

Bezugpreis

vierteljährlich:
 bei Abholung in der Druckerei
 5 *M.*; bei Postbezug u. durch
 den Buchhandel 6 *M.*;
 unter Streifband für Deutsch-
 land, Österreich-Ungarn und
 Luxemburg 8 *M.*,
 unter Streifband im Weltpost-
 verein 9 *M.*

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis:

für die 4 mal gespaltene Nonp-
 Zeile oder deren Raum 25 *J.*
 Näheres über die Inserat-
 bedingungen bei wiederholter
 Aufnahme ergibt der
 auf Wunsch zur Verfügung
 stehende Tarif.
 Einzelnummern werden nur in
 Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 33.**17. August 1907****43. Jahrgang****Inhalt:**

Seite	Seite
Elektroanalytische Forschungsergebnisse. Von Professor Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde 1029	Volkswirtschaft und Statistik: Stein- und Braunkohlenbergbau in Preußen im 1. Halbjahr 1907. Kohlenausfuhr Großbritanniens im Juli 1907. Kohlen-, Koks- und Brikettgewinnung in den französischen Kohlenbecken Pas-de-Calais und Nord im ersten Halbjahr 1907. Steinkohlenförderung und -Absatz der staatlichen Saargruben im Juli 1907 1052
Württembergs Erzbergbau in der Vergangen- heit. Von Dr. Axel Schmidt, Geologe der Kgl. Württembergischen Landesaufnahme, Stuttgart 1034	Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhr-, Ober- schlesischen- und Saarkohlenbezirks 1053
Die Verarbeitung von nickelhaltigem Magnet- kies im elektrischen Ofen zur Herstellung von Säure und Ferronickel. Von Sjöstedt, Chef-Metallurge der Lake Superior Corporation, Sault Ste. Marie 1042	Marktberichte: Essener Börse. Vom deutschen Eisenmarkt. Vom englischen Kohlenmarkt. Metall- markt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über- Nebenprodukte 1054
Statistisches aus den Bergwerksindustrien der wichtigsten Länder! 1046	Patentbericht 1056
Einnahmen, Ausgaben, Vermögen der Ver- sicherungsträger der Arbeiterversicherung 1885 bis 1905 1049	Bücherschau 1060
Technik: Staubmaske für maschinellen Bohrbetrieb 1051	Zeitschriftenschau! 1061
Gesetzgebung und Verwaltung: Neue Vor- schriften über das Rettungswesen im russischen Bergbau 1051	Personalien 1064
	Zuschriften an die Redaktion 1064

Elektroanalytische Forschungsergebnisse.

Von Professor Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde.

Die quantitative Bestimmung der Metalle mit Hilfe des elektrischen Stromes hat sich, nachdem sie lange Zeit nur in wenigen Fällen und vereinzelt angewendet worden ist, im letzten Jahrzehnt in den Laboratorien immer mehr eingebürgert, dank den Verbesserungen an den Methoden und Apparaten und dank der Verkürzung der für die Elektroanalysen anfänglich für notwendig erachteten Länge der Ausführungszeit. Eine Übersicht über die Ergebnisse der neuern Forschungen auf diesem Gebiete dürfte daher jedem willkommen sein, der sich mit Metallanalysen zu beschäftigen hat.

1. Allgemeines.

Zur Abscheidung der Metalle¹ muß an der Kathode eine ganz bestimmte, für die verschiedenen Metalle sich ändernde Spannung² herrschen. Sie darf höchstens gleich der zur elektrolytischen Entwicklung von Wasserstoff erforderlichen sein. Jene Spannung nimmt aber im Verlaufe der Elektrolyse zu, da die Konzen-

tration der Metallionen im Elektrolyten kleiner wird. Die quantitative elektrolytische Metallfällung wäre demnach sehr beschränkt, wenn nicht gleichzeitig während der Elektrolyse auch die zur Wasserstoffabscheidung notwendige Spannung wachsen würde. Während nämlich zuerst meist das sehr niedrige Potential des Wasserstoffes am Platin in Betracht kommt, hat man bei fortschreitender Elektrolyse mit dem wesentlich höhern Potential an dem auf dem Platin niedergeschlagenen Analysenmetall, mit der „Überspannung“ des Wasserstoffes zu rechnen. Sie beträgt z. B. an Quecksilber in 2 n-H₂SO₄ nach Versuchen von J. Tafel¹ je nach der Stromdichte 1,18 -1,30 V, sodaß man manche Metalle, die sich im allgemeinen aus einigermaßen stark mineral-saurer Lösung elektrolytisch nicht abscheiden lassen, unter Verwendung einer Quecksilberkathode quantitativ fällen kann. Auch an Kadmium besitzt der Wasserstoff eine hohe Überspannung. Deshalb kann man, wie P. Denso² gezeigt hat, Kadmium noch aus 2 n-saurer Lösung vollständig abscheiden, und es aus n-saurer Lösung selbst von größern Mengen Zink quantitativ trennen³. Be-

¹ Eine Zusammenstellung der ältern Methoden gibt Nathan (Elektrochem. u. Metallurgist 1. 46. 59).

² Die Zersetzungsspannungen in verschiedenen Lösungen und die dadurch möglichen Trennungsmethoden der Metalle hat W. D. Bancroft in den Trans. Am. Electrochem. Soc. 1903. 3. 85 zusammengestellt. Die Arbeiten sind größtenteils von J. E. Root ausgeführt, der darüber J. Physic. Chemistry 1903. 7. 428 berichtet.

¹ Z. physikal. Chem. 1905. 50. 641.

² Z. Elektrochem. 1903. 9. 468.

³ In schwach schwefelsauren Lösungen hat L. Wolman (Z. Elektrochem. 1897. 3. 543) die Trennung durchgeführt.

trägt bei Gegenwart von 1—2 g Zink der Kadmiümgehalt unter 0,1 g, so sollte man nach A. Hollard¹ die Platinkathode von vornherein in einem cyanikalischen Bade mit Kadmiüm überziehen. In andern Fällen kann man sich dadurch helfen, daß man durch Zusätze zum Elektrolyten die Wasserstoff-Jonenkonzentration in ihm vermindert und dadurch die an und für sich ziemlich kleine Überspannung des Wasserstoffes an dem betreffenden Metall erhöht.

Ähnliche Erwägungen führten F. Foerster² dazu, die Bevorzugung der Sulfatlösungen für die Elektroanalyse zu fordern. Sie können in vielen Fällen sauer sein. In andern verlangt die niedrige Überspannung des Wasserstoffes an dem abzuschcheidenden Metalle alkalische Lösungen. Gegen die Nitratlösungen wird ins Feld geführt, daß die stets eintretende Reduktion der Salpetersäure zu Ammoniak Wasserstoffionen verbraucht und dadurch die Wasserstoffabscheidung erleichtert, sodaß sie unter niedriger Spannung als bei Abwesenheit von Nitrat eintritt, die quantitative Abscheidung verschiedener Metalle also verhindert oder beeinträchtigt werden kann. In Chloridlösungen kann, wenn sie sauer sind, Chlorür in den Kathodenniederschlag übergehen; wenn sie alkalisch sind, kann das stark depolarisierende Hypochlorit ähnlichen Einfluß wie das Nitrat haben.

Auch die Anwendung komplexer Elektrolyte will Foerster aus der Elektroanalyse möglichst ausgeschaltet wissen, weil sie, wenn sie nicht alkalisch oder ammoniakalisch sind, zu Komplikationen Veranlassung geben. So steigt das Kathodenpotential von Kupfer in cyanikalischer Lösung so stark an, daß es sich dem des Zinks nähert, daß also beide Metalle nicht mehr getrennt werden können. Auch ihre Einzelabscheidung ist, wie schon F. Spitzer³ gezeigt hat, nur dann vollkommen möglich, wenn durch lange fortgesetzte Elektrolyse alles Cyankalium oxydiert worden ist. Die Oxydation macht bei Verwendung von Oxalatlösungen eine stete Beaufsichtigung der Elektroanalyse nötig. Solche Lösungen können aber auch elektrolytisch reduziert werden und geben dann leicht verharzende Aldehyde, die, wie A. Coehn⁴ und F. Foerster⁵ gezeigt haben, das gefällte Eisen kohlenstoffhaltig machen. Denselben Übelstand hat z. B. Ehrenberg⁶ bei der Abscheidung des Eisens aus ameisensauren und zitronensauren Lösungen nachgewiesen. Ebenfalls durch Reduktion gelangt bei der von Smith⁷ und seinen Schülern empfohlenen Anwendung von komplexen Pyro- oder Metaphosphatlösungen nach Untersuchungen von S. Avery und Benton Dales⁸ sowie von E. Goecke⁹ Phosphor in den Metallniederschlag. In cyanikalischen Elektrolyten löst sich ferner stets Platin von der Anode. Dieses fällt an der Kathode mit nieder, sodaß man zu hohe Werte erhält.

Diesen Nachteilen der Komplexsalzlösungen steht als Vorteil der Umstand gegenüber, daß sie auch bei der allerkleinsten Metallkonzentration leichter als die einfachen Salze einen dichtern und glatteren Niederschlag geben, und daß manche Trennungen mit andern Elektrolyten überhaupt nicht ausführbar sind. Die Komplexsalzbildung, auf deren zweckmäßige Verwendung schon Freudenberg¹ hingewiesen hat, kann so erfolgen, daß man in einem Gemische nur eins oder mehrere der Metalle in eine komplexe Verbindung überführt. Eine Trennung wird im ersten Falle durch die Erhöhung des Kathodenpotentials für das komplexe Ion, im zweiten dadurch möglich, daß diese Erhöhung für verschiedene Metalle genügend weit voneinander entfernt liegen kann, oder daß das eine komplexe Ion dissoziiierbar ist, das andere nicht. Metalle mit Ionen der letztern Art werden dann elektrolytisch überhaupt nicht abgeschieden. Komplexe Salzlösungen haben u. a. A. Hollard und L. Bertiaux² vielfach für Trennungen gebraucht. Außer Cyaniden, Oxalaten usw. sind auch komplexe Wasserstoffsalze nutzbar zu machen, durch deren Bildung die Polarisationspannung des Wasserstoffes aufgehoben wird. So wird bei Gegenwart von Magnesiumsulfat in ammoniakalischer Lösung das Potential des Wasserstoffes über das des Nickels gebracht, sodaß man das Nickel selbst bei Anwesenheit von Zink rein abscheiden kann. So verhindert ein Zusatz von Natriumsulfat zu schwefel- und zitronensaurer Lösung das Schwammigwerden des Zinks beim Niederschlagen größerer Mengen.

Da die Trennung von Metallen, die bei genügend verschiedenen Kathodenpotentialen theoretisch an sich möglich ist, praktisch häufig daran scheitert, daß durch die Sauerstoffentwicklung an der Anode der Durchgang genügender Strommengen durch das Bad verhindert wird, hat A. Hollard³ in bestimmten Fällen vorgeschlagen, die anodische Polarisation zu vernichten. Dies kann dadurch geschehen, daß man zum Elektrolyten eine gesättigte Lösung von schwefliger Säure setzt, oder dadurch, daß man die in die zu analysierende Metallgemischlösung tauchende Platin-kathode mit einer durch Diaphragma davon getrennten löslichen Anode kurzschließt, deren Metall an sich aus der Metallgemischlösung das elektrolytisch zu bestimmende Metall entfernen kann.

Das oben erwähnte Ausfallen des Metalls als lockeres Pulver gegen Schluß der Elektrolyse, das, namentlich bei einfachen Salzen, durch die starke Verdünnung der Lösung um die Kathode herum verursacht wird, macht es erforderlich, die Verarmung der Lösung an Metall an dieser Stelle solange als möglich hintanzuhalten. Das erreicht man durch einen schnellen Ausgleich der bei der Elektrolyse sich einstellenden Konzentrationsunterschiede in der Badeflüssigkeit. Bei ruhenden Elektrolyten beschleunigt man diese wünschenswerten Diffusion sehr, wenn man statt massiver Kathoden (Schale, Blechkonus) Draht-

¹ Bull. Soc. Chim. 1903, (3) 29, 217.

² Z. angew. Chem. 1906, 19, 1842; 1907, 20, 312.

³ Z. Elektrochem. 1905, 11, 391.

⁴ Z. Elektrochem. 1895, 2, 541; 1897, 3, 424.

⁵ Z. Elektrochem. 1897, 4, 163.

⁶ Ber. deutsch. chem. Ges. 1905, 38, 4139.

⁷ Ber. deutsch. chem. Ges. 1890, 23, 601.

⁸ Ber. deutsch. chem. Ges. 1899, 32, 67.

⁹ Dissertation, Bonn 1900; Z. Elektrochem. 1900, 7, 487.

¹ Z. physik. Chem. 1893, 12, 97.

² Bull. Soc. d'Encour. 1906, 3, 488; Bull. Soc. Chim. 1904, (3) 31, 900; Compt. rend. 1904, 138, 1605.

³ Bull. Soc. Chim. 1903, (3) 29, 116.

netze entweder nach H. Paweck¹ in Form von Blechen oder nach Cl. Winkler² in Form von Zylindern verwendet. Die letzte Anordnung, bei der in der Achse des Zylindermantels als Anode eine Platindrahtspirale hängt, bietet an allen Stellen der Kathode eine noch gleichmäßigere Stromdichte als bei Verwendung von Schale und Anodenkörbchen. Die Stromdichte kann wegen der beschleunigten Diffusion höher als bei massiven Elektroden genommen werden. Zu diesen Vorteilen gesellt sich nach F. Foerster³, abgesehen von der größeren Billigkeit der Netzelektrode, der Vorzug, daß man beim Waschen des Metallniederschlags unter Stromdurchgang den zurückbleibenden Elektrolyten nur wenig verdünnt, da man unter langsamer Hebung der Kathode sie ringsum abspritzen kann. Beim Arbeiten mit erwärmten Lösungen ist die Verdunstung in einer Schale größer als in einem Becherglase, in dem die Elektroanalyse mit Netzkathode vorgenommen wird. Bei letzterer kann man auch, wie A. Thiel und A. Windelschmidt⁴ hervorheben, den Vorgang der Metallfällung gut mit dem Auge verfolgen und unerwünschte Abscheidungsformen erkennen, sodaß nötigenfalls Abhilfe möglich ist. Ein weiterer Vorzug der Netzelektroden ist unzweifelhaft der, daß man durch einen im Elektrolyten vorhandenen oder entstehenden Niederschlag nicht, wie bei den Schalen, eine Beeinträchtigung der Güte des Metallüberzuges zu fürchten braucht, da man die Netzelektrode frei im Bade aufhängen kann, sodaß der Niederschlag sich auf den Boden zu setzen vermag.

A. Hollard⁵ läßt den Zylinder aus Platindrahtnetz nach unten zu etwas enger werden (35 gegen 43 mm Durchmesser) und mattiert ihn, um eine möglichst große Oberfläche und ein gutes Haften des Niederschlags zu erzielen. Die Anode besteht aus einer nach unten zu entsprechend schmaler werdenden Spirale im Innern des Zylinders und einem damit verbundenen Drahtkorbe, der den Zylinder von außen bis mindestens zur halben Höhe umgibt. Infolge dieser Ausbildung der Anode wird die Durchmischung des Elektrolyten durch die ihn von unten her durchstreichende Anodengase sehr begünstigt. Beide Elektroden bestehen aus Platin, das mit 10 pCt Iridium legiert ist. Ähnliche Legierungen werden jetzt wohl immer für die Zwecke der Elektroanalyse verwendet, da sie einerseits mechanisch fester und widerstandsfähiger gegen Angriffe bei der Elektrolyse sind als reines Platin und andererseits fast gar keinen Wasserstoff absorbieren. An der Kathode kann das Platin nach F. M. Perkin⁶ bei der Fällung von Kupfer, Zink und Eisen durch Nickel ersetzt werden.

Eine noch intensivere Durchmischung des Elektrolyten als auf dem angegebenen Wege erhält man, wenn man *bewegte Elektroden* anwendet. A. Fischer¹ hat für eine beliebige Elektrodenform die mittlere Dicke der Diffusionschicht festgestellt und im Verein mit M. Steinschneider, Th. Fussgänger und C. Hensen ermittelt, daß in primären Lösungen die oberhalb des Wasserstoffes in der Spannungsreihe stehenden Metalle mit wesentlich anderer Beschleunigung abgeschieden werden als die unterhalb des Wasserstoffes stehenden, daß in Komplexsalzlösungen bei gleichen Stromdichten die Beschleunigung geringer ist und von dem Grade der Komplexität abhängt, und daß auch die Nebenreaktionen beim Rühren quantitativ beeinflusst werden. Bei Trennungen ist die Umlaufzahl der Anode sehr wichtig. So läßt sich z. B. bei bestimmter Versuchsanordnung mit etwa 1000 Umdrehungen der Scheibenanode in der Minute unter Verwendung von 3—4 A Kupfer vom Zink trennen, während bei etwa 400 Umdrehungen beide zusammen ausfallen.

Ogleich für die technische Kupferfällung sich die schnelle Zirkulation des Elektrolyten nach 1886 schnell einbürgerte, brauchte für analytische Zwecke zunächst ganz vereinzelt v. Klobukow² außer besonders konstruierten Glasrührern eine rotierende Anode. Sie bestand aus einer an einem starken Platindrahte befestigten und etwas gegen die Horizontale geneigten flachen Schale. Der Vorschlag blieb zunächst fruchtlos, da Klobukow, ebenso wie Jordis³ und Wimmenauer⁴ den Einfluß einer höheren Tourenzahl auf die Reaktionsgeschwindigkeit nicht erkannte. Auf Anregung von Classen⁵ schritt Amberg⁶ bei der Palladiumfällung zur Anwendung bewegter Elektrolyte, die J. Köster⁷ bei der Mangansuperoxydfällung mit abnorm hohen Stromdichten kombinierte. Unabhängig von den genannten Experimentatoren erkannten F. F. Exner⁸ sowie Gooch und Medway⁹, daß man bei bewegten Elektrolyten sowohl deren Konzentration steigern als auch die Stromdichte erhöhen könne. Letztere kann 4—6 A auf 1 qdm, in manchen Fällen bis 18 A betragen. Später führten A. Fischer und R. J. Boddaert¹⁰ die Schnellelektrolyse mit anderer Anode durch. Eine von Gebrüder Raacke in Aachen ausgeführte Einrichtung zur Ausführung elektroanalytischer Schnellmethoden beschreibt A. Classen¹¹.

Ähnlich wie Klobukow läßt F. F. Exner die *Anode rotieren*. Sie besteht aus einer schweren Platindrahtspirale, welche die Form einer flachen

¹ Chem.-Z. 1907, 31, 25.

² Journ. prakt. Chem. 1886, 33, 473; 1889, 40, 1.

³ Z. Elektrochem. 1896, 655.

⁴ Z. anorg. Chem. 1901, 27, 3.

⁵ Quant. Analyse durch Elektrolyse, 4. Aufl. S. 109 u. 168.

⁶ Z. Elektrochem. 1904, 10, 385, 853; Lieb. Ann. 1905, 341, 235. Die erhöhte Reaktionsgeschwindigkeit und nicht die Zentrifugalkraft bewirken die beschleunigte Metallfällung. Die Zentrifugalkraft hat nur Einfluß auf die Lagerung der entladenen Metallteilchen.

⁷ Z. Elektrochem. 1904, 10, 553.

⁸ J. Amer. Chem. Soc. 1903, 25, 896.

⁹ Amer. J. Science 1903 (4) 15, 320; Z. anorg. Chem. 1903, 35, 414.

¹⁰ Z. Elektrochem. 1904, 10, 945.

¹¹ Z. Elektrochem. 1907, 13, 181.

¹ 3. intern. Kongreß angew. Chem.; Z. Elektrochem. 1898, 5, 221; Ost. Z. Berg-Hüttenw. 1898, 46, 570; Chem.-Ztg. 1898, 22, 646, 1900, 24, 855.

² Ber. deutsch. chem. Ges. 1899, 32, 2192.

³ Z. angew. Chem. 1906, 19, 1848.

⁴ Z. angew. Chem. 1907, 20, 1137.

⁵ Bull. Soc. Chim. 1901, (3) 23, 291; Dr. A. Hollard u. L. Bertiaux, Metall-Analyse auf elektrochem. Wege, übersetzt von Dr. Fritz Warschauer, Berlin 1907, 10.

⁶ The Electrician 1906, 57, 337.

Schale von 5 cm Durchmesser hat, damit die Veränderung der Gestalt der Flüssigkeitsoberfläche beim Rühren keine wesentlichen Strom- und Spannungsschwankungen hervorrufen kann. Sie macht 500 bis 600 Umdrehungen in der Minute. Den Elektrolyten kocht man vor der Elektrolyse. Er bleibt dann während der Scheidung infolge der Stromwärme heiß. Nach der Fällung wird die Stromstärke vermindert, die Schale aufgefüllt und ohne Stromunterbrechung gewaschen. Die erwähnten Schwankungen verhindert A. Fischer bei seinen Arbeiten mit P. Strom durch Anbringung eines Glaskreuzes dicht über der Scheibenanode, die wellblechartig gebogen sein kann.

