

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 43

26. Oktober 1918

54. Jahrg.

### Neues zur Gewinnung des Zinks auf nassem Wege.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

Der ausschließlich nasse Weg läßt sich zur Gewinnung des Zinks nur bei Anwendung der Elektrolyse<sup>1</sup> beschreiten. Sonst werden aus den durch Laugen von Erzen oder sonstigem zinkhaltigem Gut erhaltenen Lösungen, die noch zu reinigen sind, zunächst Verbindungen des Zinks niedergeschlagen und diese auf trockenem Wege weiter verhüttet. Teilweise werden vor der Gewinnung der Zinklösungen die Erze trocken für das Laugen vorbereitet.

Aber auch Verfahren der beiden zuletzt genannten Gattungen werden praktisch gewöhnlich nur als nasse bezeichnet. Obgleich Vorschläge für sie sehr alt sind, haben sie nur für gewisse Ausgangsstoffe und, vor Einführung der Elektrolyse, in größerem Maßstabe nur zur Darstellung von Verbindungen einigermaßen praktische Bedeutung erlangt. Vor dem Kriege wurden<sup>2</sup> in den Vereinigten Staaten von Amerika wenigstens 17 nasse Verfahren in größerem Versuchsmaßstabe betrieben, wovon mehr als die Hälfte mit Sulfatlösungen arbeitete. Infolge des Krieges hat man die Bemühungen zur nassen, namentlich elektrolitischen Gewinnung des Zinks aus den Erzen, hauptsächlich aus komplexen<sup>3</sup> und minderwertigen, mit größerem Nachdruck fortgesetzt, weil die wirtschaftliche Seite, die vielfach allein schwach ist<sup>4</sup>, zurücktreten mußte.

In vielen Fällen wurden Blende und geschwefelte Mischerze vor dem Herauslösen des Zinks einem sulfatierenden oder chlorierenden Rösten unterworfen. Gegen die Anwendung des letztern sprechen nach G. C. Stone<sup>5</sup> meist technische oder wirtschaftliche Gründe. Im erstern Falle wird die Durchführbarkeit des nassen Verfahrens wesentlich durch die Art der Verbindungen beeinflusst, die beim Rösten entstehen. Daß diese, namentlich wenn komplexe Erze Ausgangsstoffe sind, leicht schwer löslich werden, macht die nassen Verfahren häufig unwirtschaftlich. Die Bildung solcher Verbindungen muß also möglichst vermieden werden.

In Gegenwart von Eisen entsteht aus Galmeien beim Brennen und namentlich aus blendischen Erzen beim Rösten in mehr oder minder großer Menge Zinkferrit, das unlöslich in ammoniakalischer Ammoniumchloridlösung sowie in Ammoniak ist und sich durch Schwefelsäure nur bei Anwendung eines großen Überschusses der Säure und durch langes Kochen zerlegen läßt<sup>1</sup>. Nach J. S. C. Wells<sup>2</sup> bildet sich um so mehr Zinkferrit, je inniger die Mischung der Zink- und Eisenverbindungen ist. Deshalb sollte man das Erz so grobkörnig wie möglich nehmen. Ferner ist, wie W. McA. Johnson<sup>3</sup> mitteilt, gefunden worden, daß die Löslichkeit des Röstgutes (z. B. in Schwefelsäure) sehr verschieden wird, je nach der Zeit und der Höhe des Erhitzens sowie je nach der Art des Abkühlens. Zwölfstündiges Erhitzen auf 1300° liefert ein hartes, dichtes Erzeugnis, das praktisch unlöslich ist. Das Rösten so zu leiten, daß wenig Ferrit gebildet wird und wenig Zinksulfid unverändert bleibt, ist möglich, das Verfahren aber noch nicht einwandfrei ausgebildet.

Röst- und Laugeversuche im kleinen werden demnach vor der Inbetriebsetzung eines nassen Verfahrens notwendig sein. Jedoch muß man sich nach W. McA. Johnson<sup>4</sup> hüten, aus ihrem günstigen Ausfall auf unbedingt günstige Ergebnisse im großen zu schließen.

Die von O. C. Ralston und A. E. Gartside<sup>5</sup> mit einem kalziumhaltigen Erz<sup>6</sup> angestellten Versuche haben ergeben, daß Salz- und Schwefelsäure am besten zum Lösen des Zinks ausgenutzt werden (bis 63%), wenn ihre Menge ungenügend ist. Wird sie erhöht, so fällt der Wirkungsgrad allmählich bis auf nahezu 40%, wenn sämtliches Zink zu lösen versucht wird. Chemisch liefern beide Säuren dieselben Ergebnisse, trotzdem die entstehenden Salze in Löslichkeit und andern Eigenschaften verschieden sind. Auch die Konzentration der Säuren hat keinen Einfluß. Mit ungenügenden Mengen Säure erhält man eine praktisch eisenfreie neutrale Lösung, die viel geeigneter zur Elektrolyse als die später auftretende eisenhaltige saure ist. Durch einen Chlorgehalt des Laugungsmittels scheint man

<sup>1</sup> Die Fortschritte auf diesem Gebiete bis zum Anfang des Jahres 1915 sind von mir in dieser Zeitschrift in verschiedenen Aufsätzen bereits behandelt worden. Die Beschreibung der neuesten elektrolitischen sowie der jüngsten elektrothermischen Verfahren gedenke ich demnächst zu bringen.

<sup>2</sup> O. C. Ralston, Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 2711.

<sup>3</sup> Über die Eignung solcher Erze für nasse Verfahren vgl. a. meinen frühern Bericht, Glückauf 1913, S. 196 ff.

<sup>4</sup> vgl. Metall u. Erz 1912/13, Bd. 10, S. 266.

<sup>5</sup> Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 677; Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 166.

<sup>1</sup> G. C. Stone, a. a. O.

<sup>2</sup> Eng. Min. J. 1908, Bd. 86, S. 420.

<sup>3</sup> Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 9.

<sup>4</sup> Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1907, Bd. 11, S. 272.

<sup>5</sup> Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 151.

<sup>6</sup> Aus der May-Day-Grube im Tintic-Bezirk, mit 27,70% ZnCO<sub>3</sub>, 2,31% Zn<sub>2</sub>H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, 23,15% CaCO<sub>3</sub>, 6,00% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,5% H<sub>2</sub>O, 1,20% FeS<sub>2</sub>, 0,70% PbCO<sub>3</sub>, 37,40% SiO<sub>2</sub>.

mit dem Zink auch Gold in Lösung bringen zu können. Die Zweckmäßigkeit bleibt einigermaßen fraglich.

Johnson meint, daß besser als die Laugung durch Salzsäure mit darauf folgender gewöhnlicher Elektrolyse das Ausziehen des Röstgutes mit Natronlauge oder ammoniakalischer Ammoniumchloridlösung und die fraktionierte Elektrolyse dieser Laugen sei, weil Ferrihydroxyd ungelöst zurückbleibt und die Kieselsäure keine Schwierigkeiten macht. Allerdings beschränken auch chemische, elektrochemische und mechanisch-technische Hindernisse die Anwendbarkeit des Verfahrens.<sup>1</sup>

Die Frage eines wirtschaftlichen Laugens bietet nach Stone nicht die einzige Schwierigkeit beim nassen Wege. Die Reinigung der Lösungen ist meist mühsam und kostspielig. Fällung als Karbonat und nachfolgendes Erhitzen liefern kein brauchbares Zinkweiß.

An der Westküste Tasmaniens in Mt. Read scheint nach D. A. Lyon, O. C. Ralston und J. F. Cullen<sup>1</sup> die Tasmanian Metals Extraction Co. aus komplexen Erzen eine Zinklösung darzustellen und sie durch Alkali zu fällen, wonach das Hydroxyd gegläht wird.

#### Sulfat-Verfahren.

Geschwefelte Erze werden vor dem Laugen meist mit Schwefelsäure oder Sulfaten geröstet. Dem Totrösten wird gewöhnlich ein sulfatierendes vorgezogen. Versucht man den Schwefel praktisch vollständig zu entfernen, so macht sich bei Blenden mit größerem Eisengehalt die oben erwähnte Bildung von Zinkferrit unliebsam bemerkbar. Aus einigen der charakteristischen Erze von Leadville, Ccl., konnte z. B. W. R. Ingalls<sup>2</sup> nach dem Abrösten auf weniger als 1% Schwefel mit verdünnter Schwefelsäure nicht mehr als 60–66% des Zinks ausbringen. Nur fortgesetztes Kochen mit starker Säure, wodurch die Silikate des Erzes stark zersetzt werden, vergrößerte die Ausbeute bis auf 80%.

Soll beim Rösten möglichst viel Sulfat gebildet werden, so muß<sup>3</sup> die Temperatur möglichst niedrig und die Erzlage dick gehalten sowie unter langsamem Krählen für starken Zutritt von Luft und für Gegenwart von Wasserdampf sowie Schwefelkies oder andern fremden Sulfiden gesorgt werden. Trotz alledem bleibt nach der Meinung von Ingalls ein großer Teil des Zinksulfids unoxydiert. Nach den Erfahrungen von W. Hommel<sup>4</sup> gelingt es, 60–70% vom Zinkgehalt einer Blende, namentlich wenn sie eisenhaltig ist, als Sulfat zu erhalten<sup>5</sup>, wenn die Ofentemperatur 600° nicht übersteigt<sup>6</sup>. Er hat so beispielsweise aus bleihaltigen Blenden von Broken Hill und aus 25% Eisen aufweisenden Zinkbleierzen aus Tasmanien sowohl im Flammofen als auch im Hasenclever-Rhenania-Muffelofen

Röstposten erhalten, die nach dem Abkühlen Wasser sofort auf Siedetemperatur brachten. H. O. Hofman<sup>1</sup> hat aus Rohblende<sup>2</sup>, die bei 650–900° geröstet wurde, höchstens 9,07% des in ihr enthaltenen Zinks als Sulfat durch heißes Wasser ausziehen können, etwas mehr (11,58%) aus eisenfreier, mit Pyrit gemischter Blende und am meisten (15,92%) aus einem Gemenge der tot gerösteten Blende mit einem großen Überschuß aus reinem Pyrit. Das Verhältnis des Schwefels, der in basisches Sulfat übergeht, zu dem, der sich zu normalem oxydiert, nimmt mit der Temperatur zu. Stark eisenhaltige Blende gibt unter denselben Bedingungen mehr Zinksulfat als eisenarme (z. B. 9,07 statt 1,81% lösliches Zink), weil die sich bildenden basischen Eisensalze bei ihrer Zersetzung eine stark sulfatierende Wirkung ausüben<sup>3</sup>. Th. French soll es<sup>4</sup> gelungen sein, im großen Wedge-Ofen von 7,35 m Durchmesser mit 7 Herden ohne Zusätze so zu rösten, daß 90% des Zinks ausgezogen werden können. Dagegen hat Keating<sup>5</sup> in einer ziemlich großen Versuchsanlage in Bully Hill durch sehr langsames Rösten bei etwa 700° nur 50–60% des Zinks seines Erzes wasserlöslich machen können, ein Ergebnis, das W. R. Ingalls<sup>6</sup> für sehr gut erklärt. In Bully Hill hat man auch die Hauptschwierigkeiten der Elektrolyse überwunden und dichtes, sehr gut aussehendes Zink von hoher Reinheit erhalten.

Röstet man, wie es am Unterharz von alters her geschieht, sehr langsam in Haufen, die dreimal umgeschaufelt werden, so daß bei 500 t Erz der erste Haufen 6–7 Monate, der zweite 6–8 Wochen, der dritte 4–6 Wochen brennt, so wird nach Hofman das in der Nähe der heißen Mitte gebildete Zinksulfat zersetzt; Schwefeltrioxyd und ein Gemenge von Schwefeldioxyd und Sauerstoff steigen aufwärts und bilden mit dem mehr nach außen hin liegenden Gut, das später allein gelaugt wird, ein Gemisch von basischem und normalem oder zunächst normales Sulfat, das zersetzt wird, wenn gegen Ende des Röstens die Hitze mehr nach oben steigt. Dieser Erklärung kann Hommel nicht zustimmen. Er meint, daß gerade in den äußeren Schichten und nur in diesen langsame Abröstung unter Sulfatbildung stattfindet, während im Innern des Haufens ein Teil des Pyritschwefels abdestilliert und ein Stein entsteht, der eine mehrmalige, auf Monate sich erstreckende Röstung notwendig macht.

#### Sulfatierendes Rösten.

C. E. Dewey (American Zinc and Chemical Co.)<sup>7</sup> röstet eisenhaltige sulfidische Erze so, daß neben Zinksulfat und -oxyd überwiegend Ferrioxyd entsteht, und bringt sie in einen V-förmigen Behälter mit Wasser, in den von unten durch ein Bleirohr mit einer Reihe von Düsen<sup>8</sup> Röstgase oder Gemenge von Dampf,

<sup>1</sup> Metall. Chem. Eng. 1916, Bd. 14, S. 30.

<sup>2</sup> Metallurgie 1904, Bd. 1, S. 334; Eng. Min. J. 1911, Bd. 92, S. 211; Amer. Electrochem. Soc., New York Section 1916; Metall. Chem. Eng. 1916, Bd. 14, S. 264.

<sup>3</sup> vgl. B. Dudley d. J., Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 225, 307 und 308.

<sup>4</sup> Metallurgie 1912, Bd. 9, S. 286.

<sup>5</sup> Die Angabe von H. Pommerehne (Bull. Soc. chim. Belg. 1907, Bd. 21, S. 128), das sämtliche Zink als Sulfat zu erhalten sei, ist ebenso falsch wie die von P. Truchot (Rev. gén. Chim. 1907, Bd. 10, S. 1), daß dies mit höchstens 31,25% gelingt.

<sup>6</sup> Bei höheren Temperaturen zersetzt sich das Zinksulfat.

<sup>1</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1905, S. 160; Trans. Amer. Inst. Min. Eng. 1905, Bd. 35, S. 854.

<sup>2</sup> Joplin-Blende mit 66,32 Zn, 32,54 S und 0,45 Fe und Warren-Blende mit 53,94 Zn, 31,37 S, 8,80 Fe und 3,82 Pb.

<sup>3</sup> Geröstete Joplin-Blende löst sich nach Hofman (a. a. O. S. 164) leicht in einem Gemisch von Kaliumchlorat und Salpetersäure. Geröstete Warren-Blende hinterläßt einen schwarzen Rückstand, der von warmem Königswasser langsam, von kochendem leicht gelöst wird.

<sup>4</sup> Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 17, S. 37.

<sup>5</sup> Mineral Ind. 1912, Bd. 21, S. 896.

<sup>6</sup> Eng. Min. J. 1913, Bd. 95, S. 107, vgl. a. oben.

<sup>7</sup> Amer. P. 781 133, erteilt am 31. Jan. 1905.

<sup>8</sup> Amer. P. 787 902, erteilt am 25. April 1905.

