

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 4

24. Januar 1920

56. Jahrg.

Neuerungen in der Elektrometallurgie des Zinks¹.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

Elektrothermische Verfahren.

Eine Übersicht über die elektrothermische Zinkdarstellung und ihre praktischen Aussichten geben D. A. Lyon und R. M. Keeney². Über Versuche mit verschiedenen Öfen und Verdichtern berichtet eingehend P. E. Peterson³. Die wesentlichsten Ergebnisse sind schon früher⁴ gebracht worden.

In Norwegen erzeugt⁵ die nach Laval arbeitende A. S. Metalindustries etwa 7500 t Zink jährlich, das Ihlens Smelteverk etwa 1500 t. Zur Errichtung neuer Anlagen wurde⁶ die Cie. Glomfjords Elektrottermiske Aktieselskab mit 5 Mill. Kronen Kapital gegründet. Die Elektrothermiska Aktiebolag hat⁷ 1915 8588 t Zink gewonnen. Die Werke am Trollhättan in Schweden sollen⁸ jährlich etwa 6000 t reines Metall erzeugen.

In den Pyrenäen werden Zinkrückstände von der Indigofärberei elektrisch verarbeitet⁹; in den Arudywerken wird nach dem Verfahren von Côte und Pierron 35%ige Blende mit einem Verlust von nur 2% Zink verhüttet¹⁰. Zeitweise wurde¹¹ das Erz in Zinkweiß umgewandelt, wirtschaftlicher und wirksamer in der Nähe von Grenoble. Mit zwei elektrischen Öfen arbeitete¹² vor kurzem die Societè di Monteponi.

Der in Nelson, B. C., vom kanadischen Bergbau-Ministerium errichtete 1 t-Ofen¹³ soll nach W. R. Ingalls¹⁴ eine unwirtschaftliche Größe haben. In Tasmanien, wo 1 PS-Jahr für 40 *M* zu haben sein soll, ist¹⁵ eine Anlage für die tägliche Erzeugung von etwa 10 t Zink erbaut worden. Zum Schmelzen von Zinklegierungen arbeiten¹⁶ zufriedenstellend kleine Induktionsöfen und große elektrische Öfen, bei denen die Hitze von längsseits gelagerten Widerständen auf das Bad herniedergestrahlt wird.

Soll Blende in der Dreheretorte vollständig abgeröstet werden, so muß man sie nach A. L. J. Queneau¹⁷ zur Zerlegung des Zinksulfats elektrisch heizen. Dies wird

durch Ausfütterung mit Magnesitziegeln von ungleicher Länge erreicht, denen etwas Graphit zugesetzt ist, damit sie im Anfang des Verfahrens genügend leiten. Ist der Graphit aus den vorstehenden Teilen der Ziegel herausgebrannt, so bringt man Blende von 1–2 mm Korn ein und dreht die Muffel 10–60 mal in 1 st. Zunächst wird Luft in regelbarer Menge eingeführt, gegen Ende des Röstens aber abgestellt oder in ihrer Menge beträchtlich vermindert. Das Verfahren ist nach Erfahrungen der Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft A.G.¹ nur unter hohem Stromverbrauch durchführbar. Besser wird die elektrische Heizung erst gegen Schluß des Röstens eingeschaltet und dieses im mehrherdigen mechanischen Ofen vorgenommen. Die Widerstandskörper, deren strahlende Wärme wirkt, werden zweckmäßig aus Nichromdrähten hergestellt und an Ösen in der Gewölbedecke jedes Herdes aufgehängt oder auf der feuerfesten Verkleidung der hohlen Rührwelle angebracht. Im erstern Falle sind sie mit Kontaktstößeln in den Ofenwandungen, im letztern mit Kontakt ringen im Innern der Welle verbunden. Zwischen den einzelnen Herden können noch Räume mit elektrischer Heizung liegen, in denen Gase vor ihrem Eintritt in die einzelnen Kammern vorgewärmt werden.

Einige Bedingungen für den erfolgreichen Betrieb elektrischer Zinköfen hat Ch. H. Fulton² zusammengestellt. Den ernsthaftesten künftigen Wettbewerber gegen die jetzige Retortenarbeit sieht P. C. Choate³ in der elektrischen unter Verwendung von Kalkbriquetten, durch die die Schwierigkeiten beim Rösten und bei der Säureverwertung fortfallen und Blei sowie Silber gewonnen werden ohne die Kosten der Rückstandsverhüttung. H. Nathusius⁴ meint, daß im Elektrozinkofen die Kosten für die elektrische Energie bei Verarbeitung eines reichen Mischerzes die für die Kohlen im gewöhnlichen Gaszinkofen nicht oder nicht wesentlich überschreiten werden, selbst wenn der Strom nicht durch Wasserkräfte, sondern durch Hochofengas erzeugt wird. Aber auch in dem Falle, daß sich die Beheizung durch den elektrischen Strom teurer stellt als die durch Kohle, sei metallurgisch der Elektroofen vorzuziehen wegen der Möglichkeit des ununterbrochenen Betriebes, wegen wesentlicher Ersparnis an feuerfesten Stoffen, wegen Herabminderung des Metallverlustes, wegen der bequemen An-

¹ In Fortsetzung meiner früheren Berichte; den letzten s. Glückauf 1915, S. 584 und 605.

² Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 21, S. 127.

³ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 21, S. 215.

⁴ Glückauf 1915, S. 589.

⁵ Metall u. Erz 1916, Bd. 13, S. 213.

⁶ Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, S. 271.

⁷ Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 127.

⁸ Metall u. Erz 1916, Bd. 13, S. 273.

⁹ W. R. Ingalls, Eng. Min. J. 1915, Bd. 99, S. 96.

¹⁰ Metall u. Erz 1917, Bd. 14, S. 57.

¹¹ C. O. Mailloux, Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 10, S. 333.

¹² W. R. Ingalls, Metall u. Erz 1917, Bd. 14, S. 117.

¹³ Eng. Min. J. 1913, Bd. 96, S. 751.

¹⁴ Eng. Min. J. 1915, Bd. 99, S. 96.

¹⁵ Metall u. Erz 1917, Bd. 14, S. 14.

¹⁶ Metall. Chem. Eng. 1918, Bd. 18, S. 330.

¹⁷ D. R. P. 283 048 vom 6. Juli 1912.

¹ D. R. P. 239 782 vom 14. Okt. 1913.

² Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1918, S. 1393.

³ Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 238.

⁴ Metall u. Erz 1918, Bd. 15, S. 111.

wendung senkrechter Kammern oder Schächte mit ihren Vorteilen, wegen besserer Durchheizung der Beschickung und dadurch Ersparnis an Reduktionskohle, wegen Raumersparnis und Vereinfachung der Transportanlagen, wegen der Möglichkeit, ärmerer Zinkerze unter gleichzeitiger Erzeugung eines Blei- und Kupfersteins wirtschaftlich zu verhütten, wegen der Ausnutzungsmöglichkeit der Abgase zu Heiz- und motorischen Zwecken, wegen guter Betriebsüberwachung und gesundheitlicher Vorzüge. In der Erörterung, die sich an einen schon früher erwähnten Vortrag von W. Mc A. Johnson¹ schloß, machte E. J. Ericson² darauf aufmerksam, daß elektrothermisch nur etwa 80% des Zinks der Erze gewonnen würden (gegenüber 86–91% nach dem alten Verfahren bei der Edgar Zinc Co.), und zwar als Metall, als Zinkstaub und als Oxyd zusammen. Er hält einen ernsthaften Wettbewerb des elektrischen Ofens nur dann für möglich, wenn er mehr Metall und weniger Zinkstaub und Oxyd liefern könne.

Zum Umdestillieren von unreinem Zink hat J. Thomson³ in einem elektrischen Ofen, der Monate lang in 24 st etwa 1 t lieferte, auf 1 kg raffinierten Metalls 1,1–1,33 KWst verbraucht. Der Bedarf wird sich jedenfalls auf 0,9 herabsetzen lassen.

Außer den gewöhnlich verwendeten Stromarten erscheinen nach einigen Versuchen von A. Debusch⁴ Hochfrequenzwirbelströme beachtenswert. Sie gestatten eine genaue Regelung der Erhitzung. Die Reaktionskammern, in denen die Wärme erzeugt wird, kann man luftdicht abschließen und die Entstehung schädlicher freier Räume vermeiden. Vor dem Induktionsofen hat der Hochfrequenzofen die Vorzüge, daß die in der Spule erzeugte elektrische Energie des Wirbelstromfeldes unmittelbar im Innern der Beschickung in Wärmeenergie umgeformt wird, daß sich größere Wärmeverluste durch Strahlung und Leitung vermeiden lassen, und daß der Schmelzraum der Sekundärspule nicht senkrecht zum Wege der magnetischen Kraftlinien der Primärspule, sondern nur innerhalb der Heizspule zu liegen braucht. Letztere kann leicht auswechselbar angebracht werden.

Die Vereinigung der elektrischen Erhitzung mit der gewöhnlichen versuchte W. Mc A. Johnson⁵ schon während seiner Arbeiten für die Tri Bullion Smelting and Development Co. Er und E. W. Hale⁶ stützen sich hierbei darauf, daß aus hochgradigen (z. B. 60%igen) Zinkerzen im Anfang der Destillation zwei Drittel des Zinks in den gewöhnlichen Retorten mit nur einem Drittel der im ganzen notwendigen Energie gewonnen werden können, während für das letzte Drittel die Retortenarbeit einen niedrigen, der elektrische Ofen aber den höchsten Wirkungsgrad ergibt. Demgemäß arbeiten die Erfinder zunächst im gewöhnlichen Zinkofen mit einer geringern Kohlenmenge und bei niedrigerer Temperatur als sonst üblich, mischen dann den zinkreichen Rückstand mit zinkarmem, aber eisenreichem Erz und bringen

das Gemenge zusammen mit verschlackenden Flußmitteln und Kohle in den elektrischen Ofen. Ähnlich lautet ein anderer Vorschlag von W. Mc A. Johnson¹. Vorgeröstetes Erz, dem mehr Schwefel als gewöhnlich gelassen worden ist, wird im Gemisch mit langflammiger Kohle bei 1050° nach und nach auf mehrere untereinander liegende Herde gekrückt, wobei die heißen Ofengase durch die Retortenwände dringen, und fällt dann, nachdem sich Eisenschwamm gebildet hat und praktisch sämtliches Kadmium verflüchtigt worden ist, ständig in einen elektrischen Ofen, in dem das Schmelzen vor sich geht. Während sich das Zink verflüchtigt, wird der flüssige Teil zeitweise abgezogen und in Eisen, Stein und Schlacke getrennt.

Die Schlacke wird desto weniger Zink zurückhalten, je leichter flüssig sie ist und bei je höherer Temperatur sie schmilzt. Diese Bedingungen und die Forderung eines nicht zu hohen Stromverbrauches lassen nach A. Debusch² am günstigsten solche mit 10–15% Ferroxyd, 25–35% Kalk und 45–50% Kieselsäure erscheinen.

Einer Verstopfung des Abstichloches will E. S. Berglund³ dadurch vorbeugen, daß er in seiner Nähe oder mit der Beschickung kurz vor dem Ziehen Stoffe einführt, die entweder (wie alte Schlacken) selbst schmelzbar sind, oder die mit den an den Ofenwänden entstehenden Krusten eine leicht schmelzbare Schlacke bilden. Geeignet ist Flußspat allein oder im Gemenge mit Kalk. Man kann auch vor dem Beschicken das Erz-Kohle-Gemisch innig mit 20% Flußspat mengen.

Die durch Staubbildung entstehenden Zinkverluste durch Arbeiten mit einem Schlackenbade zu vermeiden, wurde von F. Tharaldsen vorgeschlagen⁴. Das Bad hält aber ziemlich viel Zink zurück. Es wird deshalb⁵ zeitweise in Kübel abgestochen, in die sofort auch Reduktionsmittel eingeführt werden, und die zweckmäßig eine Destillierhaube tragen. Die sich in den Kübeln heftig entwickelnden Dämpfe leitet man am besten⁶ in die Verdichtungseinrichtung des Zinkofens. Sie befördern infolge ihres Zinkreichtums dort die Bildung von flüssigem Metall und drücken das Entstehen von Zinkstaub herab.

Unter der Schlackendecke sammelt sich eine Bleizinklegierung an, die mit fortschreitender Dauer des Betriebes immer mehr an Blei angereichert und durch die sich heftig entwickelnden Zinkdämpfe mitgerissen wird. Außerdem greift sie den Herdboden stark an und vergrößert namentlich seine Fugen. Diesen Mißständen begegnet Tharaldsen⁷ dadurch, daß er die Legierung in dem Maße ihres Entstehens durch ein Netz von Bodenkämen nach einer seitlichen Kammer oder nach mehreren abführt. In diesen werden die beiden Metalle durch Seigern oder auf andere Weise getrennt. Beim Einbringen der Schlacke in den Ofen wird zweckmäßig so viel Blei mitgegeben, daß es die Kammer bis zur Höhe der Ofensohle füllt, damit die Ableitungskanäle nicht durch die Schlacke verstopft werden können.

¹ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 24, S. 191; Min. Eng. Wld. 1914, S. 239; vgl. Glückauf 1915, S. 585.

² Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 24, S. 202.

³ Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 63.

⁴ Studien zur elektrothermischen Zinkgewinnung, Dissertation der Technischen Hochschule Berlin, Halle 1914, S. 54.

⁵ Amer. Electrochem. Soc., 30. Jan. 1917; Electrochem. Metall. Ind. 1907, Bd. 5, S. 84.

⁶ Amer. P. 1 185 371, erteilt am 31. Dez. 1915.

¹ Amer. P. 1 241 504, erteilt am 30. Okt. 1917.

² Dissertation, S. 34.

³ Amer. P. 1 160 244 vom 21. April 1915, erteilt am 16. Nov. 1915.

⁴ s. Glückauf 1915, S. 586.

⁵ D. R. P. 286 229 vom 31. März 1914; Zusatz zum D. R. P. 261 188.

⁶ D. R. P. 292 471 vom 23. April 1915 (Zusatz zu 261 188) und

1. Zusatz vom 6. Nov. 1915 zum Franz. P. 478 770 vom 27. Jan. 1915 der A. S. Metallveredlung.

⁷ D. R. P. 286 228 vom 28. März 1914, Zusatz zum D. R. P. 261 188.

Um möglichst viel flüssiges Zink bei der Verdichtung¹ zu erhalten, empfiehlt sich nach Debusch² außer gleichmäßiger und nicht zu hoher Erhitzung des Reduktionsraumes die Vermeidung von Gleichstrom, große Ausdehnung des aus einem Kohlenbett bestehenden Erhitzungswiderstandes bei nicht zu großer Höhe der Beschickungssäule, die aber zur Reduktion des Kohlendioxyds ausreichen muß, und Vorwärmen der Beschickung auf 900–1000° zur Entfernung von Luft, Feuchtigkeit und Kohlendioxyd, zur Vermeidung von Wärmeschwankungen in der Vorlage und zur bessern Wärmewertausnutzung des elektrischen Stromes. Das Ausbringen an metallischem Zink wird desto höher, je heißer (900 bis 1000°) das Dampf-Gas-Gemisch in die Vorlage abzieht, weil bei niedrigerer Temperatur zu viel Kohlendioxyd beigemischt ist. Das wird auch, selbst bei Überschuß an Reduktionskohle, begünstigt, wenn die Beschickung viel Ferrioxyd enthält. Die Größe der Vorlagen ist so zu bemessen, daß 1 qcm Fläche auf 0,5 g Zink, die in 1 st verdichtet werden sollen, kommt. Schamottevorlagen nach rheinischer Art von geringem Querschnitt sind besser als eiserne Kasten oder Röhren. Sie lassen bei 1 cm Wanddicke durch 1 qcm in 1 sek nur 0,0031 g-Kalorien hindurch, so daß sich gleichmäßig günstige Temperaturverhältnisse der wirksamen Verdichtungsflächen und des ganzen Raumes ergeben. Zweckmäßig werden die Vorlagen bei Schachtofen nicht auf beiden Seiten angebracht, weil sonst Luft von einer Seite zur andern hindurchzieht, so daß nur Zinkstaub und Zinkoxyd entstehen würden.

Die Verunreinigung des Zinks mit Blei wächst nach A. Debusch³ mit dem Dichterwerden der Beschickung, weil eine dichtere erst bei höherer Temperatur reduzierbar ist als eine weniger dichte, und mit der Gegenwart von Ferrioxyd, das den Widerstand der Beschickung vergrößert. Das aus dem Oxyd reduzierte Eisen erhöht die Reduktionsgeschwindigkeit des Bleioxyds und die elektrische Leitfähigkeit der Beschickung, so daß zur Erreichung der Reduktionstemperatur stärkere Ströme verwendet werden müssen, die eine Überhitzung in der Reduktionszone veranlassen. In das Zink gelangt Eisen aus der Beschickung nur, wenn sich bei Widerstandserhitzung zeitweise Lichtbogen bilden.

Nach dem Verfahren von G. de Laval⁴ läßt sich aus Verzinkereiabfällen oder einem bleihaltigen Rohmetall (mit 94% Zink) im elektrischen Strahlungs-ofen ein 99,95%iges Zink gewinnen. Es wird aber zu bleireich, wenn die Verdampfung mit zu großer Heftigkeit erfolgt. Dies kann trotz aller Vorsichtsmaßregeln, wie die A. S. Metalforedling⁵ behauptet, eintreten, wenn die Verdampfungsfläche durch fortschreitende Oxydation sowie zunehmende Abscheidung bzw. Seigerung von Verunreinigungen immer kleiner wird, und wenn bei der Benutzung von Einzelelektroden die Hitze in ihrer Nähe zu stark ansteigt. Die erstgenannten Ursachen lassen sich beseitigen, wenn man das Bad durch Kratzen reinigt. Dazu müßte man es aber abkühlen lassen, weil auch die

zutretende Luft das Zink verbrennen würde. Dies ergäbe eine Unterbrechung des Betriebes. Sie wird vermieden, wenn während der Reinigung ein indifferentes Gas in den Ofen geleitet und die Krätze möglichst luftdicht eingeführt wird. Dazu bringt man an dem Ofen einen Klappdeckel für das Abstichgefäß an. Er ist mit diesem durch Dichtungsringe luftdicht verbunden und hat einen verstellbaren Arbeitsschlitz für die Einführung des Reinigungswerkzeuges. Den Lichtbogen, der entweder frei zwischen den Elektroden spielt oder durch ein magnetisches Feld gegen das Gut geworfen wird, läßt F. Tharaldsen¹ derart wirken, daß die Reaktion wesentlich an der Oberfläche der Beschickung erfolgt, die als gleichmäßig ausgebreitete wagerechte Schicht in die Reduktionskammer eingeführt wird. Diese hat an jedem Ende eine Vorkammer. In die eine wird die Beschickung eingeführt. Der auf Rädern durch die ganze Länge des Ofens beförderbare Boden führt sie dann in den Reaktionsraum. Dabei wird der Haufen von der Trennungswand abgestrichen, so daß eine ebene Schicht von gleicher Stärke in den Mittelraum gelangt. Über Seitenrippen des Tischbodens greifen überhängende Vorsprünge der Ofenwandung, so daß unter Mithilfe der Beschickung ein luftdichter Abschluß des Reduktionsraumes zustandekommt. Nach der Bestrahlung durch den Lichtbogen gelangt das Gut in die zweite Vorkammer, aus der es durch eine Krätze entfernt wird.

In einem Lichtbogen-Strahlungs-ofen führt S. Huld² Rohzink so lange durch eine Öffnung in der Wandung ein, bis sich ein Schmelzbad gebildet hat, schließt dann diese Öffnung und besorgt die weitere Beschickung am Boden des Bades durch einen mit flüssigem Zink gefüllten Verschuß. Die Zinkdämpfe werden oben aus der Kammer ständig nach einer Vorlage abgesaugt. E. A. Johansson (Soc. an. Métallurgique Procédés de Laval)³ gibt die Beschickung hinter Prallplatten auf. Der leere Raum zwischen ihnen, durch den eine Elektrode geht, und die Oberfläche des Erzhaufens werden durch den Widerstand, den die Beschickung dem Durchgang des Stroms bietet, so weit erhitzt, daß das in den kältern Teilen erzeugte Kohlendioxyd zu Monoxyd reduziert wird.

Nach dem Verfahren von Côte und Pierron⁴ arbeitet seit Ende 1917 in Maurienne bei Epierre eine Anlage von vier 500 PS-Öfen, von denen jeder täglich 4 t Erz durchsetzt. Nach der neusten Abänderung des Verfahrens werden, wie G. Flusin⁵ mitteilt, die Roherze (gewöhnliche und Flußspat enthaltende Blenden sowie aus diesen und Bleiglanz bestehende Erze) nicht mehr geröstet. Die einzigen Rohstoffe für die Herstellung des Schmelzbades sind Kalk und Kohle. Man benutzt einen Doppelofen, bringt das Zink roh im ersten Ofen der Bogen-Widerstandsart aus, befördert es ohne Abkühlung in Tröpfchen und Staubform in den zweiten Ofen der mittelbaren Widerstandsart und reinigt es unter geringer Wärmezufuhr durch nochmalige De-

¹ D. R. P. 310 162 vom 6. Aug. 1916; Amer. P. 1 255 066, erteilt am 29. Jan. 1918.