Für äußerst schnelle Bestimmungen, die mit geringen Flüssigkeitsmengen (z. B. 65 ccm) vorgenommen werden sollen, empfehlen E. Smith und Langness¹ als Anode eine Schale, die der Kathode bis auf 1 cm genähert wird. Sie hat eine Öffnung im Boden und zehn radiale Ausschnitte.

Bei der Anordnung von Henry Julius Salomon Sand² werden die Elektroden ebenfalls möglichst nahe (auf 3 mm) zusammengebracht. Die Wirksamkeit der Rührung soll unabhängig von der Flüssigkeitsmenge sein. Für Trennungen wird das Kathodenpotential mit einer Hilfelektrode gemessen. Die rotierende Anode wirkt wie ein Wittscher Rührer. Sie hat die Form eines Platindrahtnetzzyllinders, den an den Seiten ein anderer feststehender als Kathode umgibt. Der innere Zylinder wird, wenn man möglichst wenig Platin (5 g) verwenden will, von einem Glasrahmen gehalten, der oben eine Reihe von Löchern hat und unten ganz offen ist. Mit Hilfe von Draht ist in ihm eine senkrechte Scheidewand aus Glas befestigt. Ein vom Zylinder abgehendes Stück Drahtnetz vermittelt den Kontakt mit dem Quecksilber in der gläsernen Welle, in das zur Stromzuführung ein Kupferdraht taucht. Bei einer andern Form der Anode, die für leicht oxydierbare Lösungen gebraucht wird, ist die Anodenfläche klein gemacht. Sie besteht aus einem Platindraht (1½ g), der um ein Glasrohr gewickelt ist. Dieses hat unten einen Ansatz von zwei senkrechten Rührflügeln, erweitert sich über der Drahtspirale zu einer Kugel, welche die Gasblasen zerstreuen soll, und dient im obersten Teil, in derselben Weise wie vorher beschrieben wurde, zur Stromzuführung. Auf den kathodischen Zylinder wird eine Drahtnetzhaube aufgesetzt, um ein Verspritzen der Flüssigkeit zu verhüten. Die Elektroden werden an einem Stativ mit untern Stromklemmen befestigt. Der Motor steht seitlich. Zur Messung der Kathodenpotentiale dient eine Elektrode von Quecksilber: Mercurousulfat: 2 n-Schwefelsäure in Verbindung mit einem Kapillarelektrometer. Für Trennungen werden Ströme von 3—4 A (bei einer mit der Haube 5 cm hohen und in ihrem zylindrischen Teile 4 cm weiten Kathode) verwendet. Im allgemeinen hält man das Kathodenpotential konstant, bis die Stromstärke auf etwa 0,2 A gefallen ist, erhöht es dann um 0,1—0,2 V und setzt die Elektrolyse um die Hälfte der bis dahin ver-

strichenen Zeit fort. Kurz vor Beendigung der Analyse wird alles gut abgespritzt, das Becherglas gesenkt, bis die Flüssigkeit gerade den untern Rand der Kathode berührt, diese gewaschen, nach Untersetzen eines andern etwas weitem Becherglases von neuem abgespritzt, nach dem Lösen abgeschüttelt, in Alkohol und dann in Äther getaucht und etwa ½ min. über der Bunsenflamme getrocknet. Die Zahl der Umdrehungen der Anode wechselte zwischen 300 und 600 in der Minute. In vielen Fällen wird man eine Silberkathode verwenden können. Eine Anode aus diesem Material, die auch rotieren kann, leistet bei der Bestimmung von Anionen, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll, gute Dienste. Zur Aufnahme der rotierenden Anode haben A. Fischer und R. J. Boddaert ein Stativ konstruiert, bei dem man durch Verschiebbarkeit der langen Übertragungswelle unabhängig von der festliegenden Höhe der Antriebswelle ist und ohne Störung der Elektrolyse die Anode höher und tiefer stellen und bei Verwendung derselben Transmissionswelle durch Übertragung von einem Stufenrad auf das Rädchen der Rührwelle mehrere Elektroden unabhängig voneinander auf verschiedene Umdrehungszahl bringen kann. Bei der neuern Form der Apparate mit biegsamer Stahlwelle fehlen alle Treibriemen und -schüre. Ein anderes Elektrolysestativ mit Motor, das Max Kohl in Chemnitz herstellt, beschreibt F. Groll.¹

Zu seinen Versuchen verwendet A. Fischer neuerdings als Kathode einen geschlossenen mattierten Platiniridiumdrahtnetz-Zylinder, der über einen pipettenartigen, unten flach gedrückten Körper aus Jenaer oder Quarz-Glas gezogen und mit ihm zusammen gewogen wird. In den Glaskörper ist zur Stromzuführung ein Platindraht eingeschmolzen, dessen äußeres Ende mit den beiden diametral gegenüberliegenden Netzzuleitungsdrähten durch eine darüber geschobene Platiniridiumhülse gegen die Glashülse gepreßt wird. Das Ende des Platindrahts im Innern der Röhre ist mit einem Silber- oder Kupferdrahte verschmolzen, der über dem Ende der Glasröhre kugelartig erweitert ist. Dadurch erfolgt nach Aufsetzen einer Metallhülse die leitende Einklemmung zwischen Holzbacken in das Rührstativ.

Als *rotierende Kathode* zieht H. E. Medway² den Scheiben, die an den Rändern meist einen schlecht haftenden Niederschlag geben und beim Trocknen und Reinigen größere Vorsicht erfordern, die Tiegel vor. Bei der Kupferbestimmung (und auch recht gut bei andern Analysen) kann man Silbertiegel verwenden, von denen der Niederschlag erst mechanisch und dann durch heiße starke Salzsäure völlig entfernt wird. Aluminium bewährte sich als Material nicht. Auch Nickel wird (wohl mit Unrecht) verworfen, da es sowohl bei der Analyse als auch durch die Entfernung der Niederschläge zu stark angegriffen werde.

Den kathodischen Platiniegel von 30 qcm Oberfläche verbinden F. A. Gooch und H. E. Medway durch einen ihn schließenden Gummistopfen, der auch einen dünnen Platinkontakt festklemmt, mit dem Ende

¹ Dissertation 1906, Philadelphia, nach Dr. Arthur Stachler, Chem.-Z. 1906, 30, 1203.

² J. Chem. Soc. 1907, 91, 373.

¹ Z. anorg. Chemie 1905, 18, 698.

² Amer. J. Science (Sill.) 1904, (4) 18, 180; Chem. Centralbl. 1904, II, 1019.

der senkrechten Rotationswelle, die sich 600—800 mal in der Minute dreht. Die Anode legt sich halbkreisförmig an die Innenwand des Becherglases, das den Elektrolyten aufnimmt. F. M. Perkin¹ nimmt als rotierende Kathode einen $6 \times 4,3$ cm großen, 15 g schweren Zylinder aus Platingewebe, das auf 1 qcm 50—60 Maschen hat. Ihn umschließen als feststehende Anode zwei übereinanderliegende Ringe aus Platiniridiumdraht; sie sind durch vier kleine Prallplatten verbunden, die ein Mitbewegen der Flüssigkeit mit der Kathode verhindern sollen.

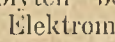
Die durchlochte Scheibenkathode ist bei der Anordnung von E. S. Shepherd² durch einen senkrechten Platindraht mit der Achse des Elektromotors verbunden. Heinrich Paweck³ beschreibt einen Rotationsapparat ohne Schmierung mit Drahtnetzkatode und eine Absaugvorrichtung für die Anodengase. Die von ihm vorgesehene Umdrehung beider Elektroden macht die Apparatur unnötig kompliziert.

Während die Salzlösung bei der Elektroanalyse mit rotierender Elektrode gewöhnlich in ein Becherglas gefüllt wird, verwenden Price und Judge⁴ als Behälter einen Scheidetrichter mit glockenförmigem Gefäß. Dadurch wird das Waschen des rotierenden Kathodenzyinders nach beendeter Fällung wesentlich erleichtert.

Von Vorteil ist diese Form auch, wenn man *Quecksilber als Kathode* benutzt, da man in dem Apparate das Amalgam leicht und schnell dem zersetzenden Einfluß des Elektrolyten entziehen kann. Quecksilberkathoden mit ruhendem Elektrolyten sind schon vor einer Reihe von Jahren für analytische Zwecke von Gibbs⁵, später von Luckow⁶ und Vortmann⁷, in den letzten Jahren von E. Smith⁸ und Myers⁹ angewendet worden.

Einen bewegten Elektrolyten haben nach den Vorarbeiten von Exner¹⁰ in ausgedehntem Maße Edgar Smith¹¹ und Kollock¹² benutzt. Sie breiten, meist mit 9 qcm Oberfläche, das Quecksilber in einem Becherglase aus, in das ein Platindraht 5 mm weit hineinragt. Dieser bringt durch den Boden des Glases hindurch das Quecksilber in leitende Verbindung mit einer Kupferplatte, die das Becherglas trägt und mit dem negativen Pole der Stromquelle verbunden ist. Anode ist eine rotierende Platinspirale. Das Quecksilber muß man vor der Benutzung sorgfältig mit Alkohol und Äther waschen und mehrere Stunden im Exsikkator trocknen. Das Amalgam läßt man 5 min. in der Wage stehen, ehe man es zur Wägung bringt. Es muß flüssig sein. Die Stromstärke beträgt im allgemeinen 3—4 A.

In diesem Apparat ist die Bestimmung von Alkalimetallen schwierig, da sie leicht ohne Amalgamierung auf das Wasser reagieren und zuweilen zur Anode diffundieren. Deshalb setzt für diese Zwecke E. F. Smith¹ in eine das Quecksilber aufnehmende Kristallierschale auf Glasstäbe eine kleinere Schale ohne Boden. In diese wird die Analysenlösung gebracht und mit einer zweiseibigen Silberanode gerührt, während sich im äußeren Ringe Wasser befindet. Das Amalgam geht nach außen und bildet Hydroxyd, das titriert wird, das Anion der zu elektrolysierenden Salze verbindet sich mit dem Silber.

Die Benutzung rotierender Elektroden erfordert etwas umständliche und verhältnismäßig kostspielige Apparate und aufmerksame Bedienung, die durch das unangenehme Geräusch erschwert wird. Diese Uebelstände kann man vermeiden, wenn man nach dem Vorgange von Ashcroft² bei der Elektrolyse geschmolzener Salze die Rotation durch ein magnetisches Feld bewirkt. Ein quer in diesem liegender, vom Strom durchflossener Leiter bewegt sich mit einer Kraft, die von der Strom- und Feldstärke abhängig ist. Dieses Prinzip ist ganz neuerdings von Francis C. Frary³ zur Konstruktion zweier Apparate benutzt worden, die, wie ich bestätigen kann, ohne Motor und bewegliche Teile sehr zufriedenstellend arbeiten. Der erste Apparat besteht aus einem Zylinder von dünnem Kupferblech, um den ein isolierter Kupferdraht (etwa 1 kg von 1,1 mm Durchmesser) als Spule gewickelt wird. Der Zylinder nimmt ein Becherglas von 150 ccm Inhalt locker auf, in dem sich als Kathode ein den Wänden sich nahezu anschmiegendes Drahtnetz aus Platin, Silber oder Kupfer und als Anode ein Platindraht befindet, der in seinem untern Teile bis etwa zur Höhe des Drahtnetz-Zylinders nach oben und dann wieder nach unten gebogen ist. Zweckmäßig ist es, die Spule, durch die der Elektrolysestrom fließt, oder die durch einen besondern Stromkreis erregt wird, mit ziemlich dickem Eisenblech zu umhüllen und das Ganze auf ein Stück Eisenblech zu setzen, um das magnetische Feld in dem Becherglas zu verstärken. Der Elektrolyt soll nicht über den oberen Rand der Kathode reichen. Der zweite Apparat ist für Analysen mit Quecksilberkathode und bewegtem Elektrolyten bestimmt. Er besteht aus einem -förmigen Elektromagneten, der am vertikalen Steg die Drahtspule und im oberen Polstück eine 4 cm weite Öffnung hat. In diese paßt ein ringförmiger Glastrog, dessen Boden in der Mitte nach oben ausgeweitet ist. Diese zylindrische Ausweitung greift über einen Eisenstift von 1 cm Durchmesser, der durch die Öffnung im oberen Polstücke geht und in das untere Polstück eingeschraubt ist. Im oberen Teile des Ringtroges befindet sich eine ringförmige Anode aus Platindraht, an seinem Boden die Quecksilberkathode, die den Strom durch zwei in den Boden des Troges eingeschmolzene Platindrähte von einer Kupferplatte erhält. Deren Kontakt mit dem

¹ Electro-Chemist a. Metall. 1903. 3. 22.

² J. Physical Chem. 1903. 7. 586.

³ Elektrochem. Z. 1904. 10. 243.

⁴ Chem. News 1906. 94. 18.

⁵ Chem. News 1880. 42. 291.

⁶ Z. analyt. Chem. 1886. 25. 113.

⁷ Ber. deutsch. chem. Ges. 1891. 24. 2749.

⁸ J. Amer. Chem. Soc. 1903. 25. 884.

⁹ J. Amer. Chem. Soc. 1904. 26. 1124.

¹⁰ J. Amer. Chem. Soc. 1903. 25. 896.

¹¹ J. Amer. Chem. Soc. 1905. 27. 1255.

¹² J. Amer. Chem. Soc. 1905. 27. 1527.

¹ 11. Generalvers. der Am. Electrochem. Soc. 2. 4. 5. 1907; El. Rev. N. Y. 1907. 50. 744.

² Electrochem. a. Met. Industry 1906. 4. 145.

³ Z. Electrochem. 1907. 13. 308.

Eisenstift wird durch eine ihn umgebende Asbesthülle vermieden. Im ersten Apparat hat man ein senkrechtes magnetisches Feld und radiale Stromlinien, im zweiten ein radiales Feld und senkrechte Stromlinien. Die einfachen und zweckmäßigen Apparate, von denen der letztere wegen des Eisenkerns und der kurzen Luftstrecke eine besonders lebhaftere Bewegung gibt, werden von den Vereinigten Fabriken für Laboratoriumsbedarf, Berlin N., in den Handel gebracht. Sie dürften viel zu einer allgemeineren Einführung der Schnellelektroanalyse in den Laboratorien beitragen.

Statt die Elektroden rotieren zu lassen, kann man natürlich auch, was häufig billiger ist, die Flüssigkeit mit einem Rührer durcheinanderwirbeln. E. L. Larison¹ benutzt dazu einen Glasstab, der unten zu propellerähnlichen Schaufeln ausgebildet ist. Oben ist die leichte hölzerne Schnurscheibe an ihm durch einen Gummistopfen befestigt, der gelockert werden kann, wenn die Scheibe leer laufen soll. Die Elektroden sind zylindrisch. Die Anode ist 44 mm weit und ausgebreitet 19 mm lang, die Kathode 50 × 88 mm mit 875 qmm Oberfläche. Der Kathodenzylinder ist nicht ganz geschlossen, sodaß der unter ihm arbeitende

zentrale Rührer innen und außen Zirkulation bewirkt. Zum Antrieb für 6 Rührer dient ein 0,1 PS-Motor.

Bei der Anordnung von A. Fischer sind die Zylinder aus Platiniridiumdrahtnetz an vierseitigen Gerüsten befestigt. Das Drahtgerüst des äußern Netzes ist von innen nach außen mit dem Drahtnetz, das des innern von außen nach innen überfalzt, um zu verhindern, daß die Stromlinien vornehmlich nur von dem einen Gerüst zum andern verlaufen. In dem innern Anodenzylinder rotiert ein Glasrührer mit gitterartiger Schaufel. Der Abstand von Netz zu Netz beträgt etwa 3¹/₂ mm, kann aber auch geringer gemacht werden, da drei kleine, am innern Netz befestigte Stäbchen aus Jenaer Glas den Abstand sichern. Die Kathode mit 120 qcm Oberfläche ruht isoliert durch eine Glasröhre auf dem Träger der etwa 60 qcm großen Anode. Ein Verspritzen kann nicht stattfinden, da das äußere Drahtnetz die nach oben gerichtete Bewegung der Elektrolyten aufhebt. Wie bei der Vorrichtung von Sand treten auch bei dieser aus dem äußern Netz praktisch keine Stromlinien aus, sodaß es bei den Messungen des Kathodenpotentials mit Hilfselektrode gleichgültig ist, in welcher Lage sich ihr Heberrohr zur Kathode befindet.

(Forts. folgt).

¹ Eng. min. J. 1906. 82, 1168.

Württembergs Erzbergbau in der Vergangenheit.

Von Dr. Axel Schmidt, Geologe der Kgl. Württembergischen Landesaufnahme, Stuttgart.

Während der badische Bergbau durch eine Anzahl von Monographien von Sandberger, A. Schmidt, Vogelsang Bearbeitungen erfahren hat, beschränken sich die Angaben über den Württembergischen Bergbau auf gelegentliche Reiseberichte. Nur aus älterer Zeit liegen zwei Arbeiten vor. 1783 schrieb Johann Friedrich Gmelin seine „Beiträge zur Geschichte des deutschen Bergbaus“, in der er in den Paragraphen 644—671 und 680 auch Württemberg gedenkt. 1859 wurde dann im württembergischen Staatsanzeiger eine Reihe von Artikeln über den Bergbau im württembergischen Schwarzwald von Volz veröffentlicht. Mehr vom mineralogisch-geologischen Standpunkte aus geschrieben ist das Bändchen von O. Fraas über die nutzbaren Minerale Württembergs (1860). Derartige kleinere wissenschaftliche Notizen verschiedener Autoren finden sich in den Württembergischen Jahreshften. Endlich hat Pfarrer Julius Schall 1896 eine kleine Monographie über den Wasseralfinger Eisenerzbergbau veröffentlicht.

Die Schilderung der Geschichte und des Bergbaus der einzelnen Grubendistrikte erfordert vorerst ein Eingehen auf den geologischen Aufbau des Landes. Die in Württemberg auftretenden geologischen Formationen, die Dyas, Trias und der Jura und das Tertiär legen sich mit schwebender Schichtenlage an den in der Mittelkarbonzeit entstandenen variskischen Gebirgshaken Mitteleuropas an, zeigen also meist ein Streichen von NO nach SW. Die gebirgbildenden Kräfte, die im Mitteltertiär Zentraleuropa dann orographisch völlig umgestalteten, übten auch auf das

nördliche Vorland ihren Einfluß aus. Nicht allein, daß durch den Einbruch des Rheintalgrabens die Hydrographie eine andere wurde, auch der Gebirgsbau selbst erfuhr durch oft beträchtliche Verwerfungen manche Änderung. In zahlreiche Schollen und Gräben zerteilt, blieb von der ehemals ungestörten schwäbischen Platte nur der Südosten einigermaßen unbeeinflußt. Aber auch hier machen die zahlreichen „Vulkanembryonen“ Brancos den Aufbau verwickelt. Noch weiter nach SO sind die ältern Gebirgsschichten unter mächtigen tertiären und diluvialen Bildungen begraben. In der äußersten SO-Ecke beginnt schon die eigentliche Alpenfaltung, die im „schwarzen Grat“ bei Isny die höchste Meereshöhe Württembergs darstellt. Steigen wir aus der Rheintalebene empor, so betreten wir nach Überschreitung einiger mesozoischer Schollen, die noch mit abgesunken sind, das Grundgebirge, Granite und Gneise, die aber bald, besonders auf den Höhen von den Bildungen des Buntsandsteins überdeckt werden. Zwar schneiden die Täler zunächst noch tief genug ein, um das Grundgebirge und das Rotliegende zu Tage treten zu lassen. Bald aber begegnen wir auch dort nur noch dem untersten Gliede der Trias, während auf den Höhen sich der Muschelkalk einzustellen beginnt. In höhern Zonen wird auch er von Lettenkohlen Keuper und schwarzem Jura bedeckt. Jenseits des Neckartales erheben sich ziemlich unmittelbar auf dem flachen Sockel des schwarzen und braunen Jura die schroffen Höhen der aus weißem Jura gebildeten schwäbischen Alb, die sich vom Lupfen bei Schwen-

ningen bis zum Härtsfeld bei Nördlingen auf württembergischem und zollerischem Gebiet hinzieht. Dem Einfallen der Schichten nach Südosten folgend senkt sich die Alb, die in ihrem westlichen Teile 1000 m mehrfach übersteigt, zum obern Donautal herab, das von Sigmaringen ihren Fuß begleitet und die Grenze zwischen ihr und der aus jüngeren Bildungen bestehenden oberschwäbischen Hochebene bildet.

