GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 12 23. März 1918 54. Jahrg.

Die Zinkverhüttung auf trocknem Wege in den letzten Jahren.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

(Fortsetzung.)

Die Arbeitsweisen bei der Zinkverhüttung.

Über die praktische Ausführung der Reduktion und Destillation sind in den letzten Jahren verschiedene Angaben von allgemeinerer Bedeutung bekannt geworden.

Die Hütte der Broken Hill Proprietary Co. in Port Pirie, auf der durch das Schwimmverfahren gewonnene Aufbereitungsprodukte mit 46% Zink, 8% Blei, 0,04% Silber und 30% Schwefel nach der Abröstung in einem siebenherdigen Hegeler-Doppelofen verarbeitet werden, besitzt nach F. W. Reid[1] 10 rheinische dreireihige Doppelöfen mit 144 Retorten. Diese sind 1,65 m lang und messen im elliptischen Querschnitt 32 × 17 cm. Die Vorlagen werden in denselben Formen wie die Retorten hergestellt und dann in zwei Teile geteilt. Man preßt sie mit den abgeschrägten Enden gegen die entgegengesetzt abgeschrägten Mündungen der Retorten und dichtet sie durch Ton an. Die vier Brenner von 45 cm Durchmesser liegen zwischen den beiden Ofenhälften und erhalten das Gas durch eine 22 cm weite Öffnung am Boden, die im Gegenstrom in einem langen Kanalsystem vorgewärmte Luft an der Seite. Auf je 24 Retorten kommt 1 Mann. Mit dem Röstgut werden Vorlagenansätze und Zinkstaubsiebrückhalt aufgegeben. Die beiden obern Retortenreihen erhalten eine Beschickung aus 10 T. Erz, 3 T. Koks und 1,5 T. Kohle, während in die Retorten der untern Reihe die aus den Vorlagen beim Zinkziehen abfallende Mischung aus Koks, Zinkstaub und Zink gegeben wird. Nach dem Laden der Retorten werden die bis dahin offenen Enden der Vorlagen durch gußeiserne, innen mit Ton bekleidete Stopfen verschlossen, die ein Loch für den Abzug der Gase und Dämpfe haben. Auf einen dieses Loch umgebenden Ring wird das engere Ende einer kegelförmigen Tute geschoben, während das andere Ende durch eine bewegliche Stange, die auf Kragsteinen vorn am Ofen ruht, unterstützt wird. Die durch ein Wanner-Pyrometer gemessene Temperatur wird allmählich auf 1325–1350° gesteigert. Eine oder zwei Stunden vor Beginn der Tagschicht entfernt man die Tuten und sammelt den Zinkstaub aus ihnen. Dann wird der Stopfen aus der Vorlage entfernt, das Zink in eine gußeiserne Pfanne abgelassen und die Vorlage gründlich ausgekratzt. Dasselbe geschieht mit den Retorten. Die Rückstände werden durch Eisenbleche, die vorn am Ofen heruntergezogen sind, abgelenkt und fallen durch eine Öffnung vor den Ofen, dann durch eine Rinne in darunter laufende Wagen. Sie kommen in den Bleischachtofen. Nachdem man den Ofen durch Anzünden der Feuerung auf gesprungene Retorten hin untersucht und diese ausgewechselt hat, beginnt wieder die Beschickung (einmal in 24 st). Ein Ofen setzt täglich 5 t Röstgut durch und bringt 85% des Zinks aus. Von der Gesamtmenge entfallen 12% auf 92½%igen Zinkstaub. Das 2–3% Blei aufweisende Rohzink wird raffiniert.

Beim Betriebe der belgischen Öfen in Amerika beobachtete man nach W. R. Ingalls[1], wenn von der Schwimmaufbereitung herrührendes feines Gut verhüttet wurde, zuweilen schon 20 min nach der Beschickung, ein so gewaltsames Ausblasen der Retorten, daß die Arbeiter, die die Vorlagen aufsetzten, verbrannt wurden. Außerdem mußten die Bohrer während des Ladens häufig gereinigt werden.

Auf den Werken der American Zinc & Smelting Co. in Hillsboro, Jll., wird nach E. H. Leslie[2] das geröstete Konzentrat aus den etwa 1500 t fassenden Vorratsbehältern aus Eisenbeton in einen selbsttätig arbeitenden Wägetrichter übergeführt. In diesen wird auch die Kohle gegeben. Der gesamte Inhalt gelangt in zwei Mischtrommeln, dann durch ein Becherhebewerk in einen Wagen, der ein Viertel der für einen Ofen erforderlichen Menge faßt, und wird, nachdem dieser bis zur Ofenfront gezogen ist, durch Trichter in die Beschickungswagen auf der Arbeitsbühne des Destillationshauses entleert. Die Muffeln werden von Hand beschickt. Das Zink wird dreimal am Tage gezogen. Es läuft aus den Vorlagen in einen Tiegel, der an einem Wagengestell hängt und unter den Vorlagen durch eine Handwinde in die geeignete Stellung gebracht wird. Das von dem geschmolzenen Zink abgeschöpfte Oxyd wird wieder in den letzten Teil des Ofens eingegeben. Retorten (40 bis 50 Tage Lebensdauer) und Vorlagen werden durch Einspritzen von Wasser und erstere durch Abkratzen der Schlacken und Klinker gereinigt. Beim Ausblasen der Retorten wird der Arbeiter durch einen an einer Laufschiene aufgehängten Eisenblechschild geschützt. Die Rückstände fallen an der Ofenfront durch Rinnen

[1] Min. Eng. Rev. vom 6. Okt. 1913; Eng. Min. J. 1913, Bd. 96, S. 1081; Min. Scient. Press 1913, Nr. 20; Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 933.

[1] Eng. Min. J. 1915, Bd. 99, S. 95.

[2] Min. Scient. Press vom 22. August 1914; Metall u. Erz 1914, Bd. 11, S. 645.

in Fülltrichter, die sich unter der Arbeitsbühne (5 m über der Hüttensohle) in W-Form in der vollen Länge des Ofenblocks erstrecken. Ähnlich ist[1] die Arbeitsweise auf den drei in Bartlesville, Oklahoma, gelegenen Hütten.

An Arbeitern werden nach W. R. Ingalls[2] benötigt:

Örtlichkeit	Feuerung	Retorten		
		auf 1 Ofen	auf 1 Mann Belegschaft	auf 1 Mann u. Arbeitsgang
Belgien	unmittelbar	140	18	23
Belgien	Generatorgas	400	22	28
Kansas	unmittelbar	224	19	28
Collinsville . . .	unmittelbar	256	18	26
La Salle, Jll. . .	Generatorgas	864	27	33
Jola, Kansas. . .	Naturgas	620	29	36
Indiana	Naturgas	424	22	30
Indiana	Naturgas	200	26	33

Im allgemeinen ist für die Ofenarbeit[3] noch folgendes zu beachten: In Deutschland und Belgien, wo Kohle teuer, der Lohn niedrig ist und gut geschulte Arbeiter zu haben sind, ladet man nach W. McA. Johnson[4] mit knapp 50%igem Röstgut wenig Kohle in Retorten, die 36 – 45 kg Erz fassen, heizt in Regenerativöfen mit großer Sorgfalt, kratzt am Ende der Schicht die Rückstände sorgfältig aus, zuweilen, ohne die Vorlage abzunehmen, und beschickt die Retorten verschiedentlich wieder durch die Mündung der Vorlage. In den Vereinigten Staaten von Amerika dagegen, wo Gas und Kohle sehr billig sind, die Arbeitskraft teuer und der Arbeiter weniger geschickt ist, ladet man die Röhren sehr schnell mit reichem (in Joplin 70%igem) Erz, feuert sehr übertrieben, häufig mit Naturgas, und bläst die Retortenrückstände durch Dampf oder Wasser aus, während das Ausräumen von Hand sehr selten ist. In Kansas erstrebt man immer eine Beschickung, die viel Kohle und so wenig Eisensulfid enthält, daß sie nicht zerstörend wirkt, und einen »trocknen», d. h. möglichst schlackenfreien Rückstand. Noch mehr muß man bei den eisenhaltigen Erzen, z. B. denen von Leadville, darauf sehen, daß am Ende der Schicht viel unverbrauchte Kohle vorhanden ist[5], damit man die Temperatur möglichst niedrig halten kann.

Gewisse Erze verlangen nach F. Juretzka[6] langsames, andere mehr oder weniger schnelles Anheizen des Ofens. Die Generatorarbeit muß schnell und trotzdem gut erfolgen. Die Schlacke ist sorgfältig zu entfernen, damit eine ausreichende Heizgasentwicklung bis zur neuen Arbeit (Brechen) auch ohne übermäßiges Stoßen durch die Stoßlöcher des Generators sicher ist. Ferner ist bei der Ofenführung, namentlich wenn mit der Güte der Kohlen gewechselt wird, zu beachten[7], daß der Ofen bei besserer Gattierung leichter heiß wird. Auch die Erzmischung spielt eine wichtige Rolle. Die Reduktion darf nicht früher als ½ st vor Beginn der gewöhnlichen Arbeitszeit beendigt sein, weil sonst bereits niedergeschlagenes Zink, namentlich in dem neben der Retorte gelegenen Teil der Vorlage, wieder verdampfen kann und der Ofen wegen des fehlenden Wärmeverbrauchs zu endothermen Reaktionen leicht so heiß wird, daß selbst die Auflagesteine der Retorten durcheinander schmelzen. Schwer reduzierbare Erze müssen mit so viel leichter reduzierbaren gemischt werden, daß die Dämpfe bald an Zink gesättigt und die letzten Reste des erstern vor Schluß der Destillationszeit sicher reduziert sind. Bei Beginn der Destillation darf nicht zu scharf angeheizt werden, damit die Vorlagen das Zink zum überwiegenden Teil niederschlagen können. Ist der Ofen zu früh abgebrannt, so werden die Retortenrückstände so hart, daß sie sich sehr schlecht räumen lassen, und zerstören die Schlacken frühzeitig die Retorten. Nochmaliges Anheizen nach dem Räumen vor Beginn der Neubeschickung ist nur ein kostspieliger Notbehelf. Die Flammenfärbung der verbrannten Heizgase ist bei 1200° etwas gelblich, bei 1200 – 1300° weißlich. Kritisch ist der Zeitpunkt, zu dem sie bläulich wird. Dann muß die Temperatur herabgesetzt werden.

Im übrigen muß[1] sie durch jeweiliges Drosseln von Gas und Luft und durch sehr genaues Einstellen der in der Zeiteinheit eingebrachten Wärmeeinheiten so geregelt werden können, daß man: 1. nur so viel Zinkdampf erhält, wie man noch günstig niederschlagen kann, 2. schnell die Zersetzungstemperatur der Sulfate erreicht, aber bei dieser verhältnismäßig niedrigen Temperatur einige Zeit stehen bleiben kann, 3. bei vorgerückter Destillation nur so viel Wärme zuführt, wie der jeweiligen Reduktion (ohne übermäßige Steigerung der Temperatur des Retorteninhalts) entspricht, 4. gegen Ende des Verfahrens durch starke Temperaturerhöhung in kurzer Zeit die letzten Teile Zink austreibt, wobei gewöhnlich Verschlackung eintritt. Hierzu sind Temperaturunterschiede von technisch verhältnismäßig großer Feinheit notwendig. Auch dürfen Wärmeschwankungen nicht auftreten, weil sonst (infolge des beträchtlichen Temperaturgefälles nach dem Kern der Ladung zu und bei dem spätern Wiedergutmachen durch Anwendung höherer Temperaturen) oberflächliche Verschlackungen im Erz und damit Krusten und Frittungen auftreten können, die weder Reduktionsgase noch Zinkdämpfe durchlassen und schwer wieder zu durchbrechen sind. Die Forderung, die Erhitzung in bestimmten Grenzen mit möglichst kleinen Schwankungen zu halten, kann[2] desto besser erfüllt werden, je kleiner der Ofen ist und je genauer die Heizgas- und Sekundärluftzuführung geregelt wird. Bei zu kleinen Einheiten allerdings würden die geringsten Unregelmäßigkeiten in der Gas- und Luftzuführung bereits zu sehr groben Störungen der Vorgänge im Herde führen.

Bei der Verarbeitung von Schliechen mit (ungeröstet) 46% Zn, 8 Pb, 30 S und 0,045 Ag in einem rheinischen Ofen

[1] Min. Scient. Press vom 11. und 25. Juli sowie 8. August 1914; Metall u. Erz 1914, Bd. 11, S. 718.
[2] Bei E. H. Leslie, Min. Scient. Press 1915, Bd. 111, S. 164.
[3] vgl. a. F. Juretzka, Metallurgie 1911, Bd. 8, S. 5.
[4] Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1907, S. 757; Electrochem. Metall. Ind. 1907, Bd. 5, S. 499. vgl. a. W. R. Ingalls, Intern. Eng. Congress San Francisco; Min. Scient. Press 1915, Bd. 111, S. 510.
[5] Dies wird daran erkannt, daß beim Abnehmen der Vorlage durch den Luftzutritt die Retortenrückstände aufglühen (look red).
[6] Centralbl. d. Hütten- u. Walzwerke 1912, Bd. 16, S. 603.
[7] Feuerungstechnik 1916, Bd. 4, S. 200.

[1] Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 768 (Juretzka).
[2] a. a. O. S. 771.

wird, wie erwähnt[1], nach F. W. Reid[2] in Port Pirie die Temperatur allmählich bis auf 1350° gesteigert. Das Bestreben, die Erhitzung bei der Destillation hoch zu treiben, um die Ausbeute zu vergrößern, herrscht jetzt auch in Europa vor. Dann darf[3] aber das Erz nicht schlecht, sondern muß gut gattiert sein, müssen die Retorten sorgfältig hergestellt und die Öfen stark gebaut werden.

Häufig[4] kratzt man die 5 – 7,5 cm breite Schicht am vordern Ende der Retorte, aus der das Zink nicht vollständig abdestilliert ist, für sich aus und gibt sie zu der nächsten Beschickung. E. Dor-Delattre[5] trennt die wenig oder nicht reduzierten Teile der Beschickung dadurch von den ausgebrauchten Rückständen in den Retorten, daß er sie in mechanischen Vorrichtungen auffängt, die sie nach verschiedenen Stellen hin abwerfen. Er zieht zunächst das im vordern Teile der Retorte befindliche zinkreiche Gemisch, das wegen der zu niedrigen Hitze unvollständig reduziert ist, ab, läßt es durch einen in der Decke einer Grube längs der ganzen Vorderseite des Ofens verlaufenden Schlitz in einen muldenförmigen Aufnehmer fallen und rollt diesen auf einer senkrecht zur Ofenvorderwand verlaufenden Fahrbahn zur andern Seite der Grube, wo er sich selbsttätig entleert. Danach werden die nicht haltigen Rückstände unmittelbar in die Grube abgezogen. Die Mulden können durch Neigung der Schienen oder durch Gegengewichte dauernd gegen den Ofen befördert und durch einen Motor oder Kolben, der auf einen den Mulden gemeinsamen Trumm wirkt, in entgegengesetztem Sinne bewegt werden. Die Drehung der Mulden in den Rädern erfolgt an der Entladestelle selbsttätig durch die Spannung von Ketten oder Seilen, die eine bestimmte Länge haben und mit einer Seite an Hebeln der Mulden befestigt sind.

Für Ofenblock und Tag erhält man nach Fr. Eulenstein[6] im Rheinlande bei 5000 kg Einsatz 51,74%igen Erzes und 320 kg geschälter Vorlagen mit 42% Reduktionskohle im Durchschnitt 3300 kg Räumasche oder nach Abzug von 216 kg Lackenerde, die auch in die Räumaschetaschen fällt, rd. 3100 kg, d. h. 62% der eingesetzten Erzmenge.

Im Betriebe hat sich ergeben, daß bei einem Verhältnis von Retorenvolumen zu freiem Herdraum gleich 1 : 5 bei der heutigen Kohlenheizung die günstigste Ausnutzung der Wärme erreicht wird. Dabei dürfen nach F. Juretzka[7] die Retorten allerdings nicht allzu weit voneinander und nicht unsymmetrisch gelagert sein. Ein Temperaturausgleich durch Strahlung kann im Ofen nur eintreten, wenn er nicht zu groß ist. Die Einstellung dieses Gleichgewichtszustandes wird aber fortwährend gestört durch den steten Wechsel der durch Konvektion zugeführten Wärmemengen der Heizgase und ihre verschiedenen Temperaturen. Die Unregelmäßigkeiten werden noch größer durch die zeitlich verschiedene Zustellung, durch die die Wärme an den verschiedenen Stellen nicht auf gleiche Weise abgeführt wird.

Die Unmöglichkeit, mit einer Retortenladung über 47 – 70 kg zu gehen, bringt[1] gegenüber den Hüttenbetrieben, die mit großen Beschickungen arbeiten, als Mißstände mit sich: zeitlich verschiedenes Laden auf den verschiedenen Ofenseiten, in den einzelnen Reihen und innerhalb jeder Reihe, Ungleichartigkeit in der Zusammensetzung der Ladung auf einer Ofenseite, verschieden dichte Lagerung der Beschickung in den einzelnen Retorten. Infolgedessen treten in demselben Ofenblock für die einzelnen Retorten verschiedene Ausbrennzeiten auf, die unregelmäßig am Ofen verteilt sind. Hierzu kommt noch die schwere Regelbarkeit der Heizgas- und Luftmenge, wenigstens wenn die Ofenherde groß sind. Die Mißstände können nur durch eine Ofenbauart beseitigt werden, in der die verschiedenen Retorten möglichst in demselben Grade ihr Zink abgeben, in der bestimmte Temperaturen mit einem Spielraum von 20 – 30° gleichmäßig gehalten werden können, und in der sich diese Temperaturen in kurzer Zeit zuverlässig um 50, 100 oder 150° nach oben oder unten verschieben lassen. Bei der jetzigen Art des Ziehens, Räumens und Neuladens kann der Ofen nicht vollkommen arbeiten. Vielmehr müßten die obersten Reihen auf beiden Seiten zu gleicher Zeit bearbeitet, fertig geladen und zugestellt werden können. Die sich aus der entgegengesetzten Arbeitsweise ergebenden Unregelmäßigkeiten werden noch durch das zu verschiedenen Zeiten erfolgende Muffelsetzen in den einzelnen Reihen und Seiten vermehrt, wobei außerdem unregelmäßige Temperaturverluste auftreten.

