *d*) die Förderung unterbricht oder das Gut rückwärts fördert.

40a (41). 331177, vom 12. November 1919. Dr. Wilhelm Buddeus in Arendsee (Ostsee). *Verfahren zur Verhüttung von Metallsulfatlaugen auf Metalloxyde und Schwefeldioxyd.*

Die zu verhüttenden Laugen sollen in konzentriertem und neutralisiertem Zustand mit fein zerkleinertem Brennstoff gemischt und auf einem Walzentrockner in dünner Schicht schnell eingetrocknet werden. Das eingetrocknete Gemisch soll alsdann in einem Schachtofen oder Konverter bekannter Art, gegebenenfalls mit weiterem Zusatz von Brennstoff, mit Druckluft verblasen werden, wobei das entsprechende Metalloxyd und an Schwefeldioxyd reiche Röstgase gebildet werden, die wieder in Schwefelsäure verwandelt werden können. Das Gemisch kann auch in Pulver- oder Brikkettform für sich allein oder mit einem Brennstoff versetzt in einer Muffel oder einem gewöhnlichen Zugschachtofen ausgeglüht und in Oxyd und Schwefeldioxydgase verwandelt werden.

40c (8). 331178, vom 22. August 1918. George Arthur Guess in Oakville (Kanada). *Verfahren zur elektrolitischen Reinigung einer Kupfer-Nickel-Anode in einer Nickel-sulfatlösung.* Priorität vom 14. August 1917 beansprucht.

Nach dem Verfahren soll das an der Anode mit dem Nickel in Lösung gehende Kupfer in unlösliches Kupferkarbonat übergeführt werden, indem geeignete Karbonate, wie Kalziumkarbonat, in dem Anodenraum in Schwebelage gehalten werden.

40c (8). 331179, vom 24. November 1918. Gustav Haglund in Falun (Schweden). *Verfahren zum Ausscheiden und Raffinieren von Metallen, besonders von Kupfer und Nickel, aus Schmelzflüssen u. dgl.* Priorität vom 19. Dezember 1917 beansprucht.

Die Schmelzflüsse o. dgl. sollen zweckmäßigerweise in granulierter Form mit Säure oder sauern Flüssigkeiten ausgelaugt werden. Aus der erhaltenen Lösung soll danach durch Zementierung eins der in ihr befindlichen elektro-negativen Metalle (Kupfer) oder mehrere ausgefällt werden. Die Lösung soll dann unter Verwendung unlöslicher Anoden einer Elektrolyse in der Weise unterworfen werden, daß sie zuerst durch den Kathodenraum geführt und vom Nickel befreit und darauf zur Anreicherung des Säuregehaltes durch den durch ein Diaphragma gegen den Kathodenraum abgeschlossenen Anodenraum geleitet wird. Alsdann soll die Lösung zum Lösen neuer Mengen des Ausgangsstoffes verwendet werden.

61a (19). 331099, vom 9. Februar 1916. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Luftreinigungseinsatz mit Füllertluftführung für Atmungsgeräte zur Rettung aus Erstickungsgefahr.*

Der Einsatz hat Bindungsmittelfilter, die in in Abständen übereinander gelagerten Drahtnetz- oder Siebbehältern untergebracht sind. Die Behälter haben versetzt zueinander liegende Luftdurchlässe.

61a (19). 331219, vom 30. November 1916. Gesellschaft für Verwertung chemischer Produkte m. b. H. Kommanditgesellschaft in Berlin. *Verfahren zum gasdichten Einsetzen von Schauglasfassungen und Mundplatten in lederne Gasmasken.*

Ein zylindrischer Ansatz der Schauglasfassungen oder Mundplatten soll mit dem zylindrischen Ansatz eines das Leder klemmenden Dichtungsringes kegelig erweitert werden.

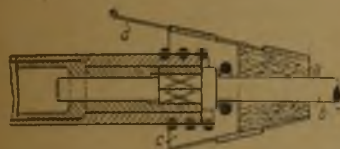
80a (52). 331275, vom 16. April 1919. C. Schroeder in Bad Harzburg. *Vorrichtung zur Herstellung trocknen, granulierten Schlackensandes mit Hilfe feuerflüssiger Hoch-ofenschlacke.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei ineinander angeordneten drehbaren Fördertrommeln, von denen die äußere Trommel mit ihrem Eintragende das Austragende der inneren Trommel, der die flüssige Schlacke zugeführt wird, umgibt. In die innere Trommel wird der feuchte Schlackensand eingetragen. Infolgedessen trifft der Schlackensand in getrocknetem Zustand am Eintragende mit der flüssigen Schlacke zusammen und durchwandert mit ihr die äußere Trommel.