Überblickt man diese Schichtenfolge, so kann man nur im eigentlichen Schwarzwalde Gang-Erzbergbau und in den Schichten des braunen Jura, die ja in ziemlich weiter Verbreitung durch Eisenerzführung ausgezeichnet sind, flözartige Erzlager erwarten. Dazu kämen noch die einzelnen oberschwäbischen Bohnerze.

Im württembergischen Schwarzwald fand sich Bergbau in folgenden Gegenden: in der Reinerzau, bei Alpirsbach, dem Forbachthal und seiner Fortsetzung, und dem Murgthal. Er gehört einschließlich der etwas ostwärts gelegenen Kupfererzvorkommen bei Hallwangen dem Bereiche des „Freudenstädter Grabens“ an. Ferner kommt die Gegend um Neu-Bulach und um Neuenbürg noch in Betracht.

Die Vorkommen in der Reinerzau.

Diese Gruben lieferten Silber, Kupfer, Kobalt und Nickel, auch Blende, Eisen und Braumstein. Sie sind schon seit 1329 gebaut worden, und ergaben namentlich im Anfang des 18. Jahrhunderts gute Ausbeuten. So wurde 1728 aus dem Silber der Grube Dreikönigstern ein Ausbeutethaler geschlagen. Da sie aber mit wenigen Ausnahmen in der untern Reinerzau bereits auf heutigem badischen Gebiet liegen und in der umfangreiche Arbeit von Vogelsang (1865) bereits genau beschrieben sind, soll hier nur kurz auf sie eingegangen und die Namen der Gruben genannt werden. Nachdem bereits im 16. Jahrhundert des Bergbaus dort Erwähnung getan ist, begann im Anfang des 18. ein regerer Betrieb. Es wurde die „Gabe Gottes“-Grube gemutet, der bald (1725) die schon genannte Grube „Dreikönigstern“ folgte. Diese lieferte bis 1736 etwa 980 Mark Silber. Sie war durch das häufige Vorkommen von Glaserz, Rotgiltigerz und gediegen Silber ausgezeichnet, die in Nestern und Stufen einbrachen. Für 4709 fl. wurde ausgemünzt und darauf auf jeden Kux 24 fl. Ausbeute gezahlt. Die Gruben scheinen ohne bedeutende Unterbrechungen betrieben zu sein. Denn ein Bericht des Berggrat Widenmann, der im Jahre 1790 im Auftrage des Herzogs Karl alle Bergwerke Württembergs bereiste, äußerte sich dahin, daß in der Reinerzau und der Alpirsbacher Gegend 8 Werke im Betrieb waren, in denen besonders Kobalt gewonnen wurde. Dem handschriftlichen Bericht ist folgendes zu entnehmen:

„Die Gangarten dieser Gebirge bestehen meistens aus weißem oder fleischrotem Schwerspat, mit dem auch zuweilen Flußspat vorkommt, den übrigens der Bergmann nicht gern sieht, indem er hier ein Erzräuber ist, denn wenn der Gang auch edel ist und es kommt Flußspat zum Vorschein, so weiß er aus Erfahrung, daß solange dieser anhält, er keine Erze zu erwarten hat, während man im sächsischen Erzgebirge den Flußspat für eine freundliche Gangart hält. Von Metallen brechen in diesen Gangarten

schwarzer Erdkobalt, der sogenannte Schlackenkobalt, der auf dem Eberhardt bei Alpirsbach bricht und eine hohe besonders liebliche Farbe gibt. Es wurden daher alle fremden Kobalte, die hier zur Smalte verarbeitet wurden, mit ihm beschickt. Außerdem kommt zuweilen gediegen Silber, Glaserz und Rotgiltigerz auf diesen Gängen vor, allein immer nur in sehr kurzen Mitteln, was Anlaß zu der Sage gab, daß auf dem Schwarzwald keine wahren Gänge seien, sondern daß unsere Erze nur putzen- und nesterweise vorkommen. Wenn man aber dergleichen Erzmittel erschrotet hat, so schüttet es auch reiche Erze, wovon der Dreikönigstern in der Reinerzau und die Sophie in Wittichen zum Beispiel dienen können. Letztere ist dreimal aufgefangen und wieder auflässig geworden, ehe man auf das edle Metall kam. Der nämliche Fall ist es auch bei Friedrich Christian in der wilden Schappach und dem Sankt Wenzel bei Alt-Wolfach. Es ist nur zu beklagen, daß die Alten die edlen Mittel beinahe alle, soviel möglich ausgehauen, und gar keine Versuchsorte getrieben haben, was die erbärmlichste Wirtschaft war, und gewiß sehr viel zu dem schlechten Kredit beigetragen hat, in dem der württembergische Bergbau gegenwärtig steht (1790).“

Unmittelbar darauf, im Jahre 1791, also wohl auf Anraten des Berggrats Widenmann begann man mit neuen Arbeiten. Man legte die Herzog-Karl-Fundgrube an und wältigte den zur Sankt Franziska-Theresia-Fundgrube gehörigen Immanuelstolln auf, der infolge unbefriedigender Anbrüche 50 Jahre vorher auflässig geworden war. Von ihm ging nach Aussagen alter Bergleute das Gerücht, daß er während des 30jährigen Krieges mit frischen gediegen Silberanbrüchen stehen gelassen war. Es fanden sich aber nicht genügend Gewerke, sodaß dieser Stolln von Anfang an mit nicht unbeträchtlichen Schulden belastet war, die einen schwunghaften Betrieb nicht aufkommen ließen. So kam dieser Bau sehr bald zum Erliegen. Nach den Napoleonischen Kriegen nahm man die Arbeiten nochmals auf und erzielte auch auf der Herzog-Karl-Fundgrube und der neu in Betrieb gesetzten Neuglückgrube einige gute Silbererzanbrüche. Trotzdem ergab der Bergbau keinen Gewinn. 1830 wurde dann der obere Stolln der Herzog-Karl-Fundgrube mit dem man einen in hora 5 streichenden Flußspatgang überfahren hatte, auf diesem Gang 200 Lachter zu Felde getrieben. Die Ausbeute war aber zu gering; auch ergab der untere Stolln auf denselben Gänge, den man 1845 ausgehauen und 192 Lachter zu Felde getrieben hatte, wenig befriedigende Resultate. 1854 trieb man dann noch den Wilhelmstolln in der Nähe, der im Jahre 1863 bis auf 127 Lachter ausgelängt war. Die Erfolge waren aber so gering, daß man in diesem Jahre den Betrieb endgiltig einstellte.

Das Jahr 1710 ist wiederholt als Zeitpunkt genannt, wo vordem auflässige Bergwerkunternehmungen neu aufgenommen oder ins Freie gefallene neu eingemutet wurden. In diesem Jahre am 9. Mai erließ nämlich der damalige Regent, Herzog Eberhard Ludwig das allgemeine Bergwerksprivilegium, das dem Bergbau im Lande aufhelfen sollte. Darin waren den neuen Unternehmungen für mehrere Jahre Abgaben-

freiheiten zugebilligt worden, bis sie sich freigezogen hatten: den Bergleuten wurde Steuerfreiheit, das Recht, Handel und Gewerbe zu treiben, Befreiung von Frohn und Kriegsdiensten zugestanden. Dieses Privilegium bestätigte auch die Rechte aller früher erlassenen Bergordnungen, von denen besonders die Bestimmung aus dem Erlaß des Herzogs Friedrich, eines großen Liebhabers und Schützers des Bergbaus, wichtig war, daß nämlich den Gewerken für bergbauliche Zwecke Grubenholz aus den herzoglichen Waldungen unentgeltlich abzugeben sei. Außerdem waren früher von Graf Ulrich V., dem Vielgeliebten, im Jahre 1456, von Herzog Christoph im Jahre 1536, von Herzog Friedrich im Jahre 1599 und von Herzog Eberhard III. im Jahre 1663 Bergordnungen erlassen.

Die Vorkommen bei Alpirsbach.

Der Bericht des Bergrats Widenmann spricht bereits von einer Grube bei Alpirsbach. Der Bergbau dieser Gegend geht wahrscheinlich auch bis in das Jahr 1329 zurück, in dem des Reinerzauer Bergbaus erstmals Erwähnung getan wird. Da es aber bei den vielen gleich oder ähnlich lautenden Namen der einzelnen Zechen nicht möglich ist, festzustellen, wo diese gelegen haben, alte Risse aber immer nur das einzelne Werk darstellen, ohne der benachbarten zu gedenken, so läßt sich über den alten Bergwerkbetrieb dieser Gegend wenig feststellen. Erst von 1710 ab werden die Nachrichten zuverlässig. In diesem Jahre wurde der Bergbau auf Kobalt von einem Nürnberger Kaufmann betrieben. Schon vorher war durch einen Zufall oder einen bösen Streich, den der Glasmacher Schürer seinem Herrn spielen wollte, der Wert des Kobalts, mit dem der Hüttenmann nichts anzufangen wußte, im Erzgebirge entdeckt worden. 1707 wurde dann der Wert des Kobalts auch im Schwarzwalde erkannt. 1710 siedelten auf Veranlassung einer Gewerkschaft einige Schneeberger Bergleute hierher über. Das bisher mißachtete Erz, das sich wie „Kienruß“ zwischen den Fingern zerreiben ließ, ergab mit Sand und Potasche zusammen geschmolzen ein „gar lieblich Blau“. Bald ging der Betrieb in die Hände einer Straßburger Gewerkschaft über, die ihn energisch betreiben ließ. So wurde 1710 das Blaufarbwerk, die „Farbmühle“ bei Alpirsbach angelegt, die bis 1734 für 17 000 fl. Smalte aus dem Kobalterz, das in den nahen Gruben gewonnen wurde, erzeugte. Die Gruben waren die Wolfgangmit dem Karl- und Antonstolln und die Eberhard-Grube mit dem Ludwigstolln am Glaswalde bei Alpirsbach. Ferner erzeugten die Gruben „Segen Gottes“, „Moses Segen“, „Unverhofft Glück“, „Dreikönigstern“ Kobalterze, aus denen nebenher noch für 80 fl. Silber im Zentner gewonnen wurden. Es war die glücklichste Zeit des dortigen Bergbaus. 1773 siedelten infolge einer Hungersnot sächsische Bergleute nach Alpirsbach über. Die Alpirsbacher Gruben waren am besten aufgeschlossen, wenn man auch nur 60 Lachter Strecken aufgefahren und nur bis 15 Lachter Teufe in den „Berg“ eingedrungen war. Man hatte 1790 mehrere Erztrümer mit reichem Kobalterz überfahren. Doch waren die Aussichten für den

weitem Abbau nach der Teufe und dem „hohen Gebirge“ zu nicht günstig, dagegen schienen der Ausbiss gute Resultate versprechen, weshalb Bergrat Widenmann riet, zunächst hier weiter zu bauen. So wurde die Belegschaft — 1 Steiger, 4 Häuer und 2 Karrenläufer — auf diesen Orten angelegt. Inzwischen war auch ein Besitzwechsel eingetreten. Infolge der politischen Mißwirtschaft hatte die Straßburger Gewerkschaft ihre Rechte verfallen lassen, die 1785 von den Kaufleuten G. Zahn und M. Dörtenbach in Calw erworben waren. Innerhalb 5 Jahren wurden beinahe 298 Zentner Kobalterz zur Farbmühle abgeliefert. Der Bergbau wurde noch bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts betrieben, kam aber während der Napoleonischen Kriege zum Erliegen. Inzwischen begann man Kobalterze vornehmlich aus Spanien einzuführen, die reicher waren, sodaß der Betrieb damit lohnend schien. Die Farbmühle hatte sehr gute Erträge, die sich zeitweilig bis auf 100 000 fl. im Jahre beliefen. Die erzeugte Smalte wurde meist nach Holland verkauft. Die Entdeckung des künstlichen Ultramarins hat in neuerer Zeit die dortige Farbindustrie auch völlig zum Erliegen gebracht.

Die Vorkommen am Freudenstädter Graben.

Die Gegend von Freudenstadt ist durch die neue geologische Landesaufnahme von Württemberg bereits bearbeitet worden. Man kann daher von der Art der Lagerstätten ein genaues Bild geben. Auch ist der Mineralreichtum durch Sandberger¹ genau untersucht. Die Gänge sind an die Spalten eines von NW nach SO verlaufenden, in das Buntsandsteinplateau des Schwarzwaldes eingesenkten Grabens, in dem auch der Hauptmuschelkalk in bedeutender Mächtigkeit entwickelt ist, gebunden. Ihr Streichen ist demnach im allgemeinen hora 9, schwankt aber bis hora 11. Die westliche Spalte, die mit mehreren parallelen Verwerfungen von Rodt bei Lobburg über Freudenstadt hinab ins Forbachthal verläuft und dann mit geringer nördlicher Ablenkung ihre Ausläufer bis ins Murgthal vorschiebt, war der Träger von reicheren Erzmassen. Die östliche weist mehr arme Schwespatgänge auf, die nur bei Hallwangen Eisen- und Kupfererz führen und zu einigen kleineren Unternehmungen Anlaß gegeben haben. Die infolge ihrer günstigen Bodenverhältnisse schon frühzeitig besiedelte Gegend besaß auch den ältesten Bergwerkbetrieb des Schwarzwaldes. Bereits 1257 wird der Bergwerkzehnte einer bei dem heutigen Christophthal gelegenen Grube zwischen den Pfarreien Dornstetten und Kniebis geteilt. Im Jahre 1536 bestanden schon zwei Gruben, über deren Lage sich indeß nichts feststellen ließ. In dem schon erwähnten Bergwerksreskript des Grafen Ulrich vom Jahre 1536 wird der Grube Sanct Dorothea im Christophthal Erwähnung getan, ebenso 1558, wo Dornstetten und Hallwangen als Sitz eines Bergbaues genannt werden. Inzwischen war 1550 Herzog Christoph seinem Vater Ulrich auf dem Throne gefolgt. Dieser Herrscher, der das durch die Bauernkriege schwer geschädigte und schuldenbeladene

¹ Sitzungsberichte d. math.-phys. Kl. d. k. bayr. Akad. d. Wissensch., 1891, Bd. XXI, Heft III.

Land emporzubringen trachtete, richtete auch sein besonderes Augenmerk auf den Bergbau, der dank der Fürsorge des Herrschers trefflich gedieh. Er hatte in Mömpelgard, wo er seine Jugend verbrachte, den Nutzen der Bergwerke kennen gelernt und ließ auf die Nachricht hin, daß im Forbachtal ein mächtiger und reicher Spatgang zu Tage gehe, hier einschlagen. Seine Hoffnung trog nicht. Der Gang enthielt Glaserz, Kupferlasur und ergab bei einer Probe auf einen Zentner „ziemlich Kupfer und bei 8 Loth Silber“. So entstanden im Forbachtal bei der nach ihm benannten Ortschaft Christophthal bald 5 Stolln nahe beieinander: Haus Wirtemberg, Sanct Dorothea, Sophienstolln, die Kunst- und Wassergrube und die neue Grube. Von diesen ließ Christoph einige selbst, andere gewerkschaftlich betreiben. Am Schöllkopf und am Friesenberge wurde auch Eisenerz gefunden. Indessen wurden die Baue nicht zweckmäßig betrieben, sodaß trotz guter Anbrüche andauernd Zubußen nötig wurden. So mußte der Herzog für die gewerkschaftlich betriebenen Gruben auf 42 Kuxe, die er und seine Familie besaß, jährlich 432 fl. 6 Batzen zahlen. Die Stolln waren abwechselnd mit 3—5 Häuern und 1—2 Karrenknechten belegt. Man versuchte auch durch tonnlägige Schächte die Erzmassen zu fördern, da infolge reichlicher Wasserzuflüsse sich die Förderung im Stolln selbst nicht aufrecht erhalten ließ. Böse Winter brachten aber diese Anlagen zum Erliegen. In einem Bericht von Johann Peurlin am 17. Mai 1565 heißt es dann: „Am Friesenberg ist verwichenen Sommer ein Schacht einem Gang nach auf 11 Lachter tief gesunken worden, der ist diesen Winter Wasserfluth und Schnees halber eingestellt worden, aber jetzo mit denen Gewerken zu Dornstetten beraten, daß solcher Gang und Schacht mit 2 Häuern und 1 Knecht wieder solle belegt werden, wie denn auf dieses und das Schöllkopf Werk wieder 1 fl. Zubuß angelegt werden.“ Zwei Jahre später berichtet Bergmeister Hans Roßstock: „Es wurde ein Gewerkentag gehalten und resolviert, auf dem Schöllkopf fortzubauen, weil in einer Kluft eine Erzspur gefunden worden, wovon der Zentner 3 Loth Silber hielt.“ Herzog Christoph bemerkte dazu eigenhändig: „Wo die Gewerkschaft noch bauet, will ich mitbauen, wo nicht, so gedenke für mich selbst allein nicht zu bauen.“ Ferner: „Wollten die Gewerke: „Der Sanct Johannes am Friesenberg und der neuangefangene Schacht am Laglerberg soll einstweilen eingestellt werden.“ So geschah es auch. Da der Bau unzweckmäßig betrieben wurde, so trug er wenig ein. Die Gewerken hatten häufig Zubüße zu leisten und viele von ihnen traten aus, weswegen mehrere Gruben eingingen. Im Jahre 1571 ließ Herzog Ludwig durch einen markgräflich badischen Rat Egidius Castner von Neuenwier, den brandenburgischen Bergmeister Georg Mann von Golderonach, mit Zuziehung des Dr. Georg Gadner, des Kammerrats Christoph Thomas, nebst Conrad Menger, Bergmeister zu Baiersbrunn, ein bergmännisches Gutachten über die Bergwerke im Schwarzwalde stellen. Das Gutachten lautete für einige Gruben recht ungünstig, andere dagegen ver-

sprachen gute Ergebnisse. Die Kommission riet der Regierung zugleich an, eine Bergordnung nach Muster der sächsischen oder der Joachimsthaler zu erlassen. Man hatte auch gegen 300 Kübel Erz im Schachte angetroffen, sodaß auf weiteres Anraten der Kommission ein Schmelzer aus Sachsen berufen wurde. Darauf wurden im Jahre 1573 in Christophthal die ersten Thaler — Christophthaler — geprägt. Vom Jahre 1600 bestand dort lange Zeit sogar eine Münzstätte. Trotz weiterer Verfügungen, die dem Bergbau aufhelfen sollten — so wurde im Oktober 1574 das Fällen von Floßholz in der Nähe der Stollen verboten — kam der Bergbau nicht recht in Blüte. Herzog Friedrich, den alchymistische Studien sehr interessierten, wandte dem Bergbau sein besonderes Interesse zu, ließ von den Kanzeln große Freiheiten denen zusichern, die unbekannte Erzgänge erschürfen würden. Auch ließ er durch den Zweibrückischen Bergvogt Adam Jäger, durch Georg Mann und Schnitzer die sämtlichen Bergwerke des Herzogtums befahren. Dem Christophthaler Werken stellten sie eine sehr günstige Prognose, da die Proben aus einem Zentner 2—9 Loth Silber und 3—14 Pfund Kupfer ergaben. Einige Gruben lieferten sogar ein „gänseköthig Erz“, das in Zentner 181 Loth Silber hielt. Die Einnahmen, die Friedrich daraus erzielte, betragen im Quartal 150—200 Mark Silber. Die Gruben wurden damals sehr schwunghaft betrieben, da durch die Gründung von Freudenstadt zahlreiche wegen ihrer Religion vertriebene Österreicher sich dort ansiedelten und in den Bergwerken Beschäftigung suchten. Man wältigte sogar längst eingegangene Grubenbaue wieder auf, sodaß an der Wende des Jahrhunderts (1598) betrieben wurden: die alte und die neue Kunst, Sophie und die Straßburgerin, ferner das Haus Wirtemberg, der Christophstolln, Schmiedestolln, Dorothea und Ferdinand und der Sanct Georg am Kühnberg. Die Gruben gehörten nach einem Vertrage, den der Herzog am 10. November 1598 zu Dornstetten mit den Gewerken schloß, allen gemeinschaftlich. Auch verpflichtete sich der Herzog eine Wasserkunst zu bauen, und das Holz um 1 Kreuzer für den Stamm abzugeben. Die vorher eingerissene eMißwirtschaft begann aber bald wieder Platz zu greifen, sodaß trotz der Ausbeutethaler — 1603 — immer neue Zubüßen nötig wurden. Ja es waren nicht einmal Gelder da, um die 19 Bergleute, die für jeden Kübel Erz 1 fl. bekamen, abzulohnen. Auch machte es Schwierigkeiten, von den auswärtigen Gewerken die Zubüßen einzutreiben. Bei Friedrichs Tode waren die Gewerken den Bergleuten 968 fl. schuldig. Der Wert des vorhandenen Erzes betrug aber nur 124 fl., sodaß der Herzog Johann Friedrich 500 fl. vorschießen mußte. Als man im nächsten Jahre mit derselben Forderung an ihn herantrat, und gleichzeitig mitteilte, daß man die kostspieligen Baue aufgeben und dafür das Werk bei Königswart bei Röth im Murgtale betreiben wollte, billigte der Herzog dies nicht. Es sollten vielmehr die Baue erhalten werden, bis neue Sachverständige ihr Gutachten abgegeben haben würden. So ging es mehrere Jahre, bis der 30jährige Krieg den Bergbau fast ganz zum Erliegen brachte. Zwar wurde noch