Ein vollkommener Betrieb würde nach Juretzka[2] erfordern: 1. die Nebeneinanderstellung von kleinen Einheiten, um dadurch die Beschickungsarbeiten in einer solchen Einheit möglichst gleichmäßig gestalten zu können, wobei allerdings die Einheit so groß sein muß, daß sich kleine Änderungen in der Gas- und Luftzuführung nicht störend bemerkbar zu machen vermögen, 2. genaue Regelbarkeit von Luft- und Gaszuführung innerhalb der Einheit, damit sich auch feinere Temperaturunterschiede nach Belieben herstellen und aufrechterhalten lassen; 3. die Regelbarkeit der in der Einheit untergebrachten Brenner und Rekuperatoren oder Regeneratoren, die sich möglichst auch noch auf Unterabteilungen zu erstrecken hat.

Das destillierte Zink will E. Cornelius[3] in der Vorlage durch Walzen aus Stein oder Kohle pressen, die verschiedene Geschwindigkeit haben, und deren Achsen gekühlt werden können. Gewöhnlich zieht man das flüssige Zink aus den Vorlagen in 20 – 40 kg fassende Löffel oder Pfannen ab, aus denen es in Formen gegossen wird. Dabei sind die Arbeiter der Ofenhitze und, namentlich an den hohen belgischen Öfen, der Gefahr von Verbrennungen ausgesetzt.

[1] vgl. S. 169.
[2] Min. Eng. Rev. vom 6. Okt. 1913; Eng. Min. J. 1913, Bd. 96, S. 1081.
[3] W. R. Ingalls, Eng. Min. J. 1915, Bd. 100, S. 553.
[4] vgl. z. B. G. A. Wettengel, Eng. Min. J. 1911, Bd. 91, S. 672.
[5] D. R. P. 242 490 vom 29. Juni 1910; Engl. P. 3078 vom 7. Febr. 1911; Franz. P. 425 987 vom 13. Febr. 1911. Eine Abbildung bringen u. a. Chem.-Ztg. 1912, Bd. 36, Repert. S. 388; Rev. Métall. 1911, Bd. 8, Extraits, S. 767.
[6] Metallurgie 1912, Bd. 9, S. 356.
[7] Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 770.

[1] Juretzka, a. a. O., S. 769.
[2] a. a. O. S. 771.
[3] Schwed. P. 31 213 vom 12. Mai 1910; Chem.-Ztg. 1911, Bd. 35, Repert. S. 648.

Man hat deshalb zum Schutze der Arbeiter in Amerika die zur Aufnahme des gezogenen Zinks bestimmten Gießpfannen mehrfach mit den Schutzschirmen verbunden[1]. Die Pfannen werden[2], der Zeitersparnis wegen, zur Aufnahme von 100–250 kg eingerichtet und auf Kranen oder Wagen befördert, auf denen sie beim Gießen bleiben, während ihre Höhe verstellt werden kann. Auf der Hütte der Edgar Zinc Co. in Cherryvale stehen[3] rechtwinklig zu dem Gleis, auf dem ein Wagen mit Schirm und etwa 160 kg fassendem Gießlöffel läuft, die Formen auf einem Wagen, so daß ein Mann zum Wagenziehen und Gießen genügt. Zur Verhütung des Verstäubens von feinem Erz befestigt C. A. Wettengel[4] einen Metallschurz vorn an der Retorte. Über Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen bei der New Jersey Zinc Co. berichtet B. T. Tillson[5], über gesundheitliche Einrichtungen in Palmerton J. W. Luther[6].

Eine unmittelbare Vergiftung der Arbeiter durch Zink und Zinkoxyd in der Hüttenluft scheint kaum einzutreten[7]. Vielmehr müssen die sogenannten Zinkkrankheiten wohl auf die Gegenwart anderer schädlicher Metalle in den Dämpfen und dem Staub zurückgeführt werden[8]. Immerhin schädigen die große Hitze, die schwere Arbeit, Dämpfe, Gase und Staub die Gesundheit der Bedienungsmannschaften.

Zur Entstaubung versieht man jetzt in Amerika nach G. C. Stone[9] die Öfen mit großen Abzughauben. Einige Werke haben in der Nähe des Daches und parallel zur Vorderseite des Ofens eine Luftleitung mit offenen Zweigleitungen angebracht, die bis etwa 60 cm hinter den Stand des Arbeiters reichen. Dieser erhält demnach, wenn er einen Schritt rückwärts tut, einen kühlenden Luftzug. Beim Entleeren der Retorten haben sich zur Ventilation nach F. Juretzka[10] am besten die stabvorhangartig herunterziehbaren Bleche bewährt. Sie arbeiten gut und dicht. Die Dämpfe werden nach einem gemeinsamen Kanal und von hier durch 2–3 starkwandige Blechschornsteine (von etwa 40 cm Durchmesser) über die Giebelwand des Daches hinaus ins Freie abgeleitet.

Erster Grundsatz bei der Anlage einer Entstaubungseinrichtung muß nach O. Gerold[11] sein, den Staub an seiner Entstehungsstelle abzufangen. Zur Fortleitung sind nur verzinkte oder verbleite Eisenblechrohre brauchbar. Die Rohrleitungen arbeiten entweder nach dem Niederdruck- oder nach dem Hochdruckverfahren. Bei dem erstern werden in weiten Leitungen sehr große Luftmengen unter geringem Druckgefälle (20–30 mm WS vor und hinter den Flügeln des Saugers) gefördert. Die Staubluft wird dann durch unterirdische, begehbare, weite Kanäle, in denen sich der Staub absetzt, nach dem Sauger geleitet und von diesem in eine Kammer, einen Turm, ein Filter oder einen Zyklon geblasen, in denen der leichte Staub zurückgehalten wird. Zum Ersatz für die den Arbeitsräumen entzogenen großen Luft- und Wärmemengen bedarf man großer Heizkammern und weiter Kanäle. Eine solche Anlage erübrigt sich bei dem Hochdruckverfahren, weil dabei eine wesentlich geringere Luftmenge gefördert wird. Sie geht durch eine verhältnismäßig enge Rohrleitung unter einem Druckgefälle von 100–120 mm WS. Die Vorteile der Niederdruckanlage sind: im Sommer lebhafter Luftwechsel, gekühlte und frische Luft in den Arbeitsräumen; die Nachteile: im Winter eingeschränkter Betrieb, größere Kosten für Heizung, Anlagekosten bis zum doppelten Betrag. Die Hochdruckanlage weist neben dem Nachteil eines etwas größern Kraftbedarfs folgende Vorteile auf: Gleichmäßige Staubabsaugung im Sommer und Winter, keine Abkühlung des Raumes auch bei strengster Kälte, keine räumliche Einschränkung durch die Anlage, geringere Anlagekosten. Zur Bewegung der Luftmassen sind, wenn nicht niedrige Anschaffungskosten die Hauptrolle spielen, den Schraubengebläsen, deren Wirkungsgrad 10–40% beträgt, Zentrifugalgebläse mit einem Wirkungsgrad bis 60% vorzuziehen. Sie haben den weitern Vorteil, daß sie den Anschluß von Saug- und Druckrohrleitungen gestatten.

Das älteste Mittel zum Sammeln des abgesaugten Staubes, die Staubkammer, ist nur anwendbar, wenn genügend Platz vorhanden ist. Meist muß man zur Benutzung von Abscheidern und Filtern schreiten. In dem Zentrifugalstaubfänger werden die schweren Staubteilchen vom Luftstrom durch die Fliehkraft getrennt, die durch die lebendige Kraft des Luftstromes erzeugt wird. Bei der neuern Ausbildung mit schneckenförmigem Gehäuse kann der Luftstrom, nachdem er den Staub in den Gehäusewandungen abgeschieden hat, sofort nach oben ins Freie geleitet werden, ohne mit dem neu eintretenden Luftstrom in Berührung zu kommen. Die Ersparnisse gegen die ältere Einrichtung mit zylindrischem Gehäuse betragen an Stromkosten 1260 ℳ bei 3000 Betriebsstunden im Jahr, einem Preis von 10 Pf. für 1 KWst und einem Wirkungsgrad des Elektromotors von 0,85.

Einen »Vakuumapparat mit Separator« hat die Firma Simon Bühler & Baumann in Frankfurt (Main) in der Anlage verwendet, die sie für die oberschlesische Uthemannhütte, zum Absaugen der Gase und Staubmengen, die sich beim mechanischen Räumen der Retorten bilden, ausgeführt hat. Die fahrbare Räummaschine besitzt einen Anschlag, der bei jedesmaligem Räumen eine Klappe umwirft, wodurch für die betreffende Stelle die Saugwirkung eintritt. Die Klappe sitzt an den Saugröhren, die oben an der Vorderseite der Öfen angebracht sind und rechteckigen Querschnitt haben. Die Ausblasrohre von je zwei Abscheidern vereinigen sich zu einem Hauptrohr, aus dem die gereinigte Luft ins Freie tritt. Der Staub fließt als trübe Flüssigkeit unten ab und wird einem großen Klärbehälter zugeführt. Eine Probe des darin abgeschiedenen Staubes enthielt nach dem Trocknen 70,77% Zinkoxyd,

[1] vgl. Glückauf 1917, S. 899.
[2] vgl. G. C. Stone, Min. Scient. Press vom 14. November 1914, Metall u. Erz 1915, Bd. 12, S. 9.
[3] Eng. Min. J. 1912, Bd. 93, S. 849.
[4] Amer. P. 953 105, erteilt am 29. März 1910.
[5] Eng. Min. J. 1914, Bd. 98, S. 1034.
[6] Min. Scient. Press vom 16. Mai 1914.
[7] vgl. die Aussprache in Eng. Min. J. 1915, Bd. 100, S. 280, 363 und 1016.
[8] vgl. z. B. H. W. Gillett, J. Ind. Eng. Chem. 1915, Bd. 7, S. 550; S. W. Luther, Eng. Min. J. 1914, Bd. 97, S. 913.
[9] Min. Scient. Press vom 14. November 1914; Metall u. Erz 1915, Bd. 12, S. 9.
[10] Centralbl. d. Hütten- u. Walzwerke 1912, Bd. 16, S. 522.
[11] Metall u. Erz 1915, Bd. 12, S. 403 und 419.

0,3% Kadmium und als Rest Kohle. Das geklärte Wasser kann wieder in die Vorrichtungen zurückgeführt werden. Der Wasserverbrauch ist verschwindend gering. Für eine Doppelvorrichtung reicht ein Elektromotor von etwa 50 PS aus.

Der Vakuumapparat besteht aus einem schmiedeeisernen Gehäuse mit Flügelwerk. Sobald der zu entstaubende Luftstrom in den Saugraum getreten ist, trifft ihn ein sehr feiner Wasserregen, den ein besonderer Umdrehungskörper erzeugt, derart in senkrechter Richtung, daß jedes Staubteilchen von Wasser eingehüllt wird. Das Gemisch von Wasser, Staub und Luft, das aus seiner Richtung abgelenkt ist, prallt nun gegen die Schaufeln des Flügelwerks. Diese schleudern es gegen die schrägstehenden Klappen des Scheiders, die durch Hebel verstellt werden können. Hierdurch sowie durch die Umlenkung des Luftstromes um etwa 160° schlagen sich die mit Wasser beschwerten Staubteilchen nieder und fließen am Boden des Scheiders durch einen Stutzen ab, während die Luft oben ins Freie entweicht.

Die Hugo-Zinkhütte in Antonienhütte, Oberschlesien, läßt nach dem Vorschlag von Niedner, wie P. Wilson[1] mitteilt, den Staub durch besondere Saugrüssel aufnehmen und in dicht geschlossene Behälter befördern, ohne daß die Arbeiter mit ihm in Berührung kommen. Als Saugluftpumpe wird eine von der sehr einfachen Bauart Siemens-Schuckert benutzt. Sie besteht im wesentlichen aus einer exzentrisch gelagerten Flügelwelle, die sich in einem teilweise mit Wasser gefüllten Behälter frei dreht. Das durch die Drehung der Flügel an die Gehäusewand geschleuderte Wasser dichtet die Flügel gegeneinander und gegen die Gehäusewand ab. Die durch die Flüssigkeit begrenzten Räume zwischen den Flügeln nehmen beim Vorübergleiten an den Saugöffnungen in dem einen Zylinderdeckel Staubluft auf und befördern sie zur Drucköffnung in dem andern Deckel. Die Pumpe ist unmittelbar mit einem vierpoligen Drehstrom-Schleifringankermotor von 7,5 PS gekuppelt und kann bei seiner Umlaufzahl von etwa 1240 in 1 min rd. 3800 l Luft (bei freiem Durchgang) ansaugen. Pumpe und Motor sind auf einem Fahrgestell angeordnet, das auch die Anlaß- und Schaltvorrichtungen sowie einen Behälter trägt, aus dem sich die Pumpe das für den Betrieb erforderliche Wasser ansaugt. Auf einem andern Fahrgestell befindet sich der Auffangbehälter für den abgesaugten Staub. Dieser wird durch eine Richtungsänderung des vom Saugwerkzeug kommenden Luftstromes abgeschieden, der die Staubteilchen infolge der ihnen innewohnenden lebendigen Kraft nicht zu folgen vermögen. Sie prallen daher an die Wand des Behälters und werden niedergeschlagen. An Saugmundstücken sind acht nach Form und Querschnitt verschiedene vorhanden. Zur Bedienung der Anlage genügen zwei Arbeiter und ein Junge. Mit der seit längerer Zeit bewährten Einrichtung werden durchschnittlich 100 kg Staub in 1 st gefördert. Man saugt in größern Zeitabständen ab, besonders nach dem Stillsetzen der Zinköfen, und arbeitet 3–4 Tage bei 10stündiger Schicht.

[1] Metall u. Erz 1913, Bd. 10, S. 257.

Zum Verdichten des Staubes wollen H. E. Howard und G. Hadley[1] einen langen Zylinder mit Prallplatten benutzen, der in einen Kegel mit kleiner Öffnung mündet. Zwischen den Prallplatten werden zur Minderung der Wirkung einer etwaigen Explosion selbstschließende Ventile angebracht. Bei dem Staubsammler von Wm. Robertson[2] gehen die Gase über Tröge, die einen luftstillen Raum bilden. Ihre eine Seite kann gegen die andere des benachbarten Troges heruntergeklappt werden. Geschieht dies bei allen Trögen einer senkrechten Reihe, so kann der Staub aus ihnen zu Boden fallen.

Der Staub kann auch in zylindrischen, aus luftdurchlässigem Stoff hergestellten Filterschläuchen gesammelt werden. So saugt N. L. Heinz[3] den beim Räumen der Retorten entstehenden Staub durch einen Schlauch ab, der in eine in die Retorte einzuführende Röhre endigt. Der Schlauch wird nacheinander über die Ansätze eines Vakuumrohres geschoben, das vorn am Ofen entlang läuft.

Die Filterschläuche müssen nach Gerold von Zeit zu Zeit durch eine selbsttätig wirkende oder von Hand betätigte Einrichtung gereinigt werden. Die Staubluft wird entweder mit Hilfe von Saugwirkung oder von Druck durch die Schläuche getrieben. Die Saugschlauchfilter haben in einem Gehäuse aus Holz oder aus Eisenblech mehrere Abteilungen oder bestehen aus einzelnen runden Zylindern, die wieder je einen bis acht Filterschläuche enthalten. Diese sind unten offen und in dem Boden des Gehäuses befestigt, oben durch einen Deckel abgeschlossen und an Hebeln aufgehängt. Die Staubluft tritt (s. die Abb. 4 und 5) bei *a* in den Verteilungskanal *b*, geht durch den Rumpf *c*, der zugleich als Fangraum für den abgeschiedenen

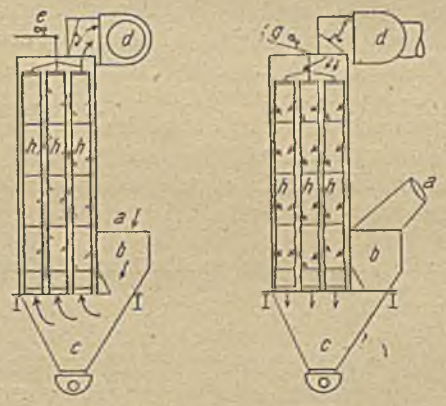


Abb. 4. Abb. 5.

Abb. 4 und 5. Saugschlauchfilter zur Entstaubung in Zinkhütten nach Gerold.

Staub dient, und tritt daraus von unten her in die Vorrichtung. Deren obere Rohrstutzen *d* werden mit der Saugleitung eines Saugers verbunden. Zur Reinigung der Schläuche von dem auf ihnen abgesetzten Staub werden die Hebel, an denen die Schläuche gruppenweise aufgehängt sind, zeitweise durch selbst-

[1] Engl. P. 19 380 vom 15. Sept. 1908.
[2] Amer. P. vom 2. Jan. 1917; Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 16, S. 662, mit Abbildungen.
[3] Amer. P. 1 160 077, erteilt am 9. Nov. 1915.

tätig einrückende Daumen *e* um ein gewisses Maß sanft gesenkt und dann plötzlich in ihre ursprüngliche Lage zurückgeschnellt. Dieses wird einige Male wiederholt. Während dieser Zeit wird der Saugwind in der betreffenden Abteilung durch eine selbsttätige Absperrklappe *f* (s. Abb. 5) vom Saugkanal abgeschlossen. Gleichzeitig wird durch *g* eine Öffnung freigelegt, durch welche die Außenluft eintritt. Dann entsteht ein kräftiger Gegenwindstrom, der seinen Weg durch die Schläuche *h* von außen nach innen nimmt (s. Abb. 5), also umgekehrt wie die Saugluft (s. Abb. 4). Die Absperrklappe für die Saugluft wird immer einige Sekunden vor Beginn oder nach Beendigung der Abreinigung geschlossen oder wieder geöffnet, so daß die abgeschüttelten Staubteilchen Zeit haben, in den Fangraum *c* zu fallen, bevor die Saugwirkung von neuem beginnt. Die Umkehrung des Luftstromes hat weiter den Zweck, die rauhe Seite des für die Filter benutzten Barchents, auf der sich der Staub ablagert, nach dem Herunterdrücken der Fasern wieder aufzurauhen. Da die Abreinigung in einer Abteilung nach der andern erfolgt, bleiben inzwischen die übrigen Kammern in Tätigkeit.