Luft und Schwefeldioxyd geleitet werden. Das zuerst entstehende Zinksulfat<sup>1</sup> geht durch das Ferrioxyd in Sulfat über. Die beim Waschen des Rückstandes mit Wasser erhaltene schwache Zinksulfatlösung wird zum Aufschwemmen neuer Mengen von Röstgut benutzt. Wird die Säure im Überschuß gehalten, so soll<sup>2</sup> sich nur Zinkoxyd lösen. Nach den Mitteilungen von G. Kroupa<sup>3</sup> werden arme Erze (15% Zink), namentlich solche, die Blei und Edelmetalle enthalten, in einem senkrechten, 4,88 m hohen und 4,27 m weiten zylindrischen Ofen, der denen von Herreshoff oder Haas ähnelt und 6 übereinander liegende Herde hat, derart geröstet, daß eine Vorbehandlung auf dem vorletzten und untersten Herde erfolgt und das Erz dann erst auf den obersten gehoben wird. Dauer der Röstung und Temperatur hängen von der Art des Erzes ab. Im allgemeinen währt sie<sup>4</sup> 24 st bei 538°. Man erhält durch zwölfstündiges Erhitzen des Sulfats auf 983° ein bleifreies Zinkoxyd mit 70% Zink, 1–2% Eisen und 1% Schwefel. Bei Denver, Col., arbeitet eine Anlage mit 50 t Leistungsfähigkeit nach dem Verfahren. Die Ausbeute an Blei und den Edelmetallen beträgt 95%. Die an Zink und Kupfer ist sicher niedriger.

Bei dem aus einer Röst- und einer Sulfatierungskammer bestehenden Ofen von G. O. Angell<sup>5</sup> werden Dampf und Luft durch gelochte Röhren in verschiedenen Höhen eingeführt. Der Röstraum hat eine Reihe von äußern Feuerungen. Aus ihnen treten die heißen Gase durch Einzelzüge in einen Ringkanal am Fuße des Ofens und von dort in das Innere. Ein besonderer Kanal führt nach der Mitte des Röstkammerbodens. Die Ofengase werden durch eine Esse abgezogen. Man kann auch<sup>6</sup> im Röstofen selbst die Gase vom Rösten der Sulfide des Zinks und Kupfers, denen Eisenpyrite zugemischt sein können, auf die Oxyde in Gegenwart von Luft und Dampf wirken lassen. Auch H. R. Lewis und C. Gelstharp<sup>7</sup> leiten die Röstgase in den Ofen zurück, um Sulfat zu erzeugen. Dieses wird<sup>8</sup> durch Wasser oder verdünnte schweflige Säure ausgelaugt. Ähnlich, nur in zwei Öfen, will W. Buddeus<sup>9</sup> das Sulfatieren ausführen. Er röstet (z. B. im Muffel- oder mechanischen Ofen) die Blende tot und leitet oder drückt dann Röstgase im Drehofen, Schachtofen oder Konverter durch das Gut. Die Verbrennungswärme des Schwefeldioxyds zum Trioxyd und die Bildungswärme der Sulfate genügen zur Durchführung der sulfatierenden Röstung, so daß besonderer Heizstoff unnötig ist, während sie andererseits nicht so hoch sind, daß die Sulfate zersetzt werden können.

Auf andere Weise will C. P. Debusch<sup>10</sup> beim Ab-rösten zinkhaltiger Pyrite auf Sulfate die Erzeugung einer zu hohen Temperatur durch das Verbrennen des Schwefels vermeiden. Er läßt den Kies nicht gleichmäßig durch den Ofen wandern, sondern bringt davon

einen Teil von dem ersten auf den dritten, von dem zweiten auf den vierten und von dem dritten auf den fünften Herd, so daß also bei einem Teil des Erzes das Rösten unterbrochen und im Gemenge mit einem schon weiter abgerösteten Teil zu Ende geführt wird. Auch können dem Pyrit zur Erniedrigung der Temperatur Stoffe zugesetzt werden, die an der Röstung nicht mehr teilnehmen, z. B. fertig geröstete Kiesabbrände.

In zwei Kammern eines Ofens, deren Seitenwände versetzt zueinander angeordnete schräge Platten haben, behandelt Ch. H. Ward<sup>1</sup> die Erze so, daß ihnen in der ersten Kammer die Feuerungsgase entgegenströmen, während in der zweiten (in deren obern Schütteltrichter das durch einen Trichter in einen Sammelraum unter der ersten Kammer gefallene Sulfat-Oxydgemenge durch ein Becherwerk befördert wird) die Gase in der Fallrichtung des Gutes streichen, das nun vollständig in Sulfat übergeführt wird. In den Ofen werden Luft und Dampf geleitet. Ist der Schwefelgehalt der Erze gering, so werden ihnen Pyrite zugesetzt. In der zweiten Kammer können auch Chloride gebildet werden. In diesem Falle wird dem Gut nach dem Verlassen der ersten Kammer Kochsalz zugesetzt.

Ch. Sch. Bradley<sup>2</sup> bewegt die Erze durch Zonen von stufenweise zunehmender Temperatur so lange vorwärts, bis die der höchsten Wärme erreicht und das Sulfid in Sulfat umgewandelt ist. Das sulfatierte Gut wird dann im Gegenstrom zu der vorrückenden sulfidischen Beschickung nach dem Einlaufende derart zurückbewegt, daß es stufenweise Teile seines Wärmegehaltes an stufenweise in der Temperatur abnehmende Teile des Sulfids überträgt, bis es ungefähr auf die Einlauftemperatur abgekühlt ist.

P. C. Choate<sup>3</sup> röstet komplexe Erze zunächst bei niedriger Temperatur, dann im Gemenge mit Kohlenklein auf einem durchlöchernten Rost, unter den Luft geleitet wird, und den in Säcken aufgefangenen kondensierten Rauch, der außer Zink die Oxyde des Antimons, Arsens, Selens, Kadmiums, Wismuts usw. enthält, bei 150–430° im Muffelofen, um die Verunreinigungen, die flüchtiger als Blei und Zink sind, abzutreiben. Schließlich wird mit Schwefelsäure gelaugt<sup>4</sup>. Widerspenstige Schwefelerze, namentlich die Enderzeugnisse der Aufbereitung von Silber-Blei-Zinkerzen, erhitzen Ch. Rogers und A. M. Oswald<sup>5</sup> in einem geschlossenen Ofen derart, daß nur ein Teil des Zinks in Sulfat übergeht, stürzen die noch heiße Masse in Wasser, so daß die Stücke zerspringen und das Zinksulfat sich löst, laugen mit verdünnter Schwefelsäure (2–3%ig) die basischen Zinksulfate aus und wiederholen das teilweise erfolgende Rösten und das Laugen (mit der beim ersten Laugen erhaltenen Zinksulfatlösung und Schwefelsäure), bis das Zink praktisch entfernt ist. Es wird aus der Lösung

<sup>1</sup> s. a. bei den Sulfatlösungen.

<sup>2</sup> Amer. P. 900 088, erteilt am 6. Okt. 1903.

<sup>3</sup> Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1905, Bd. 53, S. 689.

<sup>4</sup> Mineral Ind. 1903, Bd. 12, S. 380.

<sup>5</sup> Amer. P. 837 273, erteilt am 4. Dez. 1906.

<sup>6</sup> Amer. P. 851 639, erteilt am 30. April 1907.

<sup>7</sup> Engl. P. 6567 vom 5. April 1892.

<sup>8</sup> Engl. P. 8467 vom 4. Mai 1892.

<sup>9</sup> D. R. P. 286 020 vom 7. Sept. 1913.

<sup>10</sup> D. R. P. 269 774 vom 26. Juli 1912.

<sup>1</sup> Amer. P. 799 696 vom 19. Sept. 1905. Abb. s. u. a. Glückauf 1906, S. 1198.

<sup>2</sup> D. R. P. 252 724 vom 31. Aug. 1910.

<sup>3</sup> Amer. P. 473 186, erteilt am 19. April 1892; El. Rev. 1894, Bd. 35, S. 251.

<sup>4</sup> Ein ähnliches Verfahren s. weiterhin bei der Reinigung des Zinksulfats.

<sup>5</sup> Engl. P. 21 097 vom 21. Okt. 1901; Amer. P. 740 372 für Ch. Rogers.

durch Kalziumpolysulfid gefällt, das Zinksulfid geröstet.

G. Fusina<sup>1</sup> saugt durch die fein gepulverten gemischten Sulfide Luft bei Gegenwart von Dampf. Beginnt der Teil der Beschickung, den die Luft zunächst erreicht, sich abzukühlen, so wird die Richtung des Luftstromes umgekehrt. Auf diese Weise verfährt man wiederholt. Ist die Zinkmenge sehr klein, so wird zuerst die größte Menge des Bleies durch Gase reduziert. Zur Ausführung des Verfahrens dienen zwei Anordnungen. Bei der ersten wird das Erz vom Beschickungstrichter auf Roststäbe gegeben, die wie Dachziegel auf einer endlosen Kette befestigt sind. Abwechselnd unter und über diesem Wanderherde sind Glocken oder Kammern angebracht, durch die von einem gemeinsamen Sauger Luft abwechselnd von oben und von unten durch die Beschickung gesogen wird, während die Enden der Roststäbe in Wassertröge tauchen. Schließlich fallen die Roststäbe und das Röstgut in Wasserbehälter. Bei der zweiten Ausführungsform wird die Beschickung in Lagen auf ein Gitter in einem zylindrischen Ofen mit abnehmbarem kegelförmigem Deckel geschüttet. Der aufgesetzte Deckel ruht in einem Wasserverschluß. Röhren, die von der Spitze des Kegels und von dem Raum unter dem Gitter abgehen, stehen abwechselnd mit der Luft und mit einer Esse in Verbindung.

C. J. Reed<sup>2</sup> erhitzt, was nicht gerade neu ist, das fein gepulverte sulfidische Erz mit einem vorher oxydierten Teil. Ährlich wird eisenhaltige Blende von R. B. Llopert<sup>3</sup> mit Zinkcarbonat oder -oxyd ohne oder bei Gegenwart von Schwefel in oxydierender Atmosphäre auf 400–500° erhitzt.

Broken-Hill-Erze röstet S. O. Cowper-Coles<sup>4</sup> vor dem Laugen mit schwacher Schwefeläure unter Zusatz von 25–50% Zinkblende oder andern Erz tot und siebt. Feines und Grobes werden für sich gelaugt. Dabei werden<sup>5</sup>, wenn die Schwefeläure richtig verdünnt ist, nur Kupfer und Zink ausgezogen; ein elektrischer Strom kann durch das Erz von einer unlöslichen Anode unten zu einer mit porösem Stoff umgebenen Zinkkathode oben gehen. Aus der Lösung<sup>6</sup> wird Kupfer durch ein Filter aus Zink oder Eisen und Kohle abgeschieden. Das eingedampfte Filtrat wird auf Zinkweiß verarbeitet.

Breibt man nach dem Vorschlag von C. H. T. Havemann<sup>7</sup> den Schachtofen mit verstärktem Zug, so werden die Sulfide fast vollständig in Sulfate übergeführt. Wird der Rauch mit Hilfe eines Ventilators gründlich mit Wasser durchtränkt, so bleiben neben 55% Blei nur 2–3% Zink im Rückstande. Während man die Lösung sich klären läßt, wird der nicht verdichtete Rauch nochmals mit Zinklösung oder Wasser berieselt. Die Zinklösung, aus der sich Bleisulfat abgesetzt hat, wird mit überschüssigem Ammoniakgas behandelt, das Ferrohydroxyd durch längere Luftpfeinwirkung oxy-

diert, aus der klaren, eisenfreien Lösung gallertartiges Zinkhydroxyd durch überschüssiges Wasser abgeschieden und der Niederschlag nach dem Abfiltrieren getrocknet und gegläht. Die Überführung der Sulfide in Sulfate wird<sup>1</sup> vollständig, wenn die Zusammensetzung der Beschickung in den Grenzen 18–20 Zink, 18–20 Blei nebst 12–13 Schwefel bleibt, und wenn der Zug so geregelt wird, daß der bei Berieselung des Rauches erhaltene Schlamm weiß ist. Enthalten die Erze auch Kupfer, so geht ein großer Teil in einen an Kupfer und Silber reichen Stein, während der Rest als Sulfat erhalten wird. Das Verfahren ist<sup>2</sup> in Angoulême versucht worden.

Blei-Zinkerze oder Aufbereitungserzeugnisse röstet S. L. Bensusan<sup>3</sup> in einem schrägen Drehofen, in den sie langsam und ständig einlaufen<sup>4</sup>. Gleichzeitig wird Dampf eingeblasen. Da kein Zusammenballen eintritt, werden Zink und Silber fast vollständig in Sulfate übergeführt. Die Rösttemperatur wird durch das Einströmen heißer Gase aus einem andern Ofen am Austragende erreicht und durch deren Zutritt sowie durch den von heißer oder kalter Luft geregelt.

Statt Luft und Wasserdampf beim Rösten einzuführen, kann man nach E. Ferraris<sup>5</sup> auch geröstetes Erz mit Schwefeldioxyd behandeln und das Sulfid durch feuchte Luft in Sulfat überführen.

Der von der U. S. Smelting and Refining Co. in Denver, Col., für die Behandlung komplexer und schwer schmelzbarer Erze bestimmte U.S.-Converter besteht<sup>6</sup> aus drei konzentrischen Drehzylindern. Der Raum zwischen dem innern und mittlern bildet die Erzkammer. Am vordern Ende ist ein Feuerkasten und am hintern eine Verbrennungskammer vorgesehen. Die Flamme streicht von dem Feuerkasten aus durch den äußern Zylinder nach der Verbrennungskammer und durch diese hindurch, um durch den innern Zylinder in den am vordern Ende befindlichen Schornstein zu gelangen. Das trockne und je nach seiner Art auf verschiedene Feinheit gepulverte Erz wird durch einen Beschickungstrichter am hintern Ofenende in die Erzkammer eingetragen und durch Schaber und Schrauben nach dem vordern Ende zu bewegt, wo es mit einer Fördervorrichtung auf den Kühlboden ausgetragen wird. Die Fortbewegung des Gutes in der Erzkammer und damit die Länge der Röstzeit wird durch die Drehungsgeschwindigkeit der Zylinder geregelt. Für Erze mit 10% Schwefel und 5% Arsen sind 10–12 min erforderlich. In der Erzkammer werden zunächst die flüchtigen chemischen Bestandteile ausgetrieben und dann unter Zulassung von Luft oxydiert. Sie entweichen durch den Zug in die Nebenproduktenkammer oder gehen neue Verbindungen mit den Metallen ein. Durch Regelung der Umlaufgeschwindigkeit des Converters lassen sich diese neuen Verbindungen als solche abziehen oder zersetzen, so daß die flüchtigen Stoffe

<sup>1</sup> Erster Zusatz vom 13. Juni 1904.

<sup>2</sup> Mineral Ind. 1903, Bd. 12, S. 380.