immer gebaut, man beschränkte sich indessen darauf, den alten Bauen nachzugehen und das wenige Erz, das noch stehen geblieben war, zu gewinnen; neue Vorrichtungsarbeiten trieb man indessen nicht. Nach Beendigung der Kriegzeiten ließ Herzog Eberhard die Werke abermals begutachten. Es stellte sich dabei heraus, daß erst eine Wasserkunst gebaut werden müsse, dann könne man auf Ergebnisse rechnen. Das „Wasserkünstlein wurde dann nach des Werkmeisters Eberlins Abriß“ erbaut. Man betrieb danach bis zum Tode Eberhards III. 5 Zechen. Auch wurden 1659 abermals Thaler geprägt. Da aber die Herzogin Magdalena Sybilla, die bis 1693 für Eberhard Ludwig die Regentschaft führte, kein Interesse daran zeigte, kam der Bergbau zum Erliegen. Nachdem der junge Herzog die Regierung übernommen hatte, begann das Interesse für den Bergbau namentlich infolge der neuen Bergordnung wieder lebhaft zu werden. Aber durch allerlei Manipulationen — man belegte alte unergiebigere Gruben mit neuen Namen und neue Schürfe nannte man mit alten Namen, die einen guten Klang besaßen — gelangten wohl einige zu Geld; die Mehrzahl aber, namentlich Ausländer, die die Kuxe erworben hatten, gaben bald alles wieder auf und die Gruben fielen ins Freie. Trotzdem war eine Zeitlang der Betrieb rege, so von 1723 ab. 1733 war z. B. die Dorothea mit 1 Steiger, 1 Pochsteiger, 5 Häuern, 4 Karrenläufern und 1 Bergschmied belegt. Man erschmolz viermal an silberhaltigem Kupfer 21 Zentner und 63 Pfund. Die Gewinnungskosten betragen hierfür 9719 fl., während man jedesmal nur 1980 fl. für das Schmelzgut löste. Dessenungeachtet baute man weiter und erzielte im Jahre 1740 14 Zentner 30 Pfund Garkupfer und 80 Mark 11 Loth 2 Quent fein Silber. Jede Mark wurde mit 18 fl. bezahlt. In diesem Jahre wurden auch Ausbeutethaler mit dem Bilde des damaligen Administrators, des Herzogs Karl Friedrich geschlagen. Allein diese vereinzelt Erfolge befriedigten so wenig, daß in den 50er Jahren alle Gruben auflässig wurden und auch Herzog Karl 1757 den Betrieb auf der einzigen Zeche Königswart im Murgthale einstellen ließ. 1778 schrieb Professor Rößler ein ungedrucktes Manuskript über die in Württemberg vorkommenden Erze und erwähnte 18 Gruben, von denen 4 der Freudenstädter Gegend angehören: St. Dorothea im Christophthal, St. Sophia bei Freudenstadt, Charlotte bei Lauterbad (am Schöllkopf) und Himmlisch Heer bei Hallwangen. Als 1790 Bergrat Widenmann auf seiner Rundreise auch die Werke bei Freudenstadt besuchte, berichtete er darüber, daß er trotz der frühern guten Ergebnisse an eine Ausbeute nicht glaube, da „alles nur Poch- und Wascherz und kein Scheiderz sei“. Die Grube Sophie schien ihm allein zu weitem Versuchen geeignet, doch wurden die Arbeiten hier nicht aufgenommen. Nach den Napoleonischen Kriegen wurde unter König Wilhelm I. jedes Jahr eine bestimmte Summe zu Versuchbauten ausgesetzt, doch wandte man sich mehr den Gruben in der Reinerzau zu. Erst 1844 scheint man die Grube zu den „heiligen Drei Königen“, die aus einer Zeche am Schöllkopf hervorgegangen ist, etwas betrieben zu haben. Seitdem ruht der Betrieb um Freudenstadt gänzlich.

Die geologische Spezialaufnahme der Freudenstädter Gegend hat nirgends mehr die Spuren des frühern Bergbaus ergeben. Es ist daher nicht möglich, die vielen Gruben ihrer Lage nach heute zu bezeichnen. Zahlreiche Schwerspatgänge haben sich zwar nachweisen lassen, aber an keiner Stelle haben alte Halden oder Pingen auf einen Grubenbetrieb hingedeutet. Nach Sandberger¹ kamen auf den Freudenstädter Gruben folgende Erze vor: Fahlerz, Kupferkies, Kupferwismutglanz, Spateisen; als Gangarten: Quarz, Chalcedon. Schwerspat und Flußspat. Die Erze waren jedoch vielfach zersetzt, sodaß auch die geschwefelten Erze stets als Hydroxyde zu finden waren. Die verschiedenen Anlagen zur Zugutemachung der Erze, die Pochwerke, Hütten, die in verschiedenen Zeiten errichtet waren, sind heute in der Eisenschmelzhütte von Friedrichsthal vereinigt, das jedoch nur noch aus fremdem Eisen Waren dritter Schmelzung herstellt. Früher war auch ein Hochofen vorhanden, sowie Kupfer- und Silberschmelzöfen, auch eine unter Herzog Friedrich erbaute Messinghütte, sowie einige Hämmer und eine Drahtzieherei.

Die Vorkommen bei Neu-Bulach.

Das 30 km nordöstlich von Freudenstadt gelegene Städtchen Neu-Bulach war noch längere Zeit, als Gründung Herzog Friedrichs, Sitz eines Bergbaubetriebes. Der Bergbau ist hier mindestens so alt wie im Forbachtal. Denn bereits 1300 wird Neu-Bulach, das dem Bergbau seine Gründung verdankt, als Stadt — „civitas“ — erwähnt. Die Werke selbst spielen in einem Lehnbrief, den König Ludwig der Baier dem Grafen Burkhardt von Hohenberg ausstellt, eine Rolle. Die Hauptblütezeit erlebte der Bergwerkbetrieb, obwohl gerade die Berichte aus dieser Zeit bei Bränden in den Jahren 1326 und 1505 vernichtet worden sind, unter kurpfälzischem Regiment, besonders als der nachmalige Kaiser Rupprecht als Pfalzgraf in Bulach Hof hielt. Weitere Nachrichten finden wir aus den Jahren 1478 und 1483, wo Bergrichter und neue Beleihungen genannt werden. Unter Herzog Ulrich wollten die im Jahre 1514 zu Tübingen versammelten Landstände Anteil an dem Gewinnst haben, den die Eulacher Werke abwarfen. Der Herzog ließ ihnen aber kurz melden: „Bergwerk behalte sein fürstlich Gnaden ihm selbst“. Daher war ihrerseits nicht das nötige Interesse vorhanden, um bei den andauernden Unruhen die Bergwerke zu schützen. Aufrührerische Bauern zerstörten 1525 alle Anlagen, einschließlich der im Tal errichteten Schmelzhütten. Unter Herzog Christoph wurde wieder mehr gebaut, jedoch gelang es erst den Bemühungen Herzog Friedrichs, den Bergbau einigermaßen ertragreich zu gestalten. Auf seine Veranlassung befuhr Bergmeister Mann die Gruben, fand sie aber verbrochen und voll Wasser. Man folgte seinem Rate, schlug an andern Stellen ein und erzielte gute Anbrüche. So ergab ein Zentner Erz bis 4 Lot Silber und an 8 Pfund Kupfer, die man in den wiedererbauten Hütten im Teinachtale schmolz. Leider erwiesen sich die Erzgänge in der Erzführung wenig beständig, sodaß man schon 1608 den Betrieb vorläufig einstellte. Als auch ein auf Veranlassung von Johann Friedrich erstattetes Gutachten wenig günstig lautete, gab man den Betrieb

¹ s. Ann. S. 1036.

endgültig auf, bis sich infolge des Bergwerkprivilegiums Eberhard Ludwigs eine neue Gewerkschaft bildete, die aber auch bald ihren Betrieb wegen Geldmangel einstellen mußte. Ein ähnliches Schicksal teilten Gewerkschaften, die in den Jahren 1747 und 1753 den Betrieb wieder aufnahmen; auch der Versuch der Regierung im Jahre 1757 ergab kein besseres Resultat. Die letzten erfolglosen Versuche unternahmen 1780 und 1790 Kaufleute von Calw und 1820—1823 die Regierung.

Über die Baue um Bulach sind wir sehr gut unterrichtet. Es streichen hier 2 Gänge in hora 9 und $9\frac{7}{8}$ durch das Buntsandsteinplateau zwischen der Teinach und dem Ziegelbächle hindurch, die sich unter dem Städtchen selbst scharen. Die ältesten Stollen hat man von Süden her, aus dem Ziegelbachthal unmittelbar auf dem Gange aufgefahren. Sie wurden bis auf etwa 500 Lachter ausgelängt. Ein saigerer Schacht in unmittelbarer Nähe des Städtchens führte die Wetter zu und diente zur Fahrung und Förderung. Er hatte eine Teufe von 62 Lachtern. Durch Querschläge hatte man den Gang in verschiedenen Sohlen gefabt. Vom Schacht aus, dem Himmelfahrtsschacht, war man auch gegen Nordwest ebenfalls an 500 Lachter aufgefahren und hatte in dem flachen Dürrbachtälchen einen Wetterschacht getrieben. Die Baue zogen sich sogar vermutlich unter dem Dorfe Liebelsberg hindurch bis ins Teinachtal, wo auch ein Stollnmundloch zu finden ist. Das Vorhandensein eines tonnlägigen Blindschachtes legt die Vermutung nahe, daß auch noch weiter unten am Talabhänge ein Mundloch gelegen ist. Die Ausdehnung der einzelnen Sohlen wäre danach zu etwa 4000 m anzunehmen. Die Baue sind auch heute noch z. T. fahrbar, da infolge des festen Gebirges ein Verbrechen der einzelnen Baue selten eingetreten ist. Das Nebengestein ist ein durch Kieselsäureinfiltration verfestigter Buntsandstein, der dem mittlern oder Hauptbuntsandstein und dem obern oder Rötssandstein angehört. Das Erz war in erster Linie ein silberhaltiges Wismutfahlerz, die Gangart in den oberen Teufen Schwerspat, tiefer stellt sich reiner Quarz ein. Das Erz setzte meist in geringer Menge und feinsten Einsprengung in dem Gange auf, sodaß seine Gewinnung allein keinen Nutzen ergab. Es brachen aber auch gelegentlich reichere, fast reine Erzpartien herein, die den Bau wieder einige Zeit aufrecht erhielten. So müssen nach der Befahrung durch den Bergmeister Georg Mann Anbrüche von reichen Kupfererzen erzielt sein, da das Fahlerz bei so hohem Silbergehalt entschieden mehr Kupfer, selbst bei nicht genügender Verhüttung hätte ergeben müssen. Der Bergbau beschränkte sich indessen nicht nur auf die unmittelbare Umgebung des Städtchens, sondern hat auch in größerer Entfernung Spuren hinterlassen. So findet man im Reutenberg, im Stutzberg und bei Zavelstein alte Schürfe. Indessen lehrt der Augenschein, daß es nur kleinere Versuchbaue gewesen sind. Dagegen zeigt sich in den „Fuchslöchern“ bei Martinsmoos im Oberamt Calw ein größerer Bau, der aus dem Jahre 1456 stammt. Hier hat man auf einem Schwerspatgang, der in hora 10 streicht, und durch eine Flußspatführung sich von

den andern Gängen der Neu-Bulacher Gegend auffallend unterscheidet, 106 Lachter weit aufgefahren. Nach den Halden und Schurfgräben zu schließen scheint es sich um einen in größerem Maßstabe angelegten Pingenbau auf Fahlerz gehandelt zu haben. Hier wie noch mehr bei Neu-Bulach und Liebelsberg deuten umfangreiche Halden, deren hartes verkieseltes Material heute gern als Wegeschotter Verwendung findet, darauf hin, wie bedeutend der Bergwerkbetrieb gewesen ist. Die Namen der einzelnen Stollen lassen die verschiedenen Betriebsperioden deutlich erkennen. Zu den ältesten gehören unzweifelhaft der Ziegelbach- und Marienstolln, einer späteren Periode gehört der Liebelsberger und der Stolln auf dem Fürstenbau an, während die jüngsten die Gottes-Segen-Fundgrube, die wohl einige der vorher genannten mit umfassen mag, der Wilhelmstolln im Ziegelbachthal und der Georgstolln bei Teinach sind. Technisch auffallend ist es, daß man vom Ziegelbachthal den Gang mehrfach querschlägig anzufahren bestrebt gewesen ist. Ein Grund hierfür ist nur schwer zu finden. Denn da das Thal sehr tief eingeschnitten ist, das Gebirge also genügend entblößt war, um das Vorhandensein weiterer Gänge ohne Schwierigkeit feststellen zu können, so ist die Annahme, man hätte mit den Querschlägen weitere Aufschlüsse erzielen wollen, wenig glaubhaft. Auch kann man nur schwer den Grund für dieses sonderbare Vorgehen darin erblicken, daß das Ansetzen der Stollen auf dem Gang selbst infolge gebräuchlicher Nebengesteines besonders beschwerlich gewesen wäre. Das Gebirge ist außerordentlich fest und steht auch heute nach hundert Jahren noch unverbrochen, obwohl keine Zimmerung vorhanden ist. Die verschiedenen Neuerungen und Verbesserungen im Kupferhüttenbetrieb haben die Hoffnung erweckt, daß sich jetzt ein gewinnbringender Betrieb ermöglichen ließe. Die Werke sind daher im Jahre 1883 eingemutet und verliehen worden. Einen Betrieb oder auch nur die notwendige Aufwältigung ist aber bisher nicht erfolgt.

Die Vorkommen bei Neuenburg.

Die Gänge setzen hier ebenfalls im Buntsandstein auf und zeigen kein einheitliches Streichen. Die Gangart ist meist Schwerspat mit verschiedenen Varietäten von Brauneisenerz. Die Gänge erreichen bisweilen Mächtigkeiten bis zu 3 m, doch beträgt der Durchschnitt kaum 0,5 m. Wiederholt wurde auch eine Verdrückung oder völliges Auskeilen beobachtet. Geschichtlich ist folgendes zu bemerken: Bis zum Jahre 1720 wurde der Betrieb als Pingenbau geführt, hauptsächlich in den Teilen östlich der Enz um Neuenburg, Waldrennach und Langenbrandt, da die Gänge westlich in den Markungen Dennach und Dobel weniger ergiebig waren. Die Ausbeute war zwar nicht hoch, deckte aber meist die Betriebskosten. 1720 wurde dann durch 2 sächsische Bergleute im Schnaizteich der Christiansgang durch Stollnbau aufgeschlossen und das geförderte Erz an die Eisenhütten in Pforzheim und Karlsruhe abgesetzt. 1758 wurden die Gruben von dem Pforzheimer Werk käuflich erworben; der Betrieb steigerte sich beträchtlich, sodaß jährlich an 9000 Zentner Erz gewonnen wurden. Das reichste Erz enthielt 45 pCt Fe, die ärmeren Sorten immer noch gegen

25 pCt. 1790 wurde von der württembergischen Regierung den Pforzheimer Hütten, weil sie Ausländer waren, der Betrieb entzogen und zunächst bis 1800 samt den Hüttenanlagen im Forbachtal der Calwer Firma Kornbeck und Lutz in Pacht gegeben. Von 1800 ab übernahm der Staat den Betrieb auf eigene Rechnung und hielt ihn bis 1868 aufrecht, nachdem der Bau vorher schon wenig eingetragen hatte. Zuletzt waren die Baue mit einem Steiger und 9 Häuern samt den nötigen Karrenläufern belegt. Man baute zum Schluß neben dem schon genannten Christiansgang noch auf dem Hummelrain den Frischglücker Gang und auf der Langenbrandter Markung einen besonders manganhaltigen Gang.

Im Anschluß hieran sei noch erwähnt, daß auch bei Freudenstadt neben den Kupfererzgängen Eisenerzgänge mit dem gleichen Charakter, wie die Neuenburger gebaut wurden. Sie lagen am Schöllkopf auf der westlichen Spalte des Freudenstädter Grabens, bei Aach und Wittlensweiler auf der östlichen. Auch sie kamen wegen Unergiebigkeit zum Erliegen.

Die Eisenerze der Alb.

Die Eisenerze der Alb gehören demselben geologischen Horizont an, wie die lothringischen Minetten, und die oberschlesischen Vorkommen im Kreise Rosenberg bei Bodzanowitz, nämlich der β -Zone des Braunen Jura mit *Harpoceras Murchisonae* Sow. Das Erz ist ein oolithischer Toneisenstein mit etwa 36 pCt Fe, das in wechselnder Mächtigkeit und Bauwürdigkeit dem Schichtenverbaude der Juraformation eingelagert ist und bisher vom Nördlinger Ries bis an das Filstal gegen Westen beobachtet ist. Die tief einschneidenden Täler des Kocher, der Brenz und im Süden der Fils haben das flözartige Vorkommen freigelegt, sodaß es ehemals durch primitiven Tage- oder Pingenbau gewonnen werden konnte. Aus dem Jahre 1365 finden wir den ersten sichern urkundlichen Nachweis des Bergbaues: König Karl belehnt die Grafen von Helfenstein mit allen Eisenwerken am Kocher und an der Brenz. Aber schon 1366 wird diese Belehnung eingeschränkt, da sie ihre Lehnherrschaft nicht allein in ihrem Wildbann, sondern auch in dem Gebiet des Klosters Königsbronn ausgeübt hatten. Darüber beschwerten sich die Mönche und erhielten das Recht, auf ihrem Grund und Boden Erz graben und Eisenmühlen anlegen zu dürfen. Die folgenden 100 Jahre sind wieder in Dunkel gehüllt. Es ist indeß anzunehmen, daß die Eisenerzgruben das Schicksal ihrer jeweiligen Herren teilten. So werden sie 1448 an Württemberg gekommen, dann 1451 mit der Herrschaft Helfenstein für 60 000 Gulden an Bayern verkauft worden sein. Nach dem pfälzischen Kriege sind sie dann wieder an Württemberg gefallen. Während der württembergischen Herrschaft blühte der Bergbau auf, wenn es auch andauernd Streitigkeiten mit dem Kloster Königsbronn gab, das sich unter bayerischer Herrschaft einen Teil der Gruben und Hütten angeeignet hatte. In den folgenden Jahren werden mehrfach Verleihungen von Eisenerzgruben und Gerechtsame zum Betriebe von Hütten erwähnt, so an zwei Brüder Burkhardt und Thomas Förderer und 1515 an den Hofmarschall von Württemberg, Conrad Thumb von Neuburg. Infolge politischer Wirren wurde Herzog

Ulrich vertrieben; ein Lehnsbrief Kaiser Karl V. bestätigte jedoch den Beliehenen ihre Eigentumsrechte. Ulmer Bürger erhielten damals ebenfalls Berechtigungen, Erz bauen zu dürfen. Im Jahre 1557 erwarb dann Herzog Christoph mit 3 Württemberger Bürgern die Eisengruben und Hütten, gab sie aber bald danach den 3 Privatleuten in Erblehen gegen einen Zehnten. 1582 erwarben diese dann noch mit Einwilligung Herzog Ludwigs die dem Kloster Königsbronn gehörenden Werke. Herzog Friedrich I., der eifrige Förderer des Bergbaus erwarb für 47 414 fl. 1598 alle Rechte und wurde somit Alleinbesitzer des gesamten Eisenerzbergbaus dieser Gegend. Allein mannigfaltige Schwierigkeiten stellten sich ein, obwohl der Herzog durch verschiedene Bestimmungen, so den Befehl, künftig bei 5 Pfund Heller Strafe alles Eisen nur vom Kocher oder den herzoglichen Faktoreien, die in Stuttgart, Tübingen, Urach und Schorndorf errichtet wurden, zu beziehen, dem Bergbau aufzuhelfen suchte. Namentlich Grenzstreitigkeiten und Zollschwierigkeiten, die die Fürstprobstei Ellwangen, auf deren Gebiet mehrere Gruben lagen, erhob und die Herren von Öttingen, über deren Gebiet ein Teil der Produktion geführt werden mußte, verleiteten dem Nachfolger, Herzog Johann Friedrich den Besitz derart, daß er 1614 alle Werke am Kocher an die Fürstprobstei Ellwangen für 55 000 fl. verkaufte. Der damalige Probst Johann Christoph I. hatte gerade damit begonnen, die auf dem Gebiet der Probstei lagernden Eisenerze in eigne Regie zu übernehmen, als der Kauf zum Abschluß gelangte. Die Brenzthaler Werke behielt der Herzog, weil hier in seinem eignen Lande ihm solche Schwierigkeiten nicht erwachsen. Für die Werke brach aber bald eine böse Zeit an; der 30jährige Krieg mit all seinen Schrecken tobte und nach der Schlacht bei Nördlingen (1634) wurden alle Schmieden zerstört. Indessen wurde im Jahre 1651 das Königsbronner Werk wieder aufgebaut und 1680 ein neuer Schmelzofen angelegt. 1696 wurde das Schmiedewerk am Itzelberg neu erbaut. Diese Gruben und Hütten waren abwechselnd im Eigenbetriebe des Staates oder in Pacht gegeben. Erst 1806 übernahm der Staat den Betrieb endgiltig selbst.