81e (15). 331/25, vom 12. August 1919. Maschinenbau-A. G. H. Flottmann & Co. in Herne (Westf.). *Durch Stufenkolben angetriebene Förderrinnenanlage.*

Die Anlage hat einen steuerungslosen, zum Ausgleichen des Rinnengewichtes dienenden Hilfskolben, auf den ein regelbarer Druck wirkt und der im Sinne der Förderrichtung der Rinne arbeitenden kreisringförmigen kleineren Druckfläche des Stufenkolbens zugeschaltet ist. Die Bewegung der Rinne in der der Förderrichtung entgegengesetzten Richtung wird durch Beaufschlagung der größeren Fläche des Stufenkolbens hervorgerufen.

87b (2). 331/376, vom 16. Dezember 1919. Michael Borkowski in Buer-Erle. *Staubschutzvorrichtung für Preßluftwerkzeuge in Form abnehmbarer Prallflächen am Bohrschaft.*



Die Prallflächen werden durch den zwei- oder mehrteiligen Holzkegel *a* gebildet, über den die nach unten vorspringende Hülse *c* geschoben ist, die den Holzkegel gegen den Bohrschaft *b* preßt. Die Hülse besteht aus zwei oder mehr Teilen, die durch die Stifte *d* gelenkig miteinander verbunden sind.

Bücherschau.

Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde. Von Professor Dr. Richard Lang, Privatdozent für Geologie und allgemeine Bodenkunde an der Universität Halle-Wittenberg. 188 S. mit 8 Abb. Stuttgart 1920, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 24 *M.*

Der Boden ist nach Lang eine »Gesteinsphase«, deren Entstehung ausschlaggebend vom Klima hervorgerufen wird. Die Vorgänge der physikalischen und chemischen Verwitterung, die Verwesung (Humusbildung) und die eigentliche Bodenbildung werden dementsprechend behandelt. Lang unterscheidet Kälte- und Wärmeverwitterung; erstere erfolgt unter 0°C und führt zu Frost- und Schutterden, letztere (über 0°C) ruft eine »Detritation« oder Oxydationszonen hervor. Lösungsverwitterung (Wasser mit Kohlensäure, Salzen usw.) führt zur Bildung von Tonen, Kolloiden, Neusedimenten, Erzen, »Mydaten« (= Detritate + adsorptiv gesättigtem Humus); hierher gehören Braunerde und Schwarzerde. Solverwitterung (Humussole) bewirkt Entstehung von Bleicherden, Kaolin, und Ortstein sowie Verarmung an Sauerstoff.

Auch die Verwesung ist ein klimatischer Vorgang, der je nach der Menge des einwirkenden Wassers und des Sauerstoffs der Luft sowie der Einwirkung der Bakterien verschieden verlaufen und bald zum Abbau des Humus, bald zu seiner Anhäufung (Rohhumus, Moore) führen kann. Als aklimatische Faktoren treten hier Salzüberschuß oder Salz-mangel auf.

Die Bodenbildung umfaßt Verwitterungsböden, Aufschüttungsböden und Kulturböden. Die klimatischen Bodentypen, wie Gelberden, Braunerden, Schwarzerden, Rohhumus usw., lassen sich nach Lang auf den sogenannten Regenfaktor (Verhältnis zwischen Feuchtigkeit und Temperatur) zurückführen. Aklimatische Böden sind vom Gestein beeinflusst, z. B. die Salz- und Kalkschwarzerden. Bei der Bildung der Kulturböden bespricht der Verfasser den Einfluß von Wald- und Ackerbau auf den Boden und das Bestreben des Menschen, die Böden klimatisch und geologisch (d. h. bezüglich ihrer Nährstoffmengen) künstlich zu beeinflussen. F. Schucht.

Erdbau, Stollen- und Tunnelbau. Von Dipl.-Ing. Alfred Birk, o. ö. Professor der Deutschen Technischen Hochschule in Prag. (Teubners technische Leitfäden, Bd. 7.) 122 S. mit 110 Abb. Leipzig 1920, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 3,80 *M.*, zuzügl. 100% Teuerungszuschlag.

Wie im Vorwort gesagt wird, behandelt das Buch in dem vorgeschriebenen sehr begrenzten Rahmen das rein Bautechnische im Tunnelbau, während die wirtschaftliche Seite an anderer Stelle Berücksichtigung finden soll. Allerdings wird im Anschluß an die drei bautechnischen Abschnitte, Erdbau, Stollenbauten und Tunnelbau, in einem vierten Abschnitt auch die Massenberechnung und Massenverteilung bei Erdbauten erörtert.

Auch ohne die Beschränkung ist der berücksichtigte Stoff schon reichlich umfangreich. Dies gilt besonders vom ersten Abschnitt, in dem Bodenkunde, Bodengewinnung, Bodenförderung, Gestaltung der Erdbauten, Schutzanlagen, Rutschungen und Dammbewegungen sowie Ausführung der Erdbauten nacheinander behandelt werden. Anstelle des Eingehens auf Wesen und Herstellung der Sprengstoffe sowie der Beschreibung der zur Herstellung der Bohrlöcher dienenden verschiedenen Arten von Bohrmaschinen würde z. B. ein Hinweis auf Sonderwerke genügen, zumal da die Behandlung doch nur unvollständig ist und Abbildungen, wie Nr. 53, Kurbelstoßbohrmaschine, zu klein und zu undeutlich sind, um trotz eingehenden Textes eine klare Vorstellung über die Arbeitsweise zu geben. Ganz einfache schematische Zeichnungen wären zweckmäßiger gewesen.