<sup>3</sup> Engl. P. 26 350 vom 16. Nov. 1912.

<sup>4</sup> Schon früher wollte E. A. Parnell (Engl. P. 2399 vom 2. Sept. 1870 und 820 vom 28. Febr. 1877) in einem Drehzylinder unter Zuführung von heißer Luft zu einem Gemenge von Oxyd und Sulfat rösten.

<sup>5</sup> Franz. P. 480 499 vom 21. Dez. 1915, Priorität vom 7. Dez. 1915.

<sup>6</sup> Metallurgie 1910, Bd. 7, S. 496, mit Abbildung.

<sup>1</sup> Franz. P. 442 280 vom 6. April 1912.

<sup>2</sup> Amer. P. 1 069 179, erteilt am 5. Aug. 1913.

<sup>3</sup> Amer. P. 1 142 795 vom 2. April 1915, erteilt am 15. Juni 1915.

<sup>4</sup> Engl. P. 5943 vom 10. März 1898.

<sup>5</sup> El. Rev. London 1898, Bd. 43, S. 265, 6 Abb.

<sup>6</sup> Der Rückstand wird mit Natronlauge behandelt und die Natronplumbatlösung elektrolysiert.

<sup>7</sup> Franz. P. 318 590 vom 11. Febr. 1902.

wiederum durch den Zug entweichen und die davon befreiten Metalle auf den Kühlboden gelangen.

In einer kleinen Versuchsanlage in Denver wurde eine Probe von schwer schmelzbarem Sulfiderz aus dem Gilpin County, Col., das Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zink und Eisen in Form von Sulfiden enthält, in der Weise behandelt, daß man den Konverter zunächst an seinem kühlen Ende erhitzte. Wird nun Luft eingeblasen, so werden die Sulfide in Sulfate umgewandelt. Bei dem Durchgang durch den heißen Teil des Converters (mit ungefähr 316°) geben die unbeständigen Sulfate Schwefeldioxyd und Sauerstoff in den Zug ab, während die Metalle entweder als solche (wie Gold, Silber und Blei) oder als Oxyde (wie Ferroferrioxyd) zusammen mit den beständigen Zink- und Kupfersulfaten ausgetragen werden.

#### Andere Verfahren zur Sulfatbildung vor dem Laugen.

Ganz allgemein wollen H. B. Hovland und G. B. Frankforter<sup>1</sup> das Sulfatieren durch Schwefeldioxyd in Gegenwart von Sauerstoff über Atmosphärendruck vornehmen. Die Reaktion kann durch die »katalytische Wirkung« eines elektrischen Bogens begünstigt werden. Das Gut wird<sup>2</sup> zu einem Brei angemacht.

A. Wannag<sup>3</sup> will, ähnlich, wie es die Vieille Montagne schon früher<sup>4</sup> vorgeschlagen hat, Schwefelsäure erst mit Hilfe nitroser Gase erzeugen. Er behandelt die trocknen Erze unter Druck in stark oxydierender Atmosphäre bei Gegenwart einer genügenden Menge freien oder gebundenen Schwefels mit heißen nitrosen Gasen. Diese werden nach der Reaktion regeneriert und in Kalisalpeter umgewandelt.

Erhitzen mit Natriumbisulfat ist schon in früheren Jahrzehnten mehrfach<sup>5</sup> zur Erleichterung der Bildung von Zinksulfat vorgeschlagen worden. Die International Chemical Co.<sup>6</sup> bzw. M. M. Haff<sup>7</sup> röstet fein gepulvertes geschwefeltes Zinkbleierz mit 6–7 T. Natriumbisulfat bei solcher Temperatur, daß das Ferrisulfat zersetzt wird, laugt mit Wasser und fällt die Zinknatriumsulfatlösung mit Bariumhydroxydlösung (1 M.l. Ba(OH)<sub>2</sub>: 1 M.l. ZnSO<sub>4</sub>). Nachdem sich das als Farbe verwendbare Gemenge von Zinkhydroxyd und Bariumsulfat abgesetzt hat, wird das Natriumsulfat in das Bisulfat durch die bei der Umwandlung von Ferrosulfat in Ferrioxyd entstehende Schwefeläure zurückverwandelt. Auch der beim Rosten entstehende Schwefelwasserstoff kann in Schwefeldioxyd und dieses in Schwefelsäure übergeführt werden.

Um das Zink in Lösung bringen und den Bleirückstand für sich verschmelzen zu können, röstet A. G.

French<sup>1</sup> zunächst ab, so daß in der Hauptsache Zinkoxyd neben Zinkferrit und etwas Sulfat entsteht, und erhitzt dann mit Natriumbisulfat, dessen Menge 5–15% von der des Erzes beträgt, auf Dunkelrotglut (700°) in einem Flammofen, ohne daß die Masse sintert. Das schnell erhaltene lockere Pulver wird nach dem Herausziehen aus dem Ofen durch Besprühen mit Natriumbisulfatlösung gekühlt, mit Wasser gelaut und mit Natriumbisulfat gewaschen. So wird aus dem Rückstand auch das nicht selten vorhandene Mangan entfernt, das für die elektrolytische Fällung des Zinks<sup>2</sup> als nützlich erachtet wird. Eine Versuchsanlage nach dem Verfahren für 225–450 kg Erz ist<sup>3</sup> in Nelson, British-Kolumbien, errichtet worden. Nach W. R. Ingalls<sup>4</sup> scheinen die Arbeiten nicht befriedigt zu haben. Nach dem Rosten mit wenig Alkalisulfat laugt E. H. Snyder<sup>5</sup> nacheinander 1. mit Alkalisulfatlösung, die etwas freie Schwefeläure enthält, 2. mit starker Ätzalkalilösung und 3. mit Schwefelsäure. Aus Lösung 1 wird Silber durch ein Metall und dann Zink durch Alkali in kleinem Überschuß gefällt. Letzteres geschieht auch in Lösung 2, nachdem Blei durch schwaches Ansäuern mit Schwefelsäure ausgeschieden ist. Aus Lösung 3 fällt man Kupfer durch Zink, dann Zink und Eisen durch Alkali. Aus dem Niederschlag wird Zink durch überschüssiges Alkali herausgelöst und durch Verminderung der Alkalikonzentration wieder gefällt. Die alkalischen Flüssigkeiten von den verschiedenen Arbeitsstufen werden mit Schwefeläure angeäuert und wieder zum ersten Laugen des Erzes benutzt, bis eine verhältnismäßig konzentrierte Alkalisulfatlösung entstanden ist, die dann kaustifiziert wird.

Vor dem Bisulfat hat nach H. Neuendorf<sup>6</sup> eines der im übrigen<sup>7</sup> wie konzentrierte Schwefeläure wirkenden Polysulfate den Vorzug, daß man bei wesentlich niedrigerer Temperatur (90–100°) arbeiten kann. Für die verschiedensten (auch karbonatische und oxydische) Erze, namentlich aber für eisenhaltige schlägt N. H. M. Dekker<sup>8</sup> ein Polysulfatgemenge vor, das durch Behandeln von je 1 M.l. Natrium- oder Zink- und Magnesiumsulfat mit 4 M.l. Schwefeläure entsteht. Erhitzt man damit das fein zerklümmerte Erz in einem geschlossenen Behälter (z. B. aus Eisen), so tritt nach  $\frac{1}{2}$  stl. bhaf die Reaktion  $\text{Na}_2\text{MgH}_8(\text{SO}_4)_8 + 3\text{O} + 3\text{ZnS} = \text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{ZnSO}_4 + 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$  ein. Wird kein Schwefel oder Kohlendioxyd mehr frei, so laugt man mit Wasser, filtriert und elektrolysiert oder fällt die Lösung auf andere Weise.

Auch mit Eisenvitriol wird geröstet. P. Ferrère<sup>9</sup> erhitzt damit unter Zutritt von Luft und Wasserdampf auf 800°. E. Enke<sup>10</sup> setzt dem Ferrosulfat noch Natriumbisulfat zu.

<sup>1</sup> Amer. P. 1 159 032 vom 15. Mai 1915, erteilt am 2. Nov. 1915.

<sup>2</sup> Amer. P. 1 159 033 vom 28. Mai 1915, erteilt am 2. Nov. 1915.

<sup>3</sup> Norw. P. 25 057 vom 8. Juli 1912; Chem.-Ztg. 1916, Bd. 40, Repert. S. 352.

<sup>4</sup> D. R. P. 14 618 vom 17. Dez. 1880.

<sup>5</sup> vgl. z. B. das Verfahren des Soc. an. de Produits Chimiques Etablissements Malétra (Engl. P. 1374 vom 21. Jan. 1891) und B. Mohr (Engl. P. 13 169 vom 15. Juni 1896); auch E. Günther: Die Darstellung des Zinks auf elektrolytischem Wege, Halle 1904, S. 78.

<sup>6</sup> Engl. P. 21 546 vom 26. Okt. 1901; D. R. P. 142 032 vom 31. Okt. 1901.

<sup>7</sup> Amer. P. 605 306, erteilt am 11. März 1902.

<sup>1</sup> Amer. P. 1 041 060 vom 30. Sept. 1911, erteilt am 15. Okt. 1912; Engl. P. 22 077 vom 28. Aug. 1912; Franz. P. 476 346 vom 20. Okt. 1914.

<sup>2</sup> s. Glückauf 1915, S. 612.

<sup>3</sup> Metall. Chem. Eng. 1912, Bd. 10, S. 112.

<sup>4</sup> Eng. Min. J. 1913, Bd. 95, S. 107; Mineral Ind. 1912, Bd. 21, S. 896.

<sup>5</sup> Amer. P. 1 184 585 vom 31. März 1915, erteilt am 23. Mai 1916.

<sup>6</sup> D. R. P. 103 934 vom 11. Dez. 1898.

<sup>7</sup> D. R. P. 109 151 vom 5. Febr. 1899.

<sup>8</sup> D. R. P. 268 142 vom 17. Aug. 1911; Franz. P. 445 768 vom 4. Juli 1912.

<sup>9</sup> Franz. P. 451 680 vom 17. Febr. 1913.

<sup>10</sup> Engl. P. 22 900 vom 8. Nov. 1905.

Geschwefelte, namentlich Mischerze mengen J. C. Clancy und L. W. Marsland<sup>1</sup> mit so viel Bleisulfat, daß die Sulfide zersetzt werden, und erhitzt auf eine Temperatur, bei der sich die Bleiverbindungen nicht verflüchtigen. Das noch sehr heiße Röstgut wird unter Rühren in verdünnte Schwefelsäure eingetragen. Auf Aufbereitungsherden wird Bleioxyd entfernt und wieder in Sulfat übergeführt. Die Schlämme läßt man sich absetzen und gewinnt Zink aus der Lösung. Aus dem Erz-Bleisulfatgemenge kann auch<sup>2</sup> im Gebläseofen neben den flüchtigen Stoffen Blei im Rauch ausgetrieben werden. Der Rauch wird mit verdünnter Schwefelsäure berieselt. Im Gebläseofen setzt man 10% mehr Bleisulfat als im Muffelofen zu, in dem man die dem Zinkgehalt gleiche Menge Bleisulfat verwendet. Arbeitet man in letztem mit Luft von 0,14 kg Druck, so verflüchtigen sich die Oxyde, auf die in Bleikammern das Schwefeldioxyd und Sauerstoff wirken.

Nach dem Verfahren von Rankin-Westling werden, wie S. S. Arentz<sup>3</sup> mitteilt, Erze, die etwa 7% Sulfide enthalten müssen, mit Salpetersäure und Dampf unter Druck in einer geschlossenen Retorte behandelt. Die abgetriebenen Dämpfe und Gase, die fast sämtlichen Stickstoff der Salpetersäure in Form von Oxyd und Dioxyd enthalten, werden in verschiedenen Behältern aufgefangen. Aus der Sulfatlösung wird das Zink nach Entfernen der Fremdmetalle als Metall oder Oxyd auf dreierlei Weise gewonnen. 1. Man setzt zur kalten Lösung etwas mehr Kalziumhydroxyd als zur Fällung sämtlichen Zinks nötig ist, dekantiert, filtriert, wäscht und elektrolysiert das Gemenge von Zinkhydroxyd und Kalziumsulfat mit weniger als 3 V. 2. Man behandelt das aufgeschwemmte Gemenge im geschlossenen Gefäß mit Schwefeldioxyd, dekantiert, filtriert und verarbeitet das Zinkhydroxydsulfid

wie unten. 3. Man fügt zur Zinksulfatlösung so viel Kalziumbisulfid und etwas freies Schwefeldioxyd, daß neben dem Niederschlag von Kalziumsulfat eine Lösung der Sulfate und von Zinkbisulfid in verdünnter schwefeliger Säure entsteht, dekantiert, filtriert, spült unter Druck in ein geschlossenes Gefäß, erhitzt, wäscht den Zinksulfidniederschlag mit Wasser, dekantiert, filtriert, preßt das Zinksulfid und zersetzt es in einer sich drehenden eisernen Retorte. Das noch heiße Zinkoxyd kann man, um es weniger kristallinisch zu machen, in kaltes destilliertes Wasser schütten.

Zu der verdünnten Schwefelsäure, mit der das Röstgut erhitzt wird, setzen J. B. Worsey und E. Hoal<sup>1</sup> 1% Salpetersäure oder Natriumnitrat oder, wenn Silber ohne verhüttbare Mengen Blei zugegen ist, Natriumchlorid. Ist die Masse pastig geworden, so wird sie unter Überleiten von Luft und Dampf in einem Muffelofen auf Dunkelrotglut erhitzt, bis keine Dämpfe mehr abgegeben werden. Dann arbeitet man, um das Eisen unlöslich zu machen, 2% gemahlene Kalk oder Dolomit ein und laugt mit siedendem Wasser. Diesem oder dem Laugegut wird, wenn es nicht schon vorhanden ist, Kochsalz zugesetzt, um Blei und Silber unlöslich zu machen<sup>2</sup>. Auch N. M. Ogle<sup>3</sup> versetzt beim sulfatierenden Rösten die komplexen Sulfide gegebenenfalls mit einer kleinen Menge Natriumnitrat. Enthalten sie weniger als 25–30% Schwefel, so wird solcher zur Ersparung an äußerer Wärmezufuhr zugesetzt. Das normale Zinksulfat wird mit kochendem Wasser gelaugt. Dann löst man die andern Verbindungen in verdünnter Schwefelsäure, befreit die Lösung von Kupfer durch Elektrolyse oder durch Zink, oxydiert durch Luft oder Chlorkalk und fällt Eisen durch Zinkoxyd oder -karbonat<sup>4</sup>. (Forts. f.)

<sup>1</sup> Engl. P. 4039/1901 vom 26. Nov. 1900; D. R. P. 133 805 vom 5. Jan. 1901; Amer. P. 715 023, erteilt am 2. Dez. 1902.