Die Fürstprobstei von Ellwangen ließen sich den Betrieb ihrer Eisengruben und Hütten sehr angelegen sein und schufen viele Verbesserungen und Erleichterungen, wie ja auch schon 100 Jahre vorher das Kloster Königsbronn, vor allem der Abt Melchior Ruff viel für das Werk getan hatte. So wurden die Schmelzhütten nach Wasseraffingen verlegt, weil hier das beste Erz gegraben wurde. Der dort erbaute erste Hochofen gab am 17. Februar 1671 das erste Eisen. Der Grubenbetrieb war recht primitiv. Die „Erzgräber“, die für jede neue Grube 1—3 fl. erhielten, suchten nach Erzadern und schlugen dann mit ihren Knechten oder Gesellen ein. Zunächst wurde Tagebau getrieben und wenn er sich „gut anließ“, ging man zum Stollnbetrieb über. An jeder solchen Grube wurde eine Hütte errichtet, damit „in dem neu gebaute Örtzhäusle die Knappen zur Zeit nächtliche Ruhe haben und etwa das liebe Brot trucken essen können“.

Der Stollnbetrieb kostete jedoch, da die „Erzgräber“ nicht bergmännische Erfahrung besaßen, viel Holz,

auch machte die Wasserwältigung bedeutende Schwierigkeiten, da man daß Wasser mit Kübeln ausschöpfen mußte. Ebenso einfach war die Förderung, die in Körben zu Tage geschafft wurde. Man grub damals in einem Jahre 2981 Zentner Erz und zahlte für 1 Zentner 1,125 kr. Grablohn und 0,5 kr. Fuhrlohn zur Hütte. Im Jahre 1685 stieg die Produktion auf 28 844 Zentner. Streitigkeiten unter den bestellten Erzgräbern, die mittlerweile den Titel „Erzmeister“ erhalten hatten, waren an der Tagesordnung, da jeder den Betrieb des andern mit Mißtrauen betrachtete. Zur Beleuchtung dienten Talglichter. Zur Wasserhaltung wurde 1741 eine Maschine eingebaut, die aber erst 1753 in Betrieb kam. Auch wurden Versuche gemacht, das Sprengen mit Pulver einzuführen. Doch konnte ein befriedigendes Resultat nicht erzielt werden. Man entschloß sich daher, Sachverständige herbeizuziehen, die aber auch nur wenig praktische Erfahrung besaßen, sodaß sich für den Betrieb nur geringer Nutzen ergab. Erst als man mit dem bisherigen Erzmeistersystem brach, und den Obersteiger Conrad Model aus Sachsen kommen ließ, den sein Untersteiger Heinrich Korgeborn begleitete, änderte es sich. Statt der Talglichtbeleuchtung wurde die Rüböllampe eingeführt, auch das Schießen ergab bessere Resultate. Die Förderung stieg daher schnell, sodaß man 1751 mit 18 Knappen 36 229 Zentner, 1764 mit 21 Bergleuten 41 834 Zentner gewann. Es wurde ausschließlich im Schichtlohn gearbeitet und für 1 Schicht 15, später 18 kr. gezahlt. Außerdem erhielten die Knappen, die einen Durchschlag vollendet hatten, noch ein besonderes „Douceur“. 1755 feierte man auch zum ersten Male den Barbaratag, an dem der Pfarrer zu Hofen für 45 kr. eine Messe lesen mußte, um Unfälle, die häufig genug, namentlich durch Steinfall eintraten, abzuwenden. An der Jahrhundertwende förderte man aus 6 Stollen mit 58 Knappen 74 658 Zentner. Nach dem Tode der sächsischen Beamten war man soweit, daß tüchtige Leute die Leitung der Gruben übernehmen konnten. So stand der Grubenbetrieb, als 1802 durch die Bestimmungen des Friedens von Luneville das Fürstprobstei Ellwangen mediatisiert und dem Herzogtum Württemberg einverleibt wurde. Württemberg übernahm die Gruben in eigene Regie und unterstellte sie samt den Brenzthaler Gruben, deren Pacht 1806 ablief, der Staatsfinanzverwaltung, unter der sie auch heute noch stehen.

Unter württembergischer Herrschaft hob sich dann der Betrieb wesentlich, erfuhr auch zahlreiche Verbesserungen. So führte man 1828 das Gedinge ein, daß Karrenlaufen wurde abgeschafft und Hundeförderung eingerichtet. Später ging man zur Pferdeförderung und bald darauf zur Seilföderung über, die jedoch bei Einschränkung des Betriebes etwa 7 Jahre später wieder der alten Fördermethode weichen mußte. Bis 1876 hatte man von den Stollmundlöchern das Erz per Achse zur Hütte geschafft, baute dann aber unter Leitung des Ingenieurs Dopfer eine Zahnradbahn mit 1 m Spurweite und 7,8 pCt Steigung. Der Betrieb, der sich nach den Aufschlußarbeiten der Jahre 1873/74 in nordöstlicher Richtung auf den 2 bauwürdigen Flözen, von denen das liegende 1,7 m, das hangende 1,4 m mächtig ist und die in hora 4 streichen und

gegen S einfallen und durch ein Bergemittel von 28 Fuß getrennt werden, bewegt, beschäftigte an der letzten Jahrhundertwende einschließlich der Tagearbeiter etwa 60 Mann. Doch ist die Belegschaft Schwankungen unterworfen. Nachdem 1893 der Grubenbetrieb in Königsbronn eingestellt ist, beschäftigt Württemberg im Erzbergbau nur noch in Wasseralfingen Bergleute, die etwa 10 000 t Erz im Wert von 50—60 000 \mathcal{M} fördern.

Außer diesen Gruben wurde noch bei Kuchen, im Oberamt Geißlingen ein mittel-jurassisches Toneisensteinflöz mit 33 pCt Fe von 4,5 Fuß Mächtigkeit gebaut, woraus 25 Mann Belegschaft 1861/62 73 053 Zentner Erz förderten. Dieses Vorkommen gehört dem gleichen geologischen Horizont an, wie das Aalen-Wasseralfinger und stellt die Fortsetzung der Eisenerze im Filstal dar. Nach Verhieb der Flöze bei den genannten Städten wird die gesamte dortige Eisenindustrie ins Filstal übersiedeln, wo nicht nur der Staat, sondern auch Private zahlreiche Felder in den Oberämtern Geißlingen und Göppingen erworben haben.

Einem etwas höhern geologischen Horizont gehört das Vorkommen von Weilheim im Oberamt Tuttlingen an. Hier wurde ein Flöz von 5 Fuß und darüber um die Mitte des vorigen Jahrhunderts abgebaut. Das feinkörnige oolithische Erz enthielt gewaschen 47 pCt Fe. Der geringe Eisengehalt, sowie die teure Fracht zur Hütte machten dem Bergbau bald ein Ende. 5 Mann gewannen im Tage- und Pingenbau 9000 Zentner Eisenerz. Das Flöz, das den Macrocephalus-Schichten des oberen braunen Jura angehört, streicht in hora 4 und fällt nach SO ein.

Zum Schluß sollen noch ganz kurz die Bohnerze erwähnt werden. In Mulden und Spalten des aus Weißem Jura bestehenden Plateaus der schwäbischen Alb lagern in großer Verbreitung tonige Brauneisensteine, die einen Eisengehalt von 30—36 pCt aufweisen. Die Gewinnung fand nur im Winter mittels Tagebauen statt. Da die Vorkommen räumlich sehr beschränkt sind, so hat sich ein besonderer regelmäßig betriebener Bergbau nicht entwickeln können. Es ist daher auch unmöglich, festzustellen, wann diese Bohnerze zum ersten Male in der Geschichte genannt werden. Größere Bedeutung hat der Betrieb nie erlangt und die Hütten, die man als Schmelzstätten für diese Erze errichtet hat, haben längst aufgehört, „Hütten“ zu sein; sie erzeugen heute nur noch Eisen dritter Schmelzung.

Man begann 1783 auf der Wasseralfinger Hütte Bohnerze aus dem Oberamt Heidenheim zu verhütten, wo bei Michelfeld, Oberrißlingen, Dorfmerkingen, Nattheim Bohnerze vorkommen. Die Arbeiterschaft betrug zu Zeiten 50—60 Mann, die sogar 1830 einen selbständigen Obersteiger unterstanden. Produziert wurden bis zu 30 000 Zentner, im Jahre 1860 sogar beinahe 90 000 Zentner. Allein es stellte sich nach Verbesserung der Bahnverbindungen heraus, daß man das gleiche Erz billiger von auswärts beziehen könne, als wenn man es selbst erzeugte. So kostete 1876 100 kg eignes Bohnerz loko Hütte 1,53 \mathcal{M} , während das gekaufte sich auf nur 1,39 \mathcal{M} stellte. Da sich der Preis von Jahr zu Jahr weiter zu ungunsten des

selbst erzeugten Bohmerzes verschob, wurde die Gewinnung 1884 endgiltig eingestellt.

Außer den genannten Orten wurde noch für die andern staatlichen Hütten in Abtsgemünd, Friedrichsthal, Königsbrunn, Ludwigsthal, Wilhelmshütte bei Neuhausen ob Eck, Mühlheim, Mahlstätten, Lautlingen und Onstmettingen, Undingen und Erpfingen, Riedlingen, Zwiefalten, Scheer, Fluorn, Dornhan Bohmerze gewonnen.

Bis auf den kleinen Eisenerzbetrieb der Wasseralfinger Gegend ist also der Bergbau auf Erze innerhalb Württembergs zum Erliegen gekommen. Auch die mit so viel Hoffnungen begonnenen Bohrungen auf Steinkohle haben ein völlig negatives Ergebnis gehabt.

So blüht nur noch der Salzbergbau und Salinenbetrieb, der sich auf die Schichten des mittlern Muschelkalks gründet.

Die Verarbeitung von nickelhaltigem Magnetkies im elektrischen Ofen zur Herstellung von Säure und Ferronickel.¹

Von Sjöstedt, Chef-Metallurge der Lake Superior Corporation, Sault Ste. Marie.

Die zahlreichen Versuche, Magnetkies (Fe_3S_4) an Stelle von natürlichem Schwefel oder Pyrit (FeS_2) zur Erzeugung von Säure zu verwenden, sind bisher immer gescheitert. Jetzt ist die Frage jedoch durch unsere Untersuchungen von Magnetkiesen aus Sudbury, Ontario, glücklich gelöst worden.

Der Magnetkies von Sudbury enthält durchschnittlich etwa 15—20 pCt S, 1—3 pCt Ni und 0,5—2 pCt Cu; der Rest besteht aus Eisen und Gangarten. Auf Grund der verschiedenen Färbung von Magnetkies und Kupferkies ist ihre Trennung im Sortierhause leicht. Man erhält ein schwefelarmes Kupfererz mit viel Gangart und ein Erz, das wenig Kupfer und Gestein, aber viel Schwefel und Nickel enthält. Letzteres hat etwa folgende Zusammensetzung: 28 pCt S, 3 pCt Ni, 0,5 pCt Cu und 50 pCt Fe. Zur Gewinnung des Schwefels wird das Erz in einem geschlossenen Ofen geröstet; das hierbei erhaltene Schwefeldioxydgas wird gereinigt, gekühlt und alsdann zu folgenden Zwecken verwendet:

1. zur Erzeugung von Bisulfidlösung für die Sulfite-Cellulose-Industrie,

2. zur Herstellung von flüssigem Schwefeldioxyd, das zur Reserve für die Cellulosefabrik dient, wenn die Röstanlage außer Betrieb gesetzt werden oder die Fabrik ein höher prozentiges Gas nötig haben sollte, als die Röstöfen liefern können. Ferner soll das flüssige Schwefeldioxyd auch als besonderer Handelsartikel an Eisfabriken, Zuckerraffinerien, Bleichereien, Desinfektionsanlagen usw. abgegeben werden,

3. zur Herstellung von Schwefelsäure von 50° Be, 66° Be und 98° Be.

Der Eisen- und Nickelgehalt des gerösteten Erzes wird durch Reduktion und Umwandlung des erhaltenen nickelhaltigen Roheisens in Nickelstahl zugute gemacht.

Die Röstanlage. Zunächst mußte eine Röstmethode gefunden werden, durch die mit den geringsten Kosten ein reines und genügend reiches Gas gewonnen wurde. Zu diesem Zwecke wurden zahlreiche systematische Röstversuche in Schacht- und Flammöfen sowie in einem Herreshoff-Röstofen für feinkörnigen Pyrit durchgeführt, bis schließlich ein dem Zwecke vollkommen entsprechender Ofen gefunden wurde. Dieser Type liegt der Röstofen von Mc Dougall zu Grunde, der aber mehrere wesentliche Abänderungen erfahren hat. Der neue Ofen zeigt folgende besondere Einrichtungen:

1. Vier einfache Öfen, die in gleichem Abstand um

¹ Teknisk Tidskrift vom 25. Mai 1907.

einen gemeinsamen Mittelpunkt angeordnet sind, bilden eine zusammengehörige Batterie.

2. Zwischen Boden- und Deckengewölbe der Röstkammern ist nur ein sehr geringer Abstand, der durch die Konstruktion der Arme und die Art ihrer Befestigung an der zentralen Achse ermöglicht wird.

3. Zur Bewegung des Röstguts dienen rund ausgezählte Arme, die mit der Öffnung in der zentralen Achse vollkommen dicht abschließen, um jeden Luftzutritt aus der Zentralachse in die Röstkammer zu verhindern; die Verbrennungsluft wird durch besondere, mit Ventilen versehene Rohre zugeführt.

4. Zur Erwärmung der Gewölbe dienen besondere Muffelkammern, die mit den Röstkammern in keiner Verbindung stehen.

5. Zur Aufgabe des Erzes auf den Röstöfen wird ein Schneckenengang verwendet, der mittels endloser Kette von der Haupttransmission angetrieben wird.

Der Röstofen von Sjöstedt. Fig. 1 zeigt den Horizontalschnitt durch eine Batterie von vier Öfen nach

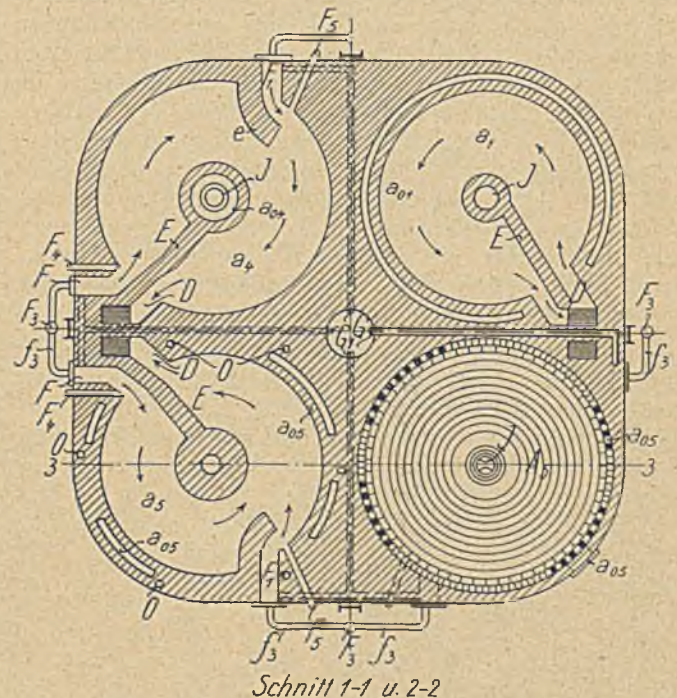


Fig. 1. Horizontalschnitt durch den Röstofen von Sjöstedt. den punktierten Linien 1—1 und 2—2 in Fig. 2. a_5 ist die Verbrennungskammer, a_4 und a_1 die untere bzw. obere

Erhitzungskammer und A₅ der unterste oder Entleerungs-herd. Fig. 2 ist ein Vertikalschnitt der Batterie durch

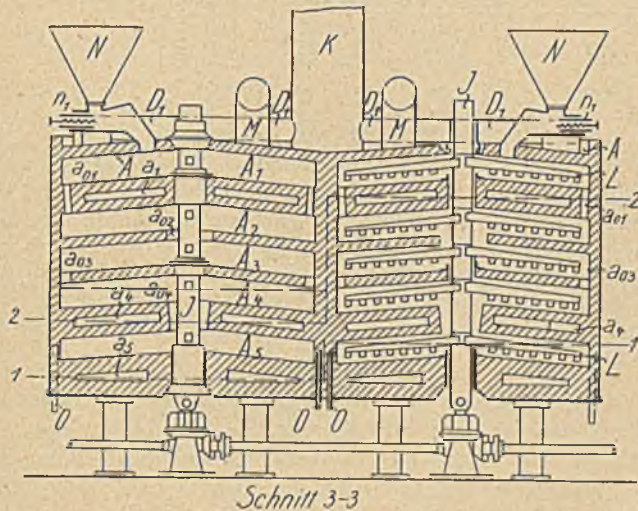


Fig. 2. Vertikalschnitt durch den elektrischen Schmelzofen von Sjöstedt.

die Mitte der Öfen, nach der Linie 3—3 in Fig. 1; die eine Seite ist mit, die andere ohne die gezahnten Arme gezeichnet. A₁ . . . A₅ sind 5 gewölbte Herde. a₅ die Verbrennungs- und a₁, a₄ die Erhitzungskammern. Die Bewegungsrichtung des gasförmigen Brennstoffes und der Verbrennungsprodukte ist durch Pfeile angegeben. Das Gas (oder Öl) tritt aus der Hauptleitung F₃ (s. Fig. 1) durch f₃ und einen geeigneten Brenner bei F' und F₁ in die Verbrennungskammer a₅ ein, stößt auf die heißen Zwischenwände und entzündet sich. Durch die Scheidewand E werden die Gase gezwungen, die ganze Kammer zu durchströmen, bis sie nach dem Abzugrohr D gelangen, das sie zu der Erhitzungskammer a₄ über dem untersten Röstherde führt. Auch diese Kammer hat eine Scheidewand E und die Gase werden in ihr ebenso geführt wie in der Kammer a₅. Durch die obere Öffnung des Abzugrohres D gelangen sie alsdann in die Erhitzungskammer a₁ unter dem obersten Röstherd. Hier machen sie denselben Kreislauf, um schließlich durch die letzte Öffnung von D in das Rohr D₁ und den gemeinsamen Batterieschornstein K abzuziehen. F₄ und F₅ sind Schaulöcher zur Überwachung der Heizung in den Verbrennungs- und Erhitzungskammern. G ist ein Luftbehälter (Warmgebläse), in dem die Verbrennungsluft aus einem Root-blower unter Druck eingeführt wird. Die Luft erwärmt sich an den umgebenden Ziegelwänden und wird nun durch die Gebläseröhre G₁ den Brennern bei F' und F₁ zugeführt.

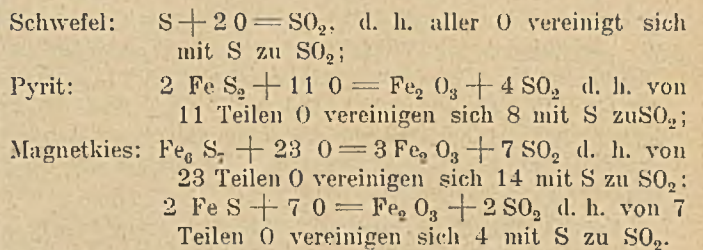
Das feingemahlene Erz wird in den Vorratstrichter N aufgegeben und gelangt durch eine Öffnung im Deckengewölbe A mittels des automatischen Schneekenganges n₁ auf den Herd A₁. Die aus der darunter liegenden Erhitzungskammer a₁ aufsteigende Wärme trocknet das Erz. gleichzeitig wird es durch die Bewegung der an den

Armen L angebrachten Zähne gegen die Peripherie hin geschoben. Schließlich fällt durch die Randöffnungen a₀₁ auf den Herd A₂. Die Zähne der über letztem angebrachten Arme sind in entgegengesetzter Richtung eingesetzt, schieben infolgedessen das Erz nach der Mitte und lassen es durch die Mittelöffnungen a₀₂ auf den Herd A₃ fallen usw. Während dieser Zeit scheiden sich erhebliche Mengen von Schwefel ab; aber auch die anfänglich durch die Oxydation erzeugte Wärme nimmt allmählich ab. Die beiden letzten Herde A₄ und A₅ werden deshalb von innen her erhitzt, um die für eine weitere Oxydation erforderliche Wärme beizubehalten. Von dem letzten Herd wird schließlich das geröstete Erz durch die Öffnungen a₀₅ ausgetragen.