Im übrigen wird das Buch der gestellten Aufgabe durchaus gerecht. Die Zeichnungen, besonders diejenigen über den Ausbau der Stollen und Tunnel im zweiten und dritten Abschnitt, sind klar und verständlich.

Das Buch, das auch dem Bergmann manches Bemerkenswerte bietet, kann Fachleuten zur Belehrung empfohlen werden. Grahn.

Anleitung zur pyrochemischen Analyse für Chemiker, Mineralogen und Hüttenleute. Von Geh. Regierungsrat Dr. J. Hirschwald, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. 3., verb. Aufl. der »Systematischen Lötrohr-Analyse«. 124 S. mit 15 Abb. und 1 Taf. Berlin 1920, Gebr. Borntraeger. Preis geb. 24 *M.*

Lötrohrprobierkunde. Qualitative Analyse mit Hilfe des Lötrohres. Von Dr. Martin Henglein, a. o. Professor der Mineralogie und Lagerstättenlehre an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. (Sammlung Göschen, Bd. 483.) 2., verb. Aufl. 86 S. mit 11 Abb. Berlin 1920, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. Preis in Pappbd. 2,10 *M.*, zuzügl. 100% Verlegerteurungszuschlag.

Es ist sehr bezeichnend, daß die beiden in neuer Auflage vorliegenden Anleitungen der Lötrohrprobierkunst von Vertretern der Mineralogie an Technischen Hochschulen verfaßt sind. Die Vertreter der Chemie an Universitäten haben offenbar weniger Neigung zur Pflege dieses chemischen Wissenschaftszweiges. Man muß dies nicht nur von geschichtlichen Gesichtspunkten aus bedauern, sondern auch mit Rücksicht auf unsern akademisch auszubildenden chemischen Nachwuchs. Immerhin ist trostreich, daß außerhalb der großen chemischen Laboratorien, in die von Rechts wegen die Lötrohrprobierkunst als wesentlicher Bestandteil des Anfängerunterrichts gehört, Pflegestätten dieses Zweiges der Experimentierkunst geblieben sind, wo diese Art der Analyse überliefert wird, bis sich einmal die sonst noch zuständigen Kreise wieder auf sie besinnen.

Das Buch von Hirschwald gehört zu den bestbekanntesten seiner Art, und es ist überflüssig, hier noch ein Wort der Empfehlung zu wiederholen. Überall erfreut sich der Kenner an der meisterhaften Art, mit der diese Kleinkunst von ihm gehandhabt wird. Der Verfasser nennt sein Buch in der vorliegenden Auflage »pyrochemische Analyse«, weil ihm die Bezeichnung »Lötrohranalyse« zu bescheiden und zu eng erscheint. Wie wäre es mit der Bezeichnung »trockene Proben«? Pyrochemie klingt ein wenig fremd,

und dann ist das Wort eigentlich schon von Viktor Meyer und seiner Schule für eine ganz andere Sache in Beschlag genommen worden, nämlich für die physikalisch-chemischen Zustandsuntersuchungen hoch erhitzter Gase.

Das Buch von Henglein ist offenbar aus dem Unterricht im mineralogischen Praktikum erwachsen. Hinsichtlich der eigentlichen Lötrohrproben ist es weniger ausführlich als das zuerst genannte und noch weniger anspruchsvoll hinsichtlich der Geräte-Anforderungen. Dagegen bringt es Abschnitte über die Erkennung der Mineralien nach äußeren Kennzeichen (Spaltbarkeit, Härte, Dichte, Brechung, Pleochroismus usw.); selbst ein Abriß der Kristallographie wird gegeben mit dem in dieser schroffen Allgemeinheit höchst anfechtbaren einleitenden Satze: Der Zusammentritt eines Atoms mit einem bestimmten andern Atom zu einem chemischen Molekül hat im Kristall aufgehört. Auf einer halben Seite wird über Mikrochemie abgehandelt. Vielleicht wäre es ratsam, in einer zukünftigen Auflage auf diese Dinge, die in so engem Rahmen doch nur ganz oberflächlich angedeutet werden können, zu verzichten und den gewonnenen Raum für eine etwas ausführlichere Schilderung einiger Lötrohrreaktionen zu benutzen.

Daß auf S. 27 für Boraxperlen ein 3 mm dicker Platindraht empfohlen wird, ist ein bei dem gegenwärtigen Platinpreise besonders tückischer Streich des Druckfehleraufwals.