<sup>2</sup> Engl. P. 9503 vom 24. Jan. 1901; D. R. P. 135 181 vom 1. März 1901; Amer. P. 715 024, erteilt am 2. Dez. 1902.

<sup>3</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 2711.

<sup>1</sup> Engl. P. 19 839 vom 2. Okt. 1905.

<sup>2</sup> Über die Reinigung der Lösung s. weiter unten.

<sup>3</sup> Engl. P. 24 238 vom 23. Nov. 1905.

<sup>4</sup> Über die Zersetzung des Zinksulfats s. weiter unten.

## Die Rechtsprechung zum Allgemeinen Berggesetz während des Krieges.

Von Rechtsanwält Dr. Hans Gottschalk, Dortmund.

(Fortsetzung.)

Zu den §§ 1148 ff. Das Bergschadenrecht hat wie stets die Gerichte am meisten beschäftigt. Grundlegende neue Entscheidungen der höchsten Gerichtshöfe auf diesem Gebiet sind jedoch nicht ergangen. Es handelt sich vielmehr um die Anwendung bereits bestehender Grundsätze auf die zur Beurteilung stehenden Einzelfälle. Diese Einzelfälle sind bei der Vielgestaltigkeit der Verhältnisse des Bergschadenrechts so bemerkenswert, daß sie im folgenden unter Hervorhebung der zugrunde gelegten Entscheidungsgrundsätze kurz behandelt werden sollen.

Was zunächst den Begriff des nach § 148 zu ersetzenden Schadens anbetrifft, so stellt das RG. in

seinem Urteil vom 2. Januar 1915<sup>1</sup> fest, daß dieser Schaden ein einheitlicher ist, also auch die Schäden umfaßt, die sich als Folge des bereits zutage getretenen schädigenden Ereignisses voraussehen lassen. Wenn daher auch der Geschädigte bei der Berechnung des Schadens und dessen Geltendmachung im Wege der Klage diesen sog. »künftigen« Schaden vorläufig außer Betracht läßt, so macht er doch, und zwar im Umfang des Klageantrags, den oben umschriebenen einheitlichen Anspruch geltend. Dabei ist aber darauf zu achten, daß der gesamte Schaden auf dasselbe schädigende Ereignis zurückzuführen sein muß; das ist z. B. dann

<sup>1</sup> Bd. 56, S. 269 ff.

nicht der Fall, wenn den spätern Schaden der Abbau in einem andern Flöz desselben Bergwerks verursacht hat. Hiernach richtet sich auch, wie weit die Verjährung solcher Ansprüche eingetreten ist, die, soweit man den Schaden nach obigem als einheitlichen anzusehen hat, für ihn in seiner Gesamtheit, d. h. mit allen künftigen Folgen, durch die Erhebung der Klage unterbrochen worden ist. Das RG. hat daher ein Berufungsurteil, in dem nicht genügend geklärt war, ob ein erst im Laufe des Rechtsstreits geltend gemachter Minderwert an einem Hause auf dasselbe schädigende Ereignis wie das der Klage zugrunde gelegte zurückzuführen war, es sich also um einen einheitlichen Schaden handelte, aufgehoben und zwecks Klärung dieser Frage an das Berufungsgericht zurückverwiesen.

Ähnliche Gründe haben zur Aufhebung eines Berufungsurteils durch das Urteil des RG. vom 3. Oktober 1914<sup>1</sup> geführt. Hier war der Sachverhalt dahin festgestellt worden, daß die bergbaulichen Einwirkungen auf die Gebäude des Klägers voraussichtlich noch Jahrzehnte lang fortauern würden. Für die dadurch hervorgerufene verminderte Bausicherheit hatte das Berufungsgericht keinen Schadenersatz zugebilligt, weil infolge der Zahlungsfähigkeit des Beklagten die Grundstücke in ihrem gemeinen Wert und mithin auch in der Verkäuflichkeit und Beleihbarkeit keine Einbuße erlitten hätten, Nachteile für den Kläger daher nicht entstanden seien. Diese Rechtsauffassung wird vom RG. beanstandet, namentlich deshalb, weil auf die Zahlungsfähigkeit des Bergwerksbesitzers entscheidender Wert gelegt worden sei. Nach dem RG. kommt es lediglich darauf an, ob die einmal eingetretenen Bodenbewegungen auch ohne Dazwischentreten eines andern ursächlichen Ereignisses noch länger fortauern werden; ist dieses aber wie hier der Fall, so kann der Beschädigte den Ersatz auch des sogenannten drohenden Schadens verlangen, und zwar sofort, er braucht sich also nicht auf künftige Entschädigungen oder Ausbesserungen verweisen zu lassen, zumal er sich dadurch der Gefahr einer Verjährung seines Anspruchs aussetzt. Die Zahlungsfähigkeit des Bergwerksbesitzers könne, wie das RG. ausführt, wohl einen Kaufliebhaber veranlassen, die künftigen Bergschäden nicht zu hoch zu veranschlagen, räume aber niemals die Tatsache aus, daß der Wert eines Grundstücks in der Gegenwart ohne weiteres durch voraussehbare Schäden in der Zukunft beeinflußt wird.

Mit der Frage, wann ein Bergschaden als entstanden gilt, beschäftigt sich ein Urteil des RG. vom 21. Oktober 1916<sup>2</sup>. Dies ist der Fall, sobald das beschädigte Grundstück an dem ihm im Verkehr begelegten Sachwert Einbuße erlitten hat. Diese Einbuße ist zu dem Zeitpunkt eingetreten, in dem die durch die infolge des Abbaues entstandenen Hohlräume geschaffene Gefahr erkennbar geworden ist, und zwar so, daß jedermann, wenn er sich nicht dem Vorwurf der Unvorsichtigkeit aussetzen wollte, die Bebauung des betreffenden Grundstücks hätte unterlassen müssen. Darauf, wann der betreffende Geschädigte diese Gefahr erkannt hat, kommt es für die Frage nach der Ent-

stehung des Schadens nicht an. Aus diesen Gründen hat das RG. eine Klage auf Erstattung der durch Bergbaugeschäft notwendig gewordenen Verankerung von Kaminen abgewiesen, weil der Schaden schon durch den vom Vorbesitzer des jetzigen Bergwerksbesitzers geführten Bergbau verursacht worden sei, er aber nur dann für die Schäden aus dem Betriebe des Vorbesitzers hafte, wenn sie zu seiner Besitzzeit in dem obengenannten Sinne »entstanden« seien. Das sei hier nicht der Fall gewesen, da sich schon vor dem Bau der Kamine das Vorhandensein der Hohlräume aus dem Grubenbilde hätte feststellen lassen.

Der Schaden, der nach § 148 ABG. zu ersetzen ist, umfaßt nur den sogenannten Grundstücksschaden. Dagegen ist, wie das RG. in seinem Urteil vom 26. September 1914<sup>1</sup> feststellt, nach dem nicht revisiblen sächsischen Berggesetz (§ 139) ganz allgemein der Schaden in Gemäßheit der §§ 249 ff. BGB., d. h. also einschließlich des entgangenen Gewinns, zu ersetzen; hierzu gehören besonders auch dem Grundbesitzer erwachsene, mit dem Bergbau in ursächlichem Zusammenhang stehende Erwerbs- und Mietverluste.

Der nach § 148 zu ersetzende Grundstücksschaden ist scharf von dem Vermögensschaden zu trennen. Jener ist auf objektiver Grundlage zu berechnen. Das RG. erklärt daher in einem Urteil vom 20. November 1913<sup>2</sup> die Behauptung des Grundstückseigentümers, er habe die infolge des Bergbaues notwendig gewordenen Neubauten auf Grund eines Vertrages mit einem Bauunternehmer zu einem billigen Preise, als er von dem in der Berufungsinstanz vernommenen Sachverständigen veranschlagt worden sei, ausführen lassen können, für unerheblich, da lediglich der nach objektiven Gesichtspunkten errechnete Anschlag des Gutachters maßgebend sei.

Zu diesem Grundstücksschaden gehört, wie allgemein anerkannt wird, auch der Ausfall in einem auf dem Grundstück betriebenen Gewerbe, aber, wie das RG. in einem Urteil vom 10. März 1915<sup>3</sup> ausführt, doch nur insoweit, als sich der Ertrag aus dem Gewerbebetrieb als Ertrag aus dem Grundstück darstellt. Soweit der Ertrag durch persönliche Tüchtigkeit des Geschädigten oder überhaupt durch seine Arbeitskraft erzielt worden ist, muß er bei Berechnung des Grundstücksschadens außer Betracht bleiben, ebenso wie es auch ohne Bedeutung ist, ob der Geschädigte später von seinen Fähigkeiten Gebrauch gemacht hat oder nicht. Dagegen kann es von erheblicher Bedeutung sein, ob das Grundstück eine günstige Lage hat, ob das auf ihm betriebene Geschäft in der nähern oder weitem Umgebung frei von Wettbewerb ist, und ob es eine feste an das Haus gewöhnte und so gewissermaßen mit ihm verbundene Kundschaft hat. Ferner sind in den Begriff des Grundstücksschadens noch Ausfälle einzubeziehen, die sich aus einem notwendig werdenden Wechsel des Geschäftslokals oder daraus ergeben, daß infolge der eingetretenen Schäden das Gewerbe zeitweilig nicht ausgeübt werden kann.

<sup>1</sup> Bd. 56, S. 77.

<sup>2</sup> Bd. 58, S. 114.

<sup>1</sup> Bd. 56, S. 75.

<sup>2</sup> Bd. 55, S. 247.

<sup>3</sup> Bd. 56, S. 531.

Das Berufungsurteil, das alle diese Gesichtspunkte bei Beurteilung eines Falles, in dem eine Bäckerei wegen Bergschadens hatte eingestellt werden müssen, nicht berücksichtigt, sondern einfach den auf Ersatz des Ausfalles an Geschäftsgewinn gerichteten Anspruch dem Grunde nach für gerechtfertigt erklärt hatte, ist vom RG. in dem genannten Urteil aufgehoben worden, weil nicht der Schaden schlechthin, sondern nur der Grundstücksschaden auf Grund des § 148 zu ersetzen sei.

Ein solcher Grundstücksschaden liegt nach dem Urteil des RG. vom 17. Dezember 1913<sup>1</sup> auch dann vor, wenn durch den Betrieb eines Bergwerks ein Weg, der den Arbeitern einer Ziegelei als Zugang zu ihrer Arbeitsstätte gedient hat, unbenutzbar wird, und die Arbeiter infolgedessen einen Umweg machen müssen. Ein Schaden liegt in diesem Falle nicht nur dann vor, wenn der Ziegeleibesitzer seine Arbeiter für den weitem Weg und die auf ihn verwendete Zeit entschädigen muß, sondern auch dann, wenn die Arbeiter infolge des durch den Umweg verursachten Zeitverlustes weniger leisten. In beiden Fällen ist eine Minderung der Ertragsfähigkeit des Grundstücks und des auf ihm unterhaltenen Betriebes eingetreten, die den Bergwerksbesitzer zum Schadenersatz verpflichtet, ohne Rücksicht darauf, ob Mehraufwendungen schon nötig geworden sind oder nicht. Zum Ausgleich dieses Schadens genügt auch nicht etwa die tatsächliche Duldung der Benutzung eines gleich nahen Ersatzweges durch den Bergwerksbesitzer, vielmehr ist dazu die Einräumung eines erzwingbaren Rechtes auf Duldung des Ersatzweges erforderlich. Aber auch ein Ausgleich dieser letztern Art kann nur mit Einverständnis des Grundbesitzers erfolgen, der an sich, da Sachbeschädigung vorliegt, auf Grund des § 249 Abs. 2 unbedingt Entschädigung in Geld verlangen kann.

Dagegen liegt nach dem Urteil des RG. vom 8. Juli 1916<sup>2</sup> ein Grundstücksschaden im Sinne des § 148 dann nicht vor, wenn eine Drahtseilbahn, die ein Bergwerksbesitzer angelegt hat, um die Erzeugnisse seines Bergwerkes einer fremden chemischen Fabrik zuzuführen, dadurch wertlos wird, daß diese Fabrik infolge der Einwirkungen eines andern Bergwerks zum Stillstand kommt. Ein solcher Schaden würde vielmehr nur bei einer körperlichen Beschädigung der Seilbahn als solcher vorliegen; wird dieses erst in der Berufungsinstanz behauptet, so liegt darin eine unzulässige Klageänderung. Die Wertlosigkeit der Seilbahn infolge der Einstellung der chemischen Fabrik stellt lediglich einen aus § 148 nicht zu ersetzenden Vermögensschaden dar.

Die Frage des ursächlichen Zusammenhangs zwischen Bergwerksbetrieb und Bergschaden behandelt das Urteil des RG. vom 18. März 1916<sup>3</sup>. Hier erklärt das RG. die in dem Berufungsurteil im Anschluß an das Gutachten des Bergsachverständigen vertretene Ansicht, daß der Kausalzusammenhang in dem betreffenden Falle nicht gegeben sei, weil die bergbaulichen Einwirkungen ohne die schlechten Grundwasserverhältnisse des Grundstückes und die bauliche Vernachlässigung der darauf errichteten Gebäude nicht an das

beschädigte Haus herangereicht haben würden, der Bergbau die Schäden mithin nicht unmittelbar verursacht habe, für unrichtig. Das RG. hält an dem schon früher vertretenen Standpunkt fest, es sei nicht erforderlich, daß der Bergbau die unmittelbare Ursache der Schäden ist. Für die Frage des Kausalzusammenhanges genügt es, daß der Bergbau zur Herbeiführung der Schäden mitgewirkt hat, er fehlt nur dann, wenn es nachgewiesenermaßen auch ohne die durch den Bergbau hervorgerufenen Untergrundbewegungen zu den Rissen an dem Hause gekommen wäre. Die bei der Beschädigung, mitwirkenden Umstände – schlechte Grundwasserverhältnisse und bauliche Vernachlässigung – können nur für die Bemessung der Höhe des Schadens von Bedeutung sein, besonders insofern, als aus ihnen auf eine den Wert des Gebäudes nachteilig beeinflussende verminderte Standdauer geschlossen werden kann.

Daß zu den Ersatzberechtigten aus § 148 auch der Mieter gehört, selbst wenn ihm, wie nach dem BGB., kein dinglicher, sondern nur ein persönlicher Anspruch auf die Mietsache zusteht, stellt das RG. in seinem Urteil vom 10. März 1915<sup>4</sup> wiederholt fest. Dieser aus eigenem Recht geltend zu machende Anspruch ist nur insofern eingeschränkt, als der Vermieter wegen mangelnder Instandhaltung der Sache aus dem Mietvertrag ersatzpflichtig ist, was im einzelnen Falle festzustellen ist. Dasselbe gilt nach dem Urteil des RG. vom 7. Oktober 1916<sup>5</sup> auch für den Pächter.