Zur Ableitung der Retortengase ordnet die Schlesische A.G. für Bergbau- und Zinkhüttenbetrieb[1] im Mauerwerk des Ofens Kanäle derart an, daß die austretenden Gase aus den untern Muffeln nach unten, aus den obern nach oben abgesaugt werden können. Dabei ist der freie Luftzutritt zu den Gasen regelbar. Damit aus denjenigen Vorkapellen, an denen nicht gearbeitet wird, keine Nebenluft ausgesaugt werden kann, baut man die Kanäle zweckmäßig in Reihen ein. Auf diese Weise ist eine Verdichtung der festen Teile und eine weitere hüttenmännische Verwertung möglich.

Die Gase, die feine feste Teile, wie Flugstaub oder Asche, mit sich führen, leitet G. Rigg (New Jersey Zinc Co.)[9] durch eine Lage grobkörnigen Stoffes aufwärts, bis durch Anlagerung der Verunreinigungen an die Körner ein wirksames Filter gebildet ist. Bei weitern Arbeiten entfernt man von diesem immer die untern Schichten, die allmählich zuwachsen, während frische körnige Stoffe oben aufgebracht werden.

Die wirtschaftliche Seite der gewöhnlichen Zinkverhüttung.

Die Verluste an Zink, vom Erz in der Grube bis zum Handelsmetall, betragen nach C. L. Parsons[3] wahrscheinlich mehr als 50%. Dabei sollen auf die neuzeitliche Aufbereitung nur 5, ja zuweilen sogar nur 2% entfallen. Cl. A. Wright[4] rechnet dagegen bei der mechanischen Aufbereitung von Joplin-Erzen mit 35 – 40% Verlust. Bei der elektrostatischen und magnetischen Aufbereitung sowie bei den Schwimmverfahren[5] gehen wohl rd. 10% Zink in die Blei- oder Kupferschlieche und aus ihnen bei der Verarbeitung im Schachtofen gewöhnlich im Rauch und in den Schlacken verloren. Alles in allem kommen auch D. A. Lyon und S. S. Arentz[1] zu einem Gesamtverlust von nahezu 50%. Erheblich kleiner sind die Verluste, die ausschließlich bei der Verhüttung auftreten. Bei nicht zu armem Gut betragen sie in Oberschlesien heutigen Tages nach A. Rzehulka[2] 16 – 18% des Zinks der Beschickung. Allgemein werden 4% weniger Zink ausgebracht, als im vorgelaufenen Erz enthalten waren.

Die Größe der Verluste hat im Laufe der Zeit abgenommen. Während z. B. im Jahre 1844 das Ausbringen auf den Hütten der Vieille Montagne etwa 62% betrug und noch 1880 eines von 75% als gut angesehen wurde, betrachtet man nach G. C. Stone[3] jetzt eines von 87% als noch gerade genügend. Viele Werke weisen in langen Zeiträumen ein Ausbringen von 90% und darüber auf. Auch W. M. Snow[4] rechnet in guten Anlagen mit 86 bis 90%. Nach der Meinung anderer[5] kann der Zinkverlust sogar auf 4,6% gehalten werden, während W. McA. Johnson[6] 6 – 9,5% angibt. Nach E. H. Leslie[7] betragen bei guter Arbeit in Oberschlesien bei 25%igem Röstgut die Verluste 25 – 35%, in Belgien und im Rheinlande bei 45 – 50%igem Gut 10 – 15%. F. Juretzka[8] rechnet, je nach der Güte der Erze und Öfen, mit etwa 13% Metallverlust in Schlesien, 10 – 14% im Westen Deutschlands und 9 – 11% in Belgien. Nach E. A. Smith[9] bringt man jetzt aus 50%iger Röstblende in Deutschland und Belgien 90% des Metalls aus, in den westlichen Staaten Nordamerikas aus 40%igem Erz 75 – 80%, in Großbritannien 85%.

In Port Pirie gewinnt nach F. W. Reid[10] die Broken Hill Proprietary Co. aus einem 46% Zink und 8% Blei enthaltenden sulfidischen Erz 80 – 85% des Zinks als Metall und als Zinkstaub. Letzterer wird in Mengen von durchschnittlich 12% der Gesamtausbeute erhalten und ist 92,5%ig. Das Zink enthält 2 – 3% Blei, nach dem Raffinieren weniger als 1%. In Bartleville, Oklahoma, werden nach E. H. Leslie[11] 85% des Zinks der Erze ausgebracht. Denselben Verlust hat[12] Angleur (Vieille Montagne), während er in Bergen Point, N. J., 25%, in Passaic, N. J., 20% und bei der Lehigh Zinc Co., Pa., 18% beträgt. Durch Berücksichtigung der Art der Verunreinigungen im Erz und im Reduktionsstoff ist es nach W. R. Ingalls[13] gelungen, in Hillsboro das Ausbringen um 2% zu steigern.

Der größte Teil der Verluste entsteht dadurch, daß die Entzinkung der Beschickung häufig aus betriebstechnischen und wirtschaftlichen Gründen nicht zu Ende geführt werden kann, so daß erhebliche Metallanteile in den Räumaschen der Retorten bleiben[14].

1 D. R. P. 246 155 vom 29. Juli 1910.
2 Amer. P. 1 095 676, erteilt am 5. Mai 1914.
3 U. S. Bureau of Mines 1912, Bull. 47; Min. Eng. Wld. 1912, Bd. 37, S. 957.
4 U. S. Bureau of Mines, Techn. Paper Nr. 41.
5 Über die neuern Aufbereitungsverfahren werde ich später im Anschluß an meinen frühern Aufsatz (Glückauf 1907, S. 307) berichten.

1 Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 1418; Metall. Chem. Eng. 1914, Bd. 12, S. 655.
2 Metallurgie 1905, Bd. 2, S. 109; Feuerungstechnik 1913/14, Bd. 2, S. 269.
3 Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 166; Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 677.
4 Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 585.
5 Eng. Min. J. 1912, Bd. 94, S. 1109.
6 Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1907, Bd. 11, S. 265.
7 Min. Scient. Press 1915, Bd. 111, S. 163.
8 Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 168 und 172.
9 Inst. Metals; J. Soc. Chem. Ind. 1916, Bd. 35, S. 998.
10 Min. Eng. Rev. vom 6. Oktober 1913; Eng. Min. J. 1913, Bd. 96, S. 1081.
11 Min. Scient. Press 1914, Bd. 109, S. 44; Metall u. Erz 1914, Bd. 11, S. 707 und 719.
12 Min. Scient. Press 1915, Bd. 111, S. 164.
13 The Mineral Industry during 1914, Bd. 23, S. 795.
14 Über ihre Nutzbarmachung wird weiter unten noch zu sprechen sein.

Sie steigen noch[1] beim Überladen der Retorten. Stark zu beschränken sind die durch die Retortenwandungen und die Lutierungen der Öfen tretenden Zinkmengen. Sie werden außerdem zum Teil in den kältern Teilen der Kammern und Kanäle wiedergewonnen. Das in der Vorlage nicht verdichtete Anteil des Zinkdampfes kann großenteils in den Tuten oder in großen Kammern bei vorsichtigem Saugen verdichtet werden. Hindernd für eine gute Verdichtung in den Vorlagen ist es nach F. Juretzka[2], daß die Vorlage nur für eine mittlere Verdichtungsleistung gebaut werden kann, und daß diese Grenze zu weit unter- bzw. überschritten wird, weil der Zinkdampfstrom zuerst spärlich ist, dann stark anschwillt und bald wieder abfällt.

Im allgemeinen kommt es aber nicht nur darauf an, möglichst viel Zink überhaupt auszubringen, sondern auch darauf, die größte Menge in rein metallischem Zustande zu gewinnen, also das Entstehen von Zinkstaub tunlichst einzuschränken. Bildet sich dieser Staub dadurch, daß beim Eintragen der kalten Beschickung in die Retorte die Reduktion zunächst nur an den äußern, mit den heißen Wandungen in Berührung kommenden Teilen stattfindet, und daß von ihnen der Zinkdampf durch die noch kalten innern Teile streichen muß, so ist nach A. Roitzheim[3] Abhilfe dadurch zu schaffen, daß Erz und Reduktionsmittel, jedes für sich, vor dem Einbringen in die Retorte auf eine Temperatur erhitzt werden, die zwischen derjenigen der beginnenden Reduktion und der zur Verdichtung des Dampfes erforderlichen, also z. B. bei 600°, liegt.

Zur Verhütung der Bildung von Zinkstaub will J. B. M. E. Vuigner[4] den Zinkdämpfen den Sauerstoff dadurch entziehen, daß er in die Vorlage oder in einen Raum zwischen Ofen und Vorlage Kalziumkarbid- oder Karborundstücke bringt. Die Menge des Zinkstaubs soll sich auch verringern lassen, wenn man die Zinkdämpfe durch ein Kohlenfilter schickt, oder wenn man[1] auf den Briketten, aus denen die Beschickung besteht, ein Kochsalzkrustenfilter bildet.

[1] F. Juretzka, Centralbl. d. Hütten- u. Walzwerke 1912, Bd. 16, S. 603.
[2] Metall u. Erz 1915, Bd. 12, S. 101.
[3] Engl. P. 19 587 vom 2. Sept. 1911; Amer. P. 1 100 490, erteilt am 16. Juni 1914.
[4] Franz. P. 461 893 vom 8. Nov. 1912.

Für die Wirtschaftlichkeit der Zinkgewinnung kann[2] die allgemeine Formel $X = M - (O + C + 0{,}1P + 0{,}06P)$ aufgestellt werden, worin bedeuten: X den Reinverdienst auf 1 t Erz, M den Wert des aus 1 t Erz gewinnbaren Metalls, O die Kosten von 1 t Erz, C die Betriebskosten auf 1 t Erz, einschließlich Verwaltung und allgemeiner Unkosten, Ausbesserungen und Erneuerungen sowie Verzinsung des Betriebskapitals, P die Anlagekosten für 1 t Erz mit der Tilgung 0,1 und der Verzinsung 0,06. Über die für die Wirtschaftlichkeit wichtige Bewertung von Erzen und Schliechen haben F. Juretzka[3] und W. Shellshear[4] eingehende Betrachtungen gebracht.

Der Kraftbedarf einer Zinkhüttenanlage mit Röstung ohne Aufbereitung der Muffelrückstände beträgt nach F. Juretzka[5] bei einer Erzeugung von 10 000 – 12 000 t Rohmetall höchstens 300 – 400 PS. Am besten nimmt man elektrische Kraft, und zwar Drehstrom.

Aus Durchschnittswerten von Analysen und Messungen im Betriebe hat Fr. Eulenstein[6] folgende Wärmebilanz eines Siemens-Zinkofens auf 100 kg Rohzink berechnet:

[1] vgl. S. 160, (Brooks).
[2] Eng. Min. J. 1912, Bd. 94, S. 820.
[3] Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 131.
[4] Min. Eng. Rev.; Metall u. Erz 1916, Bd. 13, S. 372.
[5] Centralbl. d. Hütten- u. Walzwerke 1912, Bd. 16, S. 503.
[6] Betrachtungen über die Wärmebilanz eines Siemens-Zinkofens, Dissertation, Halle 1912; Metallurgie 1912, Bd. 9, S. 328, 353 und 395.

Wärmeeingang	WE	%	Wärmeausgang	WE	%
Generatorgas	1 594 970	90,94	Abgas	891 900	50,85
Beschickung	3 230	0,18	Räumasche	46 790	2,67
Verbrennung von Kohle in der Muffel	153 230	8,74	Rohzink	7 960	0,45
Eingesetzte Muffeln . . .	2 410	0,14	Endothermische Vorgänge in der Muffel	192 150	10,96
			Ausgesetzte Muffeln . . .	3 350	0,19
			Vorlagengase	48 390	2,76
			Strahlung und Leitung (als Differenz)	563 300	32,12
	1 753 840	100,00		1 753 840	100,00

Die Einzelheiten über den Wärme- und Heizwertzugang durch das feuchte Generatorgas sind früher[1] angegeben worden. Die mit der Beschickung eingeführten Wärmemengen setzen sich zusammen aus 1407 WE, die das Erz (Durchschnittstemperatur beim Laden 35°), 628, die die Kohle, und 1191, die das Wasser (durchschnittliche Befeuchtung 10%) einbringt. Der Wärmeeingang durch die exothermischen Vorgänge in der Retorte rührt zum größten Teile von der Verbrennung der Kohle zu Kohlenoxyd her. Die Retortenmasse bestand zu 90% aus Ton und zu 10% aus Koks. Die Retorte wurde mit 800° in den Ofen eingesetzt.

[1] Glückauf 1917, S. 869.

Der Wärmeausgang durch das Abgas wird sich um 6,8%, die auf unverbranntes Kohlenoxyd entfallen, vermindern lassen. Für die Räumasche, die etwa gleiche Teile Kohle, Ferrosilikate und andere Schlackenbestandteile enthielt, wurde als mittlere Temperatur 1000°, für das Rohzink zur Zeit des Abstichs 520° angenommen. Die Zahl für die Wärmeabfuhr durch die endothermischen Vorgänge in der Muffel enthält nicht den Wärmeverbrauch durch die Wasserverdampfung und

den bei der Verdampfung des metallischen Zinks der Beschickung, von denen ersterer bei den Vorlagengasen verrechnet worden ist und letzterer teilweise im System selbst wieder abgegeben wird. Die Wärmeabgabe beim Aussetzen der während der Arbeit etwa 1100° warmen Retorten ist infolge ihrer jetzigen hohen Haltbarkeit gering. Sie würde bei elektrothermischen und Hochofenverfahren fortfallen. Bei dem Wärmeausgang durch die Vorlagengase ist nur die fühlbare Wärme, nicht der Heizwert der Gase berücksichtigt worden.

An Wärme werden[1] in rheinischen Hütten für den Ofenblock und den Tag bei 7729,5 kg Einsatz (einschließlich 720 kg Wasser) verbraucht für:

		WE
Verdampfung des mit 35° eingesetzten Wassers		543 600
Austreiben von 132 kg Gas aus 1890 kg Reduktionskohle		331 848
Austreiben von 49,5 kg CO_2 aus dem Galmei des Mischerzes		50 787
Reduktion von 3194 kg Zinkoxyd (3336 im Einsatz, 142 in der Räumasche)		3 379 252
Verdampfung von 31 kg Zink aus den eingesetzten Vorlagescherben		15 589
Reduktion von	430,5 kg Fe_2O_3	172 630
	46,5 kg PbO	10 602
	73 kg $PbSO_4$	47 085
	40 kg $CaSO_4$	65 600
	zus.	4 616 993

Der Wärmeverbrauch, der rd. 11% des gesamten im Ofen beträgt, läßt sich durch Verwendung einer möglichst magern Reduktionskohle und eines nahezu vollständig gebrannten Galmeis erniedrigen. Die andern Möglichkeiten finden ihre Grenzen darin, daß die Erze sich nur bis zu einem bestimmten Grade von ihren Verunreinigungen durch Aufbereiten befreien lassen, und daß Verstaubung beim Laden durch Anfeuchten vermieden werden muß.

Bei 7209,5 kg Einsatz (ausschließlich des Wassers) wurde[2] für den Ofenblock und den Tag eine Wärmeabgabe der Retortengase an die Vorlage von 1 235 712 WE (auf 100 kg Rohzink 58 730) ermittelt. An ihr sind die Destillationsstoffe der Reduktionskohle (1890 kg) mit 24 614, das Kohlendioxyd und Kohlenoxyd aus ihr mit 2258 und 344 312, das Kohlendioxyd (49,5 kg) aus dem Galmei des Mischerzes mit 3556, die Zinkdämpfe (2563 kg) mit 845 602[3], die Bleidämpfe mit 15 370 WE beteiligt. An Wärme führen die Vorlagengase 1 024 507 WE (48 394 auf 100 kg Rohzink) ab. Davon entfallen 3482 WE auf die 7,75 kg Zinkdampf, die aus dem Zink der Beschickung als Metall verdichtet und 554 WE auf die 7,75 kg, die als Zinkoxyd erhalten werden; 215 660 WE auf die 480 kg Dampf, die von dem aus Oxyd reduzierten Metall herrühren; 2117 WE auf 5 kg Bleidampf: 568 800 WE aus 720 kg Wasserdampf; 60 755 WE auf 123 kg Destillationsprodukte der Reduktionskohle; 1968 WE auf ihr Kohlendioxyd (14,5 kg) und 146 835 WE auf ihr Kohlenoxyd (1306,5 kg) sowie schließlich 6336 WE auf 49 kg Kohlendioxyd aus dem Galmei.

Bei der Räumasche könnte man daran denken, die fühlbare Wärme[1] und die in ihr bleibende Reduktionskohle zu verwerten. Ersteres stößt nach Eulenstein auf Schwierigkeiten, weil sie nur zeitweise abgezogen wird, beim Lagern bis zum Falle der nächsten Asche kaum noch Wärme abzugeben hätte und wegen Verschlackung schwer aus der Tasche zu entfernen sein würde.

E. Chabanier[2] gibt folgende Wärmebilanz (in WE auf 1 l Gase):

Im Generator verbrauchte Wärme	4,72
Im Ofen verbrauchte Wärme	9,57
Wärme in den Rauchgasen	11,00
	25,29

Von der Wärme der Rauchgase sind 7,61 WE wiedergewinnbar, so daß eine Wärmeersparnis von 30% erzielt werden kann.