² Engl. P. 101 211 (10 613/1916) vom 27. Juli 1916, Priorität vom 14. Aug. 1915; Kanad. P. 187 864.

³ Amer. P. 1 256 802, erteilt am 19. Febr. 1918.

⁴ Glückauf 1915, S. 605.

⁵ Bull. Techn. de la Suisse Romande 1917, Bd. 43, S. 233; Metall. Chem. Eng. 1918, Bd. 18, S. 17.

¹ Einzelheiten über diese s. weiter unten S. 65-68.

² Dissertation, S. 32, 40, 49, 51, 52 und 53.

³ a. n. O. S. 52.

⁴ vgl. Glückauf 1905, S. 1567; s. a. W. Mc A. Johnson, Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1907, Bd. 11, S. 275.

⁵ D. R. P. 286 557 vom 9. April 1914.

stillation, auf die eine Verdichtung zu flüssigem Metall folgt.

Am besten für das Verfahren eignen sich Erze mit 30–40% Zink, 5–15 Blei (einschließlich Silber), 8–12 Eisen (als Oxyd oder Sulfid), 20–30 Schwefel, 10–15 Kalk, Kieselsäure oder Baryt, 3–5 Fluor, 2–3 Fremdmetallen und 2–3 Arsen (zugelassen). Für 1 t durchschnittlich 35%igen Erzes werden 2000–2200 KWst und 12 kg Elektroden verbraucht. In der Schlacke bleiben nur 1,5% Zink. Insgesamt gehen 8–9%, zuweilen nur 6–7% verloren. Das gewonnene Metall ist 99,93%ig. Von den 500 PS eines Ofens werden 350–375 im Schmelzbade, 150–125 im Kondensator verbraucht.

Brikette benutzt C. H. Fulton (D. B. Jones¹) als Widerstand. Sie werden aus abgeröstetem Erz, Kohle und Pech unter Druck hergestellt und so verkocht, daß sie die ursprüngliche Form und die anfängliche Größe bewahren. Ein Ofen zur Ausführung des Verfahrens², mit dem die Metallurgical Laboratories längere Zeit Vorversuche angestellt haben, ist³ in East St. Louis in befriedigendem größern Versuchsbetriebe. In ihm werden mit einer vorgeheizten Retorte Widerstände überdeckt, die auf den Bodenelektroden stehen. Die Widerstände werden aus dem zinkhaltigen Gut, der zur Reduktion nötigen Menge mäßig feinen Koks und 12–15% Teer oder Pech heiß in 2 m lange Stäbe von 30 cm Durchmesser gepreßt und in neutraler oder reduzierender Atmosphäre so gebrannt, daß sie bei 50–60% Gewichtsverlust ihr ursprüngliches Volumen bewahren⁴. Sie werden, nachdem sie auf die Bodenelektroden gestellt sind, z. B. in Gruppen zu je 4 oben durch Graphitverbinder zusammengefaßt. Bei Benutzung von Dreiphasenstrom ordnet man drei dieser Gruppen sternförmig an. Man heizt zunächst mit schwacher Energie an, bis der Retorteninhalte gleichmäßig auf 700–800° gekommen ist, und verstärkt dann den Strom schnell, bis die Destillation beginnt. Jede vollständige Ofenreise dauert 5½–6 st. Das Gasdampfgemisch strömt in einem Schacht an Prallplatten aufwärts und wird dann in einer äußern Kammer durch Spiralwände nach oben und unten zerstreut. Durch eine gitterartig ausgesetzte Kammer zwischen der äußern Kammer und dem innern Schacht, die nach Bedarf durch Gasflammen geheizt oder durch Luft gekühlt wird, läßt sich der Verdichter zwischen den notwendigen engen Temperaturgrenzen halten. Die Arbeitsweise kann⁵ ununterbrochen gestaltet werden, wenn man die Brikette allmählich durch einen Ringofen gehen läßt, wobei durch körnigen Graphit ein Gleitkontakt mit den Elektroden hergestellt wird. Die Abhitze der ausgebrauchten Elektroden wird zur Vortrocknung der Preßlinge benutzt, während das weitere Trocknen und das Brennen durch Gasflammen erfolgt. Die Reaktionserzeugnisse werden nach innen zu der mittlern Verdichtungskammer abgezogen.

¹ Amer. P. 1 213 180 vom 17. Juli 1916, erteilt am 23. Jan. 1917.

² Amer. P. 1 242 337, erteilt am 9. Okt. 1917; Einzelheften in den Amer. P. 1 242 339/41 und 1 249 061.

³ Metall. Chem. Eng. 1918, Bd. 18, S. 539.

⁴ Man kann die Stäbe auch kürzer machen und die einzelnen Stücke mit einem Gemisch aus 40% Pech und 60% feinem Graphit zusammenkitten.

⁵ Amer. P. 1 242 339/40.

Um die Wärmewirkung durch Ausnutzung sämtlicher elektrischer Kraftlinien in der Beschickung zu erhöhen, schlägt O. Schneemilch¹ vor, in die Achse des Schachtes durch Luft gekühlte Rohre aus stromleitendem Stoff einzubauen. Sie zwingen die Kraftlinien zu radialem Durchtritt durch die Beschickung und stellen bei Benutzung von Drehstrom den Nullpunkt dar. Damit die Erhitzung gleichmäßig wird, besteht der Schacht aus mehreren Abschnitten, die desto breiter werden, je weiter sie nach unten liegen, je kleiner also der Widerstand der Masse wird. Jeder Abschnitt hat im Mauerwerk eine Nische, die eine Vorlage aufnimmt und nach innen durch eine Elektrode aus weichem Eisen abgeschlossen ist. Sie kann nach dem Schachtinnern zu mit einem gut leitenden feuerfesten Stoff (Kryptol, Silund, Gemisch aus Koks- und Graphitpulver mit Eisenfeile und einem plastischen Zusatz von Pech oder Teer) bekleidet werden. Die Vorlagen können auch in besonderen Nischen zwischen den Elektrodennischen liegen. Benutzt man statt Drehstrom Wechsel- oder Gleichstrom, so werden in jedem Abschnitt zwei Elektroden oder ein Mehrfaches davon angeordnet. Im untern Teil des Schachtes empfiehlt sich eine Verflüssigung der Rückstände durch einen Lichtbogen oder seine Strahlung.

Die Firma Coswiger Braunkohlenwerke G. m. b. H.² bestampft die Elektroden mit Dolomit oder einer andern in der Hitze leitenden Masse. Sie sind im Potential sämtlich voneinander verschieden und in den Wandungen so angebracht, daß sie den geschlossenen Beschickungsraum vollständig umgeben. Man kann unter Luftabschluß, in der Leere oder in einer beliebigen Atmosphäre arbeiten. Nutzbar gemacht wird unmittelbar die Wärme, die das auf die Elektroden gestampfte Ofenfutter sowie die Beschickung bei Stromdurchgang erzeugen, oder diejenige, die das Ofenfutter ausstrahlt. Letzteres ist besonders dann der Fall, wenn die Beschickung das Ofeninnere nur teilweise füllt. Aus der Heizkammer führen Schlitze oder Kanäle nach Vorlagen, die gegebenenfalls auch geheizt werden. An den Ofen kann³ ein Schacht zum Vorwärmen der Beschickung angeschlossen werden, der regelbare elektrische oder Außenbeheizung hat.

Auch H. Nathusius⁴ verwendet bei seinen Öfen, deren Schutzrechte die G. m. b. H. Westdeutsche Thomasphosphatwerke besitzt, die zugleich als Auskleidung dienende Stampfmasse, von der die Elektroden aus Stahlformguß bedeckt werden, als elektrischen Heizwiderstand. Die Masse besteht bei basischem Charakter der Beschickung aus einem Gemisch von körnigem gebranntem Dolomit oder Magnesit und Teer, bei saurem (seltener) aus Silikabrocken (Abfällen von Dinassteinen), die im Kollergang gemahlen sind, und Teer. Die Stampfmasse wird bei Beginn des Betriebes durch Anheizen der Reduktionskammer mit Gas oder Kohle elektrisch leitend gemacht. Sie ist es von vornherein, wenn man Eisenfeilicht, Drehspäne, Drähte oder Eisenstifte mit einstampft. Der ganze Ofen wird mit einem dichten Eisenmantel umgeben, hinter dem

¹ D. R. P. 288 016 vom 12. Dez. 1913; Abbildung s. Glückauf 1915, S. 1200.

² D. R. P. 288 684 vom 19. Jan. 1913.

³ D. R. P. 293 344 vom 18. Febr. 1915.

⁴ Metall u. Erz 1918, Bd. 15, S. 87 und 108.

eine Schicht aus möglichst feinkörnigen Stoffen (wie Asbestmehl, Asche oder Sand) angebracht wird, um die Wärme zusammenzuhalten und gleichzeitig der Ausdehnung des Mauerwerks bei der Erhitzung Rechnung zu tragen. Die Öfen können entweder, wie die Koksöfen und in enger Anlehnung an den alten Retortenofen, mit wagerechten Kammern oder für ununterbrochenen Betrieb besser schachtförmig gebaut werden. Die Beschickung, die beim Entfernen der Räumasche (unter Luftabschluß) oder beim Abziehen der flüssigen Schlacke oder des Steins nachrutscht, wird durch die heißen Gase und Dämpfe vorgewärmt und allmählich weiter erhitzt. Dies erfolgt zwangsläufig durch die Ausgestaltung der Elektroden und die Schaltung des Stromes gleichmäßig. Drehstrom z. B. wird durch einen Transformator auf die gewünschte Spannung (5–15 V) gebracht. Die durch Auflösen des neutralen Punktes in dem Drehstromtransformator entstandenen 6 Enden werden an je eine von 6 Elektroden angelegt, von denen je zwei eine der Spannung entsprechende Entfernung haben. Zwischen je zwei gegenüberliegenden Elektroden herrscht die unverkettete Phasenspannung E_p oder der höchste Spannungsabfall, so daß die Beschickungssäule durch die sie durchziehenden Ströme bis in den innersten Kern sehr stark beheizt wird. Die Spannung zwischen zwei schräg gegenüberliegenden Elektroden beträgt $0,866 E_p$, die zwischen zwei benachbarten $0,5 E_p$. Kohlendioxyd wird durch die überschüssige Kohle in der Beschickung reduziert. Die im Anfang des Verfahrens gebildeten Wasserdämpfe und indifferenten Gase sowie das Kohlenoxyd und der Zinkdampf werden zwangsläufig abgesaugt¹. Die Zinkdämpfe können sich also nicht wieder oxydieren, werden nicht unnötig verdünnt, entwickeln sich allmählich und können im Reduktionsraum keinen Überdruck erzeugen. Sie geben den Hauptteil ihrer Hitze an die Beschickung ab, treten etwa $700 - 800^\circ$ warm in die Verbindungskanäle zwischen Reduktionsschacht und Verdichtungsraum und werden in den Kanälen weiter bis auf etwa 500° abgekühlt. Die Temperatur des Verdichtungsraumes kann weiter durch Kühlrohre oder geheizte Kanäle geregelt werden.

Einen Ofen für Massenbetrieb, der namentlich auch für ärmere Erze geeignet ist, zeigt Abb. 1. Die Beschickung gelangt durch den Gichtverschluß *a* in den Vorwärmeschacht *b*. Dieser und der um ihn gelagerte Verdichtungsraum *c* sind durch von außen zugängliche und zu reinigende Kanäle *d* verbunden. Ihr Zugang bleibt infolge des im untern Teil des Vorwärmaumes *b* gebildeten Absatzes *e* frei, während das Aufwärtsströmen der Gase durch die Verengung *f* erschwert wird. Vorwärmeschacht, Verdichtungskammer und Reduktionsraum *g* sind von einem dichten Eisenmantel *h* umgeben. Er ist mit Schamottesteinen *i* ausgemauert, abgesehen vom Reduktionsraum. Dieser wird hydraulisch mit der oben erwähnten, als Heizwiderstand dienenden Masse *k* ausgestampft, die auch die schwalbenschwanzförmig ausgeschnittenen Endplatten *l* der Elektroden *m* bedeckt. Die im Reduktionsraum *g* entwickelten Gase und Dämpfe werden durch die Kanäle *d* und durch die hinter der Verdichtungskammer *c* ver-

laufende gemeinsame Rohrleitung *n* mit Hilfe des Exhaustors *o* in den Verdichtungsraum gesaugt, der durch die Kühlrohre *p* oder durch Berieselung mit Wasser in seiner Temperatur geregelt wird. Hierdurch und infolge der Druckregelung durch den Exhaustor

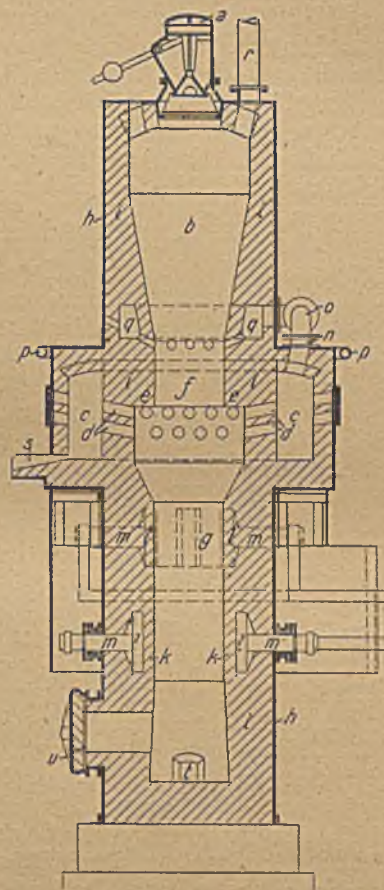


Abb. 1. Elektrozinkofen, Bauart Nathusius.

wird das Zink in metallischem Zustande abgeschieden. Die nicht verdichteten Dämpfe und die Gase bläst der Exhaustor durch die Düsen *q* in den obern Teil des Vorwärmeschachtes, wo sie den Rest ihrer fühlbaren Wärme an die niedersinkende frische Beschickung abgeben, um schließlich durch *r* zu entweichen und Heiz- oder motorischen Zwecken zugeführt zu werden. Das flüssige Zink wird aus *c* durch *s*, nicht verflüchtigtes Schwermetall (wie Blei) oder etwa verflüssigte Schlacke durch *t* abgestoßen, die Räumasche durch *u* entfernt.

Die großen stehenden Retorten, in denen er Blende durch Kalziumkarbid reduziert, will R. von Zelewski¹ außer in üblicher Weise auch elektrisch durch Benutzung ihrer Wände als Widerstände heizen.

W. H. Hampton (The Conley Electric Furnace Co.)² bettet in Blöcke Widerstände aus einem Gemenge von Ton und Graphit ein und stellt aus solchen Blöcken in einem geschlossenen Schachtofen einen zickzackförmigen Kanal her, in dem die Beschickung

¹ D. R. P. 212 537 vom 8. Dez. 1912.

² Amer. P. 1 152 505 vom 28. Febr. 1913, erteilt am 7. Sept. 1915.

hinunterrutscht. Die Zinkdämpfe entweichen unter den Blöcken.

Außer den bereits früher¹ beschriebenen Öfen mit mittelbarer Widerstandserhitzung haben J. Thomson und F. A. J. Fitzgerald (John Thomson Process Co.)² einen weitem angegeben, bei dem der Widerstand in der untern Destillierkammer in einem am Boden offenen Behälter hängt. Öffnungen in seinen senkrechten Seiten führen die aus dem Innern des Widerstandes kommenden Zinkdämpfe durch senkrechte Kanäle, die sich zwischen dem Widerstand und den Ofenwänden befinden, um den Behälter herum, auf dem eine Schicht körniger Kohle liegt. Sie streichen dann durch die Kohleschicht und eine Öffnung am untern Ende einer leicht geneigten Zwischenwand in eine obere Rauchkammer und von ihr in eine Vorlage. Diese ist³ geneigt und steht mit einem in demselben Raume angebrachten, aber mit getrennten Heizkanälen versehenen Behälter in Verbindung. Durch ihn wird die Temperatur des Verdichters auf 750–700° gehalten. Gleichzeitig regelt man die Strömungsgeschwindigkeit der Dämpfe derart, daß bei dieser Temperatur die Verdichtung praktisch vollständig wird.

Hohle Kohlenblöcke, die auf besser leitendem gekörntem Koks liegen, wollen A. Minet und H. L. L. Lucas⁴ zur Beheizung von Zinkretorten, die hineingestellt werden, benutzen. Der Vorschlag hat praktisch keine Bedeutung.

In einem Drehofen⁵ (und auch in einem, in dem die Beschickung durch eine von außen betätigte Vorrichtung, z. B. eine Flügelwelle, bewegt wird) kann man nach H. Specketer⁶ die elektrische Energie besser als in einer Reduktionskammer in mehreren⁷, die voneinander gut isoliert sind, ausnutzen. Außerdem wird die Erhitzung gleichmäßiger, wegen der geringern Fallbewegung der Beschickung die Aufrechterhaltung der guten Durchmischung besser, die Staubbildung geringer, weil weniger lebhaft bewegt zu werden braucht, und die Verdichtung der Zinkdämpfe leichter, weil sie in mehreren kleinen Räumen statt in einer großen Kammer erfolgen kann. Die mechanischen Schwierigkeiten, die das Wenden bietet, lassen sich⁸ vermeiden, wenn man die Kammerwände in der Mitte unterbricht, so daß hier ein ungeteilter Raum bleibt. In diesen tritt die Beschickung bei der Drehung des Ofens aus den Unterabteilungen, mischt sich und verteilt sich dann wieder in die verschiedenen Unterabteilungen. Ähnlich wirken Löcher in den über die ganze Ofenlänge laufenden Scheidewänden. Letztere können auch verkürzt werden, so daß Rippen entstehen, die beim Drehen einen Teil der Beschickung mit in die Höhe nehmen und ihn dann wieder gleichmäßig über das andere Gut verteilen.

Eine erhebliche Verminderung des Energiebedarfes erzielt man schließlich⁹, wenn das Zink nur bis auf

30–35% ausgebracht und der Rest in einem zweiten, kleinern Ofen entfernt wird. Der zweite Ofen kann die Größe des ersten erhalten, wenn zwei oder drei solcher Rückstandsmengen vereinigt werden.

Schlacken aus dem Bleihochofen oder von der Verhüttung zink- und kupferhaltiger Erze, die vorherrschend Eisen und Kalzium sowie (neben geringen Mengen Aluminium, Mangan und Magnesium) etwa 8% Zinkoxyd enthalten, reduziert W. Mc A. Johnson (Continous Zinc Furnace Co.)¹ durch Eisen, das geschmolzen über den Bodenelektroden des Ofens liegt. Die flüssige Schlacke wird mit Hilfe zweier oberer Elektroden, die in sie eintauchen, vom Zink zum größten Teil oder völlig befreit und fließt dann unter einer wassergekühlten Scheidewand fort nach einer zweiten Kammer. Dort wird sie unter Zugabe von Kohle durch Düsen unter Beihilfe der elektrischen Erhitzung verschmolzen. Das aus einem Teil des Ferrosilikats reduzierte Eisen ergänzt das Bad in der ersten Kammer. Diese hat einen Abstich für den Stein und darunter einen mit einem Sumpfe verbundenen für das Blei. Der Zinkdampf zieht oben ab. Aus flüssigen Schlacken will W. Troeller² Zink unter Luftabschluß im elektrischen Ofen durch Einblasen reduzierender Gase (wie Leuchtgas und Wassergas) austreiben und als Metall gewinnen. Auch für das Zugutmachen verzinkter Eisenabfälle ist der elektrische Ofen vorgeschlagen worden, da er ein Arbeiten in neutraler oder reduzierender Atmosphäre gestattet. K. Albert und O. Schleimer³ schmelzen sie in einem hochofentemperierten kohlenstoffhaltigen Eisenbade nieder. Das teilweise beim Eintragen der Abfälle, teilweise durch nachträgliche Oxydation in den Verbrennungsgasen entstandene Zinkoxyd wird abgesaugt und in den gewöhnlichen Filtern gewonnen. W. A. Hills⁴ schlägt die Zinkdämpfe durch zerstäubtes Wasser oder Alkalilösung oder, wenn sie in Salze übergeführt werden sollen, durch zerstäubte Säuren nieder. Zinkstaub erhitzt A. G. Andersson⁵ elektrisch mit oder ohne Zusatz von reduzierenden oder schlackenbildenden Stoffen. Ähnlich verfährt L. Berglund⁶ mit Zinkstaub, -asche und -oxyd für sich oder zusammen. Als Flußmittel dient die beim elektrischen Schmelzen erhaltene Schlacke.

Vorlagen, die den belgischen Röhren ähneln, bringt A. L. J. Queneau⁷ an einem Flammofen in mehreren Reihen an. Sie sind nach außen hin geneigt und am Ende durch einen zylindrischen Stopfen geschlossen. Der obere Teil des Umfanges hat einen kleinern Halbmesser als das Innere der Vorlage, so daß ein Weg für das Gas bleibt, der untere eine Öffnung zur Einführung einer Kratze. Aus den obern Reihen der Vorlagen fließt das Metall in die unterste Reihe, aus der es abgezogen wird.

¹ Glückauf 1915, S. 588.