Den breitesten Raum in der Rechtsprechung nimmt wie stets die Frage der Entschädigung als solcher ein. Zunächst stellt das RG. in einem Urteil vom 7. Januar 1914<sup>3</sup>, dessen näherer Sachverhalt nicht wiedergegeben wird, fest, daß der Entschädigungsanspruch aus § 148 ein einheitlicher ist. Wenn daher auch bei Bergschäden an einem Gebäude der für die Ausbesserung erforderliche Kostenaufwand und der nach Vornahme der Ausbesserungsarbeiten noch verbleibende Minderwert getrennt behandelt werden, so ist das lediglich eine Form der Schadenberechnung, die die Einheitlichkeit des Anspruchs nicht berührt.<sup>4</sup>

Mit der Entschädigung, die bei einer durch den Bergbau verursachten Senkung des Eisenbahnkörpers der Eisenbahnunternehmer, der die Hebung selbst vornimmt, zu beanspruchen hat, beschäftigt sich ein Urteil des RG. vom 14. April 1917<sup>5</sup>. Hier hatte das Berufungsgericht in einem eingehend begründeten Urteil den Standpunkt vertreten, daß dem Unternehmer in einem solchen Falle nicht nur die Selbstkosten, sondern auch der sogenannte Unternehmergewinn zuständen. Diese Auffassung bezeichnet das RG. als rechtsirrig. Es geht allerdings, ebenso wie das Berufungsgericht, davon aus, daß der gemäß § 249 BGB. zu ersetzende für die Herstellung erforderliche Geldbetrag nach einem objektiven Maßstab zu errechnen ist, so daß besondere Umstände, die gerade dem Beschädigten die Herstellung auf dem gewöhnlichen Wege erleichtern oder erschweren

<sup>1</sup> Bd. 56, S. 531.

<sup>2</sup> Bd. 58, S. 105.

<sup>3</sup> Bd. 55, S. 256.

<sup>4</sup> vgl. auch die oben zu § 137 mitgeteilte Entscheidung.

<sup>5</sup> Bd. 58, S. 370.

<sup>1</sup> Bd. 55, S. 251.

<sup>2</sup> Bd. 57, S. 457.

<sup>3</sup> Bd. 57, S. 278.



können, auszuschneiden haben. Was der Gläubiger tatsächlich an Kosten verausgabt hat, kommt daher nicht in Betracht, zu ersetzen ist vielmehr der Betrag, der für die Herstellungsarbeiten im Verkehr regelmäßig gefordert und bewilligt wird. Die Verkehrsauffassung für den vorliegenden Fall geht aber nach Ansicht des RG. dahin, daß in der Regel der Eisenbahnunternehmer selbst die beschädigten Eisenbahnanlagen wiederherstellt und nicht etwa fremde Unternehmer. Daher haben als die üblichen Frachtkosten nur die Selbstkosten in der Höhe zu gelten, wie sie unter den gegebenen Verhältnissen jeder Eigentümer eines solchen Unternehmens hätte aufwenden müssen, und nicht, wie das Berufungsgericht annimmt, die tarifmäßigen Frachtsätze, wie sie fremden Unternehmern, die sich der Eisenbahn als Frachtführer bedient hätten, in Rechnung gestellt worden wären. Hat hiernach bei der Berechnung der Entschädigung der sogenannte Unternehmergewinn auszuschneiden, so ist doch eine höhere Bemessung der Kosten für die Herstellung insoweit berechtigt, als diese regelmäßig auch für den Eisenbahnunternehmer zur vollständigen Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes und zur Vermeidung von Einnahmeausfällen mit gesteigerten Schwierigkeiten und Hemmungen verbunden ist.

Wenn demnach auch die Entschädigung nach objektivem Maßstabe zu berechnen ist, so steht dem doch nicht die Berücksichtigung besonderer Umstände entgegen, die den Wert eines Grundstücks erhöhen. Entstehen daher auf einer Wiese infolge des durch Bergbau verursachten Versiegens einer Quelle Ertragsausfälle, so ist nach dem Urteil des RG. vom 13. Januar 1915<sup>1</sup> dem Geschädigten auch der Wert zu ersetzen, den sie gerade für ihn, und zwar vermöge ihrer Zugehörigkeit zu seiner Gesamtbesitzung hat. Er braucht sich nicht mit der Erstattung des Verkehrswertes zu begnügen, d. h. mit dem Betrage, mit dem er sich ein gleichwertiges Ersatzgrundstück beschaffen kann. Dieser Wert genügt zwar im allgemeinen zur vollständigen Entschädigung, in einem Falle wie dem vorliegenden ist aber der höhere Ertragswert zu erstatten<sup>2</sup>.

Auch die für anderweitige Beschaffung des Wassers gemachten Aufwendungen erklärt das RG. für erstattungspflichtig, da mit dem Versiegen der Quelle das Grundstück für jeden Besitzer um den Betrag dieser Aufwendungen entwertet war und daher auch insoweit ein Grundstücksschaden vorlag. Unerheblich ist dabei, daß der Geschädigte sich das nötige Ersatzwasser teilweise mit eigener Arbeitskraft geholt hat.

Der sehr häufige Fall der Beschädigung eines Grundstücks, der Verlust der Bauplatzeigenschaft, wird in dem Urteil des RG. vom 22. Oktober 1913<sup>3</sup> behandelt. Nach diesem Urteil ist allerdings zu berücksichtigen, ob der Verlust der Bauplatzeigenschaft nach der allgemeinen Meinung eingetreten ist oder nicht; das RG. warnt aber zugleich davor, diese als alleinigen Maßstab für den Eintritt eines solchen Schadens anzulegen. Die allgemeine Meinung ist vielmehr nur in Ermangelung anderweitiger sicherer Erkenntnisquellen als Merkmal

für den Verlust oder den Fortbestand der Bauplatzeigenschaft heranzuziehen. Daher kann sich z. B. der Grundeigentümer, wenn es sich um Verjährung seines Schadenersatzanspruches handelt, nicht schlechthin darauf stützen, daß die allgemeine Meinung bisher noch sein Grundstück für bebaubar gehalten habe, sofern ihm aus selbstgemachten Wahrnehmungen das Gegenteil mit genügender Sicherheit bekannt war.

Auch ist nach diesem Urteil streng zwischen dem gänzlichen Verlust und der bl.ßen Beschränkung der Bebauungsfähigkeit zu unterscheiden. Ein Grundstück kann besonders in dichtbevölkerten Bergbaugenden noch als Bauplatz gelten, obwohl es nur unter gewissen Vorsichtsmaßregeln (Verankerung, Legung eines Betonrostes usw.) zu bebauen ist. Auch eine solche Beschränkung der Bebauungsfähigkeit ist ein Schaden im Sinne des § 148 und kann z. B. verjährt sein, während der Anspruch wegen gänzlichen Verlustes der Bauplatzeigenschaft noch nicht verjährt ist.

Ist zwischen dem Besitzer eines Hauses und dem Bergwerksbesitzer über den Ersatz der an dem Hause bis zu einem bestimmten Zeitpunkt eingetretenen Bergschäden ein rechtsgültiger Vergleich abgeschlossen, und werden nach diesem Zeitpunkt durch den Bergbau neue Beschädigungen des Hauses verursacht, so ist gemäß einem Urteil des RG. vom 26. September 1914<sup>1</sup> bei Bemessung der weiteren Entschädigungen an den Zustand anzuknüpfen, in dem sich das Haus zu dem in dem Vergleich festgelegten Zeitpunkte befunden hat.

Lebhafte Beachtung in mehrfacher Hinsicht verdient das Urteil des RG. vom 20. März 1915<sup>2</sup> über den Ersatz von Immissionsschäden durch Tagesanlagen eines Bergwerks. Es handelte sich um die Schadenersatzansprüche eines Bäckereibesitzers wegen der Beschädigungen seines Grundstücks durch die Niederschläge aus der Fördermaschine, den Funken-, Rauch- und Flugaschenauswurf einer Zechenanschlußbahn und den Kohlenstaub einer Kippvorrichtung mit Kohlenrutsche. Für diese Ansprüche lehnt das RG. zunächst die Anwendbarkeit der §§ 148 ff., besonders des § 150, auf den sich der Beklagte berufen hatte, ab, auch wenn die Störungen mittelbar dem Bergwerksbetrieb zuzuschreiben sind. Die entsprechende Anwendbarkeit des § 26 der GO., der nach § 6 dieses Gesetzes auf die genannten Anlagen nicht unmittelbar anwendbar ist, unterzieht das RG. einer genauen Prüfung. Es weist zunächst darauf hin, daß es sich in den Fällen, in denen früher eine solche entsprechende Anwendung durch das RG. erfolgt sei, um Eingriffe der Staatsgewalt gehandelt habe, besonders um Eisenbahnanlagen, die dem öffentlichen Verkehr dienten und als solche staatlich genehmigt waren; in diesen Fällen sei allerdings entsprechend dem § 26 GO. der Schadenersatzklage auch ohne Nachweis eines Verschuldens stattgegeben worden, weil gegenüber der Verfügung der Staatsgewalt die Abwehrklage auf Beseitigung der Störung nicht zulässig gewesen sei. Darüber, ob im vorliegenden Falle, wo es sich lediglich um Privatinteressen handelt und die Abwehrklage an sich daher gegeben ist, eine solche

<sup>1</sup> Bd. 56, S. 274.

<sup>2</sup> vgl. a. Brassert-Gottschalk, S. 571/2.

<sup>3</sup> Bd. 55, S. 244.

<sup>1</sup> Bd. 56, S. 74.

<sup>2</sup> Bd. 57, S. 70.

entsprechende Anwendung des § 26 stattfinden kann, drückt sich das RG. nicht mit völliger Bestimmtheit aus. Es nimmt allerdings Bezug auf die in Rechtsprechung und Literatur vertretene Ansicht, daß die Abwehrklage auf Unterlassung dann ausgeschlossen und Schadenersatzansprüche in Anwendung der Grundsätze des § 26 GO. gegeben seien, wenn die Beseitigung der die Immission verursachenden oberirdischen Anlage mittelbar den ganzen Bergbaubetrieb unmöglich machen würde, weist aber gleichzeitig darauf hin, daß auch, wenn man dieser Ansicht folgen würde, eine entsprechende Anwendung des § 26 im vorliegenden Falle nur in sehr beschränktem Umfang in Frage kommen könnte, weil sie zur Voraussetzung habe, daß Einrichtungen, die die benachteiligenden Einwirkungen auf das gemeinübliche Maß zurückführen, untunlich oder mit dem zugehörigen Gewerbebetrieb unvereinbar seien. Es sei daher Sache des Geschädigten, sich zu melden und Abhilfe zu verlangen, sonst sei die Feststellung, daß die obigen Voraussetzungen vorlägen, nicht möglich. Tue er dies nicht, so könne er sich nicht auf § 26 GO. berufen, sondern müsse das zur Begründung der dann allein zulässigen Deliktsklage aus §§ 823 ff. BGB. notwendige Verschulden nachweisen. Da das Berufungsgericht die angegebenen Grundsätze nicht genügend berücksichtigt hatte, ist Aufhebung des Urteils und Zurückverweisung der Sache erfolgt.

Bei dieser Gelegenheit rügt das RG. auch, daß der Berufungsrichter den Einwand der Vorteilsausgleichung nicht geprüft habe, der auf die Behauptung gegründet war, die von der Beklagten vorgenommene Erweiterung des Zechenbetriebes, auf die der Kläger die Benachteiligung seines Grundstücks zurückführte, habe diesem auch durch die Steigerung des Gewerbebetriebes und durch die Werterhöhung seines Grundstücks seinen Schaden, mindernde Vorteile gebracht.

Dagegen erklärt es die Rüge der Revision, der Einwand des Beklagten, Kläger habe sich erst nach Inbetriebnahme der Zeche angebaut und könne auch aus diesem Grunde keine Ansprüche erheben, sei nicht beachtet worden, für unberechtigt, da dieser Umstand einen Verzicht auf die Geltendmachung von Ansprüchen nicht enthalte; in früher entschiedenen ähnlichen Fällen

sei die Rechtslage insofern erheblich verschieden gewesen, als dort vertragliche Beziehungen zwischen den Beteiligten bestanden hätten, an denen es hier fehle.

Auch die Einwendungen gegen die Zubilligung einer Kapitalabfindung hält das RG. für unbeachtlich, da nach seither Ansicht trotz der Bedenken, die sich hier für den Fall eines Besitzwechsels ergaben, an der ständigen Rechtsprechung festzuhalten war, die aus sachlichen, diese Bedenken überwiegenden Gründen die Kapitalabfindung ständig für die durch die Sachlage und die Gesetzgebung gebotene Form der Entschädigung bei der Beeinträchtigung von Sachen erachtet hat. Es gibt aber gleichzeitig der Erwägung des Berufungsgerichts anheim, ob nicht bei Stellung eines entsprechenden Antrags die Beklagte, sobald sie zum Ersatz einer dauernden Wertminderung verurteilt wird, Besitznachfolgern gegenüber durch Eintragung einer die schädigenden Einwirkungen deckenden Grunddienstbarkeit zu sichern ist.

Zwei Urteile des Oberverwaltungsgerichts befassen sich mit der steuerlichen Behandlung der Entschädigung für Bergschäden. Nach dem ersten Urteil vom 8. April 1913<sup>1</sup> stellt die Entschädigung für die an einem Grundstück bereits entstandenen Bergschäden, die bei dem Verkauf des Grundstücks neben dem Kaufpreise gezahlt wird, keinen Teil des Kaufpreises dar und ist daher auch nicht umsatzsteuerpflichtig.

In dem Urteil vom 13. Juni 1913<sup>2</sup> wird ausgeführt, daß es für die Frage, ob die Entschädigung für Bergschäden auf Grund des § 23 des Zuwachssteuergesetzes vom 14. Februar 1911 dem Veräußerungspreise hinzuzurechnen ist, nicht darauf ankommt, wann der Schadenanspruch durch Urteil oder Vertrag (Vergleich) festgestellt wurde, sondern darauf, daß er erst nach dem 1. Januar 1911, dem Tage des Wirksamwerdens des Gesetzes, entstanden ist.

In beiden Fällen wird also auf die Entstehung des Schadens<sup>3</sup> entscheidendes Gewicht gelegt.

(Forts. f.)

<sup>1</sup> Bd. 55, S. 82.

<sup>2</sup> Bd. 55, S. 94.

<sup>3</sup> vgl. auch oben und Brassert-Gottschalk, Anm. 2 zu § 148.

## Volkswirtschaft und Statistik.

**Außenhandel der Ver. Staaten an Eisen und Stahl in den Jahren 1916 und 1917<sup>1</sup>.** Die Ausfuhr der Ver. Staaten an Eisen und Stahl hat im Kriege eine gewaltige Steigerung erfahren. Von 2,75 Mill. t in 1913 ging sie in 1914 auf 1,55 Mill. t zurück, stieg 1915 auf 3,53 Mill. t, war mit 6,1 Mill. t in 1916 weit mehr als doppelt so groß wie im letzten Jahr vor dem Kriege und erhöhte sich 1917 um weitere 100 000 t auf 6,23 Mill. t. Dabei ist noch zu beachten, daß diese Zahl nur die Roheisenausfuhr für die erste Jahreshälfte enthält, so daß sich das endgültige Jahresergebnis noch um 300 000–400 000 t höher stellen dürfte als angegeben. In welcher Weise sich die Ausfuhr in den Jahren 1916 und 1917 auf die einzelnen Erzeugnisse verteilt hat, ist aus der nachstehenden Aufstellung zu ersehen.