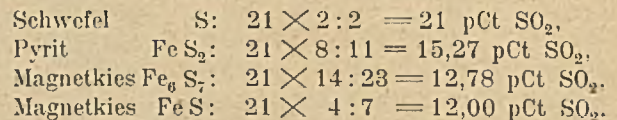
Die Rohre O dienen zur Zuführung der zur Röstung erforderlichen Luft, M ist ein gußeisernes Rohr, das die Schwefelgase aus dem Gewölbe jedes Röstofens nach der Hauptgasleitung abführt.

Anfänglich wurde Wassergas als Hilfbrennstoff verwendet. Mit den fortschreitenden Verbesserungen an den Öfen und auf Grund der allmählich gewonnenen Erfahrungen konnte man hiervon absehen und jetzt wird der Magnetkies, selbst wenn das Erz im Durchschnitt nur 20 bis 25 pCt S enthält, ohne jeden Brennstoff geröstet. Man erhält dabei ein für die Herstellung von Bisulfidlösung und flüssiger SO₂ genügendes Gas (mit 6—10 pCt SO₂) und ein ausreichend geröstetes Erz. Bei Herstellung eines hochprozentigen Gases ist der Schwefelgehalt des gerösteten Erzes etwa 1—3 pCt, er läßt sich aber auf 0,20—0,75 pCt erniedrigen, wenn man genügend Luft zuführt und sich mit einem geringprozentigen Gase begnügt.

Ein Blick auf die chemische Reaktion, die bei der Verbrennung von Schwefel und beim Rösten von Eisensulfid eintritt, gibt ein Bild dafür, welche Höchststärke des Gases man erzielen kann: Im folgenden sind die Reaktionen zusammengestellt:



Da die Röstung mit Luft, die 21 pCt O enthält, vorgenommen wird, erhalten wir als theoretisch höchst erreichbare Prozentsätze bei Verbrennung von



In den Tabellen 1 und 2 sind einige den Tagesberichten der Werkleitung entnommene Betriebsergebnisse enthalten.

Tabelle 1.
Zusammensetzung des verarbeiteten Erzes.
(Durchschnittproben aus je 40 t)

Probe	1	2	3	4	5	Durchschnitt:
Unlösliche Teile	24,74	29,20	24,95	21,03	16,10	22,50
Schwefel	26,30	23,81	24,67	27,60	29,90	24,46

Tabelle 2.

Röstergebnisse (Durchschnitt der stündlich gemachten Analysen)							
Februar	11./12.	13./14.	15./16.	17./18.	19./20.	21./22.	23./24.
Prozentgehalt des Gases an SO ₂	8,60	8,30	7,90	7,90	7,40	7,60	7,70
Prozentgehalt des gerösteten Erzes an S	1,66	1,86	2,04	2,54	1,78	0,95	1,86

Während der beiden Wochen, aus denen die Zahlen der Tabellen stammen, wurden 210 t Magnetkies mit 50 399 kg S verarbeitet und davon 87 051 kg SO₂, also 86 pCt des Schwefelgehalts gewonnen. Die Betriebskosten ausschließlich Heizung und Belichtung des Gebäudes betragen im Mittel 7,81 \mathcal{M} für 1 t verarbeitetes Erz; davon entfielen auf

Arbeitslohn	4,70 \mathcal{M}
Betriebskraft	1,01 „
Ausbesserungen und Verschiedenes	2,10 „
zus. 7,81 \mathcal{M}	

Rechnet man hierzu die Tilgung der Anlage mit 59 Pf., die Kosten für das Roherz mit 21,00 \mathcal{M} und die Kosten für die Brikettierung des feinen, gerösteten Erzes mit 3,15 \mathcal{M} für 1 t und bringt hiervon den Wert des brikettierten Ferronickel-Erzes mit 21,00 \mathcal{M} für 1 t in Abzug, so erhält man als Erzeugungskosten für 415 kg SO₂ 11,55 \mathcal{M} . Das entspricht einem Preise von 27,80 \mathcal{M} für 1 t SO₂-Gas oder von 55,57 \mathcal{M} für 1 t Schwefel.

Die Herstellung von Bisulfitlösung. Zur Absorption des Schwefeldioxyds aus den Röstgasen zwecks Verwertung in der Celluloseindustrie bedient man sich des sog. Turmsystems. Die Röstgase werden durch eine Batterie hoher Türme, die mit grob gebrochenem dolomitischem Kalkstein angefüllt sind, über den Wasser herabrieselt, dem Wasserströme entgegengeleitet. Das Schwefeldioxyd löst sich im Wasser zu schwefliger Säure (H₂SO₃), welche die Carbonate unter Entwicklung von CO₂ und Bildung von Monosulfiten des Calciums und Magnesiums (CaSO₃, MgSO₃) angreift; letztere lösen sich in der freien schwefligen Säure und bilden die sog. Bisulfitlösung. Die erwünschte Stärke dieser Lösung ist etwa 4 pCt SO₂ und 1 pCt Kalk (55⁰ Be). Wie die Erfahrung gelehrt hat, müssen zur ökonomischen Erzeugung einer solchen Lösung mindestens 6 pCt SO₂ in den Röstgasen vorhanden sein.

Die in Tabelle 3 zusammengestellten Ergebnisse des ersten Betriebjahres zeigen am besten wie das Verfahren allmählich verbessert wurde.

Tabelle 3.

	Erzeugte SO ₂ t	Absorbierte SO ₂ t	Mittlerer Prozentgehalt des Gases	Absorptions-Effekt
Januar	228	163	5,9	71,4
Februar	208	107	4,7	51,4
März	221	165	5,3	74,9
April	249	173	4,7	69,3
Mai	197	125	4,1	63,2
Juni	250	163	5,0	65,6
Juli	265	125	4,6	60,3
August	265	117	5,1	44,3
September	235	205	6,6	71,8
Oktober	241	205	6,7	85,3
November	252	221	8,1	87,0
Dezember	260	255	12,6	97,0

Aus der Tabelle sieht man außerdem, daß die Gaszufuhr von Januar bis einschließlich Juli konstant, aber schwach und die Absorption nicht befriedigend (6 pCt) war, und daß der Effekt in der warmen Jahreszeit (Juli und August) besonders ungünstig (60 bzw. 44,3 pCt) war. Dagegen besserte sich das Ausbringen mit dem Eintritte kälteren Wetters, bis man im Dezember nahezu die theoretische Absorption des Gases erreichte.

Die Röst- und Absorptionsanlagen sind seitdem weiter verbessert worden und man erzielt jetzt aus einem Magnetkies, der weniger als 25 pCt S enthält ein Gas von 8 pCt SO₂ und aus reicherm Magnetkies ohne jede Schwierigkeit ein Gas von 8—10 pCt SO₂. Der Effekt stellt sich auf 70—80 pCt. Zur Herstellung von H₂SO₄ aus H₂SO₃ genügt ein Gas von 8 pCt SO₂ vollständig. Von verschiedenen Fachleuten wird sogar behauptet, daß man schon bei einem Gehalt von 5—6 pCt SO₂ Schwefelsäure so billig herstellen kann, daß sie mit der aus Pyrit erzeugten konkurrenzfähig bleibt.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß man Magnetkies ohne Zuhilfenahme von Brennstoffen rösten kann, und daß aus ihm ein für die Sulfitcelluloseindustrie, die Herstellung von flüssiger SO₂ und von Schwefelsäure genügend SO₂ reiches Gas gewonnen werden kann. Damit erhält dieses Mineral einen bedeutend höhern Wert.

Nach der persönlichen Ansicht des Verfassers bietet sich im Magnetkies jedoch nicht unter allen Umständen das ökonomisch beste Rohmaterial für die Säureindustrie. Nur wenn der Magnetkies andere wertvolle Elemente, wie Kupfer, Kobalt und Nickel enthält und vor dem Schmelzen geröstet, oder wenn er billig gewonnen und an der Fundstelle verarbeitet werden kann, kann er den Wettbewerb gegen natürlichen Schwefel oder Pyrit aufnehmen. Unter diesen Umständen können heute wertlose Vorkommen von Magnetkies zu wertvollen Quellen für die genannte Industrie werden.

Die Herstellung des Ferronickels im elektrischen Ofen. Als die Frage der Verarbeitung des Magnetkieses auf Ferronickel zum ersten Mal auftauchte, ging das Bestreben dahin, das Erz durch gründliche Entschwefelung für den Hochofenprozeß geeignet zu machen, und dann aus dem nickelhaltigen Roheisen durch den Bessemer- oder Martinprozeß einen Nickelstahl herzustellen. Schon nach den ersten Versuchen zeigte es sich aber, daß das Rohmaterial einen so großen Überschuß an basischer Beschickung verlangte, und man eine so schwerschmelzende Schlacke erhalten hätte, daß sie bei der Hochofentemperatur nicht flüssig gehalten werden konnte. Es war also eine stärkere Hitze nötig, wie sie z. B. ein elektrischer Ofen gibt.

Die ersten Versuche wurden in einem Graphittiegel ausgeführt. Hierbei bildeten die Kupferschienen, auf denen er aufgestellt war, die eine, ein Kohlenstab die andere Elektrode. Es wurden verschiedene Mischungen von feingebrochenem Erz, Kalk und Koks verarbeitet und analysiert

und recht interessante Ergebnisse gefunden. Bei genügendem Kalkzusatz brachte man schließlich den Schwefel auf 0,06 pCt herunter und jetzt wurden die Versuche in größerem Maßstabe aufgenommen und verschiedene Typen von elektrischen Öfen gebaut und erprobt.

Eine Mischung von 16 kg geröstetem Erz, 14,5 kg Kalk und 4 kg Koks lieferte ein Metall mit 1,07 pCt Si, 0,76 pCt S, 0,05 pCt Cu und 5,72 pCt Ni; aus einer Mischung von 100 Teilen Erz, 150 Teilen Kalk und 25 Teilen Koks wurde ein Metall mit 0,23 pCt Si, 0,07 pCt S, 0,06 pCt Cu und 5,67 pCt Ni gewonnen.

In Tabelle 4 ist das Ergebnis einiger anderer Versuche zusammengestellt, die mit teilweise geröstetem und abgeseihtem Magnetkies ausgeführt wurden, der folgende Zusammensetzung hatte:

Eisen (meist als Sesquioxid)	50,90 pCt
Schwefel in Spalte 1	8,68 "
" nach wiederholter Röstung in Spalte 2	5,81 "
unlösliche Bestandteile	13,96 "
Nickel	3,47 "
Kupfer	0,07 "
Phosphor	0,003 "

Die Zusätze an Kalk und Koks betragen hierbei in:
 Spalte 1 150 kg Kalk und 28 kg Koks
 " 2 200 " " 25 " "
 " 3 120 " " 15 " "

Tabelle 4.

	1	2	3
C chemisch gebunden	—	0,05	0,81
C graphitisch	—	3,25	1,28
Si	1,79	3,97	1,35
Mn	—	0,18	0,27
S	0,28	0,063	0,27
P	0,037	0,039	0,008
Cu	0,015	0,075	0,02
Ni	5,55	6,22	5,77
Co	0,20	0,20	0,24
As	Spuren	Spuren	—

Der elektrische Schmelzofen von Sjöstedt. Von den zuerst verwendeten kleinen periodischen Öfen ging man allmählich zu größeren, ununterbrochen arbeitenden über. Die vertikal oder horizontal angeordneten freistehenden Elektroden wurden allmählich von den in Fig. 3 und 4 dargestellten Einrichtungen verdrängt.

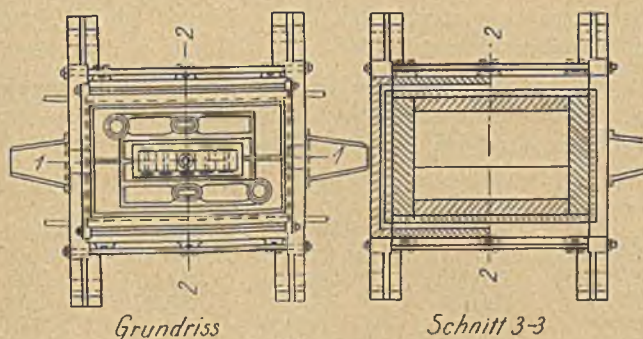


Fig. 3. Grundriß und Horizontalschnitt durch den elektrischen Schmelzofen von Sjöstedt.

Der in diesen Figuren abgebildete Ofen wird von einem gußeisernen Körper, dessen unterer Teil mit Wasser gekühlt ist, umschlossen. Er hat ein feuerfestes Futter aus Magnesitziegeln. Das Abstichloch für das Eisen befindet sich auf dem Boden, dasjenige für die Schlacke etwas höher auf der entgegengesetzten Seite. Die obere

Elektrode besteht aus einem Bündel vierkantiger Kohlenstifte von 10 × 10 cm Querschnitt, die untere aus einem in das Bodenfutter eingebetteten und mit dem Bodenrahmen in Kontakt stehenden Kohlenstift. Für die Beschickung und Gasführung sind verschiedene Öffnungen vorgesehen. Schlacke und Eisen werden in Tiegelwagen abgestochen, die auf Schienen unter dem Ofen laufen.

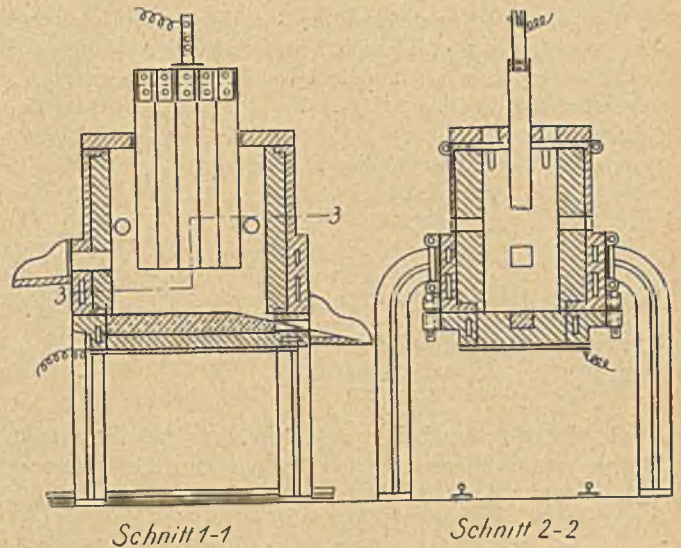


Fig. 4. Vertikalschnitt durch den Röstofen von Sjöstedt.

Nach den gemachten Erfahrungen sind die Magnesitziegel das einzige Material, das der intensiven Hitze und der basischen Beschickung widersteht; sie haben folgende Zusammensetzung: 4,41 pCt Si O₂, 9,40 pCt Ca O, 23,07 pCt Al₂ O₃ und 63,12 pCt Mg O.

Im Ofen wurden stündlich 30 kg Ferronickel aus unvollständig geröstetem Magnetkies (ungefähr 3 pCt S und 53 pCt Fe) mit einem Energieverbrauch von 108 KW (1350 A und 80 V) = 144 PS hergestellt.

Gleichzeitig wurden Versuche mit Törrösten des Magnetkieses angestellt. Da diese zu günstigen Ergebnissen führten, wurde die Absicht, das Erz auf elektrischem Wege zu schmelzen, aufgegeben und der ursprüngliche Plan wieder aufgenommen, das Erz totzurösten, zu brikettieren, die Brikette zu verhütten und das erzeugte Roheisen im Martinofen oder der Bessemerbirne in Ferro-Nickelstahl überzuführen. Als sich einige Zeit später die Notwendigkeit ergab, in den Röstöfen an SO₂ reicheres Gas herzustellen, mußte man indessen wieder die elektrische Schmelzung aufnehmen, weil es ökonomischer ist, das Erz nicht totzurösten, sondern 1—2 pCt S in ihm zu belassen. Zu diesen neuen Versuchen wurde der elektrische Ofen von Höroult benutzt. Dieser Ofen gleicht einem großen Tiegel mit einem Eisenmantel und feuerfestem Futter, das im untern Teile aus Kohle, im obern aus Magnesitziegeln besteht. Der Ofen hat bei 110 cm Höhe einen lichten Durchmesser von 80 cm. Sein Boden bildet die eine Elektrode, die andere besteht aus einem starken Kohlenstift von 40 × 40 cm Querschnitt und 180 cm Länge.

In den ersten Wochen wurde der Kalkzusatz absichtlich niedrig gehalten (15—18 pCt der Erzcharge), um seine Einwirkung auf die Ausscheidung von S und Si genauer kennen zu lernen. Während dieser Zeit betrug die tägliche Ofenproduktion im Durchschnitt 1350 kg Ferronickel.

Das Metall enthielt 0,01 pCt S, der Si-Gehalt schwankte zwischen 5 und 11 pCt. Durch Erhöhen des Kalkzusatzes bis auf 50 pCt wurde er auf etwa 3 pCt herabgedrückt, gleichzeitig sank aber auch die Tageserzeugung auf durchschnittlich 1114 kg. Schließlich wurde eine Mischung von 200 kg Briketts (mit 1,5—2,25 pCt S), 70—75 kg Kalkstein und etwa 60 kg Holzkohle beibehalten.

Für die vier Monate April-Juli, in denen der Héroultsche Ofen abgesehen von kleinen Unterbrechungen dauernd im Betriebe stand, ergaben sich folgende Betriebsergebnisse:

Gesamterzeugung	140 t
Gesamtarbeitszeit	114,8 Tage zu 24 st
Durchschnittl. Erzeugung in 1 Arbeitstag	1,216 t
„ Spannung	38 V
„ Stromstärke	4800 A
„ Verbrauch an elektr. Energie	225 PS
berechnete Jahreserzeugung $\frac{365.140}{114,8} =$	445 t
Erzeugung von Ferronickel auf	
1000 PS Tage $\frac{445.1000}{225.365} =$	5,42 t

In der gleichen Zeit wurden im Durchschnitt folgende Mengen an Rohmaterial und Energie zur Erzeugung von 1 t Ferronickel (mit etwa 2,75 pCt Si, 0,01 pCt S, 0,03 pCt P, 4,0 pCt Ni und 0,8 pCt Cu) verbraucht:

gerösteter Magnetkies	2 t
Kalkstein	750 kg
Holzkohle	600 „
Elektroden	20 „
dem Ofen zugeführte Energie	
(bei 225 PS und 445 t	
in 1 Jahr)	0,51 PS-Jahre.

Die Kosten für Arbeit, Ausbesserungen und Verschiedenes waren naturgemäß sehr hoch; bei größerer Produktion erniedrigen sie sich aber von selbst ganz erheblich.

Ebenso läßt sich der Holzkohlenverbrauch ohne Schwierigkeit herunterdrücken, wenn man eine dichtere Holzkohle zur Verfügung hat und einen dem Zwecke besser angepaßten Ofen benutzt. Man wird dann wenigstens einen Teil der CO—Gase zur Reduktion des Erzes verwenden und die Abgase für die Kesselfeuerung ausnutzen können.

Nach den im allgemeinen in Canada herrschenden Verhältnissen lassen sich die Betriebskosten für eine elektrische Schmelzanlage von 3000 PS wie folgt annähernd schätzen. Bei einem Kraftverbrauch von 1000 PS-Tagen erhält man ein durchschnittliches Ausbringen von ca. 5 t, eine Menge, die mit großer Wahrscheinlichkeit erreicht und bei einer Produktion in großem Maßstabe noch überschritten werden dürfte. Die Kosten für Holzkohle belaufen sich auf ungefähr 29,40 \mathcal{M} , für Kalkstein auf 6,30 \mathcal{M} und für Nickelerz auf 21,00 \mathcal{M} für 1 t. Auf 1 t Ferronickel bezogen, betragen dann die Herstellungskosten ungefähr:

für 2 t Magnetkies	zu 21,00 \mathcal{M} =	42,00 \mathcal{M}
„ 600 kg Holzkohle	„ 0,29 „ =	17,64 „
„ 750 „ Kalkstein	„ 0,063 „ =	4,70 „
„ 20 „ Elektroden	„ 0,21 „ =	4,20 „
„ elektr. Energie 0,5 PS-Jahr	„ 63,00 „ =	31,50 „
„ Arbeitskosten		8,40 „
„ Verwaltung und Verschiedenes		4,96 „
„ Abschreibungen		4,20 „
		zus. 117,60 \mathcal{M}

Der Wert des Erzeugnisses — ein Ferronickel-Roh-eisen mit 4 pCt Ni — ist mindestens gleich der Summe der Werte des in dem Metalle enthaltenen Nickels und Roheisens. Nehmen wir also den Preis des Nickels mit 252 \mathcal{M} für 1 kg und den des Roheisens mit 67,20 \mathcal{M} für 1 t an, so stellt sich der Wert des Erzeugnisses auf 165,31 \mathcal{M} , so daß man an der Tonne fertiggestellten Metalles einen Überschuß von 47,71 \mathcal{M} erzielt. He.