² Amer. P. 1 219 191 vom 21. Juni 1916, erteilt am 13. März 1917.

³ Amer. P. 1 219 193 vom 21. Juni 1916, erteilt am 13. März 1917.

⁴ Amer. P. 1 103 309, erteilt am 11. Juli 1914.

⁵ S. D. R. P. 231 029, Glückauf 1915, S. 606.

⁶ D. R. P. 282 905 vom 6. Febr. 1914; Zusatz zum D. R. P. 254 029.

⁷ Bei Anwendung von dreien legt man in jede Kammer eine Phase des Drehstroms an.

⁸ D. R. P. 290 643 vom 17. Okt. 1914, Zusatz zum D. R. P. 251 029;

Engl. P. 16 602 vom 24. Nov. 1915 für F. Cochlosius.

⁹ D. R. P. 232 795 vom 6. Februar 1914; Zusatz zum D. R. P.

254 029.

¹ Amer. P. 1 146 075 vom 27. Juni 1913, erneuert am 10. Dez. 1914,

erteilt am 13. Juli 1915; vgl. Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 505.

² D. R. P. 291 853 vom 2. April 1913.

³ D. R. P. 280 414 vom 2. Dez. 1913.

⁴ Engl. P. 933 vom 13. Jan. 1914.

⁵ Schwed. P. 34 032 vom 27. Febr. 1911; Chem.-Ztg. 1913, Bd. 37,

Repert. S. 240.

⁶ Schwed. P. 39 397 vom 5. Mai 1914; Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41,

Übers. S. 256.

⁷ Engl. P. 10 061 vom 23. April 1914.

Die Vorlage von E. A. Johansson¹ besitzt einen losen Boden, der mit der ihn tragenden luftdicht abgeschlossenen Sammelkammer gedreht werden kann. Dieselbe Vorlage hat sich die Soc. an. Métallurgique Procédés de Laval² schützen lassen. Die Reibung der mikroskopischen Kügelchen der Zinkdämpfe zwischen den Vorlagewandungen, dem konischen Boden, der einen Teil einer sich drehenden, mit Sandverschluß versehenen Aufnahmekammer bildet, und lose angesetzten Blöcken soll ihr Zusammenfließen zu flüssigem Zink befördern.

Die vor dem eigentlichen Destillieren aus der Beschickung entwickelten Gase und Dämpfe saugt die Helfenstein-Elektroofen-G. m. b. H.³ durch besondere Leitungen ab⁴. Diese befinden sich in einem auf dem eigentlichen Ofen mit senkrecht hindurchgehendem Heizwiderstand aufgesetzten Vorwärme- und Aufgabeschacht. Während der Reduktion wird ein Teil des Zinkdampfes und des Kohlenoxyds mit eingesaugt. Das Zink verdichtet sich im Aufgabeschacht und wird durch die herabgehende Beschickung dem Reduktionsraum wieder zugeführt. Das Kohlenoxyd wird abgeleitet, so daß in die an den Reduktionsschacht angesezte Verdichtungskammer weit konzentriertere Metalldämpfe als gewöhnlich gelangen. Die nicht abgesaugten Gase strömen in eine den Vorwärmeschacht umgebende Kammer und werden in ihr durch Düsenluft verbrannt. Ähnlich kann verfahren werden, wenn der Ofen mit einer über der Bodenelektrode senkrecht hängenden und regelbaren Elektrode ausgestattet ist. Man führt dann um diese herum die Beschickung durch zwei geneigte Aufgabeschächte ein, die durch Verbrennung der aus dem Reduktionsraum entweichenden Gase erhitzt werden. Um die hängende Elektrode herum sind die Absaugerohre für die bei der Vorwärmung entweichenden Dämpfe angeordnet.

Auf andere Weise sucht Aktieselskabet Metalforedling⁵ die Scheidung der Zinkdämpfe von den fremden Gasen zu erreichen, die ihre Verdichtung im tropfbar-flüssigen Zustande beeinträchtigen. Sie hat erkannt, daß von wesentlichem Einfluß auf jene Scheidung die Möglichkeit der Anpassung der Beschickungshöhe im Zuführungsschacht an die wechselnden Erfordernisse der Trennung ist. Der Schacht wird demnach aus mehreren übereinanderliegenden Abschnitten zusammengesetzt. Ihre Zahl ändert sich nach der Höhe, in der die metallischen Teile des Gas-Dampf-Gemisches durch die Abkühlung festgehalten werden. Die Beschickung im Schacht wird durch eine unten arbeitende Schnecke in den seitlich angesetzten Ofen befördert. Dieser arbeitet mit senkrechten Elektroden und hat an der dem Schacht gegenüberliegenden Seite unten ein Abstichloch, oben einen zu einer Vorlage leitenden Abführungskanal. Die gas- und dampfförmigen Erzeugnisse werden durch die Beschickung des Schachtes filtriert und setzen in gewisser Höhe die metallischen

Teile ab. Diese gelangen dann zusammen mit der Beschickung wieder in den Ofen.

Die letztgenannte Maßnahme wendet auch E. S. Berglund¹ an. Die Verdichtung der Zinkdämpfe zu Staub erfolgt aber nicht im Beschickungsschacht, sondern in der zweiten Abteilung eines Kondensators, deren schnelle Abkühlung durch Beschicken mit Erz beschleunigt wird. Sie besteht im übrigen aus Eisenblech, ähnlich wie die altbekannten Tuten, und enthält zur Vergrößerung der Abkühlungsflächen eine Anzahl Rohre. In sie gelangen die Dämpfe, ohne mit Luft in Berührung zu kommen, erst dann, nachdem sie in der ersten, im Gegensatz zu ihr auf möglichst hoher Temperatur erhaltenen Abteilung im wesentlichen nur flüssiges Zink abgesetzt haben. Zu dem Zweck wird die erste Kammer, die durch nicht völlig hindurchgehende Zwischenwände in zwei oder mehrere Räume weiter unterteilt ist, mit sehr schlecht wärmeleitenden Stoffen ausgefüllt.

Statt die Verdichtungseinrichtung zweistufig zu machen, stellt sie Aktieselskabet Metalforedling² aus einem schräg abfallenden Kanal her. In diesem sollen die Zinkdämpfe aus den Gemengteilen ausgereigert werden. Die nicht verdichtbaren Gase werden durch

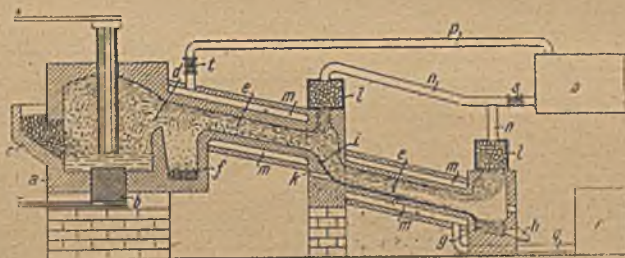


Abb. 2. Vorrichtung zur Verdichtung von Zinkdämpfen bei elektrischen Öfen der Akt.eselskab Metalforedlng.

Entlüftungsschächte abgeführt. Die Einrichtung vervollständigt die Wirksamkeit der vorher beschriebenen Anordnung derselben Firma. Aus dem Ofen a (s. Abb. 2) mit den Elektroden b und dem Einführungstrichter c für die Beschickung entweicht das Dampf-Gas-Gemisch durch die Öffnung d nach dem Kanal e, nachdem in der Verbreiterung f die mitgerissenen Staubeile abgesetzt worden sind. Das flüssige Zink fließt in den Sumpf g mit dem Abstich h. Der Kanal e hat Krümmungen i mit Reinigungslöchern k und Abzugschächte l für die nicht verdichteten Gase. Sie werden mit Koks beschickt, der aus den Gasen Zinkreste aufnimmt, und den man nach genügender Anreicherung daran in den Ofen gibt. Diese Füllung oder die mit einem andern stückigen Abschlußstoff schafft außerdem³ gewissermaßen ein Gaspolster, das die innern Druckschwankungen im Ofen so weit ausgleicht, daß nicht Außenluft in die Verdichtungskanäle dringen und Explosionen veranlassen kann. Bei der großen Menge von Zinkdämpfen, die in der Zeiteinheit in flüssiges Metall überzuführen ist,

¹ Amer. P. 1 145 685 vom 21. April 1915, erteilt am 6. Juli 1915.

² Franz. P. 478 912 vom 7. Juni 1915.

³ D. R. P. 297 872 vom 18. Febr. 1914, Priorität vom 18. Febr. 1913;

vgl. a. Glückauf 1915, S. 587.

⁴ s. a. den Nathusius-Ofen, S. 65.

⁵ D. R. P. 290 499 vom 5. April 1914.

¹ D. R. P. 301 959 vom 30. Dez. 1915; Amer. P. 1 230 395, erteilt am 14. Aug. 1917.

² D. R. P. 289 493 vom 27. März 1914.

³ Zusatzpatent 290 690 vom 20. Mai 1914

müssen¹ zwischen dem Kondensationskanal und der Außenluft Wärmeausgleichsräume *m* geschaffen werden. Ihre Wärmeregulierung erfolgt zweckmäßig durch die aus den Entlüftungsschächten *l* entweichenden Gase, die durch Leitungen *n* nach dem Kessel *o* geführt und dort verbrannt werden. Die Verbrennungsgase gelangen durch die Leitung *p* nach dem Wärmeausgleichsraum *m* und von dort durch die Leitung *q* nach der Esse *r*. Die Ventile *s* und *t* regeln die Gasmengen und damit die Temperatur in den Ausgleichsräumen *m*.

E. F. Côté und P. R. Pierron² haben vorgeschlagen, an einen mit Lichtbogen und Widerstand arbeitenden Reduktionsofen einen zweiten Ofen mit mittelbarer Widerstandserhitzung anzuschließen. Auf einer durch diese geheizten Säule aus grober Kohle werden die Zinkdämpfe in Form von Tropfen und Pulver verdichtet, während sich der Rest des Zinks in einem kälteren Kohlenstapel sammelt, durch den die die Zinkstaubbildung verursachenden Ofengase von unten her streichen. Die untere Lage der ersten Kohlsäule wird zeitweise abgezogen und oben durch Kohle von dem Stapel ersetzt. Das verdichtete Zink sinkt mit der erhitzten Kohle nach unten und wird dabei nochmals destilliert. Diese Dämpfe entweichen durch seitliche Rohre in eine Vorlage.

Die nach dem Vorschlage der Soc. an. Métallurgique Procédés de Laval³ mit einer Ablagerung von mitgerissenem Staube verbundene Reduktion des Kohlendioxyds durch die überschüssige Kohle der Beschickung, die an der Gasaustrittsstelle durch die dort angebrachten Elektroden am höchsten erhitzt wird, hat sich nach den Angaben der Trollhättans Elektrothermiska Aktiebolag⁴ praktisch nicht bewährt, weil die Kohlschicht durch Erz- und Zinkpulver bald

so dicht wird, daß ein Überdruck im Ofen entsteht; der das Dichthalten an den Elektroden, wo die Beschickung eingeführt wird, schwierig macht. Besser ist es, zwischen Ofen und Verdichter einen Raum mit so großem Querschnitt einzuschalten, daß die Gasströmungsgeschwindigkeit bis zur Abscheidung des mitgerissenen Erz- und Kohlenstaubes herabgesetzt wird¹. Die geneigten Wände und der Boden dieses Raumes sind nicht zu hoch mit Kohlenstücken bedeckt, die durch eine von oben eingeführte Elektrode so hoch erhitzt werden, daß sich Zink nicht verdichten kann. Die Erhitzungskohle kann auch als Ausfütterung verwendet werden. Etwaige Schlacke wird vom Boden des Raumes abgezogen.

Die verschiedentlich² von ihnen benutzte mittelbare Heizung der Beschickung durch einen über dem Bade aufgehängten Widerstand wendet J. Thomson (John Thomson Process Co.)³ auch bei einem für die Erzeugung von Zinkstaub bestimmten Ofen an. Die Dämpfe gehen durch zwei seitliche Öffnungen einer unmittelbar über dem Widerstand angebrachten Platte und durch die mittlere Öffnung einer darüber befindlichen gegen das Dach, wo sie abgekühlt werden, und von wo sie in den Verdichter gelangen.

Aus dem Rauch von der elektrothermischen Verarbeitung komplexer Bleizinkerze will M. Ruthenburg⁴ Blei- und Zinksulfat sowie Schwefelsäure dadurch gewinnen, daß er ihn gegen sehr kalte Flächen strömen läßt, die mit Wasser berieselt werden. Die elektrostatische Abscheidung des Zinkoxyds aus dem Rauch ist nach E. P. Mathewson⁵ nicht möglich, nach F. H. Viets⁶ sowie F. G. Cottrell⁷ wohl, wenn Feuchtigkeit zugeführt wird. Andernfalls kann die nötige Spannung schwer gehalten werden. (Forts. f.)

¹ vgl. die Patente der Aktieselskab Metallforedling.

² vgl. vorher S. 62 und 63; ferner Glückauf 1915, S. 588.

³ Amer. P. 1 214 812 vom 28. Jan. 1916, erteilt am 6. Febr. 1917.

⁴ Chem. Trade J. 1914, Bd. 54, S. 56.

⁵ Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1918, S. 1654.

⁶ a. a. O.

⁷ a. a. O.

¹ Zusatzpatent 291 492 vom 31. März 1914.

² Engl. P. 14 192 vom 12. Juni 1914, Priorität vom 19. Nov. 1913.

³ Franz. P. 441 697 vom 23. März 1912, Priorität vom 30. März 1911.

⁴ D. R. P. 284 866 vom 10. Mai 1914.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum in den Jahren 1914–1919.

Von Januar 1912 bis einschließlich September 1914 sind in dieser Zeitschrift unter »Markscheidewesen« die täglichen Beobachtungen der Wetterwarte zu Bochum regelmäßig in Monatsberichten veröffentlicht worden. Die Angaben erstreckten sich auf Luftdruck, Lufttemperatur, Windrichtung und -geschwindigkeit sowie auf Niederschläge¹. Die Beobachtungen sind, abgesehen von häufigen Unterbrechungen der Windmessungen, auch während des Krieges fortgesetzt worden, die Aufzeichnungen haben aber wegen des Mangels an geeigneten Kräften erst jetzt ausgewertet werden können. Die Veröffentlichung wird nachstehend mit Ausnahme der Windmessungen, die nicht lückenlos vorliegen, in verkürzter Form nachgeholt, und zwar unter Zusammen-

fassung der täglichen Beobachtungsergebnisse zu monatlichen Mittelwerten.

Die Zahlentafel 1 enthält die Monatsmittel aus den täglichen Höchst- und Mindestwerten des Luftdrucks, den daraus abgeleiteten mittlern Luftdruck, ferner die absoluten Höchst- und Mindestwerte sowie deren Unterschiede in dem betreffenden Monat. In der Zahlentafel 2 finden sich dieselben Angaben für die Lufttemperatur. Zahlentafel 3 faßt die Monatsmittel des Luftdrucks, Zahlentafel 4 die der Temperatur zu Jahresmitteln zusammen. Zum Vergleich finden sich dort auch die Mittel aus den beiden vorhergehenden Jahren 1912 und 1913 aufgeführt, von denen die täglichen Beobachtungen hier bereits veröffentlicht worden sind. Aus den geringen Unterschieden gegenüber den Mittelwerten der Kriegs-

¹ Über die Einrichtung der Wetterwarte s. Glückauf 1912, S. 16.

Zahlentafel 1.

Monats- und Jahresmittel sowie Höchst- und Mindestwerte des Luftdruckes von 1914-1919, zurückgeführt auf °C und Meereshöhe.

Monat	Mittel aus den täglichen Höchstwerten mm	Mittel aus den täglichen Mindestwerten mm	Mittlerer Luftdruck mm	Höchstwert im Monat mm	Mindestwert im Monat mm	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert im Monat mm
1914						
Januar	768,4	763,9	766,2	775,8	747,3	28,5
Februar	762,6	757,6	760,1	772,1	735,3	36,8
März	757,5	751,0	754,2	771,9	734,9	37,0
April	767,2	762,9	765,0	776,5	745,0	31,5
Mai	765,6	762,1	763,9	773,2	751,9	21,3
Juni	764,1	760,9	762,5	771,8	750,6	21,2
Juli	761,3	758,1	759,7	768,7	749,5	19,2
August	765,3	762,4	763,8	771,3	756,1	15,2
September	766,1	761,3	763,7	774,3	740,2	34,1
Oktober	764,4	761,0	762,7	771,5	745,8	25,7
November	763,3	757,7	760,5	775,1	742,5	32,6
Dezember	759,5	753,0	756,2	771,0	738,5	32,5
Jahresmittel	763,8	759,3	761,5	772,8	744,8	28,0
1915						
Januar	756,3	748,2	752,2	774,2	735,8	38,4
Februar	759,4	752,8	756,1	775,4	740,5	34,9
März	763,0	758,1	760,6	770,9	742,3	28,6
April	765,2	761,0	763,1	771,6	741,8	29,8
Mai	764,6	760,4	762,5	770,8	751,3	19,5
Juni	764,4	761,6	763,0	770,0	757,3	12,7
Juli	763,1	758,8	761,0	769,7	750,2	19,5
August	763,4	760,6	762,0	771,4	753,8	17,6
September	764,9	760,8	762,8	772,0	743,7	28,3
Oktober	765,5	762,5	764,0	769,9	751,3	18,6
November	762,9	757,1	760,0	781,8	734,1	47,7
Dezember	758,5	752,1	755,3	770,7	737,2	33,5
Jahresmittel	762,6	757,8	760,2	772,4	744,9	27,5
1916						
Januar	769,5	763,2	766,4	778,2	747,9	30,3
Februar	761,4	754,2	757,8	777,0	740,1	36,9
März	756,2	751,3	753,8	774,5	741,1	33,4
April	761,1	756,7	758,9	772,8	741,5	31,3
Mai	762,6	758,9	760,8	773,9	744,6	29,3
Juni	761,9	757,9	759,9	767,7	749,1	18,6
Juli	764,2	761,3	762,8	770,1	753,1	17,0
August	762,0	758,9	760,4	769,7	747,0	22,7
September	765,0	760,2	762,6	770,5	748,2	22,3
Oktober	763,8	759,8	761,8	769,0	751,2	17,8
November	763,8	755,9	759,8	776,1	732,5	43,6
Dezember	757,4	751,4	754,4	770,6	734,1	36,5
Jahresmittel	762,4	757,4	759,9	772,5	744,2	28,3
1917						
Januar	761,6	756,6	759,1	773,2	735,6	37,6
Februar	767,7	764,3	766,0	775,7	757,1	18,6
März	761,7	755,1	758,4	779,3	738,4	40,9
April	761,9	757,6	759,8	774,0	747,1	26,9
Mai	764,2	760,7	762,4	771,7	753,7	18,0
Juni	765,0	762,4	763,7	771,9	754,5	17,4
Juli	765,2	762,0	763,6	771,2	753,9	17,3
August	759,9	756,3	758,1	765,6	744,4	21,2
September	766,4	763,0	764,7	772,2	756,8	15,4
Oktober	760,7	753,8	757,2	773,1	738,3	34,8
November	766,4	761,0	763,7	776,8	741,9	34,9
Dezember	768,6	763,4	766,0	779,4	752,3	27,1
Jahresmittel	764,1	759,7	761,9	773,7	747,8	25,9

Monat	Mittel aus den täglichen Höchstwerten mm	Mittel aus den täglichen Mindestwerten mm	Mittlerer Luftdruck mm	Höchstwert im Monat mm	Mindestwert im Monat mm	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert im Monat mm
1918						
Januar	765,8	760,0	762,9	777,7	742,8	34,9
Februar	771,0	766,2	768,6	779,8	760,2	19,6
März	765,6	761,4	763,5	774,6	747,3	27,3
April	760,0	756,6	758,3	765,4	748,3	16,1
Mai	764,8	761,8	763,3	773,3	750,9	22,4
Juni	764,7	762,2	763,4	773,3	754,8	18,5
Juli	763,4	759,7	761,6	768,4	750,9	17,5
August	764,0	760,6	762,3	769,2	754,1	15,1
September	759,9	755,5	757,7	765,4	746,4	19,0
Oktober	765,2	761,0	763,1	772,8	748,5	24,3
November	767,2	763,5	765,4	777,1	752,5	24,6
Dezember	762,5	756,0	759,2	773,0	737,8	35,2
Jahresmittel	764,5	760,4	762,4	772,6	749,6	23,0
1919						
Januar	762,2	757,3	759,8	779,6	730,5	49,1
Februar	760,6	755,4	758,0	782,3	739,4	42,9
März	760,3	755,9	758,1	773,0	745,1	27,9
April	763,8	759,2	761,5	777,0	742,1	34,9
Mai	765,9	763,1	764,5	770,6	751,0	19,6
Juni	765,7	762,4	764,0	774,6	755,7	18,9
Juli	762,4	759,6	761,0	767,2	751,9	15,3
August	763,2	760,7	762,0	769,4	749,8	19,6
September	765,0	761,0	763,0	772,6	748,8	23,8
Oktober	765,9	761,9	763,9	777,6	743,8	27,8
November	758,6	752,9	755,8	770,5	740,0	30,5
Dezember	761,8	755,1	758,4	769,3	745,1	24,2
Jahresmittel	762,9	758,7	760,8	773,6	745,8	27,8

Zahlentafel 2.