W. Biltz.

Lehrbuch der technischen Mechanik. Von Martin Grübler, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden. 3. Bd. Dynamik starrer Körper. 163 S. mit 77 Abb. Berlin 1921, Julius Springer. Preis geh. 24 M.

Dieser dritte Band behandelt die Dynamik starrer Körper in einem Umfange, wie er für die Studierenden an Technischen Hochschulen zur Einführung in die Mechanik in Frage kommt. Die Darstellung ist einfach und durchsichtig gehalten. Das Verständnis wird durch eine große Zahl von Aufgaben und Beispielen gefördert und vertieft. Der Verfasser legt weniger Wert auf eine ausführliche Diskussion der Lösungen als auf die Formulierung der Aufgaben, um den Leser in der sichern Anwendung der Lehren der Mechanik auf technische Aufgaben einzuüben.

E. Jahnke.

Leitfaden der technischen Wärmemechanik. Kurzes Lehrbuch der Mechanik der Gase und Dämpfe und der mechanischen Wärmelehre. Von Professor Dipl.-Ing. W. Schüle. 2., verb. Aufl. 225 S. mit 93 Abb. und 3 Taf. Berlin 1920, Julius Springer. Preis geh. 18 M.

Von diesem aus dem ausführlichen Lehrbuch des Verfassers Technische Thermodynamik¹ entstandenen Leitfaden ist nach zwei Jahren die zweite Auflage notwendig geworden, was am besten beweist, wie sehr die Arbeit des Verfassers einem Bedürfnis entgegenkommt. Die zweite Auflage ist im wesentlichen gegenüber der ersten¹ unverändert geblieben. Eingefügt ist ein Abschnitt über die Grundlagen der Lindeschen Luftverflüssigung; der Abschnitt über die thermischen Grundlagen der Dampfturbinen hat eine Umarbeitung erfahren.

P. Lg.

Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Von Dipl.-Ing. Ernst Preger, Frankfurt (Main). (Bibliothek der gesamten Technik, 215. Bd.) 4., vollständig neu bearb. Aufl. 412 S. mit 583 Abb. Leipzig 1920, Dr. Max Jänecke. Preis geb. 29 M.

Der Verfasser will die Kenntnis über die Arbeitsweise neuzeitig eingerichteter Maschinenfabriken vermitteln, und zwar von Werkstätten des Dampfmaschinen-, Motoren- und Kesselbaus. Sondereinrichtungen von Eisenbahnwerkstätten, Schiffswerften, Feinmechanik, Holzbearbeitung usw. sind dagegen nicht berücksichtigt worden. Das Buch ist für Betriebsleute und höherstehende Arbeiter geschrieben, denen es die einzelnen Werkzeuge und die Aufspannvorrichtung als Ausgangs-

punkt der Formgebung und Aufstellung von Arbeitsplänen vorführt. Insofern die gründliche Kenntnis zweckmäßiger Arbeitsverfahren für den Konstrukteur unerlässlich ist, soll das Buch auch dem Erbauer von Werkzeugmaschinen von Nutzen sein.

In drei Abschnitten werden behandelt: Werkzeuge, Aufspannvorrichtung für Werkstücke und Werkzeuge, Werkzeugmaschinen.

Ein übersichtliches, ausführliches Sachverzeichnis erleichtert das rasche Auffinden des gewünschten Gegenstandes.

Bei der Größe des behandelten Gebietes mit den unendlich vielen verschiedenen Konstruktionen, Arbeitsweisen und Hilfsmitteln ist es natürlich nicht möglich, im Rahmen dieses Buches erschöpfende Arbeit zu leisten; jedoch hat der Verfasser verstanden, eine geschickte Auswahl zu treffen und den zahlreich, zum Teil recht guten Abbildungen auch bei kurzer Fassung leicht verständliche Erläuterungen beizugeben. Da das Werk theoretische Abhandlungen und Berechnungen fast ganz vermeidet, erfüllt es seinen Zweck, Meistern und strebsamen Arbeitern ein guter Ratgeber zu sein. Ein in der Praxis stehender Konstrukteur wird jedoch nur selten danach greifen, da von ihm erwartet werden muß, daß er das ihm hier gebotene Rüstzeug besitzt. Dagegen dürfte das Buch allen denen, die sich, ohne Fachleute zu sein, gute Kenntnisse von Werkzeugmaschinen und ihren Hilfsmitteln aneignen wollen, besonders auch angehenden Technikern, ein guter, leicht verständlicher Lehrer sein.

Dipl.-Ing. M. Kuhlmann.

Der Ingenieur-Kaufmann. Von A. Wöbcken. 218 S. München 1920, R. Oldenbourg. Preis geh. 22 M., geb. 26 M., zuzügl. Sortiments-Teuerungszuschlag.