Das Gas enthielt keinen Wasserstoff und Sauerstoff, dagegen 75% Stickstoff, 16% Kohlenoxyd und 9% Kohlendioxyd. An Brennstoff verbrauchten 30 Generatoren in 14 Tagen 2614,8 t Kohlenmischung mit 6,01% mittlerer Feuchtigkeit und 17,82% Asche der trocknen Kohle. Ein Ofen benötigte stündlich 259 kg. Das den Generator verlassende Gas zeigte 1075°, das Rauchgas unten an der Esse 1000°, die Sekundärluft 411°. Das Gasvolumen für je 1 t trockner und feuchter Kohle mit 80% Kohlenstoff berechnet sich zu 4585 cbm bei 0° und 760 mm oder zu 18 085,8 cbm bei 1075°. Für 1 Mol. Gas sind nötig 0,85 Mol. Primärluft oder 6306,5 cbm auf 1 t trockner, 3896,82 cbm auf 1 t feuchter Kohle. Zur Erzeugung von 1075° verbrauchen 22,32 l Gas 8,51 WE. Die Bildung dieser Gasmenge entwickelt 13,23 WE. Dem Generator gehen also 4,72 WE verloren, so daß sein Wirkungsgrad 64,27% ist. An Sekundärluft braucht man für 1 t feuchter Kohle 1558,73 cbm, so daß der Ventilator einschließlich der 3896,82 cbm Primärluft 5455,55 cbm zu liefern hat. Im Ofen sind verfügbar an Wärme: 8,53 WE als Gaswärme bei 1075°, 1,16 WE als Wärme der Sekundärluft bei 411° und 20,57 WE als Verbrennungswärme von 1 Mol. Gas, das bei der Verbrennung 1,32 Mol. (0,25 Mol. Kohlendioxyd und 1,07 Mol. Stickstoff) liefert. Die Verbrennungstemperatur des Gases beträgt 1690–1700° Das Volumen der Rauchgase setzt sich zusammen aus dem des Generatorgases, das auf 1 t feuchter Kohle bei 0° und 760 mm 6050 cbm, bei 1000° also 28 263 cbm beträgt, und dem des Wasserdampfes, 75 cbm bei 0°, also 350 cbm bei 1000°.

Die Wärmeausnutzung beträgt nach W. R. Ingalls[3] etwa 12,5% (8000 WE statt der für 1 t Erz nötigen 1000) bei Verhüttung von 50%igem Erz, das bei bestem Betriebe auf 1 t für Reduktion und Destillation auch nur 1,1 t Kohle verlangt. Der Wärmewirkungsgrad hält also den Vergleich mit dem bei der Dampferzeugung

[1] Metallurgie 1912, Bd. 9, S. 360 und 402.
[2] a. a. O. S. 399.
[3] Davon 15,5 kg Zinkdampf aus dem Zink der Beschickung bei der Verdichtung zu Metall mit 5755 WE; 15,5 kg, die sich als Zinkoxyd in der Vorlage und Allonge niederschlagen, mit 8670 WE; 2083 kg aus dem Zinkoxyd reduzierter Dampf, der sich im Rohzink wiederfindet, mit 36 410 fühlbarer, 770 710 Verdichtungs- und 24 077 beim Durchgang durch die Vorlage abgegebener Wärme.

[1] Mit der Asche gehen auf 100 kg Rohzink 16 790 WE ab, das sind 2,5% des gesamten Wärmeausgangs.
[2] Monit. Scient. 1912, 5. Reihe, Bd. 2, S. 230; Rev. Métall. 1913, Bd. 10, S. 423; Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 758; vgl. dazu die Bemerkungen von A. Sanson, Rev. Métall. 1913, Bd. 10, S. 426.
[3] Eng. Min. J. 1912, Bd. 94, S. 1109; 1915, Bd. 100, S. 554.

erzielbaren aus. Die geringe Wärmeausnutzung von 4–6% in amerikanischen und 8–10% in europäischen Anlagen rührt nach W. McA. Johnson[1] hauptsächlich von der sehr niedrigen im letzten Drittel des Verfahrens her. Vorher kann sie auf 15% steigen, so daß z. B. die Naturgasanlagen in Kansas zwei Drittel des Zinks unter Verbrauch von nur einem Drittel des gesamten Brennstoffs ausbringen. Die anscheinend geringe Nutzbarmachung der Wärme ist, so meint F. Juretzka[2], durch das Erfordernis der hohen Reduktionstemperatur bei dem Wesen der heutigen Einrichtungen gegeben. Wesentliche Ersparnisse kann man nach ihm bei den Siemens-Öfen erzielen: am Ofen selbst durch richtige Temperaturführung, am Generator durch geeignete Gattierung der möglichst trocknen Kohlen sowie durch Erhöhung der Dampfpressung und damit Verlängerung der Kohlensäule.

An Reduktions- und Brennstoff gebrauchte man nach A. Rzehulka[3] in Oberschlesien in der Mitte des vorigen Jahrhunderts mehr als das 10fache der erzeugten Rohzinkmengen und hat auch jetzt noch das 7,5–8fache nötig, während bei der Gewinnung des Eisens im Schachtofen höchstens das Doppelte erforderlich ist. Jones[4] rechnet auf 1 t Blende 2,05 t Kohle, wovon 0,25 t auf das Rösten, 0,60 t auf die Reduktion und 1,20 t auf die Generatorgaserzeugung kommen. E. H. Leslie[5] beziffert den Kohlenverbrauch für 1 t Röstgut auf 1,1 t in Schlesien, 1,2 im Rheinland, 1,65 in 12 belgischen Werken, 2,45 in Swansea; für 1 t Zink auf 5,2 t in Belgien, 5,81 in Swansea, 5,5 in Crown Spelter, 3,5–4,5 in Angleur (Vieille Montagne), 7,4 in Bergen Point, N. J., 5,8 in Passaic, N. J., und 6,2 bei der Lehigh Zinc Co., Pa. W. McA. Johnson[6] nennt als Brennstoffverbrauch 2¼–3½ für 1 t Roherz.

Öfen mit unmittelbarer Feuerung brauchen nach E. A. Smith[7] auf 1 t Erz 2 t Kohle und mehr, solche mit Gasfeuerung nach belgischer Bauart etwa 1,6 t, nach rheinischer durchschnittlich 1,1–1,2 t. Leslie[8] meint, daß im großen und ganzen gegenüber der unmittelbaren Feuerung die Generatorgasheizung 10–20%, das Regenerativsystem 50% Brennstoff spart. Beim Rekuperativofen rechnet man nach W. R. Ingalls[9] auf 1 t Erz im günstigsten Falle 1,3–1,4 t Brennstoff, beim Regenerativofen 1–1,1 t, während der von Dor-Delattre verbesserte nur 0,9 t gebrauchen soll. Folliet will den Bedarf bei seinem Regenerativofen[10] auf 0,85 bis 0,9 t herabdrücken. Das würde eine Nutzbarmachung von rd. 17% des Heizwerts der Kohle sein.

An Naturgas braucht man nach W. R. Ingalls[11] zur Verhüttung von 1 t rohem sulfidischem Erz rd. 1200–1400 cbm, von 1 t Röstblende oder Galmei 1400–1700 cbm. An Öl sind[12] in Cherryvale zur Destillation von 1 t geröstetem Erz etwa 1050 l[13] nötig.

[1] Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1907, Bd. 11, S. 273; Electrochem. Metall. Ind. 1907, Bd. 5, S. 84.
[2] Feuerungstechnik 1916, Bd. 4, S. 203.
[3] Feuerungstechnik 1913/14, Bd. 2, S. 270; Z. f. angew. Chem. 1914, Bd. 27, S. 327; Chem.-Ztg. 1914, Bd. 38, S. 896.
[4] Bei Leslie, S. 164.
[5] Min. Scient. Press 1915, Bd. 111, S. 164.
[6] Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1907, Bd. 11, S. 265.
[7] Inst. Metals; J. Soc. Chem. Ind. 1916, Bd. 35, S. 997.
[8] a. a. O. S. 163.
[9] The Min. Industry during 1911, Bd. 20, S. 759.
[10] Beschreibung s. Glückauf 1917, S. 872.
[11] The Min. Industry during 1907, Bd. 16, S. 929.
[12] W. R. Ingalls, Eng. Min. J. 1915, Bd. 99, S. 95.
[13] 250 Gallonen auf 1 t.

Während[1] auf 1 t rohen sulfidischen Erzes in den Vereinigten Staaten von Amerika unter Aufwand von etwa 2–2,5 t Kohle und 2–3 Arbeitstagen 84–85% des Zinks gewonnen werden, wozu bei bleihaltigen Erzen 50–60% dieses Metalls kommen, genügen in Europa 1¼–1¾ t Kohle, allerdings bei 3–3½ Arbeitstagen, um 88–90% des Zinks und 50–70% des Bleies auszubringen. Die Wartung der Destillationsöfen erfordert auf 1 t gerösteten Erzes im Rheinland und in Belgien 1¾–2½ Schichten, in Amerika 1¾–2¼. Johnson gibt als Durchschnitt für 1 t Erz 2½–3½ Arbeitstage an. Wesentlich weniger, nämlich 1½ Tage, bezeichnet G. C. Stone[2] als gegenwärtiges Erfordernis, während die alten belgischen Öfen fünf Arbeitstage (auf 1 t) nötig hatten.

Die Benutzungsdauer ist für die Retorten stark abhängig von der Güte der Rohstoffe, von der Anwendung der Hand- oder Maschinenarbeit bei ihrer Herstellung, von der chemischen Zusammensetzung der Beschickung und von der Art sowie Gleichmäßigkeit der Beheizung. Im großen Durchschnitt wird die Lebensdauer zu 30–45 Tagen angenommen werden können. Als täglichen Retortenbruch gibt Leslie[3] für stark eisenhaltige Erze in Bergen Point, N. J., 7,1%, für Passaic, N. J., 6,4%, bei der Lehigh Zinc Co., Pa., 3,7% und bei der Vieille Montagne in Angleur 3,5% an. A. Lyon und R. M. Keeney[4] berechnen die Retortenkosten für 1 t Erz auf 0,70 ℳ.

Die Vorlagen können gewöhnlich 8–12 Tage benutzt werden, ehe die zinkischen Ansätze in ihnen, die ihre Einlaßöffnung verstopfen, eine Auswechslung nötig machen.

Die Öfen halten bei der rheinischen Arbeitsweise eine durchschnittliche Reise von 4–6 Jahren aus, ehe mit der Erneuerung des Gesäßes die erste Ausbesserung nötig wird. Unter Umständen kann man auf 10 Jahre kommen. Eine solche Lebensdauer hat[5] auf den Cherryvale-Werken der Edgar Zinc Co. ein 600 Retorten umfassender Ofenblock erreicht, ohne unbrauchbar geworden zu sein. Das Herdgewölbe hält nach F. Juretzka[6] 12–20 Jahre und länger.]

Die Anlagekosten eines Ofens mit 3 einfachen Siemens-Gaserzeugern, der 5 t 50%iges Erz verhüttet oder 2050 kg Rohzink und Zinkstaub ausbringt, betragen nach Juretzka auf 1 Tag und 1 t Erz 10 000 ℳ oder für 1 t Zink 25 000 ℳ. Ein 45 000 ℳ kostender rheinischer Regenerativofen für 100 Retorten erfordert[7] für die Erneuerung des Gesäßes 3000–6000 ℳ. Das Gewölbe braucht erst nach 3–4 solcher Umbauten erneuert zu werden. Die Nasensteine halten häufig zwei Ofenreisen aus

Die Kosten der Anlage einer Hütte, die jährlich 22 500 t erzeugt, schätzt Leslie[8] für 1 t jährlich:

[1] W. R. Ingalls, Intern. Ingenieur-Kongreß in San Franzisko; Eng. Min. J. 1915, Bd. 100, S. 553; Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 726; Min. Scient. Press 1915, Bd. 111, S. 509.
[2] Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 677; Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 166.
[3] a. a. O. S. 164.
[4] Kolorado-Versammlung der Amer. Electrochem. Soc.; Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 578.
[5] Eng. Min. J. vom 31. März 1917.
[6] Feuerungstechnik 1916, Bd. 4, S. 201.
[7] Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 165 und 169.
[8] a. a. O. S. 163.

	auf ℳ
in Belgien und im Rheinland	67
in Kanada und den Vereinigten Staaten von Amerika	79 – 83
nach amerikanischer Betriebsweise mit Naturgas	46
nach amerikanischer Betriebsweise mit Kohle im Regenerativofen	74 – 83
in Kansas mit Naturgas	32 – 37

Soll gleichzeitig Schwefelsäure erzeugt werden, so kommen noch 23 – 28 ℳ auf 1 t Erz hinzu. F. Juretzka[1] berechnet die Kosten der Röst- und Destillationsanlagen bei 30 – 33 t täglicher Erzeugung oder Verhüttung von 60 – 80 t 50%igen Erzes auf 28 500 ℳ für 1 t verhüttetes Erz und 1 Tag oder auf 62 000 ℳ für 1 t erzeugtes Zink und 1 Tag. Die Schwefelsäurefabrik würde entsprechend 11 500 bzw. 23 000 ℳ beanspruchen. Dazu kommen noch die Werte der notwendigen Warenbestände, so daß man für eine Hütte mit 12 000 bis 13 000 t jährlicher Erzeugung ein Kapital von mindestens 3,5 Mill. ℳ aufwenden muß. Für eine rheinische Hütte mit Regenerativöfen, die 2000 – 3000 t Erz im Monat verarbeitet, aus einem 50 – 51 %igen Erz 1000 – 1200 t Rohzink und 100 – 150 t Zinkstaub mit 12% Metallverlust erzeugt, deren Retorten 40 – 54 Tage halten, und die an Heiz- und Temperkohle 115 – 120 % des Erzgewichtes sowie 40 – 43% Reduktionskohle verbraucht, können als Anhaltpunkte folgende abgerundete Zahlen gelten:

	auf 1 t Erz ℳ	auf 100 kg Zink ℳ
Betriebsleitung, Bureau usw., Ofenarbeit	9,50	2,14
Generatoren (Löhne, Kohle) Reduktionskohle	17,70	3,93
Ofenausbesserungen	0,25	0,05
feuerfeste Stoffe einschl. Tempern	4,90	1,12
Zinkmagazin, Zinkstaubsieben	0,50	0,11
Gewerkschaftliche Beiträge	0,85	0,18
Verschiedenes (Wasserversorgung, Licht, Platzarbeit usw.)	2,70	0,60
	36,40	8,13
Erzmischanlage	0,60	0,17
Allgemeine Kosten	3,50	0,70
zus.	40,50	9,00

[1] Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 166.

An Röstkosten berechnet Juretzka für den Westen Deutschlands bei Erzeugung von 2000 – 2200 t Röstgut unter Verbrauch von 23 – 25% Heizkohle 10,50 ℳ für 1 t Rohblende, 12,35 ℳ für 1 t Röstblende (ähnlich für Belgien und Schlesien). Für die erzeugte Schwefelsäure werden 9 bzw. 10 ℳ eingenommen. Die Retorten kosten für 1 t 43 ℳ, die Steinmasse 14,10 ℳ, die Schwefelsäure von 50° Be 6,32 ℳ, die von 60° Be 8,50 ℳ.

Zwei der größten Anlagen Amerikas erzielten nach A. Jones[1] folgende günstige Ergebnisse (in ℳ):

Röstkosten für 1 t aufbereiteter Blende

	Naturgas	Kohle
Lohn	1,510	1,975
Brennstoff	3,935	4,418
Kraft	0,210	0,277
Ausbesserungen	0,538	0,600
zus.	6,193	7,270

Verhüttungskosten für 1 t Rohblende

Mischen	1,60	1,62
Ofenarbeit	16,20	17,80
Brennstoff	9,40	21,70
Reduktionskohle	8,00	8,00
Feuerfester Ton	0,16	0,16
Retorten	4,20	4,20
Vorlagen	1,20	1,20
Werkzeuge, Ausbesserungen usw.	1,50	1,50
zus.	42,26	56,18

(Forts. f.)

[1] bei Leslie, S. 165.

Die unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke im Jahre 1916.

Dem vom Minister für Handel und Gewerbe dem Landtag vorgelegten »Betriebsbericht der preußischen Bergverwaltung für das Rechnungsjahr 1916« sind die nachstehenden Ausführungen entnommen.

Der preußische Staatsbergbau ist im Rechnungsjahr 1916 durch den Krieg in zweifacher Hinsicht besonders beeinflußt worden. Einmal war der Bedarf an Bergwerkserzeugnissen aller Art infolge der außerordentlich gesteigerten Anforderungen der Heeresverwaltung sehr groß, anderseits wurde der Betrieb der Werke durch Mangel an Arbeitskräften, Knappheit an Rohstoffen und durch Beförderungsschwierigkeiten in erheblichem Maße beeinträchtigt. Trotz aller Erschwernisse ist es aber gelungen, den Betrieb der staatlichen Bergwerke ohne wesentliche Störungen durchzuführen. Während die Erzeugung im allgemeinen auf der Höhe des Vorjahres blieb, gestattete die günstige Marktlage, aus dem Verkauf der Erzeugnisse wesentlichen Nutzen zu ziehen, der indessen infolge der außerordentlich hohen Betriebsausgaben stark verringert wurde. Immerhin kann das wirtschaftliche Gesamtergebnis des Berichtsjahres als günstig bezeichnet werden.

Der gesamte Wert der eigentlichen Bergwerkserzeugnisse ist mit 335,3 Mill. ℳ in 1916 gegen 278,2 Mill. ℳ in 1915 um 20,5% gestiegen, während der Wert der verarbeiteten Bergwerkserzeugnisse mit 118,3 Mill. ℳ

in 1916 gegen 92,7 Mill. ℳ in 1915 um 27,6% zugenommen hat.