Monats- und Jahresmittel sowie Höchst- und Mindestwerte der Lufttemperatur von 1914 bis 1919.

Höhe des Thermometers über dem Erdboden 2 m (Meereshöhe + 122 m).

Monat	Mittel aus den täglichen Höchstwerten °C	Mittel aus den täglichen Mindestwerten °C	Mittlere Lufttemperatur °C	Höchstwert im Monat °C	Mindestwert im Monat °C	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert im Monat °C
1914						
Januar	+ 1,7	- 3,7	+ 1,0	+ 9,0	- 9,9	18,9
Februar	+ 9,7	+ 3,3	+ 6,5	+ 13,0	- 2,0	15,0
März	+ 9,2	+ 2,3	+ 5,7	+ 17,6	- 1,5	19,1
April	+ 16,0	+ 5,6	+ 10,8	+ 24,5	+ 2,0	22,5
Mai	+ 15,4	+ 7,3	+ 11,4	+ 27,6	+ 0,5	27,1
Juni	+ 18,7	+ 10,2	+ 14,4	+ 25,0	+ 5,3	19,7
Juli	+ 21,8	+ 14,1	+ 18,0	+ 30,0	+ 9,6	20,4
August	+ 22,4	+ 13,7	+ 18,0	+ 28,5	+ 9,1	19,4
September	+ 18,0	+ 9,4	+ 13,4	+ 26,5	+ 3,8	22,7
Oktober	+ 12,3	+ 7,6	+ 10,0	+ 18,5	+ 0,7	17,8
November	+ 7,3	+ 2,6	+ 5,0	+ 16,2	- 4,2	20,4
Dezember	+ 7,9	+ 3,4	+ 5,6	+ 14,9	- 5,0	19,9
Jahresmittel	+ 13,4	+ 6,3	+ 9,8	+ 20,9	+ 0,7	20,2
1915						
Januar	+ 4,5	+ 0,6	+ 2,6	+ 10,5	- 6,2	16,7
Februar	+ 5,8	+ 1,2	+ 3,5	+ 10,0	- 2,1	12,1
März	+ 6,0	+ 0,8	+ 3,4	+ 15,4	- 4,5	19,9
April	+ 12,2	+ 3,4	+ 7,8	+ 19,7	- 0,5	20,2
Mai	+ 18,5	+ 8,5	+ 13,5	+ 26,0	+ 1,5	24,5

Monat	Mittel aus den täglichen Höchstwerten °C	Mittel aus den täglichen Mindestwerten °C	Mittlere Lufttemperatur °C	Höchstwert im Monat °C	Mindestwert im Monat °C	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert im Monat °C
Juni	+22,2	+10,8	+16,5	+34,0	+ 6,9	27,1
Juli	+19,2	+12,4	+15,8	+23,5	+ 8,6	14,9
August	+19,8	+12,6	+16,2	+27,5	+ 9,0	18,5
September	+18,4	+ 9,3	+13,8	+25,3	+ 3,0	22,3
Oktober	+11,0	+ 4,6	+ 7,8	+17,1	- 1,4	18,5
November	+ 5,3	- 0,1	+ 2,6	+13,5	-10,5	24,0
Dezember	+ 8,1	+ 3,5	+ 5,8	+15,3	- 3,3	18,6
Jahresmittel	+12,6	+ 5,6	+ 9,1	+19,8	+ 0,0	19,8
1916						
Januar	+ 7,8	+ 3,1	+ 5,4	+12,3	- 3,4	15,7
Februar	+ 6,1	+ 0,3	+ 3,2	+11,3	- 4,7	16,0
März	+ 8,2	+ 1,6	+ 4,9	+19,2	- 2,0	21,2
April	+13,0	+ 5,5	+ 9,2	+20,8	+ 0,9	19,9
Mai	+18,3	+ 9,1	+13,7	+30,2	+ 4,4	26,8
Juni	+16,9	+ 8,9	+12,9	+28,1	+ 5,3	22,8
Juli	+19,8	+12,4	+16,1	+26,3	+ 8,8	17,5
August	+21,4	+13,1	+17,2	+27,9	+ 8,7	19,2
September	+17,0	+10,0	+13,8	+23,6	+ 6,3	17,3
Oktober	+13,4	+ 8,0	+10,7	+20,5	- 2,3	22,8
November	+ 9,0	+ 3,5	+ 6,0	+24,0	- 8,2	32,2
Dezember	+ 4,7	+ 0,9	+ 2,8	+13,3	- 3,7	17,0
Jahresmittel	+13,1	+ 6,4	+ 9,7	+21,5	+ 0,8	20,7
1917						
Januar	+ 0,3	- 4,3	- 2,0	+10,7	-13,7	24,4
Februar	+ 1,4	- 4,4	- 1,5	+ 8,2	-15,1	23,3
März	+ 5,0	- 0,4	+ 2,3	+14,7	- 7,5	22,2
April	+ 8,0	+ 1,4	+ 4,7	+16,2	- 1,9	18,1
Mai	+21,5	+10,4	+16,0	+28,3	+ 2,3	26,0
Juni	+24,4	+14,0	+19,2	+31,2	+ 9,8	21,4
Juli	+22,0	+12,9	+17,4	+26,8	+ 8,8	18,0
August	+21,3	+13,3	+17,3	+24,9	+10,7	14,2
September	+20,7	+11,6	+16,2	+26,6	+ 4,9	21,7
Oktober	+11,8	+ 5,4	+ 8,0	+24,2	- 0,3	24,5
November	+ 8,8	+ 4,5	+ 6,0	+11,7	+ 0,2	11,5
Dezember	+ 1,9	- 2,8	- 0,4	+13,8	- 8,7	22,5
Jahresmittel	+12,3	+ 5,1	+ 8,7	+19,8	- 0,9	20,7
1918						
Januar	+ 6,8	+ 0,8	+ 3,8	+14,1	- 5,6	19,7
Februar	+ 7,2	+ 1,5	+ 4,4	+12,2	- 6,0	18,2
März	+10,0	+ 1,1	+ 5,0	+16,1	- 2,7	18,8
April	+12,2	+ 5,3	+ 8,8	+19,5	- 0,9	20,4
Mai	+19,2	+ 9,2	+14,2	+28,2	+ 3,0	25,2
Juni	+17,0	+ 8,4	+12,7	+23,1	+ 5,6	17,5
Juli	+20,8	+12,5	+16,6	+28,8	+ 8,0	20,8
August	+20,7	+12,5	+16,6	+34,0	+ 8,1	25,7
September	+17,3	+10,5	+13,9	+26,5	+ 5,3	21,2
Oktober	+12,2	+ 6,6	+ 9,4	+15,8	+ 3,0	12,8
November	+ 7,1	+ 2,7	+ 5,0	+14,2	- 3,0	17,8
Dezember	+ 8,5	+ 3,8	+ 6,2	+16,2	- 1,8	18,0
Jahresmittel	+13,3	+ 6,2	+ 9,8	+20,7	+ 1,0	19,7
1919						
Januar	+ 4,4	+ 0,1	+ 2,2	+11,5	- 8,0	19,5
Februar	+ 4,5	- 1,2	+ 1,6	+12,0	-11,5	23,5
März	+ 7,6	+ 1,7	+ 4,0	+17,0	- 3,8	20,8
April	+10,7	+ 2,8	+ 6,8	+16,5	- 4,0	20,5
Mai	+18,5	+ 7,4	+13,0	+26,0	+ 2,5	23,5
Juni	+20,4	+10,7	+15,0	+31,0	+ 6,0	25,0
Juli	+18,5	+10,4	+14,4	+27,4	+ 6,5	20,9
August	+21,2	+12,8	+17,0	+29,0	+ 7,4	21,6
September	+20,0	+11,4	+16,0	+33,5	+ 3,5	30,0
Oktober	+10,3	+ 4,0	+ 7,2	+22,1	+ 0,2	21,9
November	+ 4,4	+ 0,5	+ 2,4	+11,5	- 7,5	19,0
Dezember	+ 5,6	+ 2,2	+ 3,9	+11,5	- 4,4	15,9
Jahresmittel	+12,2	+ 5,2	+ 8,7	+20,8	- 1,1	21,0

jahre ist zu folgern, daß die vorliegende verkürzte Zusammenfassung den meisten Anforderungen der Praxis genügen wird. Für den einzelnen Sonderfall, in dem noch ausführlichere Angaben notwendig sind, stehen die Aufzeichnungen der Wetterwarte selbst zur Verfügung.

Die Zahlentafel 5 liefert eine Übersicht über die monatlichen Niederschläge in den Jahren 1914-1919. Die höchsten und die niedrigsten Werte sind wie in den übrigen Zahlentafeln auch hier durch Fettdruck hervorgehoben. Der regenreichste Monat seit 1914 war der September 1918 mit 179,9 mm, der trockenste Monat der Februar 1917 mit 14,6 mm Regenhöhe. Die Jahressumme war 1915 mit 692,9 mm am niedrigsten, 1918 mit 879,8 mm am höchsten. Das Mittel aus den 6 Jahren von 1914-1918 weist den niedrigsten Wert mit 42,6 mm im Mai und den höchsten Wert mit 101,7 mm im Juli auf, während die entsprechenden Werte im Mittel aus 32 Jahren von 1888-1919 51,8 mm im April und 93,4 mm im Juli sind.

Für die Folge werden die Ergebnisse der täglichen Beobachtungen, einschließlich der Windmessungen, wieder in Monatsberichten veröffentlicht werden.

Zahlentafel 3.

Jahresmittel des Luftdruckes von 1912-1919, zurückgeführt auf °C und Meereshöhe.

Jahr	Mittel aus den täglichen Höchstwerten mm	Mittel aus den täglichen Mindestwerten mm	Mittlerer Luftdruck mm	Mittel aus den Höchstwerten im Monat mm	Mittel aus den Mindestwerten im Monat mm	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwerten im Monat mm
1912	763,3	758,6	760,9	772,0	743,2	28,8
1913	764,5	760,1	762,3	772,9	747,7	25,2
1914	763,8	759,3	761,5	772,8	744,8	28,0
1915	762,6	757,8	760,2	772,4	744,9	27,5
1916	762,4	757,4	759,9	772,5	744,2	28,3
1917	764,1	759,7	761,9	773,7	747,8	25,9
1918	764,5	760,4	762,4	772,6	749,6	23,0
1919	762,9	758,7	760,8	773,6	745,8	27,8

Zahlentafel 4.

Jahresmittel der Lufttemperatur von 1912-1919. Höhe des Thermometers über dem Erdboden 2 m (Meereshöhe + 122 m).

Jahr	Mittel aus den täglichen Höchstwerten °C	Mittel aus den täglichen Mindestwerten °C	Mittlere Lufttemperatur °C	Mittel aus den Höchstwerten im Monat °C	Mittel aus den Mindestwerten im Monat °C	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwerten im Monat °C
1912	+12,9	+6,8	+ 9,8	+18,8	+0,4	18,4
1913	+13,6	+6,4	+10,0	+20,7	+0,7	20,0
1914	+13,4	+6,3	+9,8	+20,9	+0,7	20,2
1915	+12,6	+5,6	+9,1	+19,8	+0,0	19,8
1916	+13,1	+6,4	+9,7	+21,5	+0,8	20,7
1917	+12,3	+5,1	+8,7	+19,8	-0,9	20,7
1918	+13,3	+6,2	+9,8	+20,7	+1,0	19,7
1919	+12,2	+5,2	+8,7	+20,8	-1,1	21,9

Zahlentafel 5.

Übersicht über die monatlichen Niederschläge in den Jahren 1914-1919.

Die Zahlen geben die Niederschläge in mm an. Schneehöhen sind durch Division mit dem Faktor 10 in Regenhöhen umgerechnet.

Höhe des Regenmessers über dem Erdboden 1 m (Meereshöhe + 121 m).

Jahr	Januar mm	Februar mm	März mm	April mm	Mai mm	Juni mm	Juli mm	August mm	Sep- tem- ber mm	Ok- tober mm	No- vem- ber mm	De- zember mm	Jahres- summe
1914	45,7	28,3	98,3	31,1	71,5	91,4	88,2	102,0	59,7	82,6	36,7	72,6	808,1
1915	87,6	42,7	49,8	44,2	28,9	19,2	92,9	100,4	38,4	15,6	49,9	123,3	692,9
1916	87,7	75,7	64,1	54,9	44,8	58,9	81,4	83,2	66,9	86,8	34,0	67,7	806,1
1917	56,0	14,6	42,6	67,1	30,5	163,2	147,5	68,6	25,3	112,3	62,9	29,7	820,3
1918	81,2	67,9	17,6	31,3	62,8	52,4	72,5	103,1	179,9	61,4	31,1	118,6	879,8
1919	33,7	38,2	66,3	71,5	17,1	66,1	127,8	58,0	51,2	46,6	110,5	143,1	830,1
Mittel aus 6 Jahren 1914 - 1919	65,3	44,6	56,4	50,0	42,6	75,2	101,7	85,9	70,2	67,5	54,2	92,5	806,1
Mittel aus 32 Jahren 1888 - 1919	58,4	53,0	62,4	51,8	58,3	77,0	93,4	81,8	62,7	69,4	68,2	66,4	792,8

Der Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Kriege.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

(Schluß.)

Wie in der Förderung von Kohle, so stehen die Ver. Staaten seit langem auch in der Koksgewinnung an der Spitze sämtlicher Länder; sie erzeugten im Jahre 1913 46,3 Mill. sh. t Koks gegen eine Herstellung Englands und Deutschlands von 23 Mill. sh. t und 36 Mill. sh. t. Die Entwicklung der Koksindustrie der Ver. Staaten im Kriege ist in Zahlentafel 10 dargestellt.

Zahlentafel 10.

Entwicklung der Koksindustrie der Ver. Staaten von 1913 - 1918.

Jahr	In Betrieb- befindliche		Kohlen- verbrauch zur Koks- herstellung sh. t	Koks- aus- bringen %	Koks- er- zeugung sh. t	Wert der Koks- er- zeugung \$	Wert für sh. t Koks \$
	Werkze Öfen	Öfen					
1913	114	72 008	69 239 190	66,9	16 299 530	128 922 273	2,78
1914	359	54 638	51 623 750	66,9	31 555 911	88 334 217	2,56
1915	354	51 967	61 832 898	67,2	41 581 159	105 303 868	2,54
1916	389	72 888	81 699 460	66,8	51 533 585	170 811 197	3,13
1917	398	75 985	83 752 371	66,4	55 606 828	298 243 017	5,36
1918	93	342	85 034 440	66,3	56 478 185		

Der Krieg brachte zunächst, im Zusammenhang mit dem gleichzeitig in Amerika herrschenden wirtschaftlichen Niedergang und dem Minderbedarf der dortigen Roheisenindustrie an Koks (Roheisenherstellung 1913: 30,97 Mill. t, 1914: 23,33 Mill. t, 1915: 29,92 Mill. t, 1916: 39,43 Mill. t, 1917: 38,19 Mill. t, 1918: 38,51 Mill. t), einen starken Rückgang der Koksproduktion. Diese betrug im Jahre 1914 34,6 Mill. sh. t gegen 46,3 Mill. t im Vorjahr, holte aber in 1915 wieder 7 Mill. t dieses

Verlustes ein und war in 1916 mit 54,5 Mill. t weit größer als in irgendeinem Friedensjahr. Im folgenden Jahr stieg sie weiter auf 55,6 Mill. t und erreichte in 1918 ihren Höchststand mit 56,5 Mill. t. Wie in der Kohlenförderung kommt auch in der Herstellung von Koks Pennsylvanien die größte Bedeutung unter den Staaten der Union zu. 1918 wurden dort 26,7 Mill. t

Zahlentafel 11.

Verteilung der Kokserzeugung auf die wichtigsten Staaten der Union.

	1917		1918	
	sh. t	%	sh. t	%
Insgesamt	55 606 828	100	56 478 185	100
davon:				
Alabama	4 892 589	8,8	4 352 172	7,8
Colorado	1 112 449	2,0		
Illinois	2 289 833	4,1	2 285 610	4,0
Indiana	3 540 718	6,4	3 898 215	6,9
New York	993 184	1,8	1 069 587	1,9
Ohio	3 094 302	6,6		
Pennsylvanien	27 912 025	50,2	26 723 645	47,3
Virginia	1 304 230	2,3	1 234 256	2,2
West-Virginien	3 349 761	6,0	3 320 006	5,9

Koks herstellt. Neben diesem Staat kommen für die Kokserzeugung vor allem noch Alabama, Ohio, Indiana, Illinois und West-Virginien in Betracht. Wie sich die Kokserzeugung in den Jahren 1917 und 1918 auf die wichtigsten Staaten der Union verteilt hat, ist aus der Zahlentafel 11 zu erschen.

Das Koksabbringen der amerikanischen Kohle ist nicht sonderlich hoch; in den Kriegsjahren bewegte es sich zwischen 66,3 und 67,2%. Der Wert der Tonne

Koks schwankte gleichzeitig zwischen 2,54 (1915) und 5,36 (1917) \$.

Über die Gewinnung der wichtigsten Neben-erzeugnisse in den Kriegsjahren unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 12.

Gewinnung der wichtigsten Nebenerzeugnisse.

Jahr	Gas Kub k- fuß	Teer Gall.	Schwefels. Ammoniak lbs.	Am- moniak- wasser Gall.	Am- moniak lbs.
1913	64 553 941	115 145 025	173 342 349	4 102 448	28 663 936
1914	61 364 375	109 901 315	170 763 906	5 938 233	25 370 509
1915	84 355 914	138 414 601	199 900 487	10 628 612	30 602 196
1917	131 026 575	221 999 264	352 722 848	7 055 039	47 784 345
1918	158 358 479	200 233 002	423 515 836		61 442 933

Die Nebenproduktengewinnung hat sich in den Ver. Staaten verhältnismäßig langsam entwickelt. Ihre Anfänge fallen in das Jahr 1893 und im Jahre 1900 wurde erstmalig 1 Mill. t Koks aus Nebenprodukten-öfen erzeugt. Im laufenden Jahrhundert hat nun diese Entwicklung ein außerordentlich schnelles Zeitmaß eingeschlagen. Die Zahlentafel 13 enthält für die Kriegs-jahre Angaben über die Koksgewinnung in Öfen mit Nebenproduktengewinnung.

Während in 1913 die Nebenproduktenöfen mit 12,71 Mill. t erst 27,5% der Gesamtkokserzeugung

Zahlentafel 13.

Koksgewinnung in Öfen mit Nebenproduktengewinnung von 1913 - 1918.

Jahr	Menge sh. t	Von der	Wert \$	Von dem Wert
		Gesamt- erzeugung %		der Gesamt- erzeugung %
1913	12 714 700	27,5	48 637 852	37,7
1914	11 219 943	32,5	38 080 167	43,1
1915	14 072 895	33,8	48 558 325	46,0
1916	19 069 361	35,0	75 373 070	44,1
1917	22 439 280	40,4	138 643 153	46,5
1918	25 997 580	46,0		

lieferten, steuerten sie 1918 mit 26 Mill. t 46% dazu bei. Am Wert der Koksherstellung war das Erzeugnis der Nebenproduktenöfen in 1917 mit 46,5% beteiligt. Die Lage, in welche sich die Union durch das Ausbleiben der Erzeugnisse der chemischen Industrie Deutschlands versetzt sah, veranlaßte sie, sich durch eine gewaltige Steigerung der Nebenproduktengewinnung in ausreichendem Maße die Grundstoffe für eine große Zahl chemischer Erzeugnisse zu sichern, für deren Bezug sie bis dahin namentlich von Deutschland abhängig gewesen war. Gleichzeitig gewann sie damit auch die Grundstoffe für die Munitionsherstellung.

Über die Nebenproduktengewinnung der amerika-nischen Koksindustrie unterrichtet für die Jahre 1917 und 1918 im einzelnen die Zahlentafel 14.

Zahlentafel 14.

Nebenproduktengewinnung der amerikanischen Koksindustrie 1917 und 1918.

	1917		1918		
	Menge	Wert 1000 \$	Menge	Wert 1000 \$	
Gas	Kubikfuß	131 026 575	11 360	158 358 479	13 700
Teer	Gall.	221 999 264	5 566	200 233 002	6 365
Schwefels. Ammoniak	lbs.	352 722 848	11 973	423 515 836	19 062
Ammoniakwasser	Gall.	7 055 039	1 107		
Ammoniak	lbs.	47 784 345	4 823	61 442 933	7 381
Rohes Lechtöl	Gall.	7 516 695	1 491	3 764 272	963
Ger.in. Lechtöl	Gall.	326 540	31	121 191	15
Benzol	Gall.	36 804 228	16 577	43 441 980	11 857
Toluol	Gall.	7 395 174	10 140	8 541 366	12 109
Solventnaphtha	Gall.	2 115 516	351	3 123 815	436
Andere gerein. Öle	Gall.	229 113	66	571 752	53
Naphthalin	lbs.	17 276 044	569	15 890 447	650
Andere Nebenzeugnisse			1 267		1 756
insges.			65 322		74 347

Die Ver. Staaten verbrauchen die in dem Lande geförderte Kohle zu etwa neunzehn Zwanzigstel selbst, die Ausfuhr beansprucht nur einen kleinen Teil der heimischen Gewinnung, ganz im Gegensatz zu Groß-britannien und Deutschland, die 1913 27,61 und 23,45% der Steinkohlenförderung zur Ausfuhr brachten; einschließlich Bunkerkohle gingen in dem genannten Jahre sogar 35,12% der englischen Kohle außer Landes. Auf der andern Seite ist die Union in Übereinstimmung mit Großbritannien, aber abweichend von Deutschland,

auch von dem Bezuge ausländischer Kohle fast voll-ständig unabhängig; 1913 führte sie nur 1,61 Mill. t Kohle und 105 000 t Koks ein. In den Kriegsjahren nahm die Einfuhr von Kohle in die Ver. Staaten die in Zahlentafel 15 wiedergegebene Entwicklung.