Statistisches aus den Bergwerksindustrien der wichtigsten Länder.

Der vierte Teil des englischen Generalberichts über Bergwerke und Steinbrüche, der kürzlich für 1905 erschienen ist, bietet eine vergleichende Übersicht der Bergwerksindustrien der einzelnen Länder nach Erzeugungsmenge, Zahl der beschäftigten Personen und der tödlichen Unfälle. In der Hauptsache ist er auf amtlichen Quellen aufgebaut, doch beruht er auch in vielen Punkten, wo die offiziellen Nachweisungen unzulänglich sind, auf bloßen Schätzungen, sodaß den Zahlenangaben häufig nur annähernde Richtigkeit zukommt, die jedoch zu einem Vergleichsbilde immerhin ausreichend sein dürfte. Zu beachten ist, daß die Zahlen für Eisen und die andern Metalle nur diejenigen Mengen umfassen, die ausschließlich aus Erzen des betreffenden Landes gewonnen bzw. zu gewinnen sind. Sie geben also für die Hüttenindustrie der einzelnen Länder, soweit diese eine starke Erzeinfuhr oder Ausfuhr haben, noch nicht einmal einen annähernden Maßstab ab. So erscheint beispielsweise Spanien in der folgenden zweiten Tabelle mit einer Eisenproduktion von 4 479 064 metr. t, einer Menge, die der Reduktion seiner Eisenerzgewinnung von ca. 8 bis 9 Mill. t auf Roheisen entspricht, aber bei seiner großen Eisenerzausfuhr seine wirkliche Eisen-

produktion um ein Mehrfaches übersteigt; umgekehrt bleiben die in der Tabelle für Großbritannien und Deutschland verzeichneten Eisenmengen weit hinter deren Roh-eisenerzeugung zurück, da beide Länder große Mengen fremder Eisenerze verhütten.

In der nachstehenden Tabelle ist die Weltgewinnung der hauptsächlichsten Mineralien und Metalle im Jahre 1905 im Vergleich zu 1904 angegeben.

	1904	1905
	metr. t	
Kohle	886 497 722	941 015 007
Eisen	44 136 486	52 565 638
Blei	922 249	874 697
Kupfer	705 378	738 202
Zink	636 336	638 590
Zinn	102 764	95 168
Feinsilber	4 900 231	5 547 818
Feingold	516 127	580 087
Salz	13 816 149	14 251 142
Petroleum	27 992 981	27 096 409

Die folgende Tabelle läßt die Verteilung der Förderung der einzelnen Mineralien in den gleichen Jahren auf die wichtigsten Länder ersehen.

Land Erzeugnisse	1904 metr. t	1905 metr. t	Land Erzeugnisse	1904 metr. t	1905 metr. t
Britisches Weltreich:			Frankreich:		
Kohle	264 684 236	269 929 379	Kohle	34 167 966	35 927 704
Eisen	5 075 346	5 349 247	Eisen	2 270 000 ¹	2 401 607 ¹
Blei	223 194	228 682	Blei	7 700	7 300
Kupfer	64 395	70 947	Kupfer	120	250
Zink	34 056	40 920	Zink	22 300	26 100
Zinn	62 921	63 899	Zinn	7	—
Feinsilber	625,629	670,394	Feinsilber	9,000	27,700
Feingold	306,133	342,005	Feingold	—	0,243
Salz	3 309 272	3 444 758	Salz	1 153 754	1 120 088
Petroleum	551 548	668 249	Österreich-Ungarn:		
Davon:			Kohle	40 530 565	42 454 004
Großbritannien und Irland:			Eisen	1 380 028	1 520 633 ¹
Kohle	236 158 188	239 918 239	Blei	14 990	13 201 ¹
Eisen	4 597 018	4 836 577	Kupfer	954 ¹	622 ¹
Blei	20 156	20 977	Zink	9 159	6 475 ¹
Kupfer	501	727	Zinn	4 ¹	4 ¹
Zink	10 428	9 023	Feinsilber	55,384	54,399
Zinn	4 198	4 540	Feingold	3,740	3,869
Feinsilber	4,967	5,212	Salz	557 495	538 786
Feingold	0,545	0,169	Petroleum	826 077	794 862
Salz	1 921 989	1 920 239	Belgien:		
Australien:			Kohle	22 761 430	21 775 280
Kohle	6 963 202	7 616 248	Eisen	73 953 ¹	63 063 ¹
Eisen	4 578 ¹	4 325 ¹	Blei	55 ¹	76 ¹
Blei	185 340 ¹	181 742 ¹	Zink	1 314 ¹	1 316 ¹
Kupfer	29 765 ¹	35 280 ¹	Rußland:		
Zink	23 412 ¹	31 681 ¹	Kohle	19 318 370	19 628 008
Zinn	6 866 ¹	7 473 ¹	Eisen	2 978 325	3 025 790
Feinsilber	455,666 ¹	423,072 ¹	Blei	106 ³	106 ³
Feingold	116,725	113,941	Kupfer	10 700	8 840
Salz	43 424	47 165	Zink	10 611	7 636
Kanada:			Zinn	3 ³	3 ³
Kohle	6 812 834	7 961 397	Feinsilber	5 378 ²	5,378 ²
Eisen	119 771 ¹	116 976 ¹	Feingold	43,000 ²	43,000 ²
Blei	17 236	25 384	Salz	1 658 937 ²	1 658 937 ²
Kupfer	19 491	21 590	Petroleum	10 055 669	6 552 000
Zink	216	216 ³	Spanien:		
Feinsilber	115,664	185,839	Kohle	3 123 540	3 371 919
Feingold	24,674 ¹	21,796	Eisen	4 062 021 ¹	4 479 064
Salz	62 393	41 159	Blei	149 151 ¹	157 252
Petroleum	75 579 ¹	86 730 ¹	Kupfer	60 565 ¹	53 120 ¹
Indien:			Zink	59 405 ¹	58 348
Kohle	8 348 561	8 552 422	Zinn	57 ¹	53
Eisen	28 643	40 848 ¹	Feinsilber	136,420 ¹	22,598
Kupfer	—	93 ¹	Salz	543 674	493 451
Zinn	72	77 ¹	Italien:		
Feingold	17,324 ¹	17,672 ¹	Kohle	362 151	412 916
Salz	1 121 918	1 212 618	Eisen	212 484	189 969
Petroleum	475 869	581 519	Blei	25 618	23 035
Vereinigte Staaten:			Kupfer	5 503 ¹	4 731
Kohle	319 165 743	356 454 088	Zink	66 255	64 077
Eisen	16 761 931	23 361 576	Feinsilber	24,096	21,039
Blei	278 509	273 973	Feingold	0,062	0,013
Kupfer	368 564	409 103	Salz	464 326	437 699
Zink	169 375	184 931	Petroleum	3 543	6 122
Feinsilber	1 741,792	1 744,956	Japan¹:		
Feingold	121,637	132,680	Kohle	10 723 796	11 542 041
Salz	2 797 968	3 297 884	Eisen	38 143	48 378
Petroleum	14 865 196 ¹	17 106 994 ¹	Blei	1 803	2 255
Deutsches Reich:			Kupfer	33 187	33 715
Kohle	169 450 583	173 810 669	Zinn	25	26
Eisen	5 651 864 ¹	6 065 357 ¹	Feinsilber	61,339	82,981
Blei	137 580 ¹	83 855 ¹	Feingold	2,765	2,989
Kupfer	22 502 ¹	24 480 ¹	Salz	701 965	701 965 ²
Zink	193 058 ³	185 660 ¹	Petroleum	150 159	166 033
Zinn	20 ¹	27 ¹			
Feinsilber	180,735	180,977			
Feingold	0,097	0,100			
Salz	1 701 654	1 777 557			
Petroleum	89 620	78 869			

¹ Geschätzt. ² Angaben für 1904. ³ einschl. einiger aus eingeführten Erzen gewonnenen Mengen.

¹ Geschätzt. ² Angaben für 1904. ³ Angaben für 1903. ⁴ Angaben für 1905 vorläufig.

Die Weltgewinnung zeigt für sämtliche aufgeführte Erzeugnisse mit Ausnahme von Blei, Zinn und Petroleum in 1905 gegen 1904 eine Zunahme, die z. T. sehr erheblich ist. So beträgt sie bei Kohle r. 55 Mill. t, bei Eisen r. $8\frac{1}{2}$ Mill. t, bei Salz 435 000 t, bei Kupfer 33 000 t, bei Zink über 2 000 t, bei Feinsilber 648 000 kg, während die Gewinnung von Blei einen Rückgang um r. 48 000 t, die von Zinn um 7 600 t und die von Petroleum um fast 900 000 t aufweist. Dieser starke Ausfall in der Petroleumgewinnung hängt mit den innern Wirren Rußlands im Jahre 1905 zusammen. Die Verschiebungen, welche das Jahr 1905 gegen 1904 in der Bedeutung der einzelnen Länder für die Mineralgewinnung und Metallherzeugung gebracht hat, sind zwar nicht sehr erheblich, doch ist hervorzuheben, daß die Vereinigten Staaten ihre bisherige Vorrangstellung noch mehr verstärkt haben. Nach wie vor nehmen sie unbestritten in der Gewinnung von Kohle, Eisen, Kupfer, Blei und Petroleum den ersten Platz ein und für alle diese Produkte, mit Ausnahme von Blei, haben sie in 1905 gegenüber dem Vorjahre eine beträchtliche Steigerung der Gewinnungsziffer aufzuweisen; an Kohle allein produzierten sie 37 Mill. t mehr; die Mehrherzeugung von Eisen belief sich auf $6\frac{1}{2}$ Mill. t, die von Kupfer auf r. 41 000 t, von Zink auf 16 000 t, von Salz auf 500 000 t, von Petroleum auf 2 Mill. t und die von Feinsilber auf 3 000 kg. Von 941 Mill. t Kohlen, die in 1905 in der Welt gefördert worden sind, kommen 356,5 Mill. t allein auf die Vereinigten Staaten; das ist beträchtlich mehr als ein Drittel der Gesamtförderung. Im Abstand von 120 Mill. t folgt Großbritannien, während Deutschlands Produktion, einschl. Braunkohle, in 1905 mit 174 Mill. t noch nicht einmal die Hälfte der in Amerika geförderten Menge ausmacht, wobei allerdings der Ausfall infolge des Ruhrbergarbeiterstreiks zu berücksichtigen ist.

Die folgende Tabelle, in der wir unabhängig von dem britischen Bericht bereits Förderziffern für das letzte Jahr geben, läßt die Kohlenproduktion der sechs wichtigsten Staaten in den Jahren 1905 und 1906 ersehen.

Länder	1905 metr. t	1906 metr. t
Ver. Staaten:		
Weichkohle	285 985 395	310 949 305
Anthrazit	70 448 578	64 663 330
Großbritannien	239 906 999	255 084 710
Deutschland		
Steinkohlen	121 298 607	137 117 926
Braunkohlen	52 512 062	56 415 333
Österreich-Ungarn		
Steinkohlen	13 673 349	14 561 394 ¹
Braunkohlen	28 780 654	30 256 291 ¹
Frankreich		
Steinkohlen	35 218 237	33 581 685
Braunkohlen	709 467	731 960
Belgien	21 775 280	23 610 740

Alle diese Staaten mit Ausnahme von Frankreich, wo der im Anschluß an die Katastrophe von Courrières ausgebrochene Streik die Förderung beeinträchtigte, verzeichneten in 1906 gegen das Vorjahr eine Zunahme der Kohlengewinnung; sie war am bedeutendsten in der amerikanischen Union, wo in 1906 allein 25 Mill. t Weichkohle mehr gewonnen wurden als in 1905, wogegen die Hartkohlenförderung durch einen Ausstand in Pennsylvanien aller-

¹ Für Ungarn Ziffer für 1905.

dings einen Förderausfall von fast 6 Mill. t erlitt, sodann in Deutschland, das an Stein- und Braunkohle zusammen r. 20 Mill. t mehr förderte als in 1905 und in Großbritannien, dessen Gewinnung um mehr als 15 Mill. t zunahm; auch in Österreich-Ungarn war die Steigerung mit r. 2,5 Mill. t ebenso wie in Belgien (+ 1,8 Mill. t) recht ansehnlich.

Die Goldgewinnung war 1905, hauptsächlich infolge der Steigerung der Produktion in Transvaal, um 63 960 kg = 12,39 pCt größer als im Vorjahre. Transvaal lieferte 26,32 pCt der Gewinnung, die Ver. Staaten 22,87 pCt, Australien 19,64 pCt, Rußland 7,41 pCt, Mexiko 4,01 pCt und Kanada 3,76 pCt.

In der Eisenerzeugung hat die „Union“ mit ca. $23\frac{1}{2}$ Mill. t eine fast 4 mal so große Gewinnungsziffer als Deutschland (ca. 6 Mill. t) aufzuweisen, der dann Großbritannien mit ca. 5 Mill. t am nächsten kommt. Deutschland erzeugte ohne Luxemburg aus heimischen Erzen 6 065 357 t Eisen. Großbritannien dagegen nur 4 836 577 t.

In der Bleigewinnung stehen die Ver. Staaten mit 273 973 t = 31,32 pCt an erster Stelle, es folgt Australien mit 181 742 t = 20,78 pCt, Spanien mit 157 252 t = 17,98 pCt und Deutschland mit 83 855 t = 9,59 pCt.

In der Petroleumgewinnung entfällt mehr als die Hälfte, 63,13 pCt auf die Vereinigten Staaten. Während ihnen 1901 noch Rußland darin vorausging, erzeugten sie in 1905 mehr als $2\frac{1}{2}$ mal so viel Petroleum als dieses. Die Gewinnung von Petroleum in den andern Staaten fällt gegen die Erzeugung dieser beiden Länder nicht ins Gewicht: auf Nederl. Ostindien kommen 3,92 pCt, auf Österreich-Ungarn 2,93 pCt, auf Rumänien 2,26 pCt, auf Brit. Indien 2,15 pCt, auf Japan 0,61 pCt, auf Kanada 0,32 pCt und auf Deutschland 0,29 pCt der Weltproduktion.

In der Silberproduktion hat Mexiko in 1905 die Union wieder auf den zweiten Platz zurückgedrängt, ihr Anteil an der Weltproduktion stellt sich auf 42,33 pCt, der der Union nur auf 31,45 pCt.

Zinn wird zum größten Teil von den Malayen-Staaten geliefert.

In der Gewinnung von Zink steht Dank der Zinkbergwerke Schlesiens Deutschland an erster Stelle, dessen Produktion in 1905 von der der Vereinigten Staaten allerdings fast erreicht wurde.

Die Zahl der in der Bergwerksindustrie der Welt beschäftigten Personen gibt der Bericht für 1905 auf 5 036 000 an. D. h. 74 000 mehr als in 1904, dabei ist die Zahl der Bergarbeiter in Brasilien, Persien, Rumänien und in der Türkei, in welchen Staaten auch Bergbau betrieben wird, nicht mit berücksichtigt, da diese Länder darüber keine Angaben liefern.

Mehr als ein Drittel der gesamten Bergleute war im Bergbau des britischen Weltreiches und annähernd ein Fünftel in der Bergwerksindustrie des britischen Mutterlandes beschäftigt. Auf den Kohlenbergbau entfällt reichlich die Hälfte aller Bergarbeiter: Großbritannien zählt ihrer 843 000, die Vereinigten Staaten 626 000, Deutschland 548 000, Frankreich 175 000, Belgien 135 000, Österreich 119 000 und Indien annähernd 90 000.

Die Verteilung der Bergarbeiter auf die wichtigsten Länder ist nachstehend zu ersehen.

Land	Zahl der in der Bergwerks- industrie beschäftigten Personen	
	1904	1905
Britisches Weltreich	1 732 455	1 826 079
davon: Großbritannien und Irland	974 634	982 343
Australien	111 448	116 250
Kanada ¹	35 748	35 831
Indien	153 680	152 579
Vereinigte Staaten	692 311 ²	650 393 ³
Deutsches Reich	814 352 ¹	825 773 ¹
Frankreich	322 356	320 730
Österreich-Ungarn	225 371	226 870
Belgien	177 308	174 086
Rußland	334 003 ⁵	334 003 ⁵
Spanien	93 375	105 428
Italien	125 055	126 758
Japan	170 687	159 716
Welt	4 961 585	5 035 861

Für den Kohlenbergbau der Welt gibt der Bericht die Zahl der Todesopfer in 1905 auf 5362 gegen 4872 in 1904 an. Der absoluten Zahl, ebenso der Verhältniszahl nach stehen die Ver. Staaten mit 2158 bzw. 3,45 vom Tausend den übrigen Staaten weit voran. Deutschland

¹ Nur British Kolumbien Nova Scotia, Ontario, Quebec.

² Kohlenbergleute und nur Erzbergleute von Kolorado; Montana, Missouri.

³ Kohlenbergleute und nur Erzbergleute von Michigan (Marquette Co.), Montana, Tennessee.

⁴ Einschl. der im Durchschnitt ständig in Steinbrüchen beschäftigten Arbeiter.

⁵ Angaben für 1903.

und Großbritannien hatten in 1905 ebenso wie im Vorjahre im Kohlenbergbau fast die gleiche Zahl an Toten. In der Verhältniszahl zeigte letzteres ebenso wie Frankreich, Belgien und Österreich jedoch ein wesentlich günstigeres Bild. Im einzelnen unterrichtet darüber die folgende Zusammenstellung.

Land	Zahl der tödlich Verunglückten			
	insgesamt		auf 1000 be- schäft. Person.	
	1904	1905	1904	1905
Kohlenbergbau:				
Großbritannien und Irland	1034	1138	1,24	1,35
Ver. Staaten ¹	1906	2158	3,35	3,45
Deutsches Reich	1034	1123	1,90	2,05
Frankreich	184	182	1,07	1,04
Österreich	110	183	0,92	1,53
Belgien	129	123	0,93	0,91
Japan	189	256	2,14	3,26
Gesamter Bergbau:				
Großbritannien und Irland	1090	1205	1,24	1,36
Ver. Staaten				
Deutsches Reich ²	1178	1235	1,81	1,91
Frankreich	225	210	1,19	1,09
Österreich	124	203	0,90	1,43
Belgien	129	123	0,93	1,43
Japan	267	331	1,62	2,14

¹ Angabe in 1904 für die 20, in 1905 für die 19 wichtigsten Kohlen gewinnenden Staaten.

² Einschl. Verunglückungen in Gießereien.

Einnahmen, Ausgaben, Vermögen der Versicherungsträger der Arbeiterversicherung 1885 bis 1905.¹

Über Einnahmen, Ausgaben und Vermögen für die Arbeiterversicherung des Deutschen Reichs als Ganzes läßt sich eine Reihe von Angaben aus den amtlichen Statistiken der Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung zusammenfassen. Um Doppelzählungen zu vermeiden, sind die nachgewiesenen Ersatzleistungen der Versicherungsträger untereinander abgesetzt. Bei der Krankenversicherung ist die Tätigkeit der Knappschaftskassen und -vereine als Krankenkassen mit berücksichtigt.

Die Einnahmen der Arbeiterversicherung beliefen sich im Jahre 1905 auf 717 400 062 *M*; sie sind stetig gewachsen und betragen in ihrer Summe für die Jahre 1885 bis 1905 7 344 959 628 *M*. Als einzelne Einnahmeposten kommen die Beiträge der Arbeitgeber und der Versicherten (die Beiträge der letztern fallen für die

Unfallversicherung fort), und neben dem Zuschusse des Reichs, der nur für die Invalidenversicherung gewährt wird, die Zinsen der Kapitalbestände usw. in Betracht. An Beiträgen sind von den Arbeitgebern in den Jahren 1885 bis 1905 zusammen 3 298 158 186 (1905: 325 570 768) *M* aufgebracht worden; von den Versicherten 2 991 769 424 (268 338 242) *M*.

Über die Höhe dieser Einnahmeposten bei den einzelnen Versicherungszweigen gewährt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß. Der Zuschuß des Reichs zur Invalidenversicherung ist von 6 049 848 *M* im Jahre 1891 auf 45 275 550 *M* im Jahre 1904 gestiegen und betrug im Jahre 1905 47 350 837 *M*. Er beläuft sich für die Jahre 1891 bis 1905 auf 386 826 214 *M*.