Nach der Absicht des Verfassers soll das Buch dem im Außendienst tätigen Ingenieur oder Kaufmann und den Unternehmern auf elektrotechnischem Gebiet ein Wegweiser sein. Alle Dinge, die bei Angeboten auf elektrische Licht- und Kraftanlagen zu beachten sind, die besondern Eigenschaften verschiedenartiger Antriebe, die Anschaffungskosten und die Wirtschaftlichkeit will der Verfasser den Beteiligten verständlich machen. Das ist eine äußerst schwierige und umfangreiche Aufgabe.

Der Stoff ist in fünf Abschnitte, einen elektrischen, maschinentechnischen, baulichen, finanziellen und kaufmännischen, gegliedert. Der elektrische Teil enthält die Mitteilung von Grundgesetzen aus der Elektrotechnik und von Eigenschaften elektrischer Maschinen, Angaben über die Wahl von Stromart und Spannung, über die Berechnung von Leitungsverlusten und über die elektrische Beleuchtung. Daran schließen sich kurze Angaben über grundsätzliche Fragen, die bei der Anlage von Straßenbahnen, elektrischen Lokomotiven und Drahtseilbahnen in Betracht kommen. Die Darstellung wird ohne die Beigabe irgendwelcher Abbildungen und ohne den Versuch einer technischen Begründung der mitgeteilten Tatsachen oder der Erläuterung elektrotechnischer Begriffe gegeben. Dem nichtfachmännischen Abnehmer wird dieser Teil deshalb keinen Nutzen bringen. Für den mit dem Vertrieb und der Planung elektrischer Anlagen beschäftigten Fachmann ist er ein Nachschlagebuch nach Art der Taschenbücher. Den Abschluß bildet eine Übersicht über die an nähernden Preise von elektrischen Maschinen und Geräten. Daß hierbei die Verhältnisse vor dem Kriege zugrunde gelegt worden sind, ist verständlich.

Wünschenswert ist für diesen Abschnitt eine bessere Übersichtlichkeit durch straffere Sichtung des Stoffes. Bei der Regelung von Drehstrommotoren werden Regelmaschinsätze nicht erwähnt. Es kann zu Irrtümern führen, wenn durchweg 1 KW = 102 mkg statt 102 mkg/sek gesetzt wird. Unrichtig ist die Angabe, daß sich der Leitungsquerschnitt bei Verdopplung der Spannung auf die Hälfte verringert.

¹ vgl. Glückauf 1918, S. 203.

Auf einige Druckfehler sei aufmerksam gemacht. Auf S. 2 muß es heißen Pferdestärke mal Stunden, statt Pferdestärke — Stunden, auf S. 4 Solenoide statt Solonoide, auf S. 49 35 mm² statt m².

Im maschinentechnischen Teil werden Angaben über die Dampfanlagen, Verbrennungsmotoren, Wasserturbinen, Windmotoren und die Antriebe von Kraft- und Arbeitsmaschinen gemacht, hauptsächlich in bezug auf ihre Wirtschaftlichkeit bei der Benutzung für elektrische Anlagen. Die Ausnutzung des Abdampfes für Kraftzwecke wird nicht besprochen, auch nicht die Einrichtung des Wasserschlosses an Wasserturbinen zum Schutz gegen die Massenwirkung stoßweise bewegter Wassermengen. Der Zusammenhang zwischen Drehzahl, Druck und Wasserlieferung einer Zentrifugalpumpe ist recht unklar dargestellt. Daß das wirtschaftliche Vakuum für Kolbendampfmaschinen niedriger als bei Dampfturbinen liegt, wird fälschlicherweise mit der stoßweisen Abgabe des Abdampfes der Kolbenmaschinen erklärt. Der für verschiedene Arbeitsmaschinen angegebene Kraftbedarf hätte der heutigen Gepflogenheit entsprechend besser in KW statt in PS gegeben werden sollen.

Der bauliche Teil enthält Hinweise auf die bei der Planung elektrischer Anlagen wichtigen Fragen der Rohstoffzufuhr, des Bedarfes und der Beschaffung des Betriebswassers, des Baugrundes, der Ausführung und Kosten der Gebäude sowie des Raumbedarfs von Kraftanlagen. Hier ist eine eingehendere Behandlung der Brennstoffzufuhr zu wünschen.

Im finanziellen Teil wird der Einfluß der Anlage- und sonstigen Kosten, der Belastung und Arbeitsweise sowie der Stromtarife auf die Wirtschaftlichkeit der Elektrizitätsanlagen in großen Zügen dargestellt. Der letzte Abschnitt behandelt die kaufmännischen Gesichtspunkte bei der Vergabe von Aufträgen auf Grund von Lieferungsabschlüssen.