Auch die Kokseinfuhr der Ver. Staaten ist, wie es in der Natur der Sache liegt, nur klein. Der aus-ländische Koks wird in erster Linie von British-Kolumbien geliefert und von Kupfer- und Bleischmelzen im Nordwesten des Landes verbraucht. In den Jahren

Zahlentafel 15.

Kohleneinfuhr der Ver. Staaten von 1913-1918.

Jahr	Hartkohle		Weichkohle	
	Menge	Wert	Menge	Wert
	sh. t	\$	sh. t	\$
1913	1 031	5 697	1 611 519	3 856 811
1914	21 668	37 998	1 540 353	3 889 821
1915	3 357	14 922	1 703 785	4 398 425
1916	6 376	19 316	1 713 837	4 714 433
1917	12 530	46 523	1 448 453	4 795 110
1918	37 272	204 385	1 458 192	6 694 081

1913 bis 1918 zeigte die Einfuhr von Koks die folgende Entwicklung.

Zahlentafel 16.

Kokseinfuhr der Ver. Staaten von 1913 - 1918.

Jahr	Menge	Wert
	sh. t	\$
1913	104 727	442 687
1914	135 270	555 548
1915	53 222	222 382
1916	54 955	249 514
1917	24 871	146 451
1918	30 168	221 880

Was die neuerliche Entwicklung der Kohlenausfuhr der Ver. Staaten anlangt, so hat die Union seit der Jahrhundertwende die Lieferungen von Kohle an das Ausland sehr stark gesteigert. An Hartkohle, die fast ausschließlich von Kanada aufgenommen wird, führte sie 1913 mit 4,65 Mill. t mehr als 2½mal soviel aus wie im Jahre 1900; ihr Auslandsversand an Weichkohle hat sich in der gleichen Zeit von 7,1 auf 20,1 Mill. t gesteigert. Daneben ging 1913 auch noch rd. 1 Mill. t Koks außer Landes gegen rd. 450 000 t in 1900. Seit dem Jahre 1910 zeigt die Kohlenausfuhr der Union die aus der nachstehenden Übersicht ersichtliche Entwicklung.

Kohlenausfuhr der Ver. Staaten 1910-1918.

Jahr	Hartkohle	Weichkohle
	sh. t	sh. t
1910	3 384 000	12 078 000
1911	3 980 000	15 544 000
1912	4 131 000	16 195 000
1913	4 653 000	20 145 000
1914	4 290 000	15 458 000
1915	3 965 000	18 777 000
1916	4 666 000	21 255 000
1917	6 007 000	23 840 000
1918	4 968 000	22 351 000

Im Jahre 1913 hatte danach die Ausfuhr sowohl von Hart- als auch von Weichkohle mit 4,65 und 20,15 Mill. t ihren Höhepunkt erreicht. Der Krieg hat sie zunächst erheblich herabgemindert, da er das Wirtschaftsleben Kanadas, das wie für Hartkohle auch für die amerikanische Weichkohle den besten Markt darstellt, anfänglich stark in Mitleidenschaft zog. Im Jahre 1915 blieb die Ausfuhr von Hartkohle um rd. 690 000 t hinter dem Ergebnis von 1913 zurück, und bei Weichkohle betrug der Ausfall 1,37 Mill. t, nachdem er sich im Vorjahr sogar auf rd. 4,7 Mill. t belaufen hatte. 1916 wurde bei Hartkohle die Friedensziffer aber wieder erreicht und bei Weichkohle um mehr als 1 Mill. t überschritten. Noch günstiger war das Ergebnis von 1917, das gegen 1913 bei Hartkohle ein Mehr von 1,35 Mill. t und bei Weichkohle eine Steigerung von 3,7 Mill. t brachte. Die tätige Teilnahme der Union am Kriege, die wachsende Inanspruchnahme des Schiffsraums zur Beförderung von Mannschaften und Kriegsmitteln auf den französischen Kriegsschauplatz führten in 1918 wieder einen kleinen Rückschlag in der Ausfuhr herbei, sie verminderte sich in Hartkohle um reichlich 1 Mill. und in Weichkohle um 1½ Mill. t.

Über die Richtung der Kohlenausfuhr der Union unterrichten für die Jahre 1915 - 1917 in großen Zügen die folgenden Angaben.

Zahlentafel 17.

Kohlenausfuhr der Ver. Staaten von 1915-1917 nach Weltteilen.

	Weichkohle			Hartkohle		
	1915	1916	1917	1915	1916	1917
	sh. t	sh. t	sh. t	sh. t	sh. t	sh. t
Europa . . .	4 247 436	2 528 584	996 957	35 813	13 971	2 527
Nord-Amerika	12 218 345	16 006 377	21 123 715	3 920 084	4 641 297	5 989 515
Süd-Amerika	1 932 508	2 476 359	1 605 821	9 288	8 051	15 217
Asien	18 101	17 847	—	—	—	—
Australien . .	11	351	186	48	—	1
Afrika	360 239	225 109	112 879	22	2 211	46
zus.	18 776 640	21 254 627	23 829 558	3 965 255	4 665 530	6 007 306

Die Zusammenstellung macht die überragende Bedeutung des nordamerikanischen Marktes für die Kohlenausfuhr der Union ersichtlich, er nahm 1917 von der Gesamtausfuhr von Weichkohle 88,65%, von Hartkohle 99,70% auf. Nach Südamerika gingen in demselben Jahr 6,74 und 0,25%, nach Europa 4,18 und 0,04%. Der Absatz von Hartkohle beschränkt sich im wesentlichen auf Kanada, das 1917

98,46% der Gesamtausfuhr erhielt; beträchtlichere Mengen gingen außerdem nur nach Kuba (43 000 t), der Dominikanischen Republik (13 000 t), Neufundland (12 000 t) und Argentinien (11 000 t). Weit umfassender ist der Markt für Weichkohle, worüber unter Außerachtlassung der europäischen Länder für die Jahre 1913-1917 die folgende Zusammenstellung Aufschluß gibt.

Zahlentafel 18.

Weichkohlenausfuhr der Ver. Staaten von 1913 - 1917 (1000 sh t) nach Ländern.

	1913	1914	1915	1916	1917
Insgesamt . . .	20 145	15 458	18 777	21 255	23 830
davon nach					
Kanada	15 116	10 272	9 357	13 260	18 117
Panama	549	300	577	479	693
Mex ko	534	403	312	220	206
Kuba	1 429	1 204	1 306	1 438	1 580
Westindien . . .	682	619	569	496	451
Argentinien . . .	78	270	881	1 033	356
Brasilien	314	311	726	876	767
Chile			80	295	354
Uruguay	19	85	177	171	67

Im Krieg ist die Ausfuhr nach Kanada (1917 gegen 1913) um 3 Mill. t gestiegen, die Versendungen nach Panama (+ 144 000 t) und Kuba (+ 151 000 t) verzeichnen ebenfalls eine Zunahme, die Ausfuhr nach Westindien (-231 000 t) und vor allem nach Mexiko (-328 000 t) das von politischen Unruhen heimgesucht wurde, ist dagegen erheblich zurückgegangen.

In besonderem Maße hat die amerikanische Kohle auf dem südamerikanischen Markt an Boden gewonnen. 1913 erscheinen die südamerikanischen Staaten Brasilien, Argentinien und Uruguay in der Statistik zum erstenmal als Empfänger amerikanischer Kohle. In frühern Jahren mögen sie auch schon Kohle aus der Union erhalten haben, die gelieferten Mengen waren jedoch so klein, daß sie nicht gesondert nachgewiesen wurden. In 1916 erhielt Argentinien bei 1,03 Mill. t etwa die 13fache Menge an amerikanischer Kohle wie drei Jahre zuvor; die Bezüge Brasiliens haben sich von 314 000 auf 876 000 t, die von Uruguay von 19 000 auf 171 000 t gesteigert. Chile bekam fast 300 000 t zugeführt, während für 1913 kein Bezug nachgewiesen ist. Im Jahre 1917 hat sich diese Entwicklung jedoch nicht fortgesetzt, nur Chile verzeichnet gegen 1916 einen Mehrempfang von 60 000 t, dagegen weisen Argentinien (-677 000 t), Brasilien (-109 000 t) und Uruguay (-104 000 t) einen erheblichen Rückgang ihrer Bezüge auf. Das Eindringen der amerikanischen Kohle in diese Gebiete hat sich in erster Linie auf Kosten der englischen Kohle vollzogen, wie die folgenden Zahlen erkennen lassen.

Es betrug die Ausfuhr britischer Kohle (in 1000 l. t)	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Argentinien	3694	2883	1619	728	309	258
Brasilien	1889	1177	498	197	238	170
Uruguay	724	551	333	179	200	162
Chile	589	377	46	24	13	9

1913 nahmen die vier aufgeführten Länder annähernd 7 Mill. l. t an britischer Kohle auf, im letzten Jahr nur annähernd 600 000 t; für diesen riesigen Ausfall haben die Lieferungen der Union entfernt keinen Ausgleich zu schaffen vermocht. Dazu kommt, daß infolge des Krieges auch der Bezug an deutscher Kohle abgeschnitten war; dieser war immerhin nicht unbedeutend, 1912 gingen aus Rheinland und Westfalen nach Südamerika 43 000 metr. t Kohle, 96 000 t Koks und 34 000 t

Preßkohle. - Daß die nordamerikanische Kohle, die in der Kriegszeit auf dem südamerikanischen Markt eroberte Stellung auch nach Wiederkehr gewöhnlicher Verhältnisse wird behaupten können, darf als wenig wahrscheinlich gelten: die Lieferungen an britischer Kohle nach den vier Ländern sind im abgelaufenen Jahr bereits wieder beträchtlich gestiegen, u. zw. von 600 000 t in 1918 auf 1,02 Mill. t.

Das gleiche läßt sich von dem europäischen Markt sagen. Hier war es im besondern Italien, das infolge Versagens der Kohlenbelieferung durch Großbritannien in der Kriegszeit in weitgehendem Umfang auf die amerikanische Kohle zurückgriff. 1913 stellten sich seine Bezüge darin nur erst auf 373 000 t, sie stiegen im folgenden Jahr auf 1,08 Mill. t, in 1915 auf 3,28 Mill. t, erfuhren dann jedoch wieder in 1916 (1,94 Mill. t) einen starken Rückschlag, der sich im folgenden Jahre fortsetzte und sie auf 628 000 t zurückbrachte. Frankreich erhielt 1914 53 000 t, 1915 252 000 t; für 1916 und 1917 dagegen nur noch 100 000 und 51 000 t.

Im einzelnen unterrichtet die folgende Zusammenstellung über die Ausfuhr amerikanischer Weichkohle nach Europa.

Zahlentafel 19.

Weichkohlenausfuhr der Ver. Staaten nach Europa 1915-1917.

	1915 sh. t	1916 sh. t	1917 sh. t
Azoren und Madeira	11 882	16 334	2 269
Dänemark	2 999	—	11
Frankreich	251 811	100 249	51 172
Griechenland	82 025	65 495	3 741
Großbritannien	4 509	3 610	56 984
Inseln und Faröer-Inseln	—	4 849	—
Italien	3 283 371	1 943 281	627 903
Niederlande	42 800	—	—
Norwegen	58 830	86 750	24 497
Portugal	22 118	19 425	49 428
Europ. Rußland	—	6 376	—
Serbien und Montenegro	160	50 723	—
Spanien	223 586	151 988	176 406
Schweden	263 345	79 504	—
Schweiz	—	—	4 546
Europa insges.	4 247 436	2 528 584	996 957

Außer den kriegführenden Staaten erhielten beträchtlichere Mengen nur noch Schweden, dessen Bezüge 1917 aber ganz in Wegfall kamen, Spanien, Norwegen, Portugal, Griechenland und 1917 sogar Großbritannien.

Die Koksaußfuhr der Union hat für den Weltmarkt nur wenig Bedeutung, sie kommt zwar der Großbritannien (1913: 1,25 Mill. metr. t) einigermaßen nahe, bleibt jedoch hinter den frühern Auslandlieferungen Deutschlands an diesem Brennstoff (6,43 Mill. t in 1913) weit zurück. Im Verhältnis zur Herstellung dieses Erzeugnisses im Lande fällt sie kaum ins Gewicht; sie beanspruchte 1918 noch nicht ein Fünftel davon; in den letzten Jahren vor dem Kriege bewegte sie sich um etwa 1 Mill. t. In den Kriegsjahren zeigte sie nach Menge und Wert die folgende Entwicklung.

Zahlentafel 20.

Koksausfuhr der Ver. Staaten 1913 - 1918.

Jahr	Menge	Wert
	sh. t	8
1913	987 395	3 309 930
1914	603 585	2 233 686
1915	805 569	3 092 498
1916	1 174 644	4 202 236
1917	1 409 319	8 543 746
1918	1 687 824	11 861 408

Über die Richtung der Koksausfuhr liegen neuere Angaben nicht vor, 1915 gingen von der Gesamtausfuhr von 896 000 t allein 651 000 nach Kanada, 152 000 nach Mexiko und 31 000 t nach Chile.

Der Verbrauch der Ver. Staaten an Hart- und Weichkohle — Gewinnung zuzüglich Einfuhr abzüglich Ausfuhr, wobei der Umrechnung von Koks in Kohle ein Ausbringen von 65% zugrunde gelegt ist — berechnet sich für die Kriegsjahre wie folgt:

	1000 sh. t
1913	545 417
1914	494 527
1915	509 289
1916	564 176
1917	620 887
1918	656 337

Danach hat der Kohlenverbrauch der Union in der Kriegszeit entsprechend ihrer gesteigerten wirtschaftlichen Tätigkeit und dem gleichzeitigen gewaltigen Kriegsbedarf eine bedeutende Zunahme erfahren. 1918 war der Verbrauch mit 656,3 Mill. t um 20,34% größer als im Jahre 1913. Für die Jahre 1915 und 1917 sind wir

Technik.

Die Aussichten der Gefäß-Schachtförderung für den deutschen Bergbau. Am 18. Dezember 1919 hielt Professor Herbst, Essen, in Duisburg auf der Versammlung des Ruhr-Bezirks-Vereins deutscher Ingenieure, zu der u. a. auch der Bergbau-Verein und der Verband deutscher Diplom-Ingenieure geladen waren, einen Vortrag über den genannten Gegenstand. Er wies zunächst auf die Bedeutung des für den außereuropäischen Erzbergbau die Regel bildenden Förderverfahrens für den deutschen Salzbergbau hin, die sich in verschiedenen in den letzten Jahren geplanten und ausgeführten Schacht-Kübelförderungen (Wefensleben¹, Ransbach² und Heilbronn³) ausprägt; diese Förderungen stellen noch Übergangsformen dar, indem bei der Wefenslebener Anlage Hängebahnkübel mit Fördergestellen gehoben werden, während bei den Anlagen auf Ransbach und Heilbronn das Fördergestell mit einem Kübel mit schrägem Boden ausgerüstet ist, im übrigen aber noch für die Seilfahrt und Materialförderung benutzt wird. Auch wurde der Vorschlag Schwarzenauers (D.R.P. 296 795) gewürdigt, wonach für Wetterschächte mit Fördervorrichtung die Kübelförderung wegen der Einfachheit der Durchschleusung des Fördergutes unter Vermeidung von Förderwagen empfohlen wird.

¹ Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1914, S. 780.

² Glückauf 1916, S. 105.

³ Nach brieflicher Mitteilung der Betriebsleitung.

auch in der Lage, nähere Angaben über die Gliederung des Verbrauchs an Weichkohle zu machen; sie folgen nachstehend.

Zahlentafel 21.

Weichkohlenverbrauch der Ver. Staaten (ausschließlich Bunkerkohle) in 1915 und 1917.

	1915	1917
	1000 sh. t	1000 sh. t
Zechenselbstverbrauch	19 795	12 117
Zur Koksherstellung	61 833	83 752
Zur Gaserzeugung	4 645	4 960
Zur Elektrizitätserzeugung		31 093
Hausbedarf	203 584	57 104
Industriebedarf		176 366
Eisenbahnbedarf	122 000	156 142
zus.	411 857	522 134

An Bunkerkohle für den Überseeverkehr und die Schifffahrt auf den Binnenseen wurden außerdem in den Jahren 1915 - 1917 die in der folgenden Zahlentafel verzeichneten Mengen verbraucht.

Zahlentafel 22.

Verteilung der Bunkerkohle auf die verschiedenen Küsten 1915 - 1917.

	1915	1916	1917
	sh. t	sh. t	sh. t
Nordatlantische Küste	6 871 964	7 227 624	6 093 856
Sudatlantische Küste	903 665	857 339	727 189
Binnenseen	342 728	403 17	474 452
Pazifische Küste	249 150	276 685	413 658
zus.	8 367 507	8 764 819	7 709 155

Sodann behandelte der Vortragende die Stellung des heutigen Steinkohlenbergbaues zu dieser Förderfrage mit der allgemeinen Begründung durch die wirtschaftliche Notlage, welche die Ausnutzung aller erdenklichen Hilfsmittel erheische, und durch die veränderten Verwertungsverhältnisse für die Kohle, die auf deren Behandlung bei der Förderung zurückwirken. Im Sinne seiner früheren Arbeiten¹, auf die hier wegen der Einzelheiten verwiesen wird, bezeichnete er als Vorteile der Gefäßförderung:

1. Erhöhung der Förderleistung durch Steigerung der Fördergeschwindigkeit, Beschleunigung der Bedienung und Vergrößerung der mit einem Zuge zu hebenden Nutzlast;
2. bessere Ausnutzung der Schächte durch Verringerung des für eine Fördereinrichtung benötigten Querschnitts;
3. wesentliche Verringerung der toten Förderlasten durch Herabsetzung des Verhältnisses $\frac{\text{Leerlast}}{\text{Nutzlast}}$ (1,5 - 1,9 bei der Gestellförderung) auf 0,6 - 0,9 bei der Gefäßförderung. Als Ergebnis dieses günstigen Verhältnisses wurde u. a. abgeleitet, daß unter Zugrundelegung einer Nutzlast von 5,5 t die Belastung der Fördermaschine bei der Gefäßförderung unter sonst

¹ s. Glückauf 1913, S. 1209; Fördertechnik 1914, H. 17 und 22; Z. f. d. Berg-, Hutten- und Salineuv. 1915, S. 285.

gleichen Bedingungen erst mit 1428 m Förderteufe diejenige einer Gestellförderung aus 804 m Teufe erreiche.

4. Erleichterung der Bedienung durch die Beschränkung auf das Entleeren der Förderwagen in Bunker am Füllort und das Entleeren der Bunker in die Fördergefäße, womit das Umsetzen der Förderkörbe, die umständlichen Aufschiebevorrichtungen, die Betriebsstörungen durch Entgleisung und Abstürzen von Förderwagen, die Unfälle durch Verletzungen im Füllortbetriebe, die Beschädigungen der Wagen beim Aufschieben und beim harten Aufsetzen der Fördergestelle vermieden werden und an Bedienungsmannschaften wesentlich gespart wird.
5. Geringe Ansprüche an den Ausbau der Füllörter, da hier nur eine Seite ausgebaut zu werden braucht und an die Stelle der Aufstellräume mit ihren großen und schwierig zu erhaltenden Querschnitten mäßig große, wenig druckhafte Bunkerschächte treten.
6. Unabhängigkeit der Schachtförderung von der Streckenförderung, besonders von der Rücksicht auf die Förderwagen, aus der sich wiederum die Verringerung des Wagenparks sowie die Freiheit in der Wahl der Größe der Förderwagen ergeben, und die die Ausnutzung der für die Wetterführung notwendigen großen Streckenquerschnitte für die Förderung in großen Wagen von 2–3 t Nutzlast als möglich erscheinen läßt.
7. Trennung der Förderung von der Seilfahrt. Sie ist bei der Gefäßförderung nötig, empfiehlt sich aber auch wegen der Sicherheit der Fahrenden, wenn die Seilfahrt durch eine besondere, nur für diese bestimmte Fördermaschine bewirkt wird.