Aus der Bilanz der Bergverwaltung geht hervor, daß der Reingewinn im Berichtsjahre rd. 38,6 Mill. ℳ gegenüber 44,8 Mill. in 1915 betragen hat, das sind in 1916 rd. 7,6% des buchmäßigen Anlage- und Betriebskapitals von rd. 507,2 Mill. ℳ am Anfang des Rechnungsjahres, während im Vorjahr rd. 9% erzielt wurden. Von dem Reingewinn sind im Jahre 1916 rd. 27,3 (27,7) Mill. ℳ, d. h. 5,4 (5,6) % des Anlage- und Betriebskapitals, in bar abgeliefert worden, während der Rest zur Vermehrung des Anlagekapitals (Landankauf, Bau von Tagesanlagen, Schachtausbau, Ergänzung der Materialienvorräte usw.) verwendet worden ist. Die Abschreibungen von rd. 23,8 Mill. ℳ übersteigen die letztjährigen in Höhe von 18,9 Mill. ℳ um rd. 4,9 Mill. ℳ und entsprechen 5,1 (4,2) % der Anlagekonten am Beginn des Berichtsjahres. Die Erhöhung der Abschreibungssätze im Berichtsjahr ist im wesentlichen dadurch begründet, daß viele für Kriegszwecke geschaffene Bauten und Anlagen kürzere Zeit als sonst üblich benutzt werden können, und daß die Lebensdauer bereits vorhandener Einrichtungen durch die bestehenden Schwierigkeiten in der Unterhaltung verkürzt wird.

Im einzelnen gestalteten sich die Verhältnisse in folgender Weise:

Im oberschlesischen Bezirk konnte die Förderung gegen das Vorjahr nicht gesteigert werden, weil der Betrieb durch Mangel an Arbeitskräften und Rohstoffen sehr erschwert war. Der Wert der Erzeugnisse nahm indessen entsprechend den höhern Verkaufspreisen um 7,7% zu. Der bilanzmäßige Reingewinn betrug 15,1 Mill. ℳ gegenüber 23,6 Mill. ℳ in 1915.

Bei den westfälischen Staatszechen konnte die Förderung gegen 1915 etwas gesteigert werden. Der Wert der Erzeugnisse nahm um 22% zu. Besonders störend wirkte der strenge Winter auf die Verkehrs- und Absatzverhältnisse ein. Daher machte sich zeitweilig eine empfindliche Kohlenknappheit bei den Verbrauchern bemerkbar. Die immer dringender geforderte Abdrängung des Massengüterverkehrs von den Schienenwegen auf die Wasserstraßen vollzog sich nicht ohne Schwierigkeiten. Da die Selbstkosten in stärkerm Maße als die Erlöse stiegen, blieb das wirtschaftliche Ergebnis ungünstig.

Im Saarbrücker Bezirk hat das Berichtsjahr gegen 1915 keine wesentlichen Änderungen gebracht. Trotz aller Schwierigkeiten, die sich dem Betriebe entgegenstellten, konnte die Förderung gesteigert werden. Der Wert der Erzeugnisse nahm gegenüber dem Vorjahr um 29% zu. Der bilanzmäßige Reingewinn beträgt 13,35 (12,5) Mill. ℳ.

Das staatliche Steinkohlenbergwerk bei Obernkirchen konnte bei der lebhaften Nachfrage und bei der Steigerung der Verkaufspreise recht befriedigende Betriebsüberschüsse erzielen. Dagegen blieb bei dem am Deister gelegenen Werk Barsinghausen der Überschuß gegen das Vorjahr zurück.

Die staatlichen Braunkohlenwerke in der Provinz Sachsen bei Eggersdorf, Löderburg und Tollwitz waren zwar in der Lage, ihre Förderung etwas zu heben, indessen gestaltete sich das wirtschaftliche Ergebnis infolge der Betriebserschwernisse noch ungünstiger als im Vorjahr.

In der Kaliindustrie machten sich im Berichtsjahr neben dem weitern Rückgang an gelernten Arbeitern besonders der Kohlenmangel sowie die sprunghafte Veränderung in der Wagengestellung geltend, wodurch viele Betriebe zeitweilig zum Stillstand kamen. Bei den staatlichen Kalisalzbergwerken war die Kohlenzufuhr indessen im allgemeinen einigermaßen ausreichend, so daß der Betrieb dauernd aufrechterhalten und die Leistungsfähigkeit der Werke voll ausgenutzt werden konnte, da bei der großen Zahl der bei dem Kalisyndikat unerledigt gebliebenen Aufträge zeitweilig von einer anteilmäßigen Verteilung abgesehen werden mußte. Das wirtschaftliche Gesamtergebnis der Werke ist daher recht günstig und beläuft sich bei den drei Staatswerken auf 4,3 Mill. ℳ gegenüber 1,7 Mill. ℳ im Vorjahr.

Die staatlichen Salinen litten empfindlich unter dem Mangel an geeigneten Arbeitskräften und zum Teil auch an Kohlenknappheit. Die Herstellung von Siedesalz konnte demzufolge gegen das Vorjahr nicht gehoben werden. Bei der starken Nachfrage nach Siedesalz ließen sich die Aufträge nur mit langen Fristen erledigen, so daß ein Teil der Abnehmer zum Bezug von Steinsalz überging. Die Siedesalzpreise mußten den erhöhten Selbstkosten entsprechend aufgebessert werden. Der Betrieb der Saline in Erfurt wurde, nachdem das Salzwerk bereits im Februar 1916 zum Erliegen gekommen war, im Laufe des Berichtsjahres ganz eingestellt.

Die Bohrverwaltung erforderte infolge der starken Inanspruchnahme zu staatlichen Zwecken einen Betriebszuschuß in annähernder Höhe des letztjährigen.

Der staatliche Erzbergbau hat die durch die Kriegsverhältnisse verursachten Betriebserschwernisse erfolgreich überwunden. Das wirtschaftliche Ergebnis der Nassauischen Eisenerzbergwerke bei Dillenburg und des Erzbergwerks Friedrich in Oberschlesien war daher zufriedenstellend. Besonders günstig gestalteten sich aber die Verhältnisse auf den Oberharzer Werken, wo sich die Arbeitsverhältnisse gut entwickelten. Infolge des günstigen Standes des vorgerichteten Erzvorrats konnten die Fördermengen die vorjährigen Leistungen nicht unerheblich überholen. Die Aus- und Vorrichtungsarbeiten, die seit Kriegsausbruch fast völlig gestundet waren, konnten an vielen Stellen wieder rege aufgenommen werden. Die dabei erzielten Erzaufschlüsse waren durchweg voll befriedigend. Bei guten Metallpreisen wurde trotz der gegen das Vorjahr außerordentlich gestiegenen Selbstkosten auf den Oberharzer Werken ein günstiges wirtschaftliches Ergebnis erzielt. Das gleiche gilt für das Erzbergwerk am Rammelsberg bei Goslar.

Auch die staatlichen Metallhütten arbeiteten mit recht befriedigendem Erfolg. Auf dem Okerschen Hüttenwerk stellten sich der äußersten Ausnutzung aller technischen Einrichtungen mannigfache Schwierigkeiten entgegen, indessen kam die weitere Preissteigerung der Hüttenerzeugnisse dem Okerschen Haushalt voll zugute. Auch die Herzog-Julius- und die Frau-Sophien-Hütte erzielten einen das Ergebnis des Vorjahres übersteigenden Gewinn.

Die Metallhütte Clausthal-Lautenthal arbeitete ohne Störung weiter. Durch Verkauf von seit Jahren angesammelten, nicht zur Verarbeitung gekommenen Zwischen- und Nebenerzeugnissen an andere Hütten wurde das wirtschaftliche Ergebnis günstig beeinflußt.

In der gleichen Lage war die Friedrichshütte in Oberschlesien, die ebenfalls ohne Unterbrechung in Betrieb stand. Auch die Bleiherstellung konnte erheblich gesteigert werden, so daß bei voller Ausnutzung der hohen Metallpreise ein sehr guter Abschluß erzielt wurde.

Die staatlichen Eisenhütten in Oberschlesien waren vorwiegend durch die Herstellung von Kriegsgut in Anspruch genommen. Das wirtschaftliche Ergebnis war daher befriedigend.

Die Oberharzer Eisenhütten waren ebenfalls gut beschäftigt und haben zufriedenstellend gearbeitet. Besonders zeigt Rothehütte infolge stark gesteigerter Holzkohlen-Roheisenerzeugung und durch Verkauf von alten Eisenschlackenhalden einen so guten Abschluß, wie er bisher noch nicht erreicht worden ist.

Die Einwirkung des Krieges auf die Betriebsverhältnisse der Königlichen Bernsteinwerke war im Berichtsjahr durch die andauernden Arbeiterentziehungen noch nachhaltiger als im Vorjahr. Dagegen trat eine wenn auch nur geringe Verbesserung der Absatzverhältnisse ein. Der bilanzmäßige Verlust ist etwa der gleiche wie im Vorjahr.

Der Kalksteinbruch bei Rüdersdorf hatte infolge der schwierigen Arbeiter- und Betriebsverhältnisse gegenüber dem vorjährigen Gewinn einen bilanzmäßigen Verlust zu verzeichnen.

Für Rechnung des Staates standen in Betrieb:

Art der Werke	Zahl der betriebenen Werke 1915	Zahl der betriebenen Werke 1916	Belegschaft[1] 1915	Belegschaft[1] 1916	Belegschaft[1] + 1916 gegen 1915 %
Bergwerke:					
Steinkohlenbergwerke	23	23	68 928	75 331	+ 9,29
Braunkohlenbergwerke	3	3	204	217	+ 6,37
Eisenerzbergwerke	2	2	436	454	+ 4,13
Sonstige Erzbergwerke	5	5	2 492	2 929	+17,54
Kalisalzbergwerke	3	3	1 431	1 558	+ 8,87
zus.	36	36	73 491	80 489	+ 9,52
Hütten:					
Eisenhütten	4	4	1651[2]	1 789[2]	+ 8,36
Metallhütten	4	4	1 168	1 397	+19,61
zus.	8	8	2 819	3 186	+13,02
Salinen	7	7	717	692	— 3,49
Badeanstalten	4	4	188	193	+ 2,66
Steinbwerke	3	3	455	423	— 7,03
Bernsteinwerke	1	1	864[3]	662[3]	—23,38
Bohrverwaltung	1	1	115	120	+ 4,35
insges.	60	60	78 649	85 765	+ 9,05

[1] Ausschl. Kriegsgefangene. [2] Einschl. 29 und 23 Köhler. [3] Ohne 63 Heimarbeiter in 1915 und 35 in 1916.

Unter den nachgewiesenen Werken befinden sich ein Erzbergwerk und zwei Metallhütten (am Unterharz), die gemeinschaftlich mit Braunschweig betrieben werden, und an deren Erträgen Preußen mit $^4/_7$, Braunschweig mit $^3/_7$ beteiligt ist, sowie ein Steinkohlenbergwerk (bei Obernkirchen), das zu gleichen Teilen in gemeinschaftlichem Besitz Preußens und des Fürsten von Schaumburg-Lippe steht[1]. Außerdem ist der Preußische Staat an dem Kalisalzbergwerk Asse, das durch Konsolidationsvertrag vom 9. Juli 1898/13. Februar 1899 entstanden ist und einer 1000teiligen Gewerkschaft gehört, mit 126 Kuxen beteiligt. An dem Ertrage der Kalksteingewinnung bei Rüdersdorf ist die Stadt Berlin mit einem Sechstel beteiligt.

Der rechnungsmäßige Überschuß der gesamten Staatswerke in Höhe von 24 044 785 ℳ übertraf den Betrag des Vorjahres (23 859 168 ℳ) um 185 617 ℳ. Wie sich der Überschuß und die Belegschaftszahl seit 1900 gestaltet haben, geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

Jahr	Überschuß ℳ	bei einer Belegschaft von
1900	47 056 859	72 727
1901	41 273 138	74 875
1902	33 970 279	77 064
1903	24 272 541	80 097
1904	27 659 200	82 548
1905	30 651 588	84 244
1906	27 444 848	89 130
1907	14 622 756	92 776
1908	16 136 710	96 845
1909	17 000 052	102 019
1910	31 653 941	104 794
1911	29 678 320	103 438
1912	31 535 394	105 562
1913	35 339 260	109 791
1914	990 908	88 157
1915	23 859 168	78 649
1916	24 044 785	85 765

In der nachstehenden Übersicht sind die Beträge zusammengestellt, die der Bergfiskus in den letzten 17 Jahren für Neuanlagen ausgegeben hat.

Betriebsjahr	Ausgabe des staatlichen Bergbaus für Neuanlagen[1] insges. ℳ	davon Saarbrücker Staatsbergwerke ℳ	auf 1 t Pf.[2]
1900	2 629 500	1 419 800	15
1901	4 015 700	1 565 000	17
1902	3 371 100	1 765 200	18
1903	9 009 400	2 183 400	21
1904	10 021 500	2 965 900	28
1905	13 801 700	3 366 000	31
1906	17 709 700	5 824 100	53
1907	20 685 000	6 312 000	58
1908	25 430 200	6 552 000	59
1909	20 054 200	6 451 200	58
1910	10 902 400	3 498 800	32
1911	12 518 700	4 267 900	37
1912	16 371 300	8 233 200	70
1913	14 103 400	7 245 400	59
1914	13 156 600	3 938 300	42
1915	15 319 500	4 616 700	59
1916	15 585 700	4 740 400	.

[1] Ohne Ausgaben, die aus Anleihemitteln bestritten worden sind. [2] Bezogen auf die Förderung ausschl. der von Privaten und auf Tonsteingruben gewonnenen Mengen.

Schließlich werden in der nachstehenden Zahlentafel noch nähere Angaben über das geldliche Betriebsergebnis der staatlichen Steinkohlenbergwerke geboten.

[1] Von diesen 4 Werken ist in dem vorliegendem Bericht bei Angabe der Überschüsse, beschäftigten Personen usw. stets nur der auf Preußen entfallende Anteil ($^4/_7$ und $^1/_2$) berücksichtigt worden.

	Ordentliche Einnahme 1915 ℳ	Ordentliche Einnahme 1916 ℳ	Ordentliche Ausgabe 1915 ℳ	Ordentliche Ausgabe 1916 ℳ	Betriebsüberschuß (+) oder -zuschuß (—) 1915 ℳ	Betriebsüberschuß (+) oder -zuschuß (—) 1916 ℳ
Oberbergamtsbezirk Breslau:						
Bergwerksdirektion zu Hindenburg	24 013	34 613	363 712	418 897	— 339 699	— 384 284
Steinkohlenbergwerk König	30 658 565	33 253 997	20 383 947	24 595 127	+10 274 618	+ 8 658 870
„ Königin Luise	24 266 655	24 496 466	17 943 149	20 189 016	+ 6 323 506	+ 4 307 450
„ bei Bielschowitz	15 656 443	18 465 372	12 115 238	15 636 736	+ 3 541 205	+ 2 828 636
„ bei Knurow	7 882 277	9 497 518	5 745 473	8 179 252	— 2 136 804	+ 1 318 266
Oberschl. Wasserversorgungsanlage	757 901	802 243	587 002	668 862	+ 170 899	+ 133 381
Sandtransportbahn	566 939	556 356	470 562	642 747	— 96 377	— 86 391
zus.	79 812 793	87 106 565	57 609 083	70 330 637	+22 203 710	+16 775 928
Oberbergamtsbezirk Clausthal:						
Steinkohlenbergwerk am Deister	4 114 422	4 312 521	3 463 174	3 996 382	+ 651 248	+ 316 139
Gesamtsteinkohlenbergwerk bei Obernkirchen	2 958 313	3 364 547	2 312 400	2 556 276	+ 645 913	+ 808 271
zus.	7 072 735	7 677 068	5 775 574	6 552 658	+ 1 297 161	+ 1 124 410
Oberbergamtsbezirk Dortmund:						
Bergwerksdirektion zu Recklinghaus.	49 212	355 669	321 110	507 315	— 271 898	— 151 646
Steinkohlenbergwerk bei Ibbenbüren	3 698 172	4 245 631	2 836 830	3 226 617	+ 861 342	+ 1 019 014
„ Gladbeck	21 043 829	23 222 078	20 701 050	25 540 585	+ 342 779	— 2 318 507
„ Buer	22 462 458	29 852 492	20 025 594	27 763 853	+ 2 436 864	+ 2 088 639
„ Waltrop	6 431 512	8 060 280	5 640 246	7 435 329	— 791 266	+ 624 951
„ Zweckel	10 120 849	12 019 186	10 958 114	14 012 631	— 837 265	— 1 993 445
Hafenverwaltung	1 994 449	2 024 613	1 670 014	1 928 866	+ 324 435	+ 95 747
zus.	65 800 481	79 779 949	62 152 958	80 415 196	+ 3 647 523	— 635 247
Oberbergamtsbezirk Bonn:						
Bergwerksdirektion zu Saarbrücken	16 674	46 053	557 766	581 630	— 543 092	— 535 577
Steinkohlenbergwerk Kronprinz	4 588 043	6 530 187	3 726 442	5 443 186	+ 861 601	+ 1 087 001
„ Gerhard	14 943 823	19 024 750	12 007 311	15 361 112	+ 2 936 512	+ 3 663 638
„ von der Heydt	3 167 870	4 086 067	2 696 752	3 909 540	+ 471 118	+ 176 527
„ Dudweiler	8 438 893	12 352 760	8 148 041	11 700 920	+ 290 852	+ 651 840
„ Sulzbach	8 934 308	13 663 933	8 065 627	11 755 195	+ 868 681	+ 1 908 738
„ Reden	17 680 417	18 937 447	11 385 479	14 296 872	+ 6 294 938	+ 4 640 575
„ Heinitz	15 137 841	19 402 857	12 586 330	16 266 013	+ 2 551 511	+ 3 136 844
„ König	8 587 658	10 320 409	7 714 218	10 248 730	+ 873 440	+ 79 679
„ Friedrichsthal	10 492 145	13 896 682	8 668 459	11 502 094	+ 1 823 686	+ 2 394 588
„ Göttelborn	5 112 086	6 237 411	4 037 332	5 814 414	+ 1 074 754	+ 422 997
„ Camphausen	7 518 258	11 982 410	7 057 496	9 995 483	+ 460 762	+ 1 986 927
„ Fürstenhausen	4 787 647	6 874 327	3 193 242	4 606 016	+ 1 594 405	+ 2 268 311
Bergfaktorei Kohlwage	1 549 785	1 736 777	1 184 451	1 588 188	+ 365 334	+ 148 589
Hafenamt zu Malstatt	260 417	260 944	244 076	244 461	+ 16 341	+ 16 483
Kraft- und Wasserwerke	4 304 142	5 271 507	2 674 379	3 425 193	+ 1 629 763	+ 1 846 314
Bergschule zu Saarbrücken	9 030	6 695	75 094	77 586	— 66 064	— 70 891
zus.	115 527 037	150 585 542	94 022 495	126 816 633	+21 504 542	+23 768 909
insges.	268 213 046	325 149 124	219 560 110	284 115 124	+48 652 936	+41 034 000

Volkswirtschaft und Statistik.