Das Buch enthält eine Fülle von nützlichen Angaben, die bei der Ausarbeitung und Planung elektrischer Anlagen von Wert sind. Es ist namentlich als Ratgeber für die ersten überschlägigen Entwürfe brauchbar. Goetze.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 20—22 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Über Adsorptions- und Adhäsionsmetasomatose und ihre Raumbildung. Von Krusch. Z. pr. Geol. Jan. S. 9/13. Ableitung der beiden Begriffe und ihre Unterscheidung von dem der Hydrometasomatose, die bei dieser in dem Fehlen kolloider Einflüsse besteht, und voneinander. Ergänzung der Übersicht über Metasomatose und Höhlenfüllungen.

Die Erzführung des Kupferschiefers. Von Beyschlag. Z. pr. Geol. Jan. S. 1/9*. Beschaffenheit und Form des Erzes. Ursprünglicher Sitz und Herkunft der Erze. Wege der Erzlösungen aus dem Magma. Folgerungen aus der gegenwärtigen Beschaffenheit der Erzführung auf die Entstehung. Einige Einwendungen der Syngenetiker. Zugehörigkeit des Kupferschiefers zur deutsch-permischen Kupferprovinz und die sich daraus ergebenden Folgerungen.

The silver lead ores of Mayo district, Yukon. Von Cockfield. Can. Min. J. 21. Jan. S. 44/5. Beschreibung der als reichhaltig bezeichneten Bleisilberlagerstätten.

The non-metallic mineral industries of the United States. Von Ladoo. Eng. Min. J. 29. Jan. S. 215/21*. Mitteilungen über das Vorkommen, die Gewinnung und den Verbrauch von nichtmetallischen Rohstoffen, z. B. Kalk, Flußspat, Gips, Granit u. a.

The mining and milling of fluorspar. Von Blayney. Eng. Min. J. 29. Jan. S. 222/5*. Vorkommen von Flußspat in den Vereinigten Staaten. Geologie der Lagerstätten. Gewinnung und Zerkleinerung.

Bergbautechnik.

Der Stand des Spülversatzes im Bergbau. Von Wintermeyer. Bergb. 3. Febr. S. 135/40*. Allgemeine Bemerkungen. Fortschritte und neue Bestrebungen. Anwendung des Spülversatzes im Braunkohlen- und Kalibergbau.

Le fonçage des puits de mine sur le prolongement du bassin houiller de la Sarre vers le sud-ouest. Von Durnerin. Rev. Ind. Min. 15. Jan. S. 59/72*. Kurze Erörterung der geologischen Verhältnisse und ihres mutmaßlichen Einflusses auf das Schachtabteufen. Betrachtungen über die Aussichten des Versteinerungsverfahrens beim Vorhandensein großer Wasserzuflüsse. Gleichzeitige Anwendung von Versteinerungs- und Gefrierverfahren. Allgemeine Untersuchungen über das Gefrierverfahren. (Forts. f.)

Changes in electric locomotives to meet demands for heavier duty. Von Bright. Coal Age. 13. Jan. S. 51/6*. Verbesserungen an elektrischen Grubenlokomotiven zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit.

This loader runs on the coal bottom and does not use the mine tracks. Von Dillig. Coal Age. 13. Jan. S. 63/4*. Beschreibung einer neuen Kohlenlademaschine, die sich selbsttätig ohne Schienen auf dem Liegenden fortbewegt.

Methods of dealing with coal dust. Von Lovatt. Coll. Guard. 28. Jan. S. 255/6. Die auf den Birchenwood-Gruben getroffenen Einrichtungen zur Bekämpfung des Kohlenstaubes mit Gesteinstaub. Die verschiedenen Arten seiner Verteilung an den gefährdeten Stellen. Die regelmäßige Überwachung des Betriebes durch die Entnahme von Staub- und Luftproben und deren Analysen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neuzeitliche Einrichtungen zur Erzeugung von Kesselspeisewasser. Von Klein. (Forts.) Z. Dampfk. Betr. 4. Febr. S. 34/7*. Das Verdampfungsverfahren. Verdampfanlagen mit Brüdenkompressor. (Forts. f.)

Neue Gas- und Ölfeuerungen. Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 4. Febr. S. 33/4*. Die neuen Gasbrenner der Selas A.G., der Firmen Oskar Dick und Regnier Eickworth sowie der Dellwik-Fleischer-Wassergas-G. m. b. H.

Selbsttätige Regelung von Kompressoren. Von Nitzschmann. Feuerungstechn. 1. Febr. S. 74/5*. Beschreibung einer Anordnung, die außer der unmittelbaren Druckregelung des Kompressors auch eine Fernregelung aus dem Druckluftnetz ermöglicht.

The metering of compressed air. Von Hodgson. Coll. Guard. 28. Jan. S. 271/2*. Beschreibung einiger zur Druckluftmessung dienender Vorrichtungen und ihrer Handhabung.

Eine neue Vorrichtung zur automatischen Regulierung von Brennstoff und Einblaseluft im Brennstoffventil von Verbrennungskraftmaschinen. Von Lindemann. Öl- und Gasmasch. Jan. S. 1/5*. Besprechung von Plattenerstäubern und Nadelhubregelungen sowie ihrer Mängel. Beschreibung einer neuen Vorrichtung, die gegenüber den bisher angewandten erhebliche Vorteile haben soll.