Weiterhin ging der Vortragende auf die sich für den Steinkohlenbergbau ergebenden Schwierigkeiten ein, die in früheren Jahren erhebliche Bedenken rechtfertigten, heute aber nach seiner Auffassung wesentlich abgeschwächt erscheinen. Als solche wurden vornehmlich angeführt:

1. die Staubentwicklung durch die Stürzvorgänge; hier wurde der Anwendung der über Tage bereits mit Vorteil erprobten Absaugung durch Schleuderräder u. dgl. das Wort geredet;
2. Zerkleinerung der Kohle; diese wurde wegen der mannigfachen Verwertungsmöglichkeiten für Kleinkohle (Verkokung, Vergasung, Wanderroste, Staubfeuerung) als nicht mehr ausschlaggebend bezeichnet;
3. Brandgefahr durch die Möglichkeit einer Selbstentzündung in den Bunkern; diese Gefahr wurde mit Rücksicht auf die bei den neuzeitlichen Feinkohlenwäschen üblichen Rohkohlentürme und die dabei gemachten Erfahrungen bestritten;
4. Bergförderung; hier wurde auf die Möglichkeit verwiesen, für diese eine besondere Gefäßförderung einzurichten;
5. Seilfahrt; von den 3 besprochenen Mitteln, der Auswechslung des Fördergefäßes gegen ein Fördergestell, der gleichzeitigen Ausnutzung des Seilfahrtgestells für die Kübelförderung und der Aufstellung einer besonderen Maschine für die Seilfahrt wurde das letztgenannte als das für den Steinkohlenbergbau in erster Linie in Betracht kommende hervorgehoben.

In der sich an den Vortrag anschließenden lebhaften Erörterung wurde von einem Fachmann auf die Schwierigkeiten der Gefäßförderung hinsichtlich der Entstaubung, der Seilfahrt und des notwendigen Umbaus der Hängebank hingewiesen und die Bedeutung der Gefäßförderung für die Ausnutzung des Schachtquerschnitts als nicht erheblich bezeichnet, da auch bei der Gestellförderung die »toten Abschnitte« des Schachtes für Rohr- oder Kabelleitungen genügend ausgenutzt würden; außerdem

werde durch die Notwendigkeit, eine besondere Fördermaschine für die Seilfahrt bereitzustellen; der Vorteil der bessern Ausnutzung des Schachtquerschnitts durch die einzelnen Fördereinrichtungen wieder ausgeglichen; ferner bringe die Führung langer Fördergefäße in druckhaften Schächten Schwierigkeiten mit sich. Demgegenüber wies der Vortragende darauf hin, daß die Gefäßförderung nicht nur den Schachtquerschnitt als solchen, sondern auch den nach Abzug der »toten Abschnitte« noch für die Förderung verbleibenden Querschnitt wesentlich besser als die Gestellförderung auszunutzen gestatte, um so mehr, als sich die Grundrißgestaltung der Fördergefäße ganz beliebig dem Schachtquerschnitt anpassen könne. Die Bereitstellung einer besondern Fördermaschine für die Seilfahrt bezeichnete er als eine im Rahmen des gegenwärtigen Bedarfes an Fördermaschinen bleibende Maßnahme, da eine Doppelförderanlage heute ohnehin in der Regel über mindestens 3 Fördermaschinen verfüge, von denen bei Gefäßförderung 2 zur Bewältigung einer großen Förderung (etwa 500 t stündlich) vollständig ausreichen würden. Die Führung langer Kübel sah er als erheblich leichter an als diejenige langer Förderkörbe, da die Kübel ihres ruhigen Ganges wegen im Notfalle nur an einem Punkte geführt zu werden brauchen; ferner sei an und für sich die Länge eines Kübels wesentlich geringer als diejenige eines Gestells für gleiche Nutzlast. Auch die übrigen Einwände hielt er für nicht ausschlaggebend. Die weiteren Redner stellten sich auf den Standpunkt, daß der Vorschlag der Einführung der Gefäßförderung im Steinkohlenbergbau unter den heutigen Verhältnissen gerechtfertigt sei. Besonders wurde hingewiesen auf die Schwierigkeiten der Beschaffung und Unterhaltung des Förderwagenparks bei der Gestellförderung, auf die infolge der Verkürzung der Arbeitszeit wachsende Bedeutung besonderer Anfahrtschächte, für die dann eine möglichst günstige Ausnutzung durch eine billige Fördereinrichtung erwünscht sei, auf die immer stärker hervortretende Notwendigkeit, an größeren Umschlagplätzen (Kanalhäfen u. dgl.) besondere Förderschächte niederzubringen und diese in möglichst kleinen Abmessungen zu halten, auf die Bedeutung der großen Förderwagen für die Erhöhung der Förderleistung, auf die Wichtigkeit der Trennung der 3 Förderkreisläufe (Abbau-, Strecken- und Schachtförderung) sowie auf die Beispiele für Gefäß-Schachtförderungen im amerikanischen Steinkohlenbergbau. Es wurde als erwünscht bezeichnet, an einer Versuchsanlage das Verfahren kennen und die unvermeidlichen »Kinderkrankheiten« bekämpfen zu lernen.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Binnen-Gütertarif der Westfälischen Landes-Eisenbahn. Seit dem 26. Dez. 1919 ist der Ausnahmetarif 6u für Steinkohle usw. aufgehoben worden. Neu eingeführt worden ist ebenfalls seit dem 26. Dez. 1919 ein neuer Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. Das alsbaldige Inkrafttreten dieser Tarifveränderungen gründet sich auf die vorübergehende Änderung des § 6 der Eisenbahn-Verkehrs-Ordnung.

Güterverkehr der Rhein- und Mainhafenstationen mit Bayern, rechtsrheinisches Netz (Frankfurt usw. – Bayerischer Gütertarif). An Stelle der frühern Ausnahmetarife 6 und 6b ist ein neuer Ausnahmetarif 6 für bestimmte Brennstoffe auf gleicher Grundlage wie der Ausnahmetarif 6 des besondern Tarifheftes (Tfv. Nr. 1101) getreten.

Volkswirtschaft und Statistik.

Der amerikanische Stahltrust und seine Tochterwerke.

Gesellschaften	Zahl der Arbeiter und Angestellten im Juli 1919	Jahresbetrag der Löhne auf Grundlage der im Monat Juli 1919 gezahlten Beträge	Zahl der-				Erzeugung verkaufsfertiger Fabrikate in 1918
			Werke	Hochöfen	Bessemer-Blas-Blasöfen	Marktöfen	
American Bridge Co.	8 399	14 267 461	14	—	—	12	576 557
American Steel and Wire Co.	30 785	63 823 198	35	9	4	17	1 749 397
American Sheet and Tin Plate Co.	28 003	57 452 064	11	—	—	12	1 356 120
Carnegie Steel Co.	49 593	101 727 185	35	59	16	177	1 911 986
Chickasaw Shipbuilding Co.	1 586	2 023 676	1	—	—	—	—
Federal Shipbuilding Co.	7 042	12 267 991	1	—	—	—	—
Illinois Steel Co.	23 705	43 803 043	7	29	8	81	2 913 220
Lorain Steel Co.	1 102	1 905 486	1	—	—	3	25 531
Minnesota Steel Co.	1 506	2 970 146	1	2	—	10	314 925
National Tube Co.	19 859	41 019 566	26	11	7	12	1 457 392
Tennessee Coal, Iron and Railway Co.	17 922	28 113 690	7	14	3	10	544 355
Universal Portland Cement Co.	2 525	4 431 522	5	—	—	—	—
zus.	192 027	373 805 028	144	124	38	334	13 849 488

Der amerikanische Stahltrust, das größte Unternehmen der Eisenindustrie der Welt, beschäftigte auf den 144 Werken seiner 12 Tochtergesellschaften im Jahre 1918 192 027 Personen. Nicht eingeschlossen in diese Zahl sind rd. 70 000 außerhalb der Werke beschäftigte Angestellte und Arbeiter. Der Jahreslohnbetrag eines Werksangehörigen stellte sich unter Zugrundelegung der im Juli v. J. gezahlten Löhne auf annähernd 2000 \$.

Die Kohlongewinnung von Neu-Südwesten im Jahre 1918. Neu-Südwesten ist in der Kohlongewinnung wichtigste Staat des Australischen Bundes. Im letzten Jahre belief sich seine Steinkohlenförderung auf 9,06 Mill. t im Werte von 4,94 Mill. £; gegen das Vorjahr bedeutet das eine Zunahme um 770 000 t und 519 000 £. Der größte Teil der Gewinnung (5,97 Mill. t) entfiel auf den Nordbezirk, der Südbezirk lieferte 1,98 Mill. t und der Westbezirk 1,11 Mill. t. Einzelheiten über die Entwicklung des Steinkohlenbergbaues von Neu-Südwesten in den Jahren 1915 - 1918 bietet die folgende Zusammenstellung.

Jahr	Förderung		Durchschnittswert je t Förderung
	insgesamt	auf 1 beschäftigte Person	
1915	9 449 008	526	7 3
1916	8 127 161	485	8 2
1917	8 292 867	482	10 8
1918	9 063 176	540	10 11

Die Koksgewinnung von Neu-Südwesten belief sich 1918 auf 608 000 t im Werte von 648 000 £ gegen 456 000 t im Werte von 541 000 £ im Jahre zuvor. Die Verteilung der Koksproduktion im Jahre 1918 auf die drei in Betracht kommenden Bezirke ist aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

	Koks- erzeugung	Wert je t	Zahl der		
			be- triebenen Koksöfen	fertigen und im Bau befindlich. Koksöfen	be- schäftigten Personen
Nordbezirk.	184 209	21 11	197	380	232
Südbezirk..	376 289	21 2	565	599	376
Westbezirk..	47 994	20 0	99	255	56
zus.	608 495	21 4	861	1234	664

Neu-Südwesten kommt für die Versorgung der andern australischen Länder sowie des fernen Ostens, im besondern auch der Westküste von Süd-Amerika, mit Kohle eine erhebliche Bedeutung zu, die jedoch in der Kriegszeit aus einer Reihe von Gründen, nicht zuletzt wegen des Mangels an Schiffsraum, zurückging. Die gesamte Ausfuhr des Landes an Kohle, welche sich 1914 auf 5,9 Mill. t stellte, betrug 1918 nur noch 3,4 Mill. t. Die australischen Länder nahmen von der Ausfuhr in 1914 3,2 und 1918 2,7 Mill. t auf, nach andern Häfen gingen 2,7 Mill. und 725 000 t.

Jahr	Ausfuhr ins- gesamt	Davon nach		Wert je t		Helmischer Verbrauch
		austra- lischen Häfen	andern Häfen	aus- geführter Kohle		
1914	5 868 033	3 221 783	2 646 250	10	9,35	4 522 589
1915	4 668 394	2 601 070	2 067 324	10	7,77	4 780 614
1916	3 434 098	2 203 659	1 230 439	10	11,00	4 693 063
1917	3 263 797	2 225 228	1 038 569	14	7,30	5 029 070
1918	3 421 676	2 697 033	724 643	14	9,10	5 641 500

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 22. Dezember 1919 an:

10 a. Gr. 17. H. 78 647. Gebr. Hinselmann, Essen, Märkische Str. 52. Koksblösch- und Verladeanlage mit einem vor der Ofenbatterie fahrbaren Wagen, der während des Drückens des Koksbrandes verschoben und dann einer Löschstelle zugeführt wird; Zus. z. Anm. H. 77 110. 6. 10. 19.

12 r. Gr. 1. B. 91 290. Dr. Hermann Borck, Berlin, Händelstr. 5. Verfahren, Teeröle von Phenolen zu befreien. 24. 10. 19.

Vom 24. Dezember 1919 an:

5 b. Gr. 8. G. 47 324. Gewerkschaft Werder, Hannover. Feststellvorrichtung für Bohr- und Schrämmaschinen, die mit Spannschrauben gegen das Gestein festgelegt werden. 28. 10. 18.

5 b. Gr. 8. G. 47 325. Gewerkschaft Werder, Hannover. Bohr- und Schrämkörperhalter an Bohr- und Schrämmaschinen. 28. 10. 18.

5 b. Gr. 9. Sch. 56 086. Ewald Schnapka, Ellguth-Zabrze, Kr. Gleiwitz (O.-S.). Fräsens wirkende Schrämmaschine, aus mit Zähnen besetzten Schraubenkörpern. 1. 9. 19.

12 r. Gr. 1. B. 83 105. Dipl.-Ing. J. Billwiller, Durlach (B.), Rttnerstr. 38. Verfahren zur Abscheidung des Wassers und anderer Verunreinigungen aus Teer, Rohöl u. dgl. 6. 1. 17.

12 r. Gr. 1. K. 63 216. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestr. Schachtöfen zur Verarbeitung von Abfallstoffen, wie Wasch- und Klauobergen, bituminösen Schiefen u. dgl. 28. 10. 16.

21 h. Gr. 7. E. 23 683. A. M. Erichsen, Porsgrund (Norwegen); Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Metallschmelzofen mit über der Beschickung im Herdraum angeordneten elektrischen Widerstandskörpern. 17. 1. 19.

26 d. Gr. 8. G. 48 020. Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H., Essen. Verfahren zur beschleunigten Regenerierung von Eisensalzlösung. 21. 8. 19.

27 c. Gr. 11. S. 47 768. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Regelung von Flügelradgebläsen (oder -pumpen) mit umlaufendem Wasserring. 29. 1. 18.

40 c. Gr. 16. C. 28 426. Cornelius Erik Cornelius, Stockholm; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Ingrsch, Pat.-Anw., Barmen. Elektrischer Rollofen zur Überführung von Zinkstaub in flüssiges Zink. 20. 10. 19. Schweden 20. 8. 19.

59 a. Gr. 11. J. 19 609. Hans Jürgens, Berlin-Lichtenberg, Rättergutstr. 151. Rückschlagventil für Flüssigkeitspumpen mit Speisebehälter in der Saugleitung. 30. 8. 19.

80 c. Gr. 12. M. 59 458. Franz Müller, Elbingerode (Harz), Steinweg 101. Schachtofen mit senkrechtem Vorwärmeschacht mit wagerechtem Brennraum. 19. 4. 16.

87 b. Gr. 2. M. 62 974. Maschinenfabrik Westfalia A.G., Gelsenkirchen. Rohrschiebersteuerung für Druckluftwerkzeuge. 8. 4. 18.

Versagungen.

Auf die nachstehenden, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachten Anmeldungen ist ein Patent versagt worden:

10 a. Sch. 50 175. Koksofenbatterie mit zwei großen, quer zu den Öfen angeordneten gemeinschaftlichen Regeneratoren. 12. 8. 18.

10 a. Sch. 50 176. Koksofen mit senkrechten Heizröhren. 12. 8. 18.

10 a. St. 30 256. Verfahren zum Verkoken schlecht backender Kohle. 13. 8. 17.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 22. Dezember 1919.

20 a. 726 982. B. Clausen, Essen, Rüttenscheider Str. 307. Kabelluftbahn. 20. 5. 19.

20 c. 726 905. B. Clausen, Essen, Rüttenscheider Str. 307. Förderwagen. 18. 1. 19.

20 c. 726 906. B. Clausen, Essen, Rüttenscheider Str. 307. Grubenwagen. 20. 1. 19.

20 c. 726 907. B. Clausen, Essen, Rüttenscheider Str. 307. Schmiervorrichtung für Förderwagen u. dgl. 20. 1. 19.

20 d. 726 709. Paul Freitag, Magdeburg, Halberstädter Str. 81a. Rad für Förderwagen. 20. 11. 19.

20 e. 726 544. Wilhelm Kuse, Kirchderne b. Dortmund, Bismarckstr. 58. Kupplung für Förderwagen. 24. 11. 19.

59 b. 727 112. Internationale Rotations-Maschinengesellschaft m. b. H., Berlin-Tempelhof. Zahnradpumpe mit geraden oder schraubenförmigen Zähnen, bei denen der Grundkreis mit dem Fußkreis zusammenfällt. 1. 7. 18.

84 d. 727 014. Fr. H. Zschocke, Senftenberg. Gleisrückmaschine für Bagger. 24. 11. 19.

87 b. 726 642. R. Frister A.G. und Richard Böhmer, Schloßparkstr. 16. Luftpfeife für Preßluftwerkzeuge. 18. 11. 19.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

21 h. 657 667. R. Frister A.G., Berlin-Oberschöne- weide. Elektrisch beheizter Ofen usw. 27. 11. 19.

27 c. 657 020. Arthur Abendroth, Berlin, Ottostr. 6. Gassaugeranlage. 4. 12. 19.

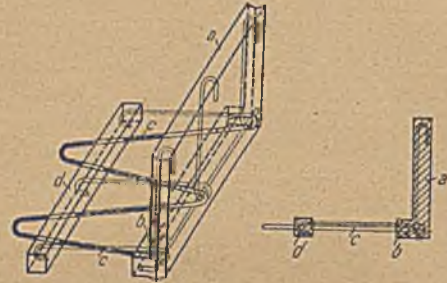
61 a. 661 287. Deutsche Gasglühlicht A.G. (Auer- gesellschaft), Berlin. Zwischenstück für geschlossene Atmungsapparate. 7. 8. 19.

61 a. 661 288. Deutsche Gasglühlicht A.G. (Auer- gesellschaft), Berlin. Behälter für die Austauschmasse usw. 7. 8. 19.

Deutsche Patente.

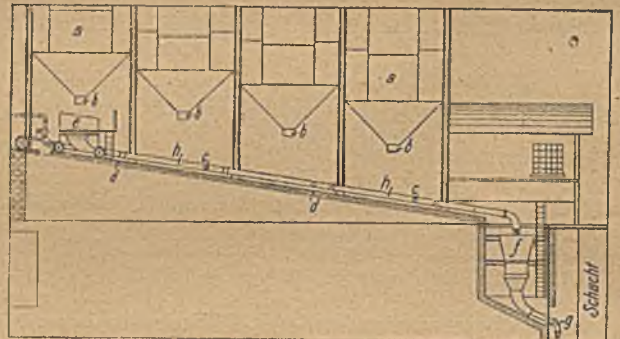
Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Überschrift der Beschreibung eines Patentes bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

5 c (4). 316 398, vom 19. August 1917. Dipl.-Ing. Walther Graf in Düsseldorf. L-Auskleidungsplatte für Schächte.



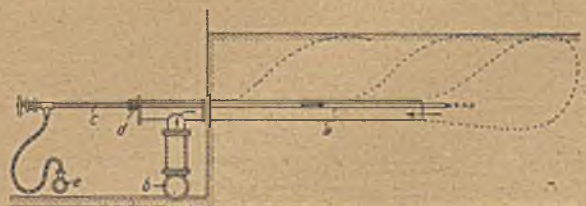
Der wagerechte Schenkel der Platte wird durch zwei Balken *b* und *d* und diese fachwerkartig verstreute Eisenstäbe *c* gebildet, während der senkrechte Schenkel aus der festen, durch Eiseneinlagen verstärkten Platte *a* besteht.

5 d (9). 316 646, vom 11. Oktober 1918. W. Weber & Co., Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. Einrichtung, um Spülversatzmaterial in Bunkern abzulagern und diese zu entleeren.



Die Einrichtung hat mehrere hintereinander liegende Bunker *a*, deren Ausläufe *b* in einer schiefen Ebene liegen. Diese läuft parallel zu dem unterhalb der Bunker angeordneten, nach dem Spültrichter *f* zu abfallenden Gleis *d*, neben dem die Spülleitung *h* mit Anschlußstützen *c* und auf dem ein Fahrgestell mit dem Spültrichter *e* angeordnet ist. Der Trichter läßt sich daher unter jeden Bunker- auslauf *b* fahren und dort an die Spülleitung *h* anschließen, so daß das Versatzgut bereits mit Wasser vermischt werden kann, bevor es in den Spültrichter *f* gelangt, an den sich die Schachtleitung *g* anschließt.

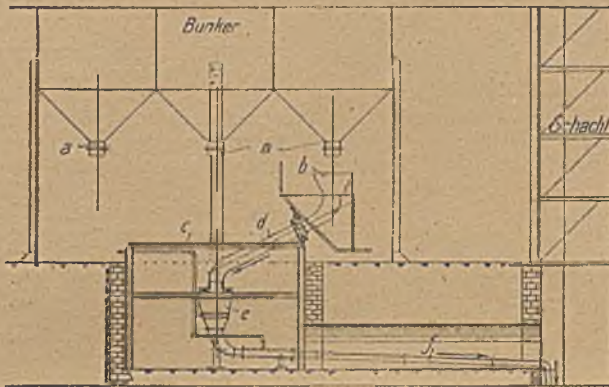
5 d (9). 316 647, vom 11. Oktober 1918. W. Weber & Co., Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. Spülversatzeinrichtung zur Schlammung und Beförderung von Ton und sonstigem geeigneten Material.



Die Einrichtung hat ein oder mehrere an die zum Schacht führende Schlammrohr (Versatz-)leitung *b* an-

geschlossene Spülrohre *a*, die mit einem Ende in das anstehende Versatzgut (Ton o. dgl.) eingeführt werden. In jedem Rohr *a* steckt mit der es abdichtenden Stopfbüchse *d* das Strahlrohr *c*, das an die Wasserleitung *e* angeschlossen ist und in dem Rohr achsmaßig verschoben werden kann.

5 d (9). 316 648, vom 11. Oktober 1918. W. Weber & Co., Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. Silo- oder Bunkeranlage für Spülversatzmaterial.