Bergbau und Hüttengewinnung Kanadas im Jahre 1916[1]. Im Jahr 1916 erreichte die Bergbau- und Hüttengewinnung Kanadas einen Wert von 177,36 Mill. $ gegen 137,11 Mill. $ in 1915; bis dahin hatte sie ihre höchste Wertziffer mit 145,63 Mill. $ im Jahre 1913 zu verzeichnen gehabt. Über die letztjährige Gewinnung gibt nach Menge und Wert die folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Menge	Wert $
Kohle . . . . . sh. t	14 461 678	38 857 557
Eisenerz . . . . . „	140 608	393 689
Roheisen aus kanadischem Erz . . . . . „	115 691	1 328 595
Mangan . . . . . „	979	90 791
Kupfer . . . . . lbs.	119 770 814	32 580 057
Blei . . . . . lbs.	41 593 680	3 540 870
Nickel . . . . . „	82 958 564	29 035 497
Kobalt . . . . . „	841 859	926 045
Antimonerz . . . . . sh. t	794	48 158
Zink . . . . . lbs.	23 515 030	3 010 864
Molybdän . . . . . „	159 000	159 000
Chromit, roh . . . . . sh. t	27 030	299 753
Magnesit . . . . . „	55 413	563 829
Asbest . . . . . „	136 016	5 133 332

[1] The Iron and Coal Trades Review vom 31. Aug. und 21. Sept. 1917.

Danach wurden 1916 14,48 Mill. sh. t Steinkohle gewonnen gegen 13,27 Mill. sh. t in 1915; der Kohlenverbrauch des Landes stellte sich gleichzeitig auf 29,88 Mill. sh. t gegen 23,91 Mill. sh. t im Vorjahr. Die Einfuhr betrug 17,58 Mill. sh. t gegen 12,47 Mill. sh. t in 1915. Auf die einzelnen Provinzen verteilte sich die Kohlengewinnung in den letzten beiden Jahren wie folgt:

	1915 sh. t	1916 sh. t
Neuschottland	7 463 370	6 912 140
Neubraunschweig	3 360 818	143 450
Saskatchewan	2 065 613	281 300
Alberta	240 107	4 559 054
Britisch-Kolumbien	127 391	2 584 061
Yukon	9 724	3 330
zus.	13 267 023	14 483 335

Ausgeführt wurden im Jahre 1916 an Steinkohle 2,14 Mill. sh. t gegen 1,77 Mill. sh. t in 1915. An Koks wurden 1,45 Mill. sh. t hergestellt und dazu 2,13 Mill. sh. t Kohle verwandt, von denen 633 000 t aus dem Ausland stammten. Die Kokserzeugung hatte im Jahre 1915 1,2 Mill. t betragen. An Nebenprodukten wurden 1916 gewonnen: 11 040 sh. t Ammoniak, 9,01 Mill. Gall. Teer und 5,06 Milliarden Kubikfuß Gas. Ende 1916 standen 1907 Koksöfen in Betrieb. Die Einfuhr von Koks betrug 757 000 sh. t, wogegen sich die Ausfuhr nur auf 48 500 t belief. Die Ausfuhr an Eisenerz stellte sich auf 340 000 sh. t gegen 398 000 t in 1915; ihr stand eine Einfuhr von 2,34 Mill. t gegenüber. Die Herstellung von Roheisen und Eisenlegierungen bezifferte sich auf 1,17 Mill. sh. t gegen 914 000 in 1915. Die bis dahin höchste Erzeugungsziffer hatte das Jahr 1913 mit 1,13 Mill. t aufzuweisen. An Eisenlegierungen, hauptsächlich Ferrosilizium, wurden 28 600 sh. t hergestellt gegen nur 10 800 t im Vorjahr. Die Ausfuhr von Roheisen betrug 23 300 t, die von Eisenlegierungen 22 800 t. Dagegen wurden an Roheisen und Eisenlegierungen 103 400 t eingeführt. Die Stahlerzeugung war bei 1,45 Mill. t um 433 000 t größer als im Vorjahr; im elektrischen Ofen wurden allein 43 800 t hergestellt gegen nur 61 t in 1915.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Kohlenverkehr von Sosnowice W. W. nach Österreich-Ungarn. Mit Gültigkeit vom 1. April 1918 wird — deutscherseits mit Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde nach Zustimmung des Reichseisenbahnamtes — in dem bezeichneten Kohlenverkehr zu den jetzigen Frachtsätzen ein fester Zuschlag von 45 h für 1000 kg eingeführt.

Mährisch-Schlesisch-Galizischer Kohlenverkehr nach Preußen, gültig vom 1. April 1918. Tfv. 1340. Im Anschluß an die Bekanntmachung vom 24. Jan. 1918[1] werden nachstehend die durch den neuen Tarif eintretenden Erhöhungen in den Frachtsätzen bekannt gemacht. Sie betragen für 100 kg: a) nach den oberschlesischen Hüttenstationen bei Kohle bis 14 Pf. und bei Koks bis 12 Pf. und b) nach den übrigen Empfangsstationen bei Kohle von den westgalizischen Gruben bis 94 Pf. und bei Kohle und Koks von dem Ostrauer Revier bis 69 Pf.

Niederschlesisch-österreichischer und ungarischer Kohlenverkehr. Tfv. 1277 und 1282. Norddeutsch-österreichischer Kohlenverkehr, Tfv. 1293. Mit Gültigkeit vom 1. April 1918 ab wird — mit Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde nach Zustimmung des Reichseisenbahnamtes im niederschlesisch-österreichischen und im niederschlesisch-ungarischen Kohlentarif zu den jetzigen Frachtsätzen ein fester Zuschlag von 45 h, im norddeutsch-österreichischen Kohlentarif ein fester Zuschlag von 80 h für 1000 kg eingeführt.

Oberschlesisch-Österreicher Kohlenverkehr, Tfv. 1253, 1265, 1267, 1269. Eisenbahngütertarif Teil II, Hefte 1 bis 4, gültig vom 1. Sept. 1913. Oberschlesisch-ungarischer Kohlenverkehr, Tfv. 1273, Ausnahmetarif, Hefte I bis IV, gültig vom 4. März 1912. Mit Gültigkeit vom 1. April 1918 wird — deutscherseits mit Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde nach Zustimmung des Reichseisenbahnamtes — in den Kohlentarifen zu den jetzigen Frachtsätzen ein fester Zuschlag von 45 h für 1000 kg eingeführt.

Mährisch-Schlesisch-Bayerischer Kohlenverkehr. Gütertarif vom 1. März 1914. Mit Ablauf des 30. April 1918 tritt der Tarif außer Kraft.

[1] s. Glückauf 1918, S. 101.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 28. Februar 1918 an.

5 b. Gr. 11. E. 21 650. Johann Einfeldt, Zipsendorf (Kr. Zeitz). Abbaumaschine für Braunkohle u. dgl. 5. 5. 16.

5 b. Gr. 12. Sch. 51 965. Johann Wennemar Scherrer, Heerlen (Holland); Vertr.: C. Arndt und Dr.-Ing. Bock, Pat.-Anwälte, Braunschweig. Gewinnungsverfahren in Bergwerken. 26. 9. 17.

5 b. Gr. 14. S. 39 097. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Vorschubwerk für Gesteindrehbohrmaschinen. 20. 5. 13.

10 a. Gr. 11. S. 46 751. A. Spies G. m. b. H., Siegen (Westf.). Koksofenfüllwagen. 6. 6. 17.

10 a. Gr. 19. K. 64 568. Dr.-Ing. Alfred Krieger, Ickern, Post Habinghorst (Westf.). Ausgleich für Koksofengas. 9. 8. 17.

24 b. Gr. 7. W. 48 106. Westf. Gasglühlicht-Fabrik F. W. & Dr. C. Killing in Hagen (Westf.). Zerstäuberbrenner für Ölfeuerungen; Zus. z. Pat. 296 485. 11. 7. 16.

24 c. Gr. 10. W. 47 941. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. A.G., Neubeckum (Westf.). Sicherheitsgasfeuerung mit Gas- und Luftgemischmengenregelung. 2. 6. 16.

26 d. Gr. 1. R. 42 719. Riter-Conley Manufacturing Company, Leetsdale, Pa., Allegheny County (V. St. A.); Vertr.: Dipl.-Ing. Georg Benjamin, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Einrichtung zum Kühlen von Kohlengas. 30. 12. 15.

40 c. Gr. 16. B. 84 064. Edward Salomon Berglund, Trollhättan (Schweden); Vertr.: H. Springmann und E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren zur Kondensierung von Zinkdämpfen bei der elektrothermischen Gewinnung von Zink. 25. 6. 17. Schweden 5. 9. 16.

Vom 4. März 1918 an.

12 i. Gr. 32. C. 27 030. Fa. C. Conradty, Nürnberg. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Graphit im elektrischen Ofen. 1. 11. 17.

24 b. Gr. 2. W. 48 532. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. A.G., Neubeckum (Westf.). Vorrichtung zur Vermeidung von Knallgasansammlung in den Feuerräumen von Dampfkesseln mit Ölfeuerung; Zus. z. Pat. 299 864. 13. 10. 16.

24 e. Gr. 3. B. 80 633. Bergmann-Elektrizitäts-Werke, A.G., Berlin. Verfahren zur Regelung der Vergasung von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf u. dgl. für den Betrieb elektrischer Kraftwerke. 2. 12. 15.

40 a. Gr. 4. H. 72 656. Helsingborgs Kopparverks Aktiebolag, Helsingborg (Schweden); Vertr.: Dr. Anton Levy und Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Ofenkrücke für mechanische Röstöfen u. dgl. 21. 8. 17.

50 c. Gr. 11. A. 29 016. Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft, Alleininhaber Hugo Sachs und Albert Kuhr, Augsburg-Göggingen. Hammermühle. 2. 2. 17.

59 c. Gr. 17. R. 43 835. Anton Ritter, Darmstadt, Schießhausstr. 33. Widderartig mit dem Wasserstoß betriebene Pumpe. 21. 10. 16.

80 b. Gr. 8. B. 83 158. George Adam Balz, Rahway (V. St. A.); Vertr.: A. du Bois-Reymond, Max Wagner und

G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus Karborundum. 17. 1. 17. V. St. Amerika 28. 1. 16.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Folgende, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldungen sind zurückgenommen worden:

10 b. R. 43 141. Brikettierverfahren für Kohle, Futtermittel u. dgl. unter Verwendung Stärke und Öl enthaltender Abfallprodukte als Bindemittel. 17. 9. 17.

12 i. F. 40 756. Verfahren zur Gewinnung des in Gasgemischen enthaltenen Schwefelwasserstoffs. 4. 7. 17.

40 a. N. 15 525. Vorrichtung zum Reduzieren von Erzen. 11. 2. 18.

Versagung.

Auf die am 7. Februar 1916 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

12 r. K. 59 138. Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von Benzol und gleichart gen Produkten aus mit diesen Bestandteilen angereicherten Waschölen durch Behandlung mit Dampf.

ist ein Patent versagt worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 4. März 1918.

10 a. *676 417.* Max Huppert, Gelsenkirchen, Markgrafenstr. 1. Schmiedeeiserne Koksofentür. 31. 1. 18.

20 e. *676 533.* Ewald Henz, Witten (Ruhr). Förderwagenkupplung. 2. 1. 18.

59 a. *676 269.* Wilhelm Zimmermann, Erkelenz (Rhld.). Plungeranordnung für Pumpen. 26. 9. 17.

59 a. *676 270.* Wilhelm Zimmermann, Erkelenz (Rhld.). Ventilanordnung. 26. 9. 17.

59 b. *676 389.* Wilhelm Albers, Berlin-Johannisthal, Sternpl. 5. Allseitig gas- und flüssigkeitsdicht abgeschlossene Vorrichtung, die von außen durch magnetischen Antrieb bewegt wird. 17. 1. 18.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

4 d. *639 353.* Friemann & Wolf, G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Sicherheitsgrubenlampe. 22. 12. 17.

35 b. *623 833.* Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Sicherheitshaken. 22. 12. 17.

59 b. *636 755.* Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Pumpe. 14. 12. 17.

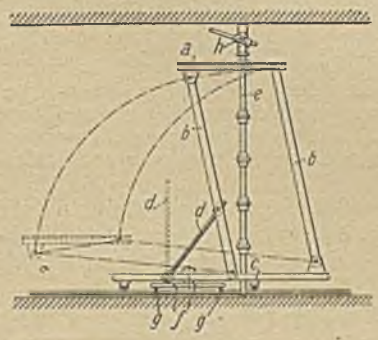
Deutsche Patente.

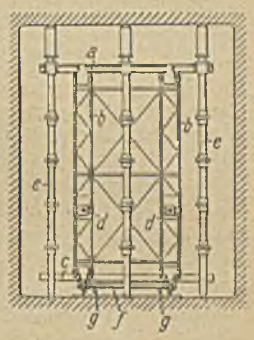
5 b (7). *304 084,* vom 14. Juli 1917. Hermann Bock in Buchatz (Schles.). *Bohrkopf mit auswechselbaren Schneiden.*

Der die Schneiden *d* tragende Bohrkopf *a*, der auf den Bohrerschaft *b* aufgeschraubt wird, ist als Hülse ausgebildet, gegen welche die Schneiden beim Aufschrauben des Bohrkopfes auf den Bohrerschaft *b* so gepreßt werden, daß sie fest sitzen. Die Hülse kann mit Aussparungen versehen sein, in welche Ansätze *e* der Schneiden *d* beim Aufschrauben des Bohrkopfes auf den Bohrerschaft eintreten, so daß die Schneiden nicht aus dem Bohrkopf fallen können. Das Anpressen der Schneiden an die Hülse kann z. B. durch einen kegelförmigen Fortsatz *c* des Bohrerschaftes bewirkt werden, der beim Aufschrauben des Bohrkopfes zwischen die Schneiden tritt.

5 b (12). *304 085,* vom 27. März 1917. Otto Kammerer in Charlottenburg und Wilh. Ullrich Arbenz in Zehlendorf b. Berlin. *Abbauwagen für mächtige Flöze.*

Der Wagen *c* trägt eine Arbeitsplattform *a*, deren Höhenlage sich ändern läßt. Die Plattform kann z. B. mit Hilfe paralleler Lenker *b* mit dem Wagen *c* verbunden sein. Die Lage der Lenker und damit die Höhenlage der Plattform ist dabei z. B. mit Hilfe der Schraubenspindeln *d* veränderlich. Diese sind schwenk- und drehbar am Wagen angeordnet und greifen in Muttern ein, die so an den Lenkern befestigt sind, daß sie bezüglich der Schraubenspindeln gegen Drehung gesichert sind, sich jedoch um eine senkrecht zu ihrer Bohrung verlaufende Achse drehen können.



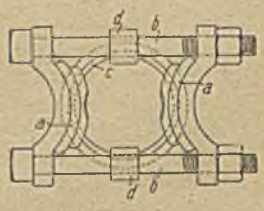


Die Plattform kann ferner an den in ihrer Länge veränderlichen, zum Tragen der Bohrmaschine *h* o. dgl. dienenden senkrechten oder wagerechten Spannsäulen *e* geführt bzw. befestigt sein, die den Arbeitsdruck auf die Sohle (das Liegende) bzw. auf die Seitenwände des Grubenbaues übertragen. An dem Wagen läßt sich ferner ein mit Stützschrauben *g* ausgestatteter, unter dem Wagen liegender Rahmen *f* drehbar anordnen.

5 c (4). *304 180,* vom 1. Dezember 1915. Adalbert Rutenborn in Essen-Altenessen. *Schellenband für nachgiebige eiserne Grubenstempel.*

Das Schellenband, das für solche nachgiebige eiserne Grubenstempel bestimmt ist, die aus einem kegelförmigen Oberteil *e* und einem rohrförmigen Unterteil *f* bestehen, in dem sich der Obertei verschieben kann, hat einen auf dem Unterteil befestigten Ring *c*, mit dem durch wagerecht liegende, in Augen *d* des Ringes verschiebbare Schraubenbolzen *b* Blattfedern *a* so verbunden sind, daß sie sich mit ihrem ausgebauchten mittlern Teil gegen den Stempeloberteil legen und mit Hilfe der Schraubenbolzen gegen diesen Teil gepreßt werden können.

20 a (18). *304 051,* vom 2. August 1916. Dr.-Ing. Siegmund Löschner in Trynietz (Österr.-Schles.). *Seilklemmvorrichtung für Seilbahnwagen.*



Bei der Klemmvorrichtung wird das Gewicht der geförderten Last durch zwei oder mehrere Stangen in Komponenten zerlegt, von denen jede durch einen Übersetzungsmechanismus einen Druck auf die Seilklemme ausübt.

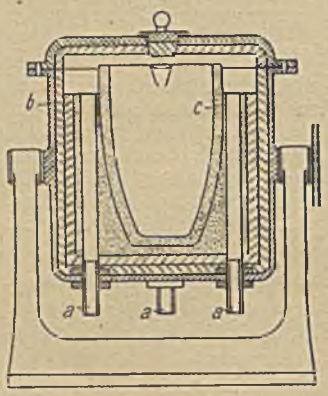
Eine der Komponenten bzw. der Stangen kann z. B. mit Hilfe eines rechtwinklig zur Schiene geführten Gleitstückes und eine zweite Komponente mit Hilfe eines zur Schiene parallel oder etwas geneigt geführten Gleitstückes auf die Seilklemme wirken. Auch kann nur die parallel oder etwas geneigt zur Schiene wirkende Komponente (Stange) eine Klemmvorrichtung betätigen, während die rechtwinklig zur Schiene wirkende ohne Klemmvorrichtung in das Lauf-

gestell übertragen wird, wobei zur Erzielung einer Klemmkraft bei wagerechter oder schwach geneigter Bahn eine von dem Gewicht der geförderten Last und von der Schienenneigung unabhängige Reibung zwischen Seil und Klemme durch eines der bekannten Hilfsmittel (Feder, Schraubstock, drehbare Seilgabel o. dgl. erzeugt wird.