Abwärmeverwertung bei Gasmaschinen. Von Schlachter. Öl- und Gasmasch. Jan. S. 9/12. Ausnutzung der Kühlwasserwärme zur Dampferzeugung. Vorteile der Siedekühlung. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Die wirtschaftliche Ausnutzung unserer Kohlenschätze für die Zwecke der Erzeugung elektrischer Energie. Von Wintermeyer. (Schluß.) Bergb. 3. Febr. S. 133/5*. Elektrische Kraftwerke mit Betrieb durch Nebenerzeugnisse der Kohle. Gasbetrieb, Ölbetrieb.

Kohlenstaubfeuerungen für Elektrizitätswerke. Von Münzinger. E. T. Z. 3. Febr. S. 97/103*. Entwicklungsgeschichtliche Angaben. Die Vorrichtungen zur Aufbereitung, zur Beförderung und zur Verbrennung des Kohlenstaubes. Eignung von Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Le nickelage de l'aluminium. Von Guillet. Mém. Soc. Ing. Civ. Juli/Sept. S. 453/70*. Beschreibung des Verfahrens und seiner Vorteile.

Der Elektrostahlofen und seine neueste Entwicklung. Von Wintermeyer. (Forts.) Techn. Bl. 5. Febr. S. 65/6*. Beschreibung des Héroult-, Girod-, Keller- und Nathusius-Ofens. (Forts. f.)

Das neue Gußwerk der Österreichischen Waffenfabriksgesellschaft (Automobilabteilung) in Steyr. Von Irresberger. St. u. E. 27. Jan. S. 105/10*. Überblick über die ganze Anlage. (Forts. f.)

Die Kontrolle der Verbrennung im Kuppelofen und des Arbeitsvorganges durch Windmengenmessung. Von Bansen. St. u. E. 27. Jan. S. 114/5*. Der Verbrennungsvorgang an Hand eines Schaubildes. Die Messung der Windmenge und ihre Wichtigkeit für die Überwachung des Verbrennungsvorganges.

Anordnung und Bemessung von Entstaubungsanlagen für Gußputzereien. Von Kaempfer. St. u. E. 27. Jan. S. 110/3*. Allgemeine Gesichtspunkte für eine gute Entstaubung. Beispiele für Entstaubungsanlagen.

Die Aufarbeitung des Braunkohlengenerators von Tatabánya. Von Freund, Braunk. 5. Febr. S. 532/3. Betriebs- und Laboratoriumsversuche über die Verarbeitungsmöglichkeit des fraglichen Teeres.

Le traitement des schistes houillers par fusion et le problème de l'utilisation des combustibles pauvres. Von Dessemond. Rev. Ind. Min. 15. Jan. S. 33/57*. Verschiedene Möglichkeiten zur Nutzbarmachung minderwertiger Brennstoffe mit 25–50% Aschegehalt und solcher über 50% Aschegehalt. Erörterung über die Arbeitsweise von Gaserzeugern. Untersuchungen über die Möglichkeit, Kohlschiefer durch Niederschmelzen zu verwerten.

Die Berechnung des Nutzeffektes der restlosen Vergasung. Von Strache und Gross. Braunk. 29. Jan. S. 513/7. 5. Febr. S. 525/32. Hinweis auf die Notwendigkeit der Aufstellung von Wärmebilanzen. Allgemeine Gesichtspunkte bei der Kohlenuntersuchung usw. Das Halbwassergasverfahren. Grundlagen für die Berechnungen. Beispiel einer vorausgerechneten Wärmebilanz. Schlußfolgerungen.

Vergasung rheinischer Rohbraunkohle im Drehrostgenerator. Von Gwosdz. Öl- u. Gasmasch. Jan. S. 7/9. Mitteilung von Versuchsergebnissen.

Die Gewinnung des Glycerins. Von Heyd. Mittell. Kohlenvergas. 8. Febr. S. 9/14. Theoretische Bedingungen der Benzingewinnung. Aromatisierung des Braunkohlenteers. Ölgasgewinnung aus Gasöl. Synthese des Glycerins aus dem im Ölgas enthaltenen Propylen.

Zusatz von Kohlensäure beim Generatorprozeß. Von Gwosdz. Feuerungstechn. 1. Febr. S. 73/4*. Erörterung der Frage, ob der Zusatz kohlenstoffhaltiger Feuerungsabgase zur Vergasungsluft Vorteile bieten kann. Beschreibung der Anlage von Tait zum Betreiben von Gasmotoren mit unter Einführung von Motorabgasen und Luft aus Koks hergestelltem Generatorgas.