Ausfuhr der Ver. Staaten an Eisen und Stahl in den Jahren 1916 und 1917.

	1916 l. t	1917 l. t
Ausfuhr an Eisen und Stahl	6 102 104	6 227 737
Davon:		
insges.	6 102 104	6 227 737
Roheisen . . . . .	612 241	377 094 <sup>1</sup>
Ferro-Mangan . . . . .	—	5 468
Ferro-Silizium . . . . .	—	6 863
Alles andere Roheisen . . . . .	—	265 840
Abfalleisen . . . . .	212 765	150 560
Stabeisen . . . . .	74 108	56 332
Walzdraht . . . . .	158 171	181 949
Stahlstäbe . . . . .	773 997	626 466
Knüppel, Rohblöcke und Luppen	1 508 727	2 013 459

<sup>1</sup> The Iron and Coal Trades Review 1918, S. 404.

<sup>1</sup> Nur 1. Halbjahr 1917.

	1916 l. t	1917 l. t
Bolzen und Muttern . . . . .	29 225	214 876
Reifen- und Bandisen . . . . .	44 001	58 876
Hufeisen . . . . .	7 819	8 491
Hufnägel . . . . .	4 761	4 537
Schiennägel . . . . .	23 852	21 179
Drahtnägel . . . . .	150 171	114 764
Holzschrauben . . . . .	—	1 800
Alle andern Nägel . . . . .	12 393	19 347
Gußeiserne Rohre und Verbindungsstücke . . . . .	70 223	78 029
Schmiedeeiserne Rohre und Verbindungsstücke . . . . .	158 349	128 089
Heizkörper und gußeiserne Dampfheizungskessel . . . . .	2 423	5 201
Stahlschienen . . . . .	540 349	510 439
Zinkblech . . . . .	84 303	86 485
Alle andern Eisenbleche und Platten . . . . .	46 402	62 237
Stahlplatten . . . . .	275 984	530 866
Stahlblech . . . . .	108 167	157 363
Baueisen und -stahl . . . . .	301 649	296 968
Schiffs- und Tankplatten . . . . .	—	13 254
Weiß- und Mattblech . . . . .	227 348	188 676
Stacheldraht . . . . .	418 883	192 404
Alle andern Drähte . . . . .	263 517	194 434

Den gewichtigsten Posten der Ausfuhr stellen Knüppel usw. dar; während davon vor dem Kriege im Höchstmaß gegen 300 000 t im Jahre außer Landes gingen, machte 1917 der Auslandsversand dieser Erzeugnisse mit mehr als 2 Mill. t annähernd ein Drittel der Gesamtausfuhr aus. Im letzten Jahr hat die Ausfuhr von Blechen, im besondern von Stahlplatten für Schiffbauzwecke, einen außerordentlichen Umfang angenommen. An letztern wurde bei 531 000 t annähernd doppelt so viel ausgeführt wie 1916; sie dürften zu einem sehr erheblichen Teil für Japan bestimmt gewesen sein. In die Augen fällt der starke Rückgang der Ausfuhr an Stacheldraht (— 226 000 t) und anderer Drähte (— 69 000 t) dagegen hat sich die Schienenausfuhr mit 510 000 t ziemlich gut behauptet. Auch die Ausfuhr der vornehmlich der Munitionsherstellung dienenden Stahlstäbe verzeichnet eine beträchtliche Abnahme (— 148 000 t); möglicherweise findet das seine Erklärung darin, daß die Union statt dessen seinen Verbündeten mehr fertige Munition geliefert hat.

Auch die Einfuhr der Union an Eisen und Stahl war im letzten Jahr größer als 1916; der Zuwachs stellte sich auf 10 000 t = 3,23%. Näheres über die Einfuhr bietet die folgende Zusammenstellung.

Einfuhr der Ver. Staaten an Eisen und Stahl in den Jahren 1916 und 1917.

	1916 l. t	1917 l. t
Einfuhr an Eisen und Stahl insges.	319 589 <sup>1</sup>	329 922
Davon:		
Ferromangan . . . . .	90 928 <sup>1</sup>	45 381
Ferrosilizium . . . . .	6 739	9 740
Alles andere Roheisen . . . . .	37 682	21 665
Abfalleisen . . . . .	116 039	180 034
Stabeisen . . . . .	7 701	2 240
Baueisen und -stahl . . . . .	1 473	6 016
Stahlknüppel . . . . .	25 843	44 217

<sup>1</sup> Die Zuzählung der Dezembereinfuhr zu der der vorangegangenen 11 Monate ergibt bei Ferromangan eine Jahresmenge von 77 966 t. Danach dürfte die in der Zahlentafel aufgeführte Ziffer um rd. 13 000 t zu hoch sein.

	1916 l. t	1917 l. t
Stahlschienen . . . . .	26 999	9 263
Bleche und Platten . . . . .	1 735	1 447
Weiß- und Mattblech . . . . .	1 019	124
Zinnabfall . . . . .	—	8 556
Walzdraht . . . . .	4 131	1 059

**Steinkohlenförderung im Moskauer Kohlenbecken<sup>1</sup>.** Die Steinkohलगewinnung im Moskauer Kohlenbecken ist, wie die »Torg. Prom. Gazeta« berichtet, während der Kriegszeit um mehr als das Doppelte gestiegen, und zwar im Zusammenhang damit, daß der Bedarf an Heizmitteln im mittel-russischen Industriegebiet weder mit Donezkohle noch mit Naphtha befriedigt werden konnte, deren Zufuhr in den Kriegsjahren bedeutend abgenommen hatte. Man war daher dort gezwungen, in weit größerem Umfang als bisher Kohle des eigenen Gebiets zu verwenden, die früher den Wettbewerb mit der bessern Donezkohle und der Naphtha nicht hatte aushalten können. Die Förderung an Steinkohle im Moskauer Kohlengebiet betrug

Jahr	Mill. Pud
1914 . . . . .	18,99
1915 . . . . .	28,12
1916 . . . . .	42,48
1917 . . . . .	45,06

Für das Jahr 1917 hatte man eine Gewinnung von 100 Mill. Pud in Aussicht genommen; die politischen Ereignisse standen dem aber entgegen und die Gewinnung an Kohle betrug nur 45 Mill. Pud. Die Zunahme der Förderung entfiel ausschließlich auf die erste Jahreshälfte; im weiteren Verlauf des Jahres nahm sie stark ab und betrug im Dezember nur noch 2,74 Mill. Pud gegen 4,43 Mill. Pud im Dezember 1916. Die Zahl der Arbeiter in den Kohlenwerken hat sich in der ersten Hälfte des Jahres 1917 gegen 1916 fast verdoppelt, im November 1917 war sie aber wieder auf den Umfang vom November 1916 zurückgegangen. Von den 10 755 im Februar 1917 beschäftigten Arbeitern waren 5637 oder 52,4% Kriegsgefangene und 3654 oder 33,7% Militärpflichtige, daneben wurden noch 406 oder 3,8% Frauen und jugendliche Arbeiter gezählt.

**Der Bergbau Tunesiens im Jahre 1917<sup>2</sup>.** Der »Economiste Français« veröffentlicht einige Angaben über die 1917 in den Bergwerken Tunesiens geförderten Mineralien. Danach sind gewonnen worden: 1 Mill. t Phosphat, 606 000 t Eisenerz, 41 400 t Bleierz, 32 700 t Braunkohle, 15 000 t Zinkerz und 5800 t Manganerz. Der Wert der Gewinnung wird auf 67 Mill. fr veranschlagt. Wie der »Economiste Français« hierzu bemerkt, hätte eine bedeutend größere Förderung erzielt werden können, wenn die Ausfuhr nicht durch Verkehrsschwierigkeiten stark behindert gewesen wäre. Besonders die Braunkohlenförderung sei noch sehr entwicklungsfähig; für das Jahr 1918 rechne man auf eine Förderung von 70 000—75 000 t.

## Verkehrswesen.

**Amtliche Tarifveränderungen.** Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Tfv. 1269. Aufhebung von Hilfswegen. Die Bekanntmachungen vom 4. Juli 1918<sup>3</sup> betr. den Hilfsweg Oswiecim und vom 1. Dez. 1917<sup>4</sup> betr.

<sup>1</sup> N. f. H. I. u. L. 1918, Nr. 68.

<sup>2</sup> N. f. H. I. u. L. 1918, Nr. 77.

<sup>3</sup> s. Glückauf 1918, S. 472.

<sup>4</sup> s. Glückauf 1918, S. 28.

den Hilfsweg Sosnowice W. E. - Heeresbahn Nord - Belzec werden aufgehoben.

Binnengütertarif der Zschipkau-Einsterwalder Eisenbahn. Seit 15. Okt. 1918 ist ein neuer Ausnahmetarif 2 für Braunkohle zur Herstellung von Preßkohle eingeführt worden.

Norddeutsch-österreichischer Kohlenverkehr, Tarif Teil II, gültig vom 15. Mai 1912. Aufhebung des Tarifs. Die am 21. August 1918<sup>1</sup> veröffentlichte Aufhebung des Kohlentarifs zum 31. Okt. 1918 bleibt bestehen. Ein neuer Tarif wird jedoch bis auf weiteres nicht ausgegeben.

Güterverkehr zwischen Stationen deutscher Eisenbahnen und Stationen der Luxemburgischen Prinz Heinrich Eisenbahn. Am 1. Dez. 1918 treten die in der Abteilung A des Ausnahmetarifs für Steinkohle usw. von rheinisch-westfälischen Stationen nach Stationen der Luxemburgischen Prinz Heinrich Eisenbahn vom 1. Juni 1918 für Athus P. H. vorgesehenen Frachtsätze außer Kraft. Steinkohle usw. nach Athus P. H. ist dann zu den Sätzen des Spezialtarifs III des allgemeinen Gütertarifs abzufertigen.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1918, S. 535.

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

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

Vom 26. September 1918 an:

12 e. Gr. 2. S. 47 376. Dr. Hedwig Sachse, geb. Grubert, Charlottenburg, Droysenstr. 16. Verfahren zum Reinigen von Gasen. 10. 11. 17.

12 e. Gr. 2. S. 48 113. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen. 9. 4. 18.

12 e. Gr. 2. Sch. 52 803. Dipl.-Ing. Ferd. Schultz, Münster (Westf.), Agidiistr. 48. Vorrichtung zum Niederschlagen von Staub aus Gasen oder Dämpfen mittels hochgespannten Gleich- oder Wechselstroms. 25. 3. 18.

12 k. Gr. 6. D. 34 307. Deutsche Solvay-Werke A. G., Bernburg (Anhalt). Verfahren zur Gewinnung von reinem Salmiak durch Abkühlung der Mutterlaugen der Ammoniak sodafabrikation. 14. 3. 18.

12 m. Gr. 9. G. 38 938. Elektro-Osmose A. G. (Graf-Schwerin-Gesellschaft), Berlin. Verfahren zur Trennung von Radium und Barium. 23. 4. 13.

Vom 30. September 1918 an:

14 a. Gr. 3. K. 65 651. Hugo Klerner, Gelsenkirchen-Schalkenstr. 164. Antriebsvorrichtung für Schüttelrinnen. 25. 2. 18.

19 a. Gr. 28. J. 17 971. Ilse Bergbau-Aktiengesellschaft, Grube Ilse (N.-L.). Gleisrückmaschine. 24. 10. 16.

24 c. Gr. 7. R. 44 421. Johannes Rothe, Kruppamühle (O.-S.). Gasumsteuerventil für Regenerativöfen mit im Ventilgehäuse umsetzbarer Ventiltlocke. 12. 4. 17.

24 e. Gr. 11. B. 81 679. Siegfried Barty, Düsseldorf, Wildenbruchstr. 27. Drehrostgaserzeuger; Zus. z. Pat. 279 551. 19. 5. 16.

50 e. Gr. 11. R. 45 631. Richard Raupach, Maschinenfabrik Görlitz, G. m. b. H., und Johannes Munker, Görlitz. Schleudermühle. 11. 3. 18.

### Zurücknahme von Anmeldungen.

Die am 16. Januar 1918 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

88 h. G. 35 660. Verfahren zur Verhinderung des Auslaugens der in das Holz einzuführenden Metallsalze. ist zurückgenommen worden.

### Versagung.

Auf die am 19. Februar 1917 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

81 e. S. 42 857. Saugluftförderanlage. ist ein Patent versagt worden.

### Änderungen in der Person des Inhabers.

Das Patent 1 a. 280 828 (1914, 1758) (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle seiner Veröffentlichung) ist auf die Firma Spezial-Geschäft für Beton- und Monierbau Franz Schlüter in Dortmund übertragen worden.

### Verlängerung der Schutzfrist.

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

5 d. 643 917. Richard Golly, Mittel-Lazisk (O.-S.). Untersuchungsstück für Spülversatzleitungen. 27. 8. 18.

5 d. 648 389. Richard Golly, Mittel-Lazisk (O.-S.). Kontrollring für Spülversatzrohrleitungen. 28. 8. 18.

12 e. 645 977. Gebr. Hinselmann, Essen. Füllkörper usw. 17. 8. 18.

26 b. 636 203. Bochum-Lindener Zündwaren- und Wetterlampenfabrik C. Koch m. b. H., Linden (Ruhr). Azetylenentwickler usw. 17. 8. 18.

40 a. 659 012. Carl Gauschemann, Frankfurt (Main), Umlandstr. 11. Ausschmelzöfen usw. 3. 9. 18.

78 e. 637 786. Bochum-Lindener Zündwaren- und Wetterlampenfabrik C. Koch m. b. H., Linden (Ruhr). Elektrischer Minenzünder usw. 17. 8. 18.

81 e. 649 538. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Bunkerverschluß. 28. 8. 18.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 30. Sept. 1918.

12 e. 687 852. Hans Eduard Theisen, München, Herschelstraße 25. Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen usw. von Gasen und Dämpfen. 13. 7. 18.

12 e. 687 859. Radio-Apparate-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Turbofilter mit auswechselbaren Staublechen. 17. 7. 18.

27 a. 687 534. Fa. Carl A. Tancre, Wiesbaden. Gebläse für den Kleingebrauch zur Erzielung eines ununterbrochenen Preßluftstrahles. 29. 12. 16.