Bei der Verwendung von Gleitstücken zur Übertragung der Komponenten auf Klemmvorrichtungen kann die Klemmvorrichtung, die durch das parallel oder nahezu parallel zur Schiene geführte Gleitstück betätigt wird, zwei Hebel oder einen Hebel mit zwei Angriffsflächen beeinflussen, von denen der eine Hebel bzw. die eine der Angriffsflächen des Hebels in der Steigung und der zweite Hebel bzw. die andere Angriffsfläche im Gefälle der Bahn wirkt. Es können auch zwei voneinander unabhängige selbsttätige, durch parallel oder nahezu parallel zur Schiene geführte Gleitstücke betätigte Vorrichtungen verwendet werden, von denen die eine in der Steigung, die andere im Gefälle der Bahn wirkt.

21 h (7). *304 186*, vom 10. Oktober 1916. Adolf Pfretzschner G. m. b. H. in Pasing. *Elektrischer Widerstandschmelzofen für Ein- oder Mehrphasen-, besonders für Drehstrom.*

Der Ofen *b* hat mehrere um den sich nach unten verjüngenden Schmelztiegel *c* angeordnete Polstempel *a* aus Graphit, Kohle oder einem sonstigen Leiter, die parallel zur Achse des Tiegels verlaufen. Der Zwischenraum zwischen letzterm und den Polstempeln ist mit gut leitenden Widerstandstoffen ausgefüllt, so daß die Erhitzung der Tiegelwände nach dem Boden des Tiegels zu allmählich größer wird, weil die Menge des Widerstandstoffes zwischen den Polstempeln und dem Tiegel nach dem Boden des letztern allmählich größer wird. Falls Tiegel aus Schamotte oder Nichtleitern verwendet werden, wird der Tiegel mit einer gleichmäßigen Schicht aus Widerstandsmasse umgeben.

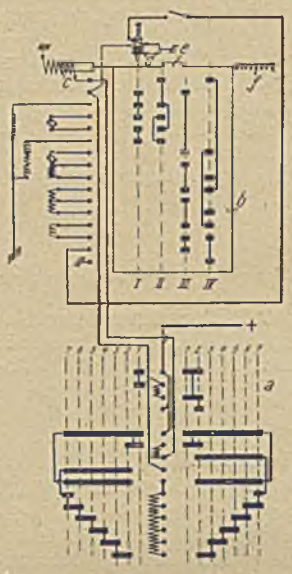


35 a (22). *304 046*, vom 28. Juli 1914. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). *Verfahren zur selbsttätigen Aufhebung des Seilrutschens bei Adhäsionsantrieben mit elektrischem Betrieb.*

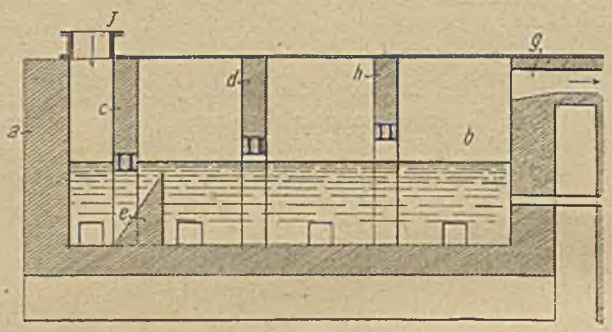
Nach dem Verfahren soll in Abhängigkeit von der Relativbewegung des treibenden gegen den getriebenen Antriebteil die Treibkraft durch Verringerung der zugeführten Energiemenge oder die Bremskraft durch Verringerung der Bremswirkung in solcher Weise selbsttätig beschränkt werden, daß die vom treibenden auf den getriebenen Teil übertragene Kraft auf den durch die Seiladhäsion beschränkten Grenzwert sinkt. Die Beschränkung der jeweils wirksamen gesamten Treib- oder Bremskraft kann dabei in Abhängigkeit von der Dauer oder der Größe oder der Geschwindigkeit der Relativbewegung des treibenden gegen den getriebenen Antriebteil verschiedenartig vorgenommen werden. Durch die Relativbewegung des treibenden gegen den getriebenen Arbeitsteil können auch Kräfte, z. B. durch Antrieb einer elektrischen Maschine oder eines Fliehkraftpendels, erzeugt werden, deren Größe in bestimmter Abhängigkeit von der Heftigkeit des Seilrutsches (Relativgeschwindigkeit des Seils) steht. Durch diese Kräfte kann dann eine geeignete verschiedenartige Beschränkung der gesamten jeweils wirkenden Treib- oder Bremskraft herbeigeführt werden, die nach dem Erreichen eines bestimmten Grenzwertes, dem Abnehmen der Relativbewegung vorauseilend, vermindert oder an einer weitern Steigerung verhindert wird.

35 b (1). *304 152*, vom 15. März 1916. Heinrich Dörr in Charlottenburg. *Fernsteuerung für Elektrohängebahnen mit Hub- und Fahrwerk.*

Die auf dem Wagen angeordnete Schaltwalze *b* der Steuerung, die von dem ortfesten Anlasser *a* mit Hilfe des Schaltmagneten *c* elektrisch beeinflußt wird, ist mit der Feder *f* verbunden, die bei der durch die Erregung der Schaltmagnete veranlaßten Bewegung der Schaltwalze in der einen Richtung gespannt wird und die Schaltwalze zurückbewegt, sobald der Schaltmagnet durch entsprechende Einstellung des Anlassers stromlos wird. Zum Feststellen der Schaltwalze in den einzelnen Schaltstellungen dient der Sperrmagnet *d*, dessen Anker mit den Anschlagflächen des Nockens *e* der Schaltwalze zusammenwirkt. Dabei wird der Sperrmagnet dadurch beeinflußt, daß die Stromzuführung zum Schaltmagneten nach einer entsprechenden Einstellung des Anlassers *a* durch die Schaltwalze *b* selbsttätig in bestimmter Weise ein- oder mehrmal unterbrochen und wieder eingeschaltet wird. Die Steuerung ermöglicht, die einzelnen Arbeitsvorgänge (Heben, Senken, Vorwärtsfahren, Rückwärtsfahren) unabhängig von der Höhenlage des Kübels in beliebiger Reihenfolge auszuführen.



40 a (16). *303 764*, vom 28. Juli 1914. Henry Hocking und Elemér Apor in Budapest. *Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung von Zinn- und Bleirauch u. dgl. aus Hüttengasen.*



Nach dem Verfahren, bei dem der Rauch oder die Gase durch eine Waschflüssigkeit gesaugt oder gedrückt werden, sollen die Gasgeschwindigkeit und die Abmessungen des die Waschflüssigkeit enthaltenden mehrkammerigen Behälters so gewählt werden, daß das Gas die Waschflüssigkeit gegen die Wand der Waschkammern schleudert und sie so lebhaft durchpeitscht, daß die Waschkammern vollständig mit Schaum ausgefüllt werden. Letzterer soll in einen Scheideraum übertreten, in dem sich die Flüssigkeit von den Gasen trennt, und aus dem die letztern austreten. Die durch das Patent geschützte Vorrichtung besteht aus dem zur Aufnahme der Waschflüssigkeit dienenden Behälter *a*, der durch von der Decke des Behälters hinabgeführte Zwischenwände *c*, *d* und *h* in Kammern von verschiedener Größe geteilt ist. Die Höhe der die Größe der Kammern bestimmenden Zwischenwände verringert sich vom Eintrittstutzen *f* nach der Austrittöffnung *g* für das Gas, und der Stand der Waschflüssigkeit in dem Behälter wird so bemessen, daß die erste Zwischenwand *c* in diese Flüssigkeit taucht, während zwischen den übrigen Zwischenwänden und dem Flüssigkeitsspiegel ein an Höhe zunehmender Zwischenraum verbleibt. Unterhalb der Zwischenwand *c* ist auf dem Boden des Behälters die Wand *e* mit schräg ansteigender Vorderfläche angeordnet. Sie

dient als Leitfläche für das Gas, das durch die Wand *c* gezwungen wird, durch die Waschflüssigkeit zu treten.

59 c (4). *304 197*, vom 3. Dezember 1916. Friedrich Michaelis in Biederitz b. Magdeburg. *Paarweise angeordneter selbsttätiger Luftdruck-Flüssigkeitsheber.*

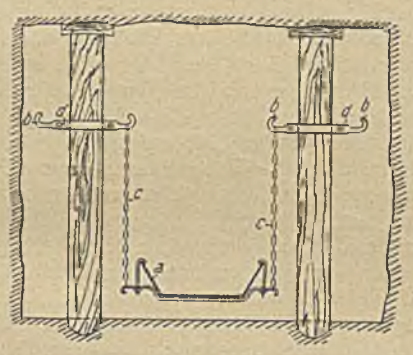
Die als Rückschlagventile ausgebildeten Ein- und Auslaßventile werden durch eine Steuerung so beeinflußt, daß sich die Heber abwechselnd füllen und entleeren. Dadurch wird eine ununterbrochene Förderung sowie eine bessere Ausnutzung der Rohrleitungen erzielt.

80 c (5). *304 016*, vom 6. August 1916. Josef Irmka-Vales in Radotin b. Prag. *Kanalofen zum Trocknen, Brennen und Kühlen.*

Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 12. Februar 1914 beansprucht.

Der Trockenraum des Ofens steht durch zwei den Brennraum umgebende Kanäle mit dem Kühlraum in Verbindung. Durch die Kanäle wird mit Hilfe eines Ventilators ein Luftstrom im Kreislauf durch die Trocken- und Kühlräume getrieben. Der eine der Kanäle kann als Trockenraum ausgebildet sein; in diesem Fall fällt ein besonderer Trockenraum fort.

81 e (15). *304 158*, vom 5. März 1916. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Schüttelrutsche.*



Die Rutsche *a* ist mittels Ketten *c* an Trägern *d* aufgehängt, die schellenartig an den Stempeln befestigt werden und mit einander gegenüberliegenden Haken *b* versehen sind, in die die Ketten *c* eingehängt werden. Die verschieb- und drehbare Anordnung der Träger *d* an den Stempeln ermöglicht, in Verbindung mit der ohne weiteres einstellbaren Länge der Ketten *c* bei unregelmäßiger Stellung der Stempel die Schwingachsen der Rutsche in Richtung der Rutschenachse zu verschieben und die Rutsche ohne Verschiebung der Rutschenachse in eine wagerechte Lage einzustellen.

81 e (36). *304 174*, vom 10. November 1916. Hermann Kügler in München. *Prüfungs- und Entlüftungsvorrichtung für Silos.*

In die Silowände sind Rohre eingebaut, die in verschiedener Höhenlage in das Siloinnere münden.

82 a (20). *304 081*, vom 31. Dezember 1913. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G. in Zeitz. *Röhrentrockner für Braunkohlen und ähnliche Stoffe.*

Der hohle Lagerzapfen des Austragendes des Trockners ist mit dem hohlen Lagerzapfen des Eintragendes durch eine feste Rohrleitung verbunden, durch die der Abdampf des Trockners von einem Austragende zum Eintragende geleitet wird. Im Innern des Trockners ist ferner ein achsrecht liegendes, mit Durchtrittöffnungen versehenes Rohr vorgesehen, das die die Röhren tragenden Stirnwände versteift und eine Zwischenwand besitzt, die mit einem von außen einstellbaren Ventil versehen ist.

Bücherschau.

Topographische Übersicht der Minerallagerstätten. Von P. Groth. (Verbesserter Sonderabdruck aus der Zeitschrift für praktische Geologie, 1916 u. 1917) 67 S. Berlin 1917, Max Krahmann. Preis geh. 7,50 ℳ.

Die neuere Richtung in der Mineralogie bevorzugt in besonderm Maße die Untersuchung der Mineralien vom Standpunkt der physikalischen Chemie, so daß es fast den Anschein gewinnt, als wenn die Mineralogie mehr und mehr zu einem Zweige dieser Wissenschaft werden sollte. So erfolgreich und fördersam die neue Richtung auch geworden ist, so ist sie doch eine einseitige Betrachtungsweise, die dem Wesen und der naturgeschichtlichen Erkenntnis der Mineralien nur teilweise gerecht wird. Die Mineralien sind nicht nur sinnfällige Vertreter des festen, homogenen Zustandes der Materie mit der Aufgabe, dessen besondere Eigenschaften zu enthüllen, sondern sie haben auch als Bildner der Erdkruste eine geologische Rolle zu erfüllen, deren Erforschung nicht minder wichtig ist. Die Kenntnis eines Minerals wird erst vollständig und gewinnt Farbe, wenn man es auf seinen natürlichen Lagerstätten aufsucht und es im Zusammenhang mit andern, am gleichen Fundort einbrechenden Bergarten betrachtet, wenn man die paragenetischen Gesetze der Verknüpfung und ihre Folgeerscheinungen klarstellt, die Entstehungsweise aufdeckt, kurzum die Gesamtheit der lagerstättlichen Erkundung in Rücksicht zieht. Soweit es sich um die Erze handelt, sind allerdings in dieser Hinsicht eine reiche Literatur und rege Forschungstätigkeit vorhanden, aber für die Mineralien im allgemeinen, für diejenigen, die den Hauptinhalt unserer Sammlungen bilden, macht sich eine bedauerliche Armut an einschlägigen Untersuchungen und literarischen Erzeugnissen bemerkbar. Auch sie könnten jedoch praktischen Nutzen bringen, da durch sie die Kenntnis mancher natürlicher Hilfsquellen der Länder gefördert wird.

Auf diesem bisher weniger angebauten Arbeitsfelde stellt die vorliegende Schrift aus der Feder des ausgezeichneten Münchener Mineralogen eine wichtige und überaus dankenswerte Bereicherung unserer Literatur dar. Man könnte sie als eine kurz gefaßte Lagerstättenkunde der in den Sammlungen zumeist angetroffenen Mineralien bezeichnen, die allerdings in ihrer Gliederung nicht systematisch, sondern topographisch vorgeht. Als Grundlage dienen ihr die reichen Mineralschätze des bayerischen Staates in München, vor allem die als »paragenetische Sammlung« ausgesonderten Bestände. Die hier vertretenen Fundorte werden in dem angedeuteten Sinn nach ihrem Mineralinhalt übersichtlich geschildert, zunächst und am ausführlichsten die alpinen Lagerstätten, darauf folgen die außeralpinen deutschen Fundstätten, denen sich weiterhin die außerdeutschen europäischen und zuletzt die außereuropäischen Vorkommen anschließen.

Trotz des geringen Umfangs ist das Buch nicht eine trockne Zusammenstellung von Fundorten und der an ihnen auftretenden Mineralien, sondern es finden sich überall eingestreut geologische, genetische und geschichtliche Bemerkungen sowie literarische Hinweise; wir erfahren die Namen der Hauptsammler, die Orte, wohin die schönsten Stücke gelangt sind und anderes mehr, was von allgemeinem Belang ist, so daß sich das Buch auch im Zusammenhang gut liest und zu einer Quelle vielseitiger Belehrung wird.

Die Hoffnung des Verfassers, daß dieser Versuch, wie er seine Schrift im Vorwort nennt, Anregung zur Nachfolge und zu weitern ausführlichern Darstellungen geben möchte, ist sicherlich berechtigt, und es wäre zu wünschen, daß er in Erfüllung geht. So, wie er vorliegt,

bildet dieser Versuch eine nützliche und unentbehrliche Ergänzung eines jeden mineralogischen Lehrbuches, dem Sammler kann er als Führer dienen, und darüber hinaus sollte er in die Hände aller Mineralogie Studierenden gelangen. Leider ist für die letztgenannte, besonders wünschenswerte Verbreitung der Preis für die nicht einmal sämtlich bedruckten 67 Seiten etwas hoch bemessen.

Klockmann.

Bleilötung. Eine Anleitung für Bleilöter von Ing. Theo. Kantny, Düsseldorf-Grafenberg. 194 S. mit 204 Abb. Halle (Saale) 1917, Carl Marhold. Preis geh. 2 ℳ.

Der durch sein Handbuch der autogenen Metallbearbeitung und seinen Leitfaden für Azetylenschweißer weitern Kreisen bekannte Verfasser setzt sich in dem vorliegenden Buch das Ziel, den Autogenschweißer mit der für die Bleilötung in Betracht kommenden Arbeitsverfahren vertraut zu machen, um ihn zum Bleilöter auszubilden. »Das Buch soll ein geschlossenes Bild aller für die Bleilötung in Betracht kommenden Einrichtungen und Arbeitsverfahren bieten«. Diese Aufgabe ist glänzend gelöst worden. Nach allgemeinen Erörterungen über Lötung, Lötmittel usw. werden die Eigenschaften des Bleies besprochen, dann folgt ein größerer Abschnitt über die verschiedenen Brenngase zur Bleilötung, die Preßluft, Lötbrenner und Mischrohre; von besondern Wert für den angehenden Praktiker sind dann die folgenden Abschnitte über die Lötflamme, die Reinigung der Lötstellen, das Anweißen, Zuschneiden, Biegen und Zurichten, die Verlötung von Bleiteilen, das Auskleiden von Behältern mit Bleiblech und die Ausbesserungsarbeiten. Die zahlreichen einfachen Skizzen bilden eine wertvolle Beigabe für den Lernenden. Praktische Erfahrung des Verfassers und geschickte, klare Darstellung haben hier ein sehr nützliches und empfehlenswertes Buch geschaffen. Schade, daß nicht auf andern Gebieten, z. B. Glasblasen, ähnliche treffliche Anleitungen bestehen.