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie im Jahre 1918. Von Singer. (Forts.) Petroleum. 1. Febr. S. 120/4. Vorrichtungen zur Analyse. Über Entstehung und Gewinnung von Erdöl unter besonderer Berücksichtigung der Wünschelrute.

The Cottrell system of dust and fume precipitation. Engg. 28. Jan. S. 94/7*. Beschreibung des Verfahrens. Betriebsergebnisse. Anwendung in Schwefelsäurefabriken.

Ein neues Gaskalorimeter. Von Langthaler. Gasfach. 5. Febr. S. 83/7*. Beschreibung des Union-Kalorimeters, das eine große Genauigkeit aufweisen und auch die Heizwertbestimmung kleiner Gasmengen ermöglichen soll, dabei aber den Vorteil leichter Beförderungsfähigkeit hat.

Beiträge zur Gewichtsanalyse. XVI. Von Winkler. Z. angew. Chem. 8. Febr. S. 46. Vereinfachung und Verschärfung des Bestimmungsverfahrens der Salpetersäure als Nitronnitrat. Ausgleich des durch gegenwärtige Chloride verursachten Fehlers durch Anbringung entsprechender Verbesserungen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Einleitung von Abwässern nach dem preußischen Wassergesetze. Von Schlegelberger.

(Forts.) Chem. Ind. 2. Febr. S. 41/4. Grundlagen und Verfahren der Verleihung, der Sicherstellung und der Ausgleichung. (Schluß f.)

Volkswirtschaft und Statistik.

La répartition, la production, le commerce des minerais et métaux à l'exception de ce qui concerne le fer et le manganèse. Von Prost. (Forts.) Rev. univ. min. mét. 1. Febr. S. 197/219. Kupfervorkommen in Asien, Australien, Amerika und Afrika. Statistische Zusammenstellungen. Handel mit Kupfer. (Forts. f.)

The fuel supply of the world. Von Breckenridge. Coal Age. 13. Jan. S. 60/3*. Statistische Zusammenstellung über die Vorräte und den Verbrauch an Brennstoffen im Gegensatz zur Ausnutzung sonstiger Kraftquellen.

Die Konjunktur des Benzinmarktes. Von Ostermann. (Schluß.) Petroleum. 1. Febr. S. 115/8. Zusammenfassung der Ergebnisse. Abwehrmaßnahmen gegen die Preissteigerung durch Anwendung von Ersatzstoffen.

Die Preisentwicklung des Graphits in Deutschland seit dem Jahre 1914. Von Axelrad. Gieß.-Ztg. 1. Febr. S. 41/4. Die Preise für Graphit kurz vor und in dem Kriege bis zum Ausbruch der Revolution. (Schluß f.)

Statistik der Knappschaftsvereine Preußens für das Jahr 1917. Z. B. H. S. Wes. 1920. 2. stat. Lfg. S. 1/51.

Verkehrs- und Verladewesen.

Zur geplanten Erhöhung der Eisenbahngütertarife. Von Wiedfeldt. Wirtsch. Nachr. 5. Febr. S. 169/70. Erörterungen über die mutmaßlichen Folgen der zu erwartenden neuen Tarife, deren Notwendigkeit in Höhe von durchschnittlich 60% grundsätzlich anerkannt wird. Befürchtungen über die Beibehaltung der erhöhten Tarife nach Fortfall ihrer Notwendigkeit und Vorschläge zur Prüfung dieser Fragen durch den Reichswirtschaftsrat.

Persönliches.

Überwiesen worden sind:

der bisher beurlaubte Bergassessor Duwensee vom 1. März ab dem Oberbergamt in Bonn zur vorübergehenden Beschäftigung bei dem Bergrevier Burbach, der Bergassessor Hasemann der Geologischen Landesanstalt in Berlin zur vorübergehenden Beschäftigung.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Rudolf Schulze bis zum 1. April 1922 zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Bergrevierbeamter in Weimar mit der Dienstbezeichnung Bergrat,

der Bergassessor Schweisfurth vom 1. März ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Verein der Deutschen Kaliinteressenten in Berlin,

der Bergassessor Miksch vom 1. März ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der der Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb gehörenden Florentinegrube in Hohenlinde (O.-S.),

der Bergassessor Gaertner vom 1. März ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Leiter der ver. Karsten-Zentrum-Grube der Schlesischen Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb in Lipine (O.-S.),

der Bergassessor Dörnen vom 1. März ab auf ein weiteres Jahr zur Leitung der Firma Storck & Pohle, Bergwerksunternehmungen zu Herne (Westf.),

der Bergassessor Wisselmann vom 15. März ab auf ein weiteres Jahr zur Weiterführung der ihm von der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft übertragenen Stelle als Direktor der Zeche Mansfeld in Langendreer.

Die Bergreferendare Leopold Staute und Paul Moritz (Bez. Halle), Werner Hagen, Ulrich Wedding und Friedrich Ahlfeld (Bez. Clausthal) haben am 15. Februar die zweite Staatsprüfung bestanden.