Die Anlage hat eine Anzahl im Kreise angeordneter Auslaufstutzen *a*, unter denen der auf der kreisförmigen Bahn *c* fahrbare Spültrichter *b* angebracht ist. Der Trichter ist mit dem in der Achse der Fahrbahn liegenden, der Spüleleitung *f* aufgesetzten Mischtrichter *e* durch ein auf diesem drehbares Rohr *d* verbunden, so daß dem Mischtrichter durch entsprechende Einstellung des Spültrichters auf der Fahrbahn aus jedem Silo oder Bunker Versatzgut zugeführt werden kann.

12 e (2). 316 492, vom 1. März 1918. Dr.-Ing. Edmund Roser in Mülheim (Ruhr). Verfahren und Einrichtung zur Ausnutzung der beim Auskristallisieren von Salzen aus heißen Laugen freiwerdenden Wärme.

Die frei werdende Wärme soll unmittelbar zum Erwärmen und Auflösen der aufzuschließenden Rohsalze verwendet werden, indem der Schwaden der zum Abkühlen der Lauge dienenden Vorrichtung durch oder um eine über ihr angeordnete zum Erwärmen der Löselauge und der Rohsalze dienende Vorrichtung geleitet wird.

12 e (2). 316 498, vom 13. Oktober 1918. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. Isolator für elektrische Gasreiniger.

Der Isolator ist als Platte ausgebildet und mit seiner breiten Fläche quer zur Richtung des Gasstromes im Niederschlagraum angeordnet. In die Platte kann man die Hochspannungsleitungen einbetten und ihr solche Abmessungen geben, daß sie den Querschnitt des schädlichen Raumes ausfüllt.

12 e (2). 316 594, vom 20. August 1918. Walter Steinmann in Erkner b. Berlin. Vorrichtung zum Waschen und Absorbieren von Gasen.

Die Vorrichtung hat mehrere, einander umgebende Hauben mit Zwischenringen zur Leitung der Gase durch die Waschflüssigkeit. Diese sind so bemessen, daß sie auf dem Wege vom Gaseintritt zum Gasaustritt immer tiefer in die Flüssigkeit eintauchen.

12 k (2). 316 596, vom 3. April 1919. F. J. Collin A.G. zur Verwertung von Brennstoffen und Metallen in Dortmund. Verfahren zum Heben von Ammoniumsulfat aus dem Sättigungsbad.

Die zum Entfernen des Ammoniumsulfates aus dem Bad dienende Luft soll vor ihrer Einführung in den Heber erhitzt werden.

12 k (5). 316 500, vom 15. September 1917. Julius Pintsch A.G. in Berlin. Verfahren zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen in Generatorgasanlagen.

Die heißen Generatorgase sollen zur Erwärmung der Vergasungsluft benutzt, in Oberflächenkühlern gekühlt und in Wäschern von Ammoniak befreit werden. Das Ammoniakwasser der Wäscher soll zunächst zum Kühlen der Generatorgase und dann im vorgewärmten Zustand zum Anreichern der Vergasungsluft mit Wasserdampf und Ammoniakgas dienen. Die angereicherte Luft soll zum Schluß, nachdem sie durch eine zur Bindung des Ammoniaks dienende Vorlage geleitet und mit Wasserdampf gesättigt ist, unter den Generatorrost geführt werden.

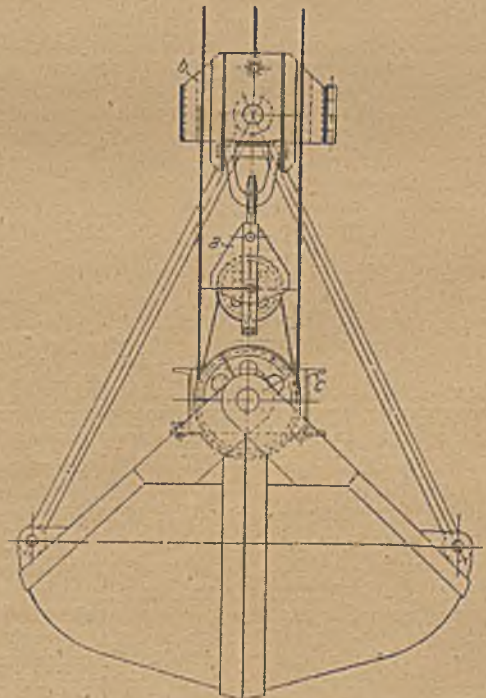
12 k (5). 316 501, vom 20. September 1917. Julius Pintsch A.G. in Berlin. Verfahren zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen in Generatorgasanlagen. Zus. z. Pat. 316 500. Längste Dauer: 14. September 1932.

Das Ammoniakwasser, das bei der Ausübung des durch das Hauptpatent geschützten Verfahrens angewärmt von den Kühlern kommt, soll überhitzt werden, bevor es zwecks Austreibung des Ammoniakgases und Anreicherung mit Wasserdampf auf den Luftsättiger geleitet wird.

12 r (1). 316 653, vom 30. Juni 1916. Dr. Karl Weirauch in Birkenhain (O.-S.). Vorrichtung zur fraktionierten Destillation von Flüssigkeitsgemischen, besonders von gesättigtem Waschöl der Benzolfabrikation.

Die Vorrichtung hat mehrere Abteilungen, die nacheinander von den Flüssigkeitsgemischen durchströmt werden, und von denen jede durch mehrere großflächige mit einem Gemisch aus Luft und rauchfreien Feuergasen gespeiste Heizkörper erhitzt wird. Über dem Heizraum jeder Abteilung ist ein Kolonnenaufsatz angeordnet, aus dem das Rückflußkondensat der folgenden Abteilung zufließt.

35 b (7). 316 590, vom 31. August 1918. Max Nelle in Ronsdorf (Rhld.). Vorrichtung zur Verwendung des Hakengeschirres eines Kranes o. dgl., auch für den Selbstgreiferbetrieb.



Das Hakengeschirr *a* ist mit seinem Lasthaken in Ösen des Greifergestelles *b* eingehängt und dient als Oberflasche des Greiferflaschenzuges. Der Lasthaken des Ge-

schirres kann auch in Ösen des die Greiferschalen *c* tragenden Querstückes eingehakt werden und als Unterflasche des Greiferflaschenzuges dienen.

24 e (3). 316 697, vom 3. Dezember 1915. Bergmann Elektrizitäts-Werke A.G. in Berlin. *Verfahren zur Regelung der Vergasung von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf u. dgl. für den Betrieb elektrischer Kraftwerke.*

Die Gaserzeugung (Vergasung) und die dafür dienenden Einrichtungen sollen sich selbsttätig auf elektrischem Wege entsprechend der Entnahme elektrischer Energie regeln.

24 g (5). 316 605, vom 13. Februar 1916. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Brecher für Asche und Schlacke.*

Das Antriebsrad des Brechers ist mit einem einseitigen Übergewicht versehen und wirkt als Schwungrad.

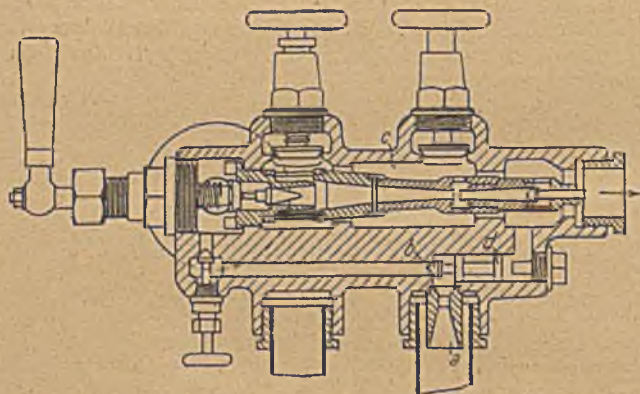
50 e (5). 316 378, vom 15. Mai 1917. Gerhard Zarniko in Hildesheim. *Trommelmühle.*

Die Trommel der Mühle ist durch Querwände, die sich durch die ganze Trommel erstrecken und zu einem festen, einschiebbaren Einbau vereinigt sind, in zwei oder mehr Kammern geteilt. Am Trommelmantel können sich Ansätze befinden, zwischen die der Einbau oder seine Wände geschoben werden. Für die Wände kann auch ein besonderer Stützrahmen in der Trommel vorgesehen und der Einbau der Trommel so ausgebildet sein, daß seine Wände in der Trommelachse nicht zusammenstoßen.

50 e (5). 316 425, vom 1. Juni 1916. Gerhard Zarniko in Hildesheim. *Trommelmühle.*

Die Trommel der Mühle ist durch kurze Einbaukörper, die z. B. nach Art eines Rades oder einer Riemenscheibe ausgebildet sind und gerade, gewellte oder zickzackförmige volle oder gelochte Teilwände haben, in einzelne Abteile geteilt, auf welche die Mahlkörper verteilt bleiben.

50 e (11). 316 299, vom 27. März 1917. Maximilian Weber in Potsdam. *Injektor.*



Der Injektor hat die den Schlabberaum *c* entlastende Saugdüse *a*, deren Dampfzufuhr durch die Steuervorrichtung *b* selbsttätig abgesperrt wird, wenn der Injektor speist, und angestellt wird, wenn die Wassersäule vor dem Injektor abreißt. Die von dem Dampfdruck beeinflusste Steuervorrichtung kann mit dem Kolben *d* verbunden sein, auf den der Druck der Druckwassersäule dem Dampfdruck entgegenwirkt.

61 a (19). 297 927, vom 28. Juli 1915. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Patrone mit filterförmiger Chemikalienfüllung für Atmungsapparaturen.* K.

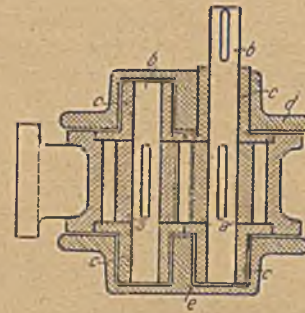
Die Patrone ist durch die in der Strömungsrichtung der Luft verlaufenden geraden, gewundenen oder zickzackförmigen Zwischenwände, Rohre o. dgl. so in durchgehende Abteile oder Kanäle geteilt, daß die Chemikalienfüllung in einzelne Filterstränge und der Luftstrom in Einzelströme zerlegt wird.

61 a (19). 297 928, vom 21. August 1915. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Gasreini-*

gungspatrone für Atmungsapparaturen mit einem Teil der Patrone ausfüllender filterförmiger Chemikalienfüllung. K.

In der Patrone sind die Chemikalien zwischen zwei Siebplatten eingeschlossen, von denen mindestens eine von außen her in achsrechter Richtung verstellbar werden kann.

59 e (2). 316 329, vom 18. Oktober 1918. Fr. Aug. Neidig in Mannheim. *Achsenlagerung für zwei- und mehrachsige Kapselmaschinen.*



Die Achsen *b* der Kapselräder *a* sind in besonderen Lagereinsätzen *c* gelagert, die in zu den Gehäusebohrungen zentrische, kreisrunde Vertiefungen des Pumpengehäuses eingesetzt sind und durch die Gehäusedeckel *d* und *e* festgehalten werden.

61 a (19). 299 010, vom 12. August 1915. Charles Christiansen in Gelsenkirchen. *Mundstück für Atmungsgeräte.* K.

Das Mundstück hat ein Abschlußventil, das mit der verschieb- und drehbar am Mundstück gelagerten Nasenklemme verbunden ist und sich beim Gebrauch des Atmungsgerätes selbsttätig öffnet. Die Nasenklemme wird durch eine Feder an das Mundstück gedrückt und beim Aufbringen auf die Nase sowie beim Einführen des Mundstückes in den Mund hochgeklappt, wobei sich das Abschlußventil öffnet.

61 a (19). 302 526, vom 4. April 1914. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Mit Sicherheitsventil ausgestattetes Druckminderventil für freitragbare Atmungsgeräte.* K.

An das Sicherheitsventil des Druckminderventiles ist eine Kammer angeschlossen, die durch Kanäle mit dem Atmungssack in Verbindung steht.

61 a (19). 307 026, vom 13. Juli 1915. Dr. Ernst Silberstein in Berlin. *Atmungseinsatz, besonders für Gasmasken.* K.

Die Füllung des Einsatzes ist in Hüllen aus Glas, Gallerte o. dgl. untergebracht, die vor oder bei dem Gebrauch des Einsatzes zerstört werden.

61 a (19). 309 238, vom 21. Dezember 1917. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Vorrichtung zum Anzeigen des Verbrauches des in dem Einsatz von Atmungsgeräten enthaltenen Bindungsmittels.* K.

Im untern Teil des Einsatzes ist ein Gewicht mit Hilfe eines leicht schmelzbaren Lotes so befestigt, daß es beim Heißwerden in einen an dem Einsatz vorgesehenen Beutel fällt und dabei eine Glocke o. dgl. anschlägt. Durch das abfallende Gewicht kann auch eine Pfeife o. dgl. so freigegeben werden, daß sie durch die eingeatmete Luft Töne gibt.

61 a (19). 310 018, vom 28. April 1916. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Verfahren zum Herstellen von Gasmasken aus zugeschnittenen gasdichten Stücken.* K.

Auf Stücke aus gasdichten Stoffen (Gummi o. dgl.) sollen ein- oder beiderseitig Stücke aus gasdurchlässigen, aber festen Stoffen (z. B. Geweben) aufgewalzt, gepreßt oder geklebt werden.

80 e (13). 316 437, vom 12. Dezember 1918. Amme, Giesecke & Konegen A.G. in Braunschweig. *Austragvorrichtung an Öfen zum Brennen von Zement und andern Stoffen, an Agglomerieröfen, Gaserzeugern, Retorten u. dgl.*

Die Vorrichtung besteht aus mehreren unter dem Ofenschacht angeordneten, den untern Schachtabschluß bildenden, abwechselnd in entgegengesetzter Richtung um-

laufenden Austragwalzen, von denen einige mit einem besondern Antrieb versehen achsmäßig hintereinander angeordnet sind.

80 c (13). 316 438, vom 5. März 1916. Bercsiner Zementfabriken Union A.G. in Budapest. *Brech- und Austragvorrichtung für Schachtlöfen.*

Unterhalb des Ofenschachtes ist ein endloser umlaufender Rost angeordnet, dessen Stäbe als Brechwerkzeuge ausgebildet sind und einen solchen Abstand voneinander haben, daß das Brenngut zwischen ihnen hindurchfallen kann. Zwischen den beiden Trümmern des Rostes ist eine Sammelmulde mit einer Austragschnecke angeordnet.

80 d (9). 316 392, vom 15. November 1918. Ernst Raabe in Neukölln. *Schlagbohrmaschine.*

Der Schlagbolzen der von Hand oder durch einen Motor anzutreibenden Maschine, den eine Feder gegen das Werkzeug schleudert, wird durch eine umlaufende Daumenwelle mit Hilfe eines Winkelhebels, einer den Bolzen umgebenden Hülse und Sperrklinken unter Anspannung der Feder zurückbewegt und durch die letztere vorgeschleudert, sobald die Sperrklinken durch feststehende Anschläge ausgelöst werden und den Bolzen freigeben. Das Werkzeug wird außerdem durch ein Schneckengetriebe ständig gedreht.

81 e (36). 312 510, vom 2. Juli 1918. Dr.-Ing. Alfons Wagner in Duisburg-Meiderich. *Verfahren zur Errichtung einer frostsicheren Bunkeranlage für Erze und andere Massengüter.* K.

Der Bunkerraum soll in Hochofenschlacke oder anderes schützbare Abfallgut so eingebettet werden, daß die natürliche Steigung der Schlackenhalde für die Anfahrt und die Entladung der Wagen benutzt werden kann, die für die Zuführung der Erze in den Bunkerraum dienen.

81 e (38). 298 510, vom 24. November 1916. Max Eickemeyer in Gaggenau (Baden). *Rohrleitung für feuergefährliche, unter Druck stehende Flüssigkeiten.* K.

Die einzelnen Rohrschüsse der Leitung sind an die Druckgasleitung angeschlossen, so daß das Druckgas beim Undichtwerden der Rohrverbindungen entweder in die Rohrleitung oder ins Freie tritt und ein Druckausgleich oder -verlust entsteht, der ein Zurückfließen der Flüssigkeit nach dem tiefliegenden Lagerbehälter zur Folge hat. Die Druckgasleitung kann ein- oder mehrfach parallel zur Flüssigkeitsleitung oder in Schraubenwindungen um sie verlegt werden und aus einem zerbrechlichen und leichter schmelzbaren Stoff bestehen als diese.

Löschungen.

Folgende Patente sind infolge Nichtzahlung der Gebühren usw. gelöscht oder für nichtig erklärt worden:

(Die fettgedruckte Zahl bezeichnet die Klasse, die *schräge* Zahl die Nummer des Patentes; die folgenden Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle der Veröffentlichung des Patentes.)

5 a. 181 840 1907 S. 329, 205 458 1909 S. 102, 260 376 1913 S. 1040, 266 116 1913 S. 1916, 282 405 1915 S. 252.

5 c. 289 904 1916 S. 158, 290 683 1916 S. 253.

5 d. 178 616 1906 S. 1636, 197 800 1908 S. 686.

10 a. 187 942 1907 S. 1124, 189 323 1907 S. 1422, 261 359 1913 S. 1161.

10 b. 300 558 1912 S. 718.

12 e. 297 377 1917 S. 425.

12 r. 189 303 1907 S. 1486.

14 d. 269 753 1914 S. 279.

20 a. 304 051 1918 S. 183, 307 508 1918 S. 613.

20 e. 158 791 1905 S. 356.

21 h. 290 915 1916 S. 323, 292 110 1916 S. 506.

24 b. 280 788 1914 S. 1759, 300 301 1917 S. 893.

24 c. 277 974 1914 S. 1505.

24 e. 294 334 1916 S. 973.

27 b. 261 425 1913 S. 1202, 296 367 1917 S. 146,

303 600 1918 S. 165.

27 c. 302 290 1918 S. 30, 306 286 1918 S. 447, 306 825 1918 S. 526.

27 d. 232 089 1915 S. 229.

35 a. 167 260 1906 S. 124, 240 753 1911 S. 1935, 241 395 1911 S. 2054, 241 592 1911 S. 2054, 243 912 1912 S. 455, 246 676 1912 S. 976, 255 158 1913 S. 111.

35 b. 196 535 1908 S. 546.

40 a. 173 209 1906 S. 1029.

40 b. 166 893 1906 S. 23, 184 717 1907 S. 692, 188 068 1907 S. 1356, 239 704 1911 S. 1785.

40 c. 160 540 1905 S. 651, 264 071 1913 S. 1710.

50 c. 161 632 1905 S. 866, 166 544 1905 S. 1647, 170 612 1906 S. 659, 185 589 1907 S. 760, 261 073 1913 S. 1124.

59 a. 288 848 1915 S. 1246.

59 c. 305 713 1918 S. 380.

80 c. 302 604 1918 S. 58.

81 e. 157 971 1905 S. 121, 261 540 1913 S. 1203, 302 984 1918 S. 727.

87 b. 219 445 1910 S. 372.

Bücherschau.

Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien. Von A. Ledebur, weil. Geh. Bergrat und Professor an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg (Sa.). 10. Aufl., neu bearb. von H. Kinder, Chefchemiker der Rheinischen Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich, und Dr.-Ing. A. Stadeler, Laboratoriumsvorstand der Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte zu Hattingen (Ruhr). 189 S. mit 23 Abb. Braunschweig 1918, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 7 M., geb. 8,80 M.

Das Erscheinen der vorliegenden 10. Auflage bildet einen Meilenstein in der Entwicklungsgeschichte des altbewährten Laboratoriumsbuches. Wenn auch schon die letzten Auflagen bis zu einem gewissen Grade mit der Zeit vorangeschritten waren, so mußte doch, wenn das Buch nicht von andern Werken überholt werden sollte, einmal ganze Arbeit getan und das Buch von Grund auf den Bedürfnissen des neuzeitlichen Eisenhüttenlaboratoriums angepaßt werden.

Diese Arbeit ist durch die Herausgeber in vorbildlicher Weise durchgeführt worden.

Unter steter Wahrung seines bewährten Charakters weist das Buch eine begrüßenswerte Erweiterung auf durch die Beschreibung der täglich vorkommenden Untersuchungsverfahren für Kohle, Koks und Kokereierzeugnisse, für Gase, Öle und Fette sowie für Metalle und Metallegierungen und endlich für feuerfeste Stoffe. Die Darstellung dieser Gebiete ist klar und wohltuend kurz.

In gleich guter Weise sind zahlreiche Abschnitte der letzten Auflage umgearbeitet und ergänzt worden, so z. B. im Kapitel »Erze« die Probenahme, dann die Bestimmungsverfahren für Eisen, Mangan, Phosphor und Arsen, ferner das Azetatverfahren. Leider fehlt hier die Tonerdebestimmung nach dem Phosphatverfahren. Die »Untersuchung der Zuschläge« umfaßt jetzt auch Sinterdolomit und Flußspat. Im Kapitel »Roheisen und schmiedbares Eisen« ist der Abschnitt über Kohlenstoffbestimmung dem neuesten Standpunkt angepaßt worden (Marsofen, volumetrische Bestimmung); Phosphor wird jetzt auch durch Titration des gelben Niederschlages mit Natronlauge bestimmt; auch bei Mangan, Schwefel, Nickel, Kobalt, Molybdän und Schlacke finden sich teils neue Verfahren, teils Neubearbeitungen.

Überhaupt stößt man überall im Buch auf die Spuren sorgfältigster kritischer Durcharbeitung, die sich meist auf die grundlegenden Arbeiten der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute stützt.