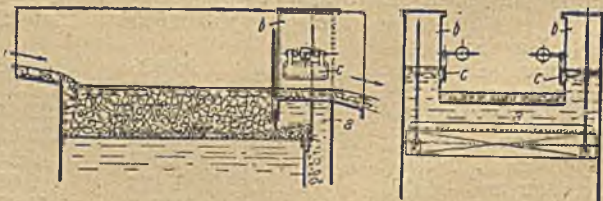
59 b. 687 734. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Vorrichtung zur Verhinderung des Austretens von Flüssigkeiten durch die Stopfbüchse von Zentrifugalpumpen. 22. 3. 16.

81 e. 687 847. Georg Becker, Magdeburg, Westendstraße 30. Schwingungsausgleich an Schüttelrinnen. 12. 7. 18.

81 e. 687 862. Werkstätten für Innenausstattung G. m. b. H., Kiel. Sicherheitseinsatz für Gefäße zur Aufbewahrung feuergefährlicher Flüssigkeiten. 18. 7. 18.

### Deutsche Patente.

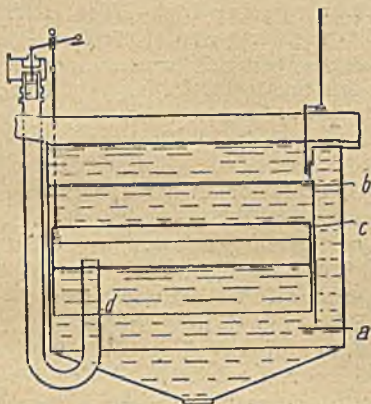
1 a (1). 308 295, vom 1. Januar 1918. Wilhelm Seltner in Schlan. *Hydraulische Setzmaschine.*



Über der Austragstelle und damit über der Bergkammer a der Maschine befinden sich gegen die Außenluft abgeschlossene Räume b, die mit Sicherheitsklappen oder

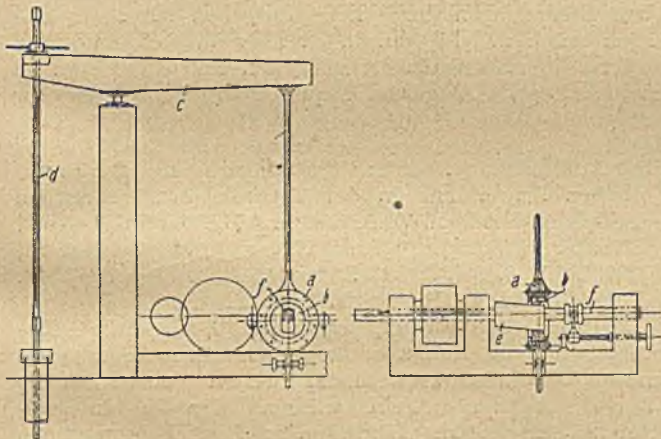
Sicherheitsventilen *c* versehen sind. Die letztern liegen in solcher Höhe, daß das überschüssige Wasser aus der Bergkammer erst nach Erreichung eines gewissen Überdrucks austreten kann.

1 a (2). 308 296, vom 4. Juli 1917. Julius Herrmann in Lüdinghausen (Westf.). *Setzmaschine für Kohle und Erz.*



Unter dem Setzsieb *b* der Maschine ist im Setzkasten *a* der Kolben *c* angeordnet, der mit der über ihm befindlichen Flüssigkeit durch Druckluft bewegt wird.

5 a (1). 308 325, vom 27. März 1917. Karl Cornehl in Hannover. *Schlagvorrichtung für Tiefbohrerleitungen mit Schwengel.* Zus. z. Pat. 300 850. Längste Dauer: 17. März 1931.

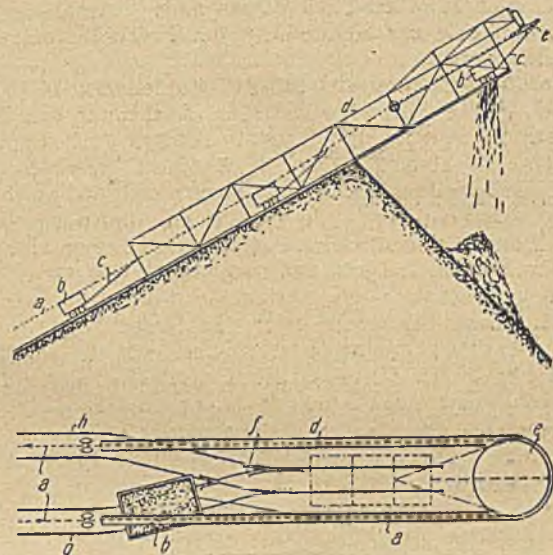


Der Schwengel *c* der Vorrichtung wird mit Hilfe des Exzentrers *a* angetrieben, in dessen Scheibe *b* die schräge Verbreiterung *e* der Antriebswelle *f* verschiebbar ist. Infolgedessen kann die Exzentrität des Exzentrers und damit die Schlaghöhe des Schwengels während des Betriebes beliebig zwischen Null und einem Höchstwert verändert werden.

20 a (14). 308 187, vom 13. April 1916. Maschinenfabrik Hasenclever A.G. in Düsseldorf. *Haldengleisbahn.*

Die Bahn hat ein Gleis *h* für die aufwärts fahrenden vollen Wagen *b* und ein Gleis *g* für die abwärts fahrenden leeren Wagen. Die beiden Gleise sind durch die Weiche *f* miteinander verbunden, die auf einem auf der Halde verschiebbaren Gerüst *d* gelagert ist. Das letztere trägt am äußersten Ende die Umkehrscheibe *e* für die ständig in gleicher Richtung angetriebene Förderkette *a*. Die Scheibe *e* ist so angeordnet, daß die Förderkette mit den Zugseilen *c*, mit deren Hilfe die Förderwagen an der Kette befestigt sind, ungehindert um die Scheibe laufen kann, und die

Glieder der Kette, in welche sich die Zugseile *c* einhängen, sind so ausgebildet, daß weder auf freier Strecke noch beim Durchlaufen der Umkehrscheiben und beim Wechsel



der Fahrtrichtung der Wagen ein Verwinden der Seile *c* eintritt. Während die Kuppelglieder der Förderkette um die Scheiben *e* laufen, werden die Wagen *b* durch einen Anschlag der Fahrbahn entleert.

23 b (1). 308 197, vom 30. Juni 1915. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Umwandlung zähflüssiger Mineralöle oder Rückstände der Mineralöldestillation in minder-viskose Kohlenwasserstoffe von annähernd gleichem spezifischem Gewicht wie das Ausgangsmaterial.*

Die zähflüssigen Stoffe (Mineralöle o. dgl.) sollen kurze Zeit so unter einem Druck von 4–6 at auf 360–420° erhitzt werden, daß möglichst keine Spaltung der Öle eintritt.

26 d (8). 308 107, vom 6. Oktober 1916. Wilhelm Diekmann d. J. in Duisburg. *Verfahren zur Abscheidung des Schwefelwasserstoffs aus Gasen.*

Die zur Abscheidung verwendete Reinigungsmasse soll nach dem Verfahren bei einer Temperatur, die sie für die Aufnahme des Schwefelwasserstoffs nicht unwirksam macht, durch Kitten oder Pressen in eine feste Form, z. B. eine Würfel-, Kegel- oder Plattenform, gebracht werden. Zwecks Gewinnung des Schwefels aus der verbrauchten festen Masse soll diese im Reiniger mit Lösungsmitteln oder Dampf ausgelaugt werden.

35 b (7). 308 123, vom 23. März 1916. Deutsche Maschinenfabrik A.G. in Duisburg. *Schrottmagnet zum Beladen von Mulden und ähnlichen Behältern.*

Der Magnet besteht aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen, die sich beim Niedersenken auf das zu hebende Gut auseinanderspreizen und so aufgehängt sind, daß sie beim Hochheben des Magneten nach oben zusammenklappen. Dadurch soll es ermöglicht werden, das mit Hilfe des Magneten gehobene Gut auf eine möglichst kleine Fläche abzuwerfen.

40 a (34). 308 156, vom 27. September 1917. Walter Nestmann in Köln-Kalk. *Schmelzöfen zum direkten Raffinieren von Zink.*

Unterhalb eines am Boden der Schmelzpfanne vorgesehenen Schlitzes der Ofenwandung ist ein Sumpf mit einer Bodenöffnung angeordnet, die durch einen zeitweise und ständig wirkenden Verschluss verschlossen ist. Der Verschluss ist so ausgebildet, daß er ständig wirkt, solange sich Legierungen im Sumpf befinden, die spezifisch schwerer sind als das Zink, daß er aber zeitweise zwangsläufig geöffnet werden muß, wenn sich nur Zink im Sumpf befindet

59 b (1). 308 138, vom 4. April 1912. Dr.-Ing. Franz Lawaczeck in Halle (Saale). *Kreiselpumpe o. dgl. mit außen beaufschlagtem Laufrade.*

Die Energieumsetzung in dem außen beaufschlagten Laufrade der Pumpe o. dgl. erfolgt dadurch, daß die Tangentialkomponente der absoluten Geschwindigkeit am Eintritt gegenläufig zur Umlaufgeschwindigkeit an dieser Stelle ist, und daß das Produkt aus diesen beiden Größen kleiner ist als das entsprechende Produkt am Austritt. Zur Erreichung der angestrebten Wirkung werden die Laufradschaufeln zweckmäßig zum Umfang des Laufrades in einem spitzen Winkel angeordnet, der sich in Richtung der Laufradumdrehung verjüngt, während die Leitrad-schaufeln vorteilhaft mit dem Umfang des Laufrades einen entgegen dem Drehsinne des letztern gerichteten spitzen Winkel bilden.

Der Vorteil der außen beaufschlagten Laufräder, der in einer geringen Radreibung im Verhältnis zur erzielten Leistung besteht, kann dadurch erhöht werden, daß jedes Laufrad außer der üblichen von innen beaufschlagten Schaufelung eine von außen beaufschlagte, eine Drucksteigerung erzeugende Schaufelung erhält.

87 d (1). 307 937, vom 18. September 1917. Otto Arlt in Görlitz. *Stielbefestigung für Werkzeuge.*

Auf dem Stielende ist eine kegelförmige, sich nach dem Werkzeug zu verjüngende Hülse befestigt, die in den Nuten des Werkzeugstielauges eingreifende Befestigungsstreifen hat, deren Breite ebenso wie die Breite der Nuten des Werkzeuges vom Stielende nach dem Stielgriff zu abnimmt.

#### Löschungen.

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

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

1 b. 268 371 1914 S. 80.

35 a. 293 382 1916 S. 740.

35 b. 238 033 1911 S. 1543, 264 703 1913 S. 1751.

40 b. 231 060 1911 S. 408.

50 c. 275 868 1914 S. 1264.

#### Bücherschau.

**Die Grundlinien der Mineralogie.** Für Mineralogen, Geologen, Chemiker und Physiker. Von Professor Dr. Arthur Sachs, Breslau. 62 S. Stuttgart 1918, Ferdinand Enke. Preis geh. 2,80 M.

In der vorliegenden Schrift, deren Titel wohl etwas anderes erwarten läßt, als der Inhalt gibt, handelt es sich um eine kurze übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen Standes unserer mineralogischen Kenntnisse auf dem Gebiete der Kristallographie, Mineralphysik und Mineralchemie an der Hand ihrer geschichtlichen Entwicklung. Als Grundlagen dienen ihr Kobells Geschichte der Mineralogie, 1864, und Baumhauers Neuere Entwicklung der Kristallographie, 1905; die Angaben sind aber bis auf die Gegenwart fortgeführt. Die Benutzung setzt voraus, daß der Leser mit den Lehren der allgemeinen Mineralogie bereits vertraut ist; dann bietet ihm aber die Schrift eine dankenswerte Ergänzung seines Wissens über den geschichtlichen Gang mineralogischen Forschens, wie sie denn überhaupt eine erwünschte Ergänzung eines jeden mineralogischen Lehrbuches bildet.

Bei der auferlegten Raumbeschränkung mußte sich der Stoff mehr eine aufzählende als eine ausführliche Behandlung gefallen lassen. Vielleicht kann bei einer künftigen

Auflage die Darstellung etwas erweitert werden, namentlich nach der Richtung hin, daß neben den Forschernamen auch die wichtigsten Arbeiten erwähnt werden, wenigstens in größerem Umfange, als es jetzt geschehen ist.

Der Verfasser spricht die Hoffnung aus, daß sein Buch nicht nur Geologen, Chemikern und Physikern, sondern auch manchem engern Fachgenossen, besonders unter den jüngern, willkommen sein wird. Diese Hoffnung darf als wohl berechtigt anerkannt werden, und es ist zu wünschen, daß es recht vielen Jüngern der genannten Wissenschaften in die Hände kommt. Klockmann.

**Vorlesungen über technische Mechanik.** 3. Bd. Festigkeitslehre. Von Geh. Hofrat, Dr. phil., Dr.-Ing. Aug. Föppl, Professor an der Technischen Hochschule in München. 6. Aufl. 487 S. mit 114 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 15 M., geb. 16 M., Teuerungszuschlag 30%.

Von diesem großen Werk der technischen Mechanik, dessen erster Band, die »Einführung in die Mechanik« im Jahre 1917<sup>1</sup> neu, in fünfter Auflage herauskam, ist wiederum ein Band, und zwar der dritte, die »Festigkeitslehre«, in sechster Auflage erschienen. Die verschiedene Höhe dieser Auflagezahlen weist ebenso wie die Tatsache, daß bei der ersten Auflage (1897) dieser dritte Band vor dem ersten erschien, darauf hin, daß jeder der Bände unabhängig von den andern ein in sich abgeschlossenes Ganzes bildet. In der neuen Auflage sind an einigen Stellen Änderungen vorgenommen worden, so bei dem Abschnitt über die Formänderungsarbeit, die Biegung von stark gekrümmten Stäben, die Festigkeitsberechnung der Haken und den Drillungswiderstand der Walzeisensträger. Andere Abschnitte haben Ergänzungen durch neue Aufgaben mit ihren Lösungen erfahren. Im ganzen ist aber das bekannte und bewährte Werk ungeändert geblieben und steht nun in neuer Auflage, auf gutem Papier gedruckt, wieder zur Verfügung. L.

**Differentialrechnung,** unter Berücksichtigung der praktischen Anwendung in der Technik, mit zahlreichen Beispielen versehen. Von Studienrat Dr. Martin Lindow, Münster (Westf.). (Aus Natur und Geisteswelt, 387. Bd.) 2. Aufl. 103 S. mit 45 Abb. Leipzig 1918, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50 M.

Das kurz gefaßte Werk, dessen erste Auflage die Differential- und die Integralrechnung in einem Bande behandelte, beschränkt sich in der zweiten Auflage auf die Differentialrechnung allein, während für die Integralrechnung ein weiteres Bändchen in Aussicht genommen ist. Der so gewonnene Raum ist zu Ergänzungen und kleinen Erweiterungen sowie zur Einfügung von 161 Aufgaben verwendet worden, deren am Schluß folgende Lösungen ziemlich knapp gehalten sind. Den Abschluß des Bändchens bildet eine kurze Formelsammlung.