B. Neumann.

Werner Siemens. Ein kurzgefaßtes Lebensbild nebst einer Auswahl seiner Briefe. Aus Anlaß der 100. Wiederkehr seines Geburtstages hrsg. von Conrad Matschoß. 2 Bde. 1178 S. Berlin 1916, Julius Springer. Preis geb. 20 ℳ.

Es ist ein ganzer Mensch, der uns in seinen Briefen lebendig entgegentritt, es ist auch ein ganzes, volles Menschendasein, wie es nur wenigen handelnd zu leben vergönnt ist. Werner und seine Brüder, eine große, über viele Länder zerstreute und doch innig verbundene Familie teilen nicht nur die persönlichen Schicksale und geschäftlichen Interessen; Werner ist auch der verständnisvolle Berater ihres technischen und wissenschaftlichen Strebens und vereinigt in seltener Vielseitigkeit in sich, seinen Gedanken, Plänen und Werken ein großes Stück einer werdenden neuen Zeit. Überreich ist die Fülle der Ideen, die sein reger Geist erfaßte und deren Bedeutung sich oft erst später erwies. Ihm fehlte aber nicht die Kraft und trotz mancher Rückschläge und anfänglicher Mißerfolge nicht der Mut zur Verwirklichung seiner prophetischen Gedanken. Er tat selbst das, was er in seiner Denkschrift für das Patentrecht als die schwerste und wichtigste Aufgabe des Erfinders bezeichnet hatte: »Nicht in den Ideen, die oft unbeachtet verhallen, sondern in ihrer mühsamen und vollständigen Durcharbeitung liegt das wahre Verdienst und der Nutzen der Erfindung für die Welt«.

Der elektrische Strom als Bote, als Lichtbringer hatte Werner Siemens in der Jugend angezogen und ihm die großen Aufgaben gestellt, die ihn emporführten und fähig machten, noch größere zu erfüllen: die Erfindung der Dynamomaschine. Sie erst ließ den unsichtbaren Strom zum Riesen anwachsen, der gewaltige Kräfte sammelt und dahin leitet, wo sie der Arbeit der Menschen willig helfen. Siemens hat die weitreichenden Wirkungen des Grundgedankens der Kraftübertragung und -verteilung auf das menschliche Wirtschaftsleben klar vorausgesehen, wie es in seinen Schriftzügen in dem Brief an seinen Bruder Wilhelm vom 4. Dezember 1866 zu lesen ist, er hat seine beste Kraft, sein reifstes Können an die Verwirklichung gesetzt. Er durfte empfinden, und ein halbes Jahrhundert der Erprobung und Entfaltung bestätigte seine Hoffnungen, daß er sein Leben für das Leben aller eingesetzt hat, für die großen Ideen der Menschheit.

Dr. v. Poellnitz.

Die türkische Bergbaustatistik 1318 bis 1327 (14. März 1902 bis 13. März 1912). (Flugschriften der Zentralgeschäftsstelle für deutsch-türkische Wirtschaftsfragen, 4. H.) Übersetzt und bearb. von Dr. Gustav Fester, Professor an der Universität Stambul. 85 S. Weimar 1918, Gustav Kiepenheuer. Preis geh. 2,50 ℳ.

Die auf Grund der amtlichen türkischen Statistik bearbeiteten Nachweisungen umfassen die Zeit bis zum türkisch-italienischen Krieg, so daß vorzugsweise die Entwicklung des türkischen Bergbaues im ersten (Friedens-) Jahrzehnt des Jahrhunderts dargestellt ist. Über die anschließenden Kriegsjahre soll in einem weitern Hefte berichtet werden. Der Verfasser gibt einen immerhin bemerkenswerten Überblick über die wichtigsten von der osmanischen Regierung an In- und Ausländer erteilten Bergwerksverleihungen, über die Förderung von Erzen und die Herstellung von Hüttenerzeugnissen sowie über deren Ausfuhr, über die Salzgewinnung und Salzausfuhr, die Ausbeute gewisser Steinbrüche an Alaunstein, Asbest, Ocker, Bimsstein, lithographischem Schiefer usw. Beachtenswert sind ferner die Angaben über die bedeutendsten türkischen Bergwerksunternehmungen, die sich teilweise unter staatlicher Verwaltung befinden und zum Teil von privaten Gesellschaften betrieben werden. Der letztere Abschnitt bedarf allerdings noch weiterer Ergänzungen. Auf die der türkischen Bergbaustatistik gegenwärtig noch anhaftenden Unzulänglichkeiten weist der Verfasser verschiedentlich hin, einen Umstand, der auch an dieser Stelle hervorgehoben sei. Trotzdem ergibt sich aus den dargebotenen Zahlen, welche Bedeutung dem türkischen Bergbau schon heute innewohnt, und daß sich ihm nach Beendigung des Krieges wohl auch deutsche Unternehmer und deutsches Kapital in größerm Umfange als bisher zuwenden dürften.

Kl.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Die Entscheidung des Reichsgerichts vom 11. Januar 1918 und die Essersche Kritik des Urteils des Oberlandesgerichts Köln vom 28. März 1917. 6 S. Bonn, A. Marcus & E. Webers Verlag. Preis geh. 50 Pf.

Festschrift aus Anlaß des 50jährigen Bestehens der Menck & Hambrock G. m. b. H., Altona-Hamburg, am 1. Febr. 1918. 21 S. mit Abb.

Laschinski, O.: Die Selbstkostenberechnung im Fabrikbetriebe. Praktische Beispiele zur richtigen Erfassung der Generalunkosten bei der Selbstkostenberechnung in der Metallindustrie. 68 S. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 3 M.

Dissertation.

Kubach, Hans Ludwig: Über die Entstehung und Fortbewegung des Wirbelpaares hinter zylindrischen Körpern. (Universität Göttingen) 39 S. mit 26 Abb. und 1 Taf.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17 – 19 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Über Jüngern und Ältern Löß im Flußgebiet der Weser. Von Grupe. Jahrb. Geol. Berlin. 1916. T. 1. H. 1. S. 144/63*. Beschaffenheit und Zusammensetzung des Jüngern Lößes. Seine Altersstellung. Die Frage seiner Entstehung. Der ältere Löß.

Über das Vorkommen von Asphalt und Erdöl in der Schweiz. Von Blumer. Petroleum. 1. Febr. S. 309/12*. Asphalt im Jura. Erdöl im Molasseland am Fuße des Juras.

Eozäne Säugetierreste aus Nord- und Mitteldeutschland. Von Schroeder. Jahrb. Geol. Berlin. 1916. T. 1. H. 1. S. 164/95*. Eozäne Säugetiere von den Gruben Cecilie und Leonhardt bei Mücheln im Geiseltale (Kr. Merseburg) sowie von Helmstedt.

Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Obern Muschelkalks. Von Riedel. Jahrb. Geol. Berlin. 1916. T. 1. H. 1. S. 1/116*. Die konstanten und veränderlichen Merkmale der Ceratiten des deutschen Obern Muschelkalks. Artbeschreibungen der zu unterscheidenden fünf Formenkreise. Zusammenfassung und Phylogenie. Beziehungen der germanischen zu den mediterranen und alpinen Ceratiten. Stratigraphische und paläogeographische Betrachtungen.

Über einige Ceratiten des deutschen Muschelkalks. Von Stolley. Jahrb. Geol. Berlin. 1916. T. 1. H. 1. S. 117/43*. Ergänzungen zu der vorstehend genannten Abhandlung des im Kriege gefallenen Verfassers.

Bergbautechnik.

Vom spanischen Steinkohlenbergbau. Von Simmersbach. Techn. Bl. 9. März. S. 33/4. An Hand des Werkes von Exquerra del Bayo wird eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse der einzelnen spanischen Kohlengebiete gegeben. (Schluß f.)

Tagebauaufschluß Berrenrath der Roddergrube, Akt.-Ges., zu Brühl-Köln. Von Walbrecker. Braunk. 8. März. S. 409/12*. Beschreibung des während des Krieges entstandenen Tagebaues, bei dessen Anlage und Durchbildung neuzeitliche Grundsätze maßgebend gewesen sind und der jährlich 2 Mill. t Rohkohle fördern soll. Der Abraumbetrieb. Das Gleisrücken. Die Abraumförderung. (Schluß f.)

Lighting safety lamps by electrical ignition. Von Fokes. Coll. Guard. 21. Dez. S. 1179/80*. Einrichtung und Behandlung der elektrischen Zündung für Grubensicherheitslampen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Versuche an einer Dampfmaschinenreglung. Von Gramberg. Dingl. J. 23. Febr. S. 25/30*. Besprechung der an einer im Auspuffbetrieb arbeitenden Längsverbund-Dampfmaschine angestellten Versuche, die zur Erläuterung der bei der Kraftmaschinenreglung auftretenden Erscheinungen dienen sollten.

Das Einblaseventil des Dieselmotors. Von Strenge. Z. d. Ing. 9. März. S. 111/5*. Einfluß der einzelnen Teile des Einblaseventils auf den Einblasevorgang. Die Düsenöffnung als Grundlage der möglichen und für die maschinenbaumäßige Herstellung des Dieselmotors erforderlichen Normalisierung.

Der Einfluß der endlichen Lagerlänge auf die Strömung in der Schmiermittelschicht. Von Kucharski. Z. Turb. Wes. 28. Febr. S. 53/6*. Zahlenmäßige Untersuchung der Verhältnisse bei endlicher seitlicher Erstreckung der tragenden Lagerflächen. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Elektrischer oder mechanischer Transport der Energie. Von Loss. El. u. Masch. 24. Febr. S. 89/95*. 3. März. S. 105/7. Beförderungskosten für den Betriebsstoff von der Fundstelle bis zum Kraftwerk. Feste Kosten, Betriebsverluste und Betriebskosten für die elektrische Kraftübertragung. Gegenüberstellung der Übertragungskosten. Schlußfolgerungen.

Die Bedeutung der elektrischen Triebkraft in Kraftwerken. Von Winterneyer. Z. Dampfk. Betr. 8. März. S. 73/5*. Vorteile des elektrischen Betriebes gegenüber dem Dampfbetrieb. Wahl der Stromart. Bauart der Motoren. Verschiedene elektrisch betriebene Kipperbauarten für die Entladung der Kohle. (Forts. f.)

Der Tod durch Starkstrom und die Rettungsfrage. Von Boruttau. (Schluß.) E. T. Z. 7. März. S. 94/6. Besondere Eigenschaften der Hochspannungsunfälle. Behandlung der Rettungsfrage. Die Erforschung wirksamer Verfahren zur Wiederbelebung des Herzens.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Selbsttätige Elektroden-Regelvorrichtungen für Lichtbogen-Elektro-Öfen. Von Kunze. (Forts.) St. u. E. 7. März. S. 189/94*. Die Ausführungsform einer mittelbar wirkenden Regelvorrichtung der Bergmann-Elektrizitätswerke. (Schluß f.)

Stahlformguß aus dem Martinofen. Von Osann. Gieß. Ztg. 1. März. S. 65/70. Gegenüberstellung des sauern und des basischen Ofens. Fassungsvermögen und Bau des Martinofens. Anwärmen und Flicken des Ofens. Das Einsatzgut. Schmelzen und Auskochenlassen. (Schluß f.)

Neuere Giessereischmelzöfen. Von Pradel. Gieß. Ztg. 15. Febr. S. 54/8*. Kuppelofen von Lautenschläger. Ofen zur Ausführung des Verfahrens von Stoughton. Tiegelschachtöfen von Korfmacher, Gebrüder Wagner und Hermansen.

Untersuchung von fünf Eisenportlandzementen und sechs Portlandzementen. Von Schmidt und Herrmann. (Schluß.) Zentralbl. Bauv. 10. Febr. S. 73/6*. Herstellung der Probekörper für die Festigkeitsprüfung. Einfluß der Lagerungstemperatur auf die Festigkeit. Untersuchungen an abgebundenem Zement.

Trockengas-Generator, Bauart Georgsmarienhütte. Von Bräutigam. St. u. E. 7. März. S. 180/9*. Bauart des Generators. Seine Arbeit während der Versuchszeit. Besprechung der Generatorerzeugnisse, des Trockengases, des Eisens und der Abstichschlacke. Die besondern Eigenschaften des Generators.

Über die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle. Von Gwosdz. Verh. Gewerbfleiß. Jan. S. 33/46. Febr. S. 55/70. Frühere Versuche zur Erforschung der Vorgänge bei der Zersetzung von Wasserdampf an glühendem Kohlenstoff und die Entwicklung der hierauf bezüglichen Ansichten. Anlaß, Ziel und Ausführung eigener Versuche. Erörterung der Versuchsergebnisse. Schlußfolgerungen.

Amerikanische Beurteilung der Herstellung von künstlichen Stickstoffverbindungen. Von Dyes. Z. Schieß. Sprengst. 1. und 2. Februarheft. S. 37/8 und 58/60. Dem Bericht von Dr. Parsons an die amerikanische Regierung entnommene Angaben über die Wirtschaftlichkeit und die künftige Bedeutung der verschiedenen Verfahren.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Vorbildung und Auslese der höhern Verwaltungsbeamten. Von Franz. Techn. u. Wirtsch. März. S. 65/74. Betrachtung und Würdigung der dem Verein deutscher Ingenieure auf seine Bitte zugegangenen zahlreichen Meinungsäußerungen über diese Frage.

Volkswirtschaft und Statistik.

Eisenerzvorräte und Eisenerzgewinnung im Auslande. Von Pudor. Z. Oberschl. Ver. 1917. H. 2/3. S. 79/87. Wirtschaftliche Betrachtungen über die in Betracht kommenden Verhältnise in Schweden, Rußland, Amerika, Belgien, Frankreich, Großbritannien und in den Balkanländern.

Die Kriegsfolgezeit mit Berücksichtigung von Eisen und Stahl. Von Dyes. Gieß. Ztg. 15. Febr. S. 41/54. 1. März. S. 70/5. Die Notwendigkeit der Aus- und Umgestaltung der deutschen industriellen Verhältnisse unter Heranziehung von ausländischen Gesichtspunkten und Erfahrungen. (Schluß f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

Coal and shipping. XXIV. Von Warden-Stevens. Coll. Guard. 7. Dez. S. 1079/81*. Die Bauart von Kohlenschiffen unter Berücksichtigung der verschiedenen in Betracht kommenden Lade- und Entladeeinrichtungen.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Zusammenstellung einfacher Vorführungsversuche für den geologischen Unterricht an Bergschulen. Von Willert. (Forts.) Bergb. 28. Febr. S. 129/31*. 7. März. S. 145/50*. Bestimmung der Härte des Wassers. Qualitativer Nachweis einiger im Wasser enthaltener Salze und Gase. Herstellung von Gesteindünnschliffen. Die mikrochemische Analyse. Die Herstellung von Mikrophotographien. Eigenschaften und Aufbau der Kohlen. (Forts. f.)

Die Anfänge eines geregelten hüttentechnischen Unterrichts in Oberschlesien. Von Radisch. Z. Oberschl. Ver. 1917. H. 2/3. S. 92/6. Abriß aus der Geschichte der Kgl. Oberschlesischen Maschinenbau- und Hüttenschule zu Gleiwitz, hervorgegangen aus der von 1884 – 1897 betriebenen Technischen Fachschule in Gleiwitz, deren hüttentechnische Abteilung hier behandelt wird.

Personalien.

Das Eiserne Kreuz erster Klasse ist verliehen worden:

dem Berginspektor Bergrat Dr. Seiffert in Magdeburg, Leutnant d. L. und erstem Ordonanzoffizier,

dem Bergreferendar Reimann (Bez. Halle), Leutnant d. R. und Batterieführer,

dem Bergbaubeflissenen Thilo (Bez. Halle), Leutnant d. R. und Regimentsadjutanten.

Das Eiserne Kreuz ist verliehen worden:

dem Bergassessor Kretzschmar (Bez. Halle), Kapitänleutnant d. R. und Adjutanten,

dem Bergassessor Berner (Bez. Halle), Mitglied der Militär-Bergverwaltung in Belgien,

dem Bergbaubeflissenen Kunckel (Bez. Halle), Leutnant d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Neubauer (Bez. Halle), Leutnant d. R.

Ferner ist verliehen worden:

dem Bergassessor Kretzschmar (Bez. Halle), Kapitänleutnant d. R. und Adjutanten, das Hamburgische Hanseatenkreuz,

dem Bergreferendar Reimann (Bez. Halle), Leutnant d. R. und Batterieführer, das Ritterkreuz zweiter Abteilung des Großherzoglich Sächsischen Hausordens der Wachsamkeit oder vom Weißen Falken,

dem Bergbaubeflissenen Kunckel (Bez. Halle), Leutnant d. R., das Mecklenburgische Militärverdienstkreuz erster Klasse.

Den Tod für das Vaterland fand

am 5. März der Bergassessor Arthur Völker (Bez. Dortmund), Leutnant d. R., im Alter von 34 Jahren.

Gestorben:

am 13. März in Werne (Kr. Bochum) der Markscheider Johannes Möller im Alter von 58 Jahren,

am 17. März der Kgl. Bayer. Oberbergrat a. D. Oberbergdirektor Georg Kistenfeger im Alter von 84 Jahren.

Aufruf.

Während im Osten die Morgenröte des Friedens heraufdämmert, wollen unsere verblendeten westlichen Gegner die Hand zum Frieden noch nicht reichen. Sie wähnen noch immer, uns mit Waffengewalt zu Boden ringen zu können. Sie werden erkennen müssen, daß das deutsche Schwert die alte Schärfe besitzt, daß unser braves Heer unwiderstehlich im Angriff, unerschütterlich in der Verteidigung, niemals geschlagen werden kann. Von neuem ruft das Vaterland und fordert die Mittel von uns, die Schlagfertigkeit des Heeres auf der bisherigen stolzen Höhe zu halten. Wenn alle helfen, Stadt und Land, reich und arm, groß und klein, dann wird auch die 8. Kriegsanleihe sich würdig den bisherigen Geldsiegen anreihen, dann wird sie wiederum werden zu einer echten rechten deutschen Volksanleihe.