Wünschenswert bleibt noch eine kurze Zusammenfassung der zerstreuten Angaben über die Untersuchung

von Ferrolegierungen in einem Sonderkapitel, ferner der Ersatz verschiedener veralteter Abbildungen. Jedoch stören diese wie auch noch einige bei der nächsten Auflage leicht zu behebbende kleinere Mängel in keiner Weise die Brauchbarkeit des Buches, die durch das stark erweiterte Inhaltsverzeichnis und durch die zahlreichen Literaturnachweise noch erhöht wird.

Dem Buche ist in der neuen Gestalt weiteste Verbreitung zu wünschen; jedenfalls entbindet der Besitz früherer Auflagen nicht von der Anschaffung der neuen.

Fr. Heinrich.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

- Auslands-Nachrichten. Mitteilungen von allgemeinerer Bedeutung aus technischen Zeitschriften des Auslandes. Hrsg. vom Literarischen Bureau der Siemens-Schuckertwerke, Siemensstadt bei Berlin. 1. Jg. Nr. 15, November 1919. 16 S. Postbezug vierteljährlich 4 \mathcal{M} .
- Gothan, W. und E. Zimmermann: Pflanzliche und tierische Fossilien der deutschen Braunkohlenlager. 54 S. mit 41 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 2,60 \mathcal{M} .
- Industrie und Technik. Monatschrift. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verband deutscher Elektrotechniker. Erscheint in deutscher, englischer und spanischer Sprache. Jan. 1920, Nr. 1. Berlin, Auslandverlag. Bezugspreis für Mitglieder der drei Vereine je 24 \mathcal{M} (Inlandporto eingeschlossen) statt 36 \mathcal{M} bzw. je 30 \mathcal{M} (Auslandporto eingeschlossen) statt 48 \mathcal{M} für den ganzen Jahrgang von 12 Heften.
- Kausch, Oscar: Die Herstellung, Verwendung und Aufbewahrung von flüssiger Luft. 5., verm. Aufl. 553 S. mit Abb. Weimar, Carl Steinert. Preis für Deutschland und Deutsch-Österreich geh. 18 \mathcal{M} , geb. 21 \mathcal{M} , zuzügl. 20% Teuerungszuschlag; für das Ausland geh. 36 \mathcal{M} , geb. 42 \mathcal{M} .
- Lüttig, Oswig: Kohlenwirtschaftsgesetz nebst Ausführungsbestimmungen und Ergänzungsgesetzen. Erläuterte Textausg. (Sozialisierungsgesetze, I.) 250 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis in Pappbd. 8 \mathcal{M} .
- Matschoß, Conrad: Ein Jahrhundert deutscher Maschinenbau. Von der mechanischen Werkstätte bis zur Deutschen Maschinenfabrik, 1819–1919. Hrsg. von der Deutschen Maschinenfabrik A.G. in Duisburg anlässlich der hundertsten Wiederkehr des Tages, an dem in Wetter die mechanische Werkstätte gegründet wurde. 282 S. mit 167 Abb. und 1 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 25 \mathcal{M} .
- Ncuendorff, R.: Lehrbuch der Mathematik. Für mittlere technische Fachschulen der Maschinenindustrie. 2., verb. Aufl. 280 S. mit 262 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 12 \mathcal{M} , zuzügl. 10% Teuerungszuschlag.
- Pietsch, M.: Wörterbuch der Warenkunde. (Teubners kleine Fachwörterbücher, Bd. 3) 256 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 5 \mathcal{M} .
- Rudeloff: Das Preußische staatliche Materialprüfungsamt, seine Entstehung und Entwicklung. (Sonderabdruck aus den Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde West 1919, H. 3 und 4) 22 S. Berlin, Julius Springer.
- Schimpke: Mechanische Technologie der Maschinenbaustoffe. (Kollegienhefte, Bd. XII) 2., neu bearb. und erw. Aufl. 359 S. mit 166 Abb. Leipzig, S. Hirzel. Preis geb. 16 \mathcal{M} .

Schulz, W.: Bergtechnisches Wörterbuch. 1. Teil, Französisch-Deutsch. 100 S. Essen, G. D. Baedeker. Preis in Pappbd. 5 \mathcal{M} .

Seufert, Franz: Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Dieselmotoren. Zugleich Hilfsbuch für den Unterricht in Maschinenlaboratorien technischer Lehranstalten. 5., verb. Aufl. 136 S. mit 45 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 6 \mathcal{M} , zuzügl. 10% Teuerungszuschlag.

Strecker, Karl: Jahrbuch der Elektrotechnik. Übersicht über die wichtigeren Erscheinungen auf dem Gesamtgebiete der Elektrotechnik. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen hrsg. 7. Jg., das Jahr 1918. 220 S. mit 18 Abb. München, R. Oldenbourg. Preis geb. 24 \mathcal{M} , zuzügl. 10% Teuerungszuschlag.

Tonindustrie-Kalender 1920. In drei Teilen. Berlin, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Preis 4,50 \mathcal{M} .

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 16–18 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Der Wert der Flözkarten und der damit verbundenen anderweitigen vorbereitenden Aufschließungsarbeiten im Braunkohlenbergbau. Von Willruth. Braunk. 27. Dez. S. 503/4. Anführung der Gründe, aus denen bisher die Anlage einer allgemeinen Flözkarte für den mitteldeutschen Braunkohlenbergbau gescheitert ist. Als Vorteile einer derartigen Karte wird hauptsächlich die Klärung der Lagerungs- und der Grundwasserhältnisse hervorgehoben.

The palaeozoic floor of North-East Ireland. Von Wright. Coll. Guard. 19. Dez. S. 1643/4*. Nach einem allgemeinen geologischen Überblick und nach Erörterung der zur Bestimmung überdeckter Kohlenfelder verfügbaren Verfahren wird die Erstreckung des Lowland Valley von Schottland nach Irland, der wahrscheinliche Verlauf der westlichen und östlichen die Kohlenfelder begrenzenden Faltungen und der zwischen diesen liegenden, nach dem Bann-Tal benannten Mulde besprochen. (Forts. f.)

Die Wassererschließung in der südlichen Namib Südwestafrikas. Von Kaiser und Beetz. (Schluß) Z. pr. Geol. Dez. S. 183/98*. Die Menge des erschließbaren Wassers. Die Beschaffenheit des Wassers. Die Kennzeichen der Wasseraustritte. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen.

Bergbautechnik.

A model Illinois coal mine. Coal Age. 16. Okt. S. 638/44*. Beschreibung der Anlagen der Nokomis-Grube, auf der Gleichstrom für die Förderung und Drehstrom für Schräg- und andere Bergwerksmaschinen benutzt wird und in der unter Tage Werkstätten und Transformatorstationen vorhanden sind.

Ore deposits of Utah. I. Von Butler. Eng. Min. J. 11. Okt. S. 605/11*. Allgemeine geologische Verhältnisse der Erzlagerstätten von Utah. Übersicht über die Höhe der Erzförderung sowie der Erzeugung an Gold, Silber, Kupfer und Blei in den verschiedenen Bergbaubezirken von Utah in einer Reihe von Jahren zwischen 1865 und 1917.

Die größten Eisenerzlager der Welt. Von Heym. Kohle u. Erz. 22. Dez. S. 450/4. Allgemeine Angaben über Ausdehnung, Inhalt, Zusammensetzung, Abbau und Verarbeitung der großen Eisenerzlager am Oberrhein und auf Kuba.

Safety men meet at Cleveland. Von Hall. Coal Age. 9. Okt. S. 618/23. Bericht über die Verhandlungen des 8. Sicherheits-Kongresses vom 1. - 4. Okt. 1919.

Mine-rescue and first-aid contest in Pittsburgh. Coal Age. 9. Okt. S. 614/7*. Bericht über den Wettbewerb zwischen Mannschaften für Grubenrettungsdienst und erste Hilfeleistung am 30. Sept. und 1. Okt. 1919.

Fire prevention in anthracite coal mines. Von Price. Coal Age. 16. Okt. S. 651/2. Betrachtungen über Maßnahmen, um Grubenbränden vorzubeugen, und über die Notwendigkeit zur Bereitstellung der zur Bekämpfung von Bränden erforderlichen Mittel.

Strong background for community work is formed by bathhouses and laundries. Von Baker. Coal Age. 16. Okt. S. 634/7*. Beschreibung der Waschkäue und einer Waschanstalt auf der Keystone-Grube zu Greensburg in Pennsylvania.

Neubauten und Umbauten auf dem Kokereibetriebe der Rossitzer Bergbau-Gesellschaft in Zbeschau. Von Pridal. Mont. Rdsch. 1. Jan. S. 1/5*. Übersicht über die Erweiterung des Betriebes und die neuzeitliche Ausgestaltung der bereits bestehenden Anlagen im Hinblick auf den Ofenbetrieb, die Koksauflbereitung und die Nebengewinnungsanlagen. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die spezifische Wärme der Feuergase. Von Hilliger. Z. Dampfk. Betr. 2. Jan. S. 1/3*. Zusammenstellung zuverlässiger Werte für die spezifischen Wärmen der einzelnen Bestandteile der Feuergase und daraus abgeleitete Werte für verschiedene Gemische dieser Gase. Hinweis auf die Beziehungen zwischen wahrer und mittlerer spezifischer Wärme.

Der Arbeitsaufwand für den Feuerzug. Von Berner. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 12. Dez. S. 388/9. Bestimmung des Arbeitsaufwandes beim Schornsteinzug, bei Gebläseventilatoren und Dampfstrahlgebläsen. Betrachtungen über die Vergleichsarten der verschiedenen Zugmittel.

Versuche an Wanderrosten. Von Loschge. (Schluß.) Z. Bayer. Rev. V. 31. Dez. S. 191/4*. Gründe für die in bestimmten Fällen eintretende Ungültigkeit der Formel von Nußelt. Zusammenstellung der an Steinmüller- und Babcock & Wilcox-Rosten erzielten Versuchsergebnisse.

Lime-barium softener for treatment of boiler feed water. Von Mehring. Chem. Metall. Eng. H. 12. S. 629/32*. Beschreibung der Einrichtung und Arbeitsweise einer auf dem Chino Copper Co. in Hurley, N. M., gehörigen Werk mit Erfolg verwendeten Kesselwasser-Reinigungsanlage.

The steam jet ash conveyor. Von Pebles. Coal Age. 16. Okt. S. 658/9*. Beschreibung und Vorteile eines Förderers, bei dem die Asche durch Einblasen von Dampf in ein Rohr bewegt wird.

Dampfturbinen mit Zusatzdampf. Von Melan. (Forts.) Z. Turb. Wes. 30. Nov. S. 356/9*. 10. Dez. S. 365/9*. Die Hilfsturbine und ihre Wirkungsweise. Die Hilfdüse und die Verbindungsleitung. Der Einfluß der Zusatzdampfmenge auf den Dampfverbrauch der Großturbine und auf den Wirkungsgrad, und zwar beim Arbeiten ohne Hilfdüse in Turbinen ohne und mit Labyrinthverlust. (Schluß f.)

Versuche an einem Turbinen-Laufrad mit Bauersfeld-Schaufelung. Von Reichel. Z. Turb. Wes. 30. Nov. S. 353/6*. 10. Dez. S. 369/72*. Beschreibung der Bauart der untersuchten Turbine und Mitteilung der für ihren Entwurf maßgebend gewesenen Gesichtspunkte. Prüfungsergebnisse hinsichtlich des allgemeinen Verhaltens der Turbine. (Schluß f.)

Die Wärmepumpe. Von Deinlein. Z. Bayer. Rev. V. 31. Dez. S. 189/91*. Beschreibung der Wirkungsweise der Wärmepumpe, die im wesentlichen aus einem den Schwaden irgendeiner Flüssigkeit auf höhern Druck bringenden Kompressor besteht, so daß dieser zum Heizen der Flüssigkeit verwertet werden kann. Anwendungsmöglichkeit der Wärmepumpe bei der Wasserdestillation.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

The United Eastern mill at Oatman, Ariz. Von North. Eng. Min. J. 11. Okt. S. 617/20. Angaben über die Zyanidlaugerei zur Goldgewinnung auf der genannten Anlage.

Die Beheizung von Martinöfen mit kaltem Koksofengas. Von Springorum. St. u. E. 1. Jan. S. 9/13*. Mit nicht vorgewärmtem Koksofengas auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch seit 1913 angestellte Versuche zur Martinofenbeheizung und ihre Ergebnisse.

Die Abkühlung hochoberer Eisenkörper und die Temperaturverteilung in deren Innerem. Von Riedel. St. u. E. 1. Jan. S. 1/9*. Vorteile einer rechnerischen Verfolgung der Wärmemengen, die von den zu verarbeitenden Eisen- und Stahlmengen aufgenommen und abgegeben werden. Eingehende Behandlung der Abkühlungsverhältnisse hochoberer Eisenkörper durch Strahlung und Leitung. Ableitung von Formeln zur Berechnung der Abkühlungszeiten und Mitteilung von Versuchen zur Bestätigung der Richtigkeit dieser Formeln. Ergebnisse von Versuchen zur Ermittlung der Temperaturverteilung im Inneren eines stark erhitzten Eisenkörpers.

Untersuchung eines gebrochenen nahtlos gezogenen Rohres. Von Schulz und Fiedler. St. u. E. 1. Jan. S. 21/4*. Nach der Untersuchung, die beschrieben wird, hatte das Rohr ein durch Schlackeneinschlüsse und durch verkehrte Preßrichtung ungünstig beeinflusstes Gefüge.

Zur Bewertung des Urteers. Von Dolch. Mont. Rdsch. 1. Jan. S. 6/8. Erörterung der Frage nach der richtigen Bewertung des Urteers und ihrer Bedeutung für die Rohöl verarbeitenden Industrien und für diejenigen Unternehmungen, die sich der Vergasung der Brennstoffe an Stelle der unmittelbaren Verfeuerung zuwenden wollen. (Schluß f.)

Die Erdölindustrie in den Jahren 1916-1918. Von Kissling. Chem.-Ztg. 20. Dez. S. 897/9. 23. Dez. S. 905/9. 25. Dez. S. 913/7. Die Zusammenstellung der in den genannten Jahren erschienenen Veröffentlichungen behandelt allgemeine Angaben über die Erdölindustrie der wichtigsten Länder und wissenschaftliche Mitteilungen über die Entstehung und Geschichte des Erdöls, seine physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie seine Verarbeitung.

Wood ashes and production of potash. Von Bateman. Chem. Metall. Eng. H. 12. S. 615/9*. Zusammenstellung der Kaliegehalte einer großen Anzahl nord-amerikanischer Hölzer. Einzelheiten über das Verfahren zur Auslaugung der Holzasche. Kosten des Verfahrens.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Aufhebung der Unfallversicherungsanstalt der Bergarbeiter. Von Husschl. Mont. Rdsch. 1. Jan. S. 5/6. Besprechung des der österreichischen Nationalversammlung vorliegenden Gesetzentwurfs, wonach die allgemeine Unfallversicherungsanstalt der Bergarbeiter aufgehoben werden und die Durchführung der Unfallversicherung für die Bergarbeiter im Gebiete der Republik Österreich vom 1. Januar 1920 an den territorialen Arbeiter-Unfallversicherungsanstalten obliegen soll.

Zum Elektrizitätsgesetzentwurf. Von Coermann. El. Bahnen. 14. Dez. S. 273/4. Hauptziele des Entwurfs und Betrachtungen über die an ihm von verschiedenen Seiten geübte Beurteilung.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Eisen-, Maschinen- und Metallindustrie in den Nationalstaaten. Bergb. 2. Jan. S. 1/3. Kurze Angaben über die Verteilung der genannten Industrien auf die einzelnen Staaten der frühern österreichischen Monarchie.

Der Kohlenbergbau in Japan. Von Schultze. Z. pr. Geol. Dez. S. 199/204. Entwicklungsgeschichtliche Angaben über den japanischen Kohlenbergbau. Vorkommen und Flözbeschaffenheit. Statistisches und Wirtschaftliches über Menge und Wert von Förderung und Ausfuhr sowie über die Verteilung des Kapitals in der japanischen Industrie.

Wiedergutmachtungspflicht Deutschlands nach dem Versailler Friedensvertrage. Von Fröchtling. St. u. E. 1. Jan. S. 13/21. Deutschlands Verantwortung und Ersatzpflicht. Die wiedergutzumachenden Schäden. Die hinausgeschobene Feststellung der Gesamtentschädigung bis spätestens 1. Mai 1921. Die Sicherungen für die Wiedergutmachtung. Zusammensetzung und Befugnisse des Wiedergutmachtungsausschusses. Der Ausschuß und die deutsche Finanzgebarung. Die Abschlagszahlung. Die auf die Wiedergutmachtung anzurechnenden und nicht anzurechnenden Lieferungen, Abgaben usw. Finanzielle und wirtschaftliche Wirkungen des Wiedergutmachtungsausschusses für Deutschland.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Kohlenförderanlagen des Goldenberg-Kraftwerks des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerks in Knapsack bei Köln. Von Hermanns. Braunk. 27. Dez. S. 504/9*. Entwicklung der Grundsätze für den Bau der Fördereinrichtungen von Kraftwerken. Darlegung der Förderaufgaben, die in dem genannten Kraftwerk bewältigt werden: Unmittelbare Beschickung der Kessel, Beschickung der Reservelager und Einrichtungen für den Ausgleich von Betriebsstörungen.

Die Kohlentransportanlagen des Goldenberg-Kraftwerks. Von Hermanns. Z. Dampf. Betr. 12. Dez. S. 385/8*. Die bei der Anlage von Fördereinrichtungen auf großen mit Braunkohlenfeuerungen versehenen Kraftwerken zu berücksichtigenden Gesichtspunkte. Besprechung der Fördereinrichtungen des Kraftwerkes Goldenberg in Knapsack bei Köln.

The coal harbour of Hampton Roads. Von Springer. Coll. Guard. 19. Dez. S. 1639/41*. Kurze Betrachtungen über die Bedeutung des Hafens. Beschreibung der zur Verladung von Kohle dienenden Anlagen, und zwar der Anlegeplätze, Bekohlungseinrichtungen für Schiffe, Kipper und Aufzüge. Angaben über die

Kohlenfelder, deren Kohlen zum Hafen kommen, und über die Eisenbahnen, die sie befördern.

Personalien.

Der Bergrevierbeamte des Bergreviers Tarnowitz, Bergtrat Wendt, ist zum Oberbergtrat ernannt und mit der Stelle eines technischen Mitglieds beim Oberbergamt in Breslau betraut worden.

Ernannt worden sind:

zu Berginspektoren die Bergassessoren Stelling bei der Berginspektion in Clausthal, Dr. Flegel beim Oberbergamt in Breslau, Paul Schulze beim Oberbergamt in Clausthal, Barry bei der Berginspektion in Clausthal und der Gerichtsassessor Dr. Martin Röttcher bei der Bergwerksdirektion in Saarbrücken, zum Hütteninspektor der Bergassessor Suchner beim Hüttenamt in Friedrichshütte (O.-S.).

Der Berginspektor Koch vom Bergrevier Süd-Kattowitz ist an das Bergrevier Tarnowitz versetzt worden.

Der Berginspektor Weißleder ist vom Steinkohlenbergwerk Göttelborn bei Saarbrücken an das Bergrevier Ost-Waldenburg versetzt worden.

Der Bergassessor Degenhardt ist der Bergwerksdirektion in Hindenburg (O.-S.) vorübergehend zur Geschäftsaushilfe überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Mühlefeld vom 1. Januar ab weiter bis Ende März 1921 zur Fortsetzung seiner Lehrtätigkeit an der Bergschule in Clausthal,

der Bergassessor Dahmann vom 1. Januar ab auf 2 Jahre zur Übernahme einer Stellung bei der »Industrie-Gründung-A.G.« in Berlin,

der Bergassessor Reichelt vom 1. Januar ab auf weitere 2 Jahre zur Übernahme einer Stellung bei der Hauptverwaltung der Halleschen Pfännerschaft A.G. in Halle (Saale).

Den Berginspektoren Alfred Meyer vom Bergrevier Königshütte (O.-S.) und Dr. Einecke vom Steinkohlenbergwerk Friedrichsthal bei Saarbrücken, bisher beurlaubt, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst vom 1. Januar ab erteilt worden.

Dem Geh. Bergtrat Generaldirektor Dr. Weidman in Schloß Rahe bei Aachen ist das Eiserne Kreuz am weiß-schwarzen Bande verliehen worden.

Der Bergtrat Mehner ist aus dem Vorstände der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen, ausgeschieden und in den Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger im Vorstände ist der Bergassessor Kellermann ernannt worden.

Der bisherige Leiter der Kruppschen Zechen Hannover und Hannibal, Bergtrat Windmüller, ist in den Ruhestand getreten. An seiner Stelle ist der Bergassessor Fromme mit der Leitung dieser Zechen betraut worden.

Angestellt worden sind:

der Bergschullehrer Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. May als Geschäftsführer des Bergbaulichen Vereins in Zwickau,

der Diplom-Bergingenieur Franke als Bergschullehrer in Zwickau,

der Diplom-Bergingenieur Altschul als Betriebsassistent beim Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbauverein in Oberhohndorf.