Der Verfasser hat den schwierigen Stoff in anschaulicher und ansprechender Weise dem Leser näherzubringen gewußt, ohne besondere mathematische Vorkenntnisse vorauszusetzen. Wenn auch an ein Werk von so geringem Umfang keine weitgehenden Ansprüche auf Klarheit und Strenge gestellt werden können, so mag doch erwähnt werden, daß der neue Abschnitt über Prüfungsmethoden praktisch wenig nützlich und für denkende Leser überflüssig ist. Der bedenkliche Beweis für den Rest der Maclaurinschen Reihe mit seiner merkwürdigen Doppelbestimmung der Größe K bedarf der Umarbeitung: Fehlerhaft ist die Krümmung der Biegelinie des eingespannten Balkens in Abb. 27. Die Schreibweise 1 für den natür-

<sup>1</sup> s. Glückauf 1917, S. 350.

lichen Logarithmus gibt zu Verwechslungen mit dem Zeichen für die Länge Anlaß und ist überdies weder bei den Ingenieuren gebräuchlich, die das Zeichen ln benutzen<sup>1</sup>, noch bei den Mathematikern, die dafür log schreiben.

Gerade bei dem vorliegenden Bändchen bemerkt man mit Bedauern den Einfluß des Krieges. Durch den überaus gequetschten Druck, durch den sicherlich nur wenig Platz gewonnen wurde, ist das Werk im Vergleich zur ersten Auflage sehr viel unübersichtlicher geworden — von Papier und Druckausführung nicht zu reden. Solche Äußerlichkeiten wirken auf manchen nicht mit Unrecht abschreckend, und das wäre bei diesem empfehlenswerten Werkchen zu bedauern. Domke.

**Die Rechtsverhältnisse der Bergwerke und Steinbrüche im Großherzogtum Luxemburg.** Nach amtlichen Quellen, mit umfassender Berücksichtigung der Rechtsprechung bearb. von Rechtsanwält Dr. jur. Jules Campill, Luxemburg. 628 S. mit 1 Karte. Luxemburg 1918, Ed. Nimax.

Das Bergrecht Luxemburgs ist aus dem französischen Bergrecht hervorgegangen, hat aber keine wissenschaftliche Fort- und Durchbildung, sondern von Fall zu Fall eine Ergänzung nach den augenblicklichen Bedürfnissen des Bergbaues erfahren. Seine Darstellung war infolgedessen nicht eben leicht. Es ist daher um so bedeutsamer, daß der Verfasser diese schwierige Aufgabe mit Geschick gelöst und seine Absicht verwirklicht hat, ein Nachschlagewerk zu schaffen, das sowohl dem Juristen als auch dem Bergmann die Möglichkeit bietet, sich rasch Auskunft über bestimmte Fragen des Bergrechtes zu holen. Die einzelnen Abschnitte des Buches handeln über Allgemeines und Geschichtliches, über die im Großherzogtum geltende Einteilung der Mineralien, vom Schürfen und Finden, von den Rechten des Grundeigentümers auf verleihbare Erzfelder, von der Mutung und Konzessionserteilung, vom Begriff und Wesen des Bergwerkseigentums, von der Grundrente, der Grundabtretung, der Enteignung zum öffentlichen Nutzen, den Bergschäden, den Rechtsverhältnissen der Bergbautreibenden untereinander und zu den öffentlichen Verkehrsanstalten und Einrichtungen, der Bergsteuer, den Bergbehörden, Grubenbeamten und Arbeitern, von den Aufgaben und Befugnissen der Bergbauverwaltung, von Privatrechtlichem und Verwaltungsrechtlichem über Steinbrüche und Gräbereien, von der straf- und zivilrechtlichen Haftbarkeit in Bergbau- und Steinbruchbetrieben, über Zuständigkeitsfragen in der luxemburgischen Bergordnung und endlich über die als gefährlich, gesundheitsschädlich oder lästig geltenden gewerblichen Anstalten. Ein Anhang enthält die einschlägigen Gesetze und Verordnungen und ermöglicht dem Leser, die Richtigkeit der vorgetragenen Ansichten nachzuprüfen.

Rechtsanwalt Dr. Gustaf Hahn-Saida, Beuthen (O.-S.).

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Abhandlungen aus dem Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen. II. Bd.: Neue Verfahren zur Verhüttung von Erzen. 2. H.: Thilges, Eduard: Neuartige Herstellung von Ferro-Nickel aus kupferarmen sulfidischen Nickelerzen. Faye, Frants: Titan und Stickstoff. Dreiholz, Ludwig: Kupfersilicid. Servais, L.:

Beitrag zum Studium der Beständigkeit der Aluminium-, Magnesium- und Aluminium-Magnesium-Silikate bei hohen Temperaturen und gegen chemische Einflüsse. 70 S. mit 27 Abb. und 1 Taf. Preis geh. 6,50  $\mathcal{M}$ . 3. H.: von Zeerleder, Alfred: Studien zur Verhüttung kupferhaltiger sulfidischer Nickelerze. Boever, Alexis: Verbesserung der Laugerei sulfidischer Kupfererze mit Ferrisulfat durch vereinfachte Überführung von Ferrisulfat in Ferrisulfat. Kraft, Anton: Ist der günstige Einfluß des Kalkzuschlages bei dem Verblaserösten des Bleiglanzes auf die Mitwirkung sich bildenden Calciumplumbats zurückzuführen? 80 S. mit 33 Abb. Preis geh. 5,95  $\mathcal{M}$ . Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

Adler, Curt: Wie baut man für's halbe Geld? Lehm- drahtbauten gehört die Zukunft. Volkstümliche Bauweise für Stadt und Land. Wohn- und Wirtschaftsgebäude einfach und billig, evtl. selbst mit eigenem Baumaterial sofort bezugsfertig auszuführen. 14. Aufl. 57 S. mit 60 Abb. Wiesbaden, Heimkulturverlag. Preis geh. 1,80  $\mathcal{M}$ .

Börnstein, R.: Die Lehre von der Wärme. Gemeinverständlich dargestellt. 2., durchges. Aufl. hrsg. von A. Wigand. (Aus Natur und Geisteswelt, 172. Bd.) 118 S. mit 33 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .

Crantz, Paul: Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. 1. T. Die Rechnungsarten, Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten, Gleichungen zweiten Grades. (Aus Natur und Geisteswelt, 120. Bd.) 5. Aufl. 120 S. mit 9 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .

—, —: Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. 2. T. Gleichungen, arithmetische und geometrische Reihen, Zinseszins und Rentenrechnung, komplexe Zahlen, binomischer Lehrsatz. (Aus Natur und Geisteswelt, 205. Bd.) 4. Aufl. 110 S. mit 21 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 208, Kessner: Die Prüfung der Bearbeitbarkeit der Metalle und Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung des Bohrverfahrens. Mitteilungen aus dem Institut für mechanische Technologie und Metallkunde an der Kgl. Technischen Hochschule Berlin. 58 S. mit 54 Abb. Berlin, Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure, Kommissionsverlag von Julius Springer. Preis geh. 3  $\mathcal{M}$ .

### Zeitschriftenschau.

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

#### Bergbautechnik.

Radium. Von Moore. Bull. Am. Inst. Aug. S. 1165/82. Allgemeine Angaben. Kurze Übersicht über die Vorkommen von Pechblende und Carnotit. Die Verfahren der Zugutmachung von Radiumerzen. Erzeugung, Verbrauch und Verwendung von Radium.

Pyrite deposits of Leadville, Colo. Von Lee. Bull. Am. Inst. Aug. S. 1223/8. Geologische Angaben. Das Erzvorkommen. Abbaufahren. Nutzbarmachung der Erze für die Schwefelsäureherstellung.

<sup>1</sup> vgl. die Taschenbücher für Ingenieure.

The Elko Prince mine and mill. Von Dorr und Dougan. Bull. Am. Inst. Aug. S. 1235/54\*. Geologie des Goldvorkommens bei Midas in Nevada. Die Gänge. Der Abbaubetrieb. Aufbereitung und Verhüttung der Erze. Die Kraftanlage.

Der Glockenheber, eine betriebssichere Wasserlosungseinrichtung beim Schachtabteufen mittels eines vorhandenen Bohrloches. Von Neubauer. Mont. Rdsch. 1. Okt. S. 515/20\*. Die ständige Entwässerung der Schachtsohle beim Abteufen des Wannieck-Schachtes der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft durch ein Bohrloch, das mit Bauen eines benachbarten Schachtes durchschlägig war. Der ungestörte Wasserabfluß wurde durch Verwendung eines Glockenhebers erzielt.

Efficiency tests of rock-drill accessory equipment. Von Willis. Eng. Min. J. 17. Aug. S. 287/92\*. Die Prüfung der Einzelteile von Gesteinbohrmaschinen und ihre Bedeutung für die Beurteilung der Bohrmaschinenleistung und -wirtschaftlichkeit.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Einfluß des Kesselsteines auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel. Von Krauss. (Forts.) Wiener Dampfk. Z. Sept. S. 94/5. Weiteres über den Einfluß wechselnder Beanspruchung auf den Kohlenverbrauch eines Dampfkessels. (Forts. f.)

Abwärmeverwertung und künstlicher Zug. Von Schwabach. Ann. Glaser. 1. Okt. S. 64/70\*. Die für die mechanische Abführung der Gase hauptsächlich in Anwendung stehenden Verfahren der unmittelbaren und mittelbaren Absaugung sowie der Vereinigung beider. Der Kraftbedarf einer mechanischen Zugsanlage. (Schluß f.)

Die Explosion eines Großwasserraumkessels. Von Endel. Wiener Dampfk. Z. Sept. S. 87/9\*. Beschreibung der Kesselanlage der Koksanstalt des Steinkohlenbergbaues Orlau-Lazy in Lazy und Bericht über die auf Wassermangel zurückzuführende Explosion, der ein Menschenleben zum Opfer fiel.

Patentübersicht 1918 (III. Vierteljahr). Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 4. Okt. S. 313/6\*. Kurze Besprechung der die Roste und die Brennstoffaufgabe betreffenden Patente.

Kohlenlagerung in Dampferzeugungsanlagen. Von Immerschitt. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 4. Okt. S. 316/8\*. Beschreibung weiterer Ausführungsarten von Kohlenbehältern. Maßnahmen bei der Stapelung von Briketten. Die Lagerung der Kohle unter Wasser.

Untersuchungen an der Dieselmachine. Von Neumann. Z. d. Ing. 12. Okt. S. 706/11\*. Thermodynamische Studien zur Öl- und Gemischbildung, wobei sich die angestellten Versuche sowohl auf Braunkohlenteeröle als auch auf Steinkohlenteeröle erstreckt haben. (Forts. f.)

#### Elektrotechnik.

Über die neuere Entwicklung des elektrischen Antriebes von Walzwerken. Von Hermanns. Verh. Gewerbefleiß. H. 7. S. 159/82\*. Der Entwicklungsgang und der heutige Stand der Einrichtungen auf diesem Gebiete. Die besondern Vorteile des elektrischen Antriebes von Walzenstraßen.

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

The new American Spirlet roaster. Von Harlow. Eng. Min. J. 17. Aug. S. 293/9\*. Die amerikanischen Verhältnissen angepaßte Ausgestaltung des Spirlet-Röstofens.

Vom Winderhitzerbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von Höhl. St. u. E. 10. Okt. S. 935/40\*. Wiedergabe und Erörterung des dem American Iron and Steel Institute zu St. Louis vor-

gelegten Berichtes von Boynton über den Stand des Winderhitzerbaues in den Vereinigten Staaten.

Theoretische Grundlagen der Berechnung der Martinöfen. Von Skaredoff. Feuerungstechn. 1. Okt. S. 1/4. Allgemeine Angaben über die Berechnung. Als Beispiel wird die Berechnung eines 50 t-Martinofens durchgeführt. Ermittlung des Brennstoffverbrauchs. Berechnung der Regeneratoren, der Erhitzungsfläche ihres Gitterwerks und der Strahlungsverluste in den Regeneratorkammern. (Forts. f.)

Die Entwicklung der Groß-Speicherbagger. Von Voß. Z. d. Ing. 12. Okt. S. 697/705\*. Bau, Leistung und Wirtschaftlichkeit der zur Ein- und Ausspeicherung von Kalisalzen, Sulfaten und ähnlichen Stoffen dienenden Vorrichtungen.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Entwicklung des Rechtes der Großindustrie im Jahre 1917. Von Schmidt-Ernsthäuser. St. u. E. 10. Okt. S. 929/34. Besprechung ergangener Erlasse und Entscheidungen auf dem Gebiete des gewerblichen Konzessionsrechtes, über benachteiligende Einwirkungen auf benachbarte Grundstücke, über Abwässerbeseitigung und wasserrechtliche Fragen. (Schluß f.)

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Die Fernversorgung des niederrheinisch - westfälischen Industriegebietes mit Gas, Wasser und elektrischer Energie. Von Rosellen. J. Gasbel. 28. Sept. S. 457/65\*. Übersichtliche Darstellung der zur Fernversorgung auf den drei Gebieten getroffenen Einrichtungen und ihrer Leistungen.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Der Massengüterverkehr als Wirtschaftselement. Von Tiessen. Verh. Gewerbefleiß. H. 7. S. 113/20. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Darstellung der in Betracht kommenden Zahlen auf Karten, die die Verkehrsbilder der einzelnen Massengüter und besonders die eingetretenen Störungen scharf hervortreten lassen.

Die Bedeutung der Elektrohängebahn für die Bergwerks- und Hüttenindustrie. Von Wintermeyer. Techn. Bl. 5. Okt. S. 177/8\*. Der mechanische Aufbau von Elektrohängebahnen ohne und mit Hubwerk. Zuführung des Betriebsstromes. Gleisführung. Zugdeckung. Steuerung. (Forts. f.)

#### Personalien.

Verliehen worden ist:

dem Geh. Bergrat Lücke in Weimar der Rote Adlerorden dritter Klasse mit der Schleife,

dem Abteilungsdirigenten der Geologischen Landesanstalt Geh. Bergrat Professor Dr. Keilhack in Berlin der Kgl. Kronenorden dritter Klasse,

dem Landesgeologen Geh. Bergrat Professor Dr. Kühn in Berlin und dem Bergwerksdirektor Bergrat Hoffmann in Lüneburg der Rote Adlerorden vierter Klasse.

Dem im Heeresdienst stehenden Bergassessor Cornelius (Bez. Clausthal) ist die Stelle eines ständigen technischen Hilfsarbeiters bei der Berginspektion in Clausthal verliehen worden.

Den Tod für das Vaterland fand:

am 11. Oktober im Alter von 47 Jahren der Bergrat Levin Richstätter, Berginspektor im Bergrevier West-Recklinghausen, Hauptmann d. L. und Bataillonsführer, Inhaber des Eisernen Kreuzes und des Ritterkreuzes erster Klasse des Kgl. Sächsischen Albrechtsordens mit Schwertern.