Jahr	Einnahmen				
	überhaupt <i>M</i>	Beiträge der Arbeitgeber <i>M</i>	Beiträge der Versicherten <i>M</i>	Zuschuß des Reichs <i>M</i>	Zinsen usw. <i>M</i>
Krankenversicherung:					
1885	65 408 444	17 387 416	45 119 019	—	2 902 009
1891	111 737 097	31 272 689	75 562 257	—	4 902 151
1905	288 122 533	87 102 111	187 692 322	—	13 328 100
1885 bis 1905	3 141 795 775	911 900 732	2 081 434 626	—	148 460 417
Unfallversicherung:					
1885	1 004 264	986 391	—	—	17 873
1891	5 151 217	46 621 236	—	—	4 890 881
1905	178 965 632	157 822 737	—	—	21 142 895
1885 bis 1905	1 671 565 168	1 475 922 656	—	—	195 642 512
Invalidenversicherung:					
1891	100 817 912	46 986 065	46 986 065	6 049 848	795 934
1905	250 311 897	80 645 920	80 645 920	47 350 837	41 669 220
1891 bis 1905	2 531 598 685	910 334 798	910 334 798	386 826 214	324 102 875

¹ Reichsarbeitsblatt Jg. 1907 Nr. 6.

An Zinsen und sonstigen Einnahmen sind bei der Arbeiterversicherung insgesamt in den Jahren 1885 bis 1905: 668205804 (1905: 76140215) *M* aufgekommen.

In welcher Höhe die einzelnen Einnahmeposten an der Gesamteinnahme der Arbeiterversicherung beteiligt sind im Jahre 1891, in welchem alle drei Versicherungszweige zuerst nebeneinander bestanden, und in den Jahren 1904 und 1905, den letzten Jahren, für welche Angaben vorliegen, lassen folgende Zahlen erkennen.

Von je 100 *M* der Einnahmen der Arbeiterversicherung überhaupt entfallen auf:

	1891	1904	1905
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Beiträge der Arbeitgeber	47,3	45,4	45,4
Beiträge der Versicherten	46,4	37,2	37,4
Reichszuschuß	2,3	6,7	6,6
Zinsen usw.	4,0	10,7	10,6

Die Ausgaben der Arbeiterversicherung in den Jahren 1885 bis 1905 haben 5627416847 (1905: 603013189) *M* betragen. Wie die Einnahmen, so sind auch die Ausgaben stetig gestiegen. Sie beliefen sich 1885 auf 58792014 *M*, haben im Jahre 1889 100 Mill. *M* überstiegen, sind 1891 nach Einführung der Invalidenversicherung auf 157 Mill. *M* angewachsen und haben im Jahre 1893 r. 200 Mill. *M*, 1898 über 300 Mill. *M*, 1900 nahezu 400 Mill. *M*, 1903 r. 500 Mill. *M*, und 1905 r. 600 Mill. *M* betragen.

Ausgaben der Arbeiterversicherung.

Jahr	Entschädigungen			Verwaltung
	überhaupt	Kranken- fürsorge	andere Ent- schädigungen	
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
1885 . . .	54 159 321	52 663 593	1 495 728	4 632 693
1886 . . .	61 909 755	59 053 224	2 856 531	7 021 634
1887 . . .	68 074 692	61 540 467	6 534 225	7 961 622
1888 . . .	78 241 023	68 340 508	9 900 515	9 539 655
1889 . . .	92 590 677	78 339 771	14 250 906	10 911 610
1890 . . .	112 702 888	93 003 912	19 698 976	11 982 487
1891 . . .	140 391 162	99 780 971	40 610 191	17 214 556
1892 . . .	159 624 635	106 513 330	53 111 305	18 948 154
1893 . . .	178 934 917	115 098 147	63 836 770	20 608 192
1894 . . .	188 999 588	113 021 087	75 978 501	21 512 477
1895 . . .	208 635 827	119 279 443	89 356 384	23 205 559
1896 . . .	229 056 453	125 289 999	103 766 454	25 004 542
1897 . . .	256 432 403	138 126 601	118 305 802	26 620 460
1898 . . .	281 413 612	147 398 331	134 015 281	28 452 237
1899 . . .	318 417 969	168 413 381	150 004 588	31 075 931
1900 . . .	355 003 365	184 861 963	170 141 402	34 969 919
1901 . . .	387 746 670	195 547 956	192 198 714	36 426 345
1902 . . .	415 246 246	201 705 685	213 540 561	40 298 962
1903 . . .	455 328 707	217 884 083	237 444 624	44 125 265
1904 . . .	512 772 380	253 820 840	258 951 540	48 189 068
1905 . . .	551 684 973	275 464 820	276 220 153	51 328 216
1885/1905	5 107 367 263	2 875 148 112	2 232 219 151	520 049 584

Die vorstehende Übersicht ergibt das Anwachsen der Entschädigungen und der Verwaltungskosten der Arbeiterversicherung insgesamt; die Entschädigungen auch in weiterer Zerlegung in Aufwendungen auch für Krankenfürsorge und andere Entschädigungen. Hierbei sind berücksichtigt als Aufwendungen für die Krankenfürsorge bei

der Krankenversicherung der sogenannten Krankheitskosten (für ärztliche Behandlung, Arznei und Heilmittel, Krankengeld, Wöchnerinnen Krankenhaus und Rekonvaleszenz, sowie Sterbegeld); bei der Unfallversicherung die Aufwendungen für Heilverfahren, Fürsorge in der Wartezeit, Heilanstalt und Angehörigenrente; bei der Invalidenversicherung die für Heilverfahren und die als außerordentliche Leistungen gezahlten Beiträge, während unter „andere Entschädigungen“ bei der Krankenversicherung die noch nicht aufgeführten sonstigen Leistungen bei der Unfallversicherung, Verletzten- und Hinterbliebenenrente, die Abfindungen von In- und Ausländern, sowie die Witwenabfindungen und das Sterbegeld, bei der Invalidenversicherung die Invaliden- und Altersrente, sowie die Beiträgerstattung und Invalidenhauspflege verstanden sind.

Hiernach beliefen sich die Entschädigungen der Arbeiterversicherung, d. h. die Summe dessen, was den Versicherten und deren Angehörigen bar gezahlt worden oder in Gestalt von Heilbehandlung usw. unmittelbar zugute gekommen ist, für die Jahre 1885 bis 1905 auf 5 107 367 263 *M*. Die Jahresausgabe an Entschädigungen hat für 1905 den Betrag von 551 684 973 *M* erreicht, das macht also eine durchschnittliche Tagesleistung zugunsten der Versicherten von mehr als 1,5 Mill. *M*. Diesen Entschädigungsbeträgen stehen Verwaltungskosten im Gesamtbetrage für die Jahre 1885 bis 1905 von 520 049 584 (1905: 51 328 216) *M* gegenüber. Die Entschädigungen machten von der Gesamtausgabe der Arbeiterversicherung im Jahre 1891: 89,1 pCt, 1905: 91,5 pCt aus, während sich der Prozentsatz der Verwaltungskosten 1891 auf 10,9, 1905 auf 8,5 belief. Die Aufwendungen der Arbeiterversicherung für Krankenfürsorge beziffern sich für die Jahre 1885 bis 1905 auf 2 875 148 112 (1905: 275 464 820) *M*, die andern Entschädigungen auf 2 232 219 151 (1905: 276 220 153) *M*.

Das Vermögen der Arbeiterversicherung ist von 31 782 095 *M* im Jahre 1885 stetig bis auf 1 722 250 359 *M* gestiegen. Es überschritt im Jahre 1889 den Betrag von 100 Mill. *M*, wuchs im Jahre 1891, dem Beginne der Invalidenversicherung, auf über 255 Mill. *M*, überstieg im Jahre 1899 den Betrag von 1 Milliarde *M* und im Jahre 1903 1½ Milliarden *M*. Das Vermögen der Kranken- und Unfallversicherung war im Jahre 1905 der Höhe nach nicht sehr wesentlich verschieden (Krankenversicherung 226 106 493 *M*, Unfallversicherung 258 603 666 *M*). Das Vermögen der Invalidenversicherung ist bedeutend höher mit Rücksicht auf das System der Kapitaldeckung, welches bei diesem Versicherungszweige durchgeführt ist. Es belief sich im Jahre 1905 auf 1 237 540 200 *M*.

Über die Art der Anlegung und Verzinsung der Bestände der Versicherungsträger der Invalidenversicherung veröffentlicht das Reichs-Versicherungamt alljährlich Nachweisungen. 1906 wurden angelegt 100 207 641 *M*, davon entfallen 64 689 109 *M* (65 pCt) auf Anlagen für gemeinnützige und 35 518 532 *M* (35 pCt) für sonstige Zwecke.

Die Leistungen der Krankenversicherung im einzelnen zerfallen in:

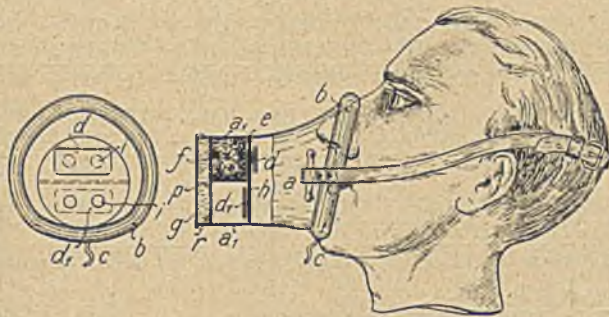
	1885 M	1905 M	1885 bis 1905 M
Krankheitskosten	52 663 574	253 007 513	2 708 567 232
und zwar:			
ärztliche Behandlung	9 966 774	56 198 458	571 002 378
Arznei und Heilmittel	8 092 873	37 373 755	440 131 406
Krankengeld			
an Mitglieder	26 193 274	110 848 827	1 204 701 294
an Angehörige	248 660	2 914 560	23 691 582
Unterstützung an			
Wöchnerinnen, seit 1904			
auch an Schwangere	661 162	4 582 774	41 126 446
Krankenhauspflege			
Rekonvaleszenz	5 128 911	34 170 543	337 231 691
Sterbegeld	2 381 920	6 918 596	90 682 435
Sonstige Leistungen	1 475 737	4 309 732	42 723 806

Die Leistungen der Unfallversicherung gliedern sich wie folgt:

	1886 M	1905 M	1885 bis 1905 M
Heilverfahren	117 103	3 125 276	30 764 314
Fürsorge in der gesetz-			
lichen Wartezeit	—	709 784	7 346 462
Heilanstaltbehandlung	109 495	4 563 404	47 919 666
Angehörigenrente	54 504	1 264 120	12 918 191
Verletztenrente	1 044 317	100 559 596	854 547 941
Verletztenabfindung			
(Inländer)	—	1 148 068	6 332 651
Sterbegeld	125 878	637 083	7 565 073
Hinterbliebenenrente			
(Witwen, Waisen usw.)	448 773	23 187 305	214 964 864
Witwenabfindung	8 752	800 956	8 548 526
Ausländerabfindung	6 544	152 125	2 998 614

Technik.

Staubmaske für maschinellen Bohrbetrieb. Auf Schacht Katharina der Zeche Herkules bei Essen sind seit einiger Zeit bei maschinellen Bohrbetrieb sog. Staubmasken¹ im Gebrauch, um die Arbeiter vor dem Einatmen von Gesteinstaub zu schützen. Die Maske besteht aus einer leichten konischen Blechhülse a (s. Fig.), die nach einer Seite



Staubmaske.

in einen zylindrischen Blechansatz a₁ übergeht und am andern Ende mit einem Gummischlauch b eingefasst ist. Der Gummischlauch dient zum dichten Anschluß der Maske an das Gesicht und kann zu diesem Zwecke durch ein Gummiröhrchen c mit Druckluft aufgeblasen werden. Die in dem zylindrischen Blechansatz a₁ befindliche Scheidewand h aus dünnem Eisenblech ist mit 4 Öffnungen i versehen, die durch zwei als Ventile dienende Gummiklappen d und d₁ bedeckt sind. Die obere Gummiklappe d ist auf der dem Gesichte zugekehrten Seite, die untere auf der andern Seite der Scheidewand h angeordnet, sodaß sie sich

¹ Geliefert von der Firma Gebr. Lappe in Essen.

Die Leistungen der Invalidenversicherung in weiterer Gliederung sind:

	1892 M	1905 M	1891 bis 1905 M
Heilverfahren	31 884	12 158 775	65 574 410
Erhöhte Angehörigen-			
unterstützung und son-			
stige außerordentliche			
Leistungen (seit 1900)	—	635 948	2 057 837
Invalidenhauspflege			
(seit 1900)	—	349 709	883 932
Invalidenrente	1 338 962	114 287 247	666 138 740
Krankenrente (seit 1900)	—	3 140 352	11 775 820
Altersrente	21 025 008	19 476 432	355 948 810
Beitragerstattung:			
bei Heirat (seit 1895)	—	5 586 447	43 611 564
bei Unfall (seit 1900)	—	57 229	228 430
bei Tod (seit 1895)	—	2 527 872	15 950 380

Die Verwaltungskosten betragen bei der Unfallversicherung für die Jahre 1885/1905 151,67 Mill. M, bei der Invalidenversicherung für den Zeitraum 1891/1905 78,96 Mill. M. Für 1905 sind die entsprechenden Zahlen 13,7 und 8,9 Mill. M. Daneben erforderten in 1905 bei der Unfallversicherung Schiedsgerichte 1,85 Mill. M, Entschädigungsfeststellung 4,45 Mill. M, Unfallverhütung 1,37 Mill. M, bei der Invalidenversicherung Beitragerhebung u. Kontrolle 3,86 Mill. M, Rentenfeststellung 1,54 Mill. M und Schiedsgerichte 621 000 M.

beim Ein- und Ausatmen abwechselnd öffnen und schließen. In dem oberen Teil des Blechansatzes, durch den die angesaugte Luft streicht, befindet sich hinter einem Drahtnetz e ein Schwamm f, auf dessen anderer Seite wiederum ein Drahtnetz r eingeschaltet ist. Darauf liegt eine leichte Putzwolldecke p zum Auffangen des Staubes. Ein drittes Drahtnetz g schließt die Maske nach vorn ab. Zum Gebrauch wird die Maske, wie die Figur zeigt, über Nase und Mund gestülpt und mit Bändern um den Kopf fest gebunden.

Die Staubmaske bewährt sich anscheinend gut. Auch die Arbeiter tragen sie gern. Db.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Neue Vorschriften über das Rettungswesen im russischen Bergbau. In Übereinstimmung mit den Beschlüssen des Gelehrten Bergkomitees sind für das Rettungswesen im russischen Bergbau vom Minister für Handel und Gewerbe unter dem 17. März 1907 nachfolgende Vorschriften neu erlassen worden.¹

1. Auf jedem Steinkohlenbergwerk muß eine Rettungskolonie organisiert sein, die mit Arbeiten inmitten nicht-atembarer Gase vertraut ist.

a. Auf Bergwerken, die sich der Zentralorganisation für die Beaufsichtigung und Ausbildung von Rettungskolonnen angeschlossen haben, muß die Zahl der zu einer Rettungskolonnie gehörigen Arbeiter 4 pCt der Belegschaft in der am stärksten belegten Schicht ausmachen. Für je 4 zur Rettungskolonnie gehörige Arbeiter muß nicht weniger als ein Rettungsapparat und eine elektrische Handlampe vorgesehen sein, wobei zur

¹ Gorno-sawodskij Listok 1907 S. 9213 ff.

Bedingung gemacht wird, daß auf jedem Bergwerk im einzelnen nicht weniger als 3 vollständige Rettungs-ausrüstungen vorhanden sind.

- b. Auf Bergwerken, welche nicht zu der oben angegebenen Organisation gehören, bestimmt sich die Zahl der zu einer Rettungskolonie gehörigen Arbeiter im allgemeinen nach derselben Norm wie für die Bergwerke der ersten Kategorie, darf aber nicht weniger als 6 Mann betragen, wobei für je 3 zur Rettungskolonie gehörige Arbeiter wenigstens 2 Rettungsapparate und 2 Handlampen vorgesehen sein müssen. Auf Bergwerken mit weniger als 50 Arbeitern kann die Zahl der zur Rettungskolonie gehörigen Arbeiter mit Genehmigung der lokalen Aufsichtsbehörde bis auf 3 Mann mit 2 Rettungsapparaten und 2 elektrischen Handlampen verringert werden, wenn dieses Bergwerk sich in der Nähe (nicht weiter als 1,5 Werst bei vorhandenem Telephonanschluß und nicht weiter als 1 Werst bei fehlendem Telephonanschluß) eines größeren

Bergwerkes befindet, das über eine Rettungskolonie von normaler Zusammensetzung verfügt.

2. Auf jedem Goldbergwerk mit unterirdischem Betriebe, ebenso auf jedem Erzbergwerk mit Ausnahme derjenigen, die nicht brennbare Produkte gewinnen und keinen Holzausbau anwenden, muß eine Rettungskolonie organisiert sein, die mit Arbeiten inmitten nichtatembarer Gase vertraut ist. Die Stärke der Rettungskolonie, die Zahl der Rettungsapparate, elektrischen Handlampen und übrigen Rettungsgegenstände hat der lokale Aufsichtsbeamte unter Mitwirkung der Bergwerkbesitzer zu bestimmen. Diese Rettungskolonie muß gleichzeitig in der ersten Hilfeleistung bei Unfällen ausgebildet sein.

3. Die Wahl der Systeme von Atmungsapparaten und Lampen bleibt den Bergwerkbesitzern mit Genehmigung des lokalen Aufsichtsbeamten überlassen. Bedingung ist, daß die gewählten Systeme praktisch erprobt, möglichst vollkommen konstruiert sind und sich bewährt haben.

Volkswirtschaft und Statistik.

Stein- und Braunkohlenbergbau in Preußen im 1. Halbjahr 1907.

Oberbergamtsbezirk	Vierteljahr	1. Halbjahr 1906				1. Halbjahr 1907				1. Halbjahr 1907 gegen 1906			
		Betriebswerke	Förderung t	Absatz t	Belegschaftszahl	Betriebswerke	Förderung t	Absatz t	Belegschaftszahl	Förderung		Absatz	
										t	pCt	t	pCt
A. Steinkohlenbergbau.													
Breslau	1.	73	9 295 083	8 543 524	119 963	72	9 536 827	8 771 900	124 264	+ 241 744	+ 2,60	+ 228 376	+ 2,67
	2.	73	7 862 763	7 209 977	115 412	72	9 000 416	8 320 629	121 985	+ 1 137 653	-14,47	+ 1 110 652	+ 15,40
	Se.	73	17 157 846	15 753 501	117 687	72	18 537 243	17 092 529	123 124	+ 1 379 397	+ 8,04	+ 1 339 028	+ 8,50
Halle	1.	1	3 076	2 750	34	1	3 277	2 211	43	+ 201	+ 6,53	- 539	- 19,60
	2.	1	2 398	1 675	30	1	2 267	1 364	38	- 131	- 5,46	- 311	- 18,57
	Se.	1	5 474	4 425	32	1	5 544	3 575	41	+ 70	+ 1,28	- 850	- 19,21
Clausthal	1.	6	199 653	179 983	3 969	6	192 181	174 964	4 072	- 7 472	- 3,74	- 5 019	- 2,79
	2.	6	170 762	156 535	3 937	6	186 256	172 567	4 016	+ 15 494	+ 9,07	+ 16 032	+ 10,24
	Se.	6	370 415	336 518	3 953	6	378 437	347 531	4 044	+ 8 022	+ 2,17	+ 11 013	+ 3,27
Dortmund	1.	170	19 555 606	18 586 712	276 094	173	19 626 820	18 594 787	294 373	+ 71 214	+ 0,36	+ 8 075	+ 0,04
	2.	172	18 350 271	17 568 191	276 055	161	19 102 652	18 305 109	297 917	+ 752 381	+ 4,10	+ 736 918	+ 4,19
	Se.	171	37 905 877	36 154 903	276 075	167	38 729 472	36 899 896	296 145	+ 823 595	+ 2,17	+ 744 993	+ 2,06
Bonn	1.	26	3 963 291	3 847 132	65 573	25	3 839 179	3 715 689	69 124	- 124 112	- 3,13	- 131 443	- 3,42
	2.	25	3 725 779	3 638 265	66 359	26	3 611 087	3 502 939	68 981	- 114 692	- 3,08	- 135 326	- 3,72
	Se.	26	7 689 070	7 485 397	65 966	26	7 450 266	7 218 628	69 058	- 238 804	- 3,11	- 266 769	- 3,56
Zusammen in Preußen	1.	276	33 016 709	31 160 101	465 633	277	33 198 284	31 259 551	491 876	+ 181 575	+ 0,55	+ 99 450	+ 0,32
	2.	277	30 111 973	28 574 643	461 793	266	31 902 678	30 302 608	492 937	+ 1 790 705	+ 5,95	+ 1 727 965	+ 6,05
	Se.	277	63 128 682	59 734 744	463 713	272	65 100 962	61 562 159	492 407	+ 1 972 280	+ 3,12	+ 1 827 415	+ 3,06
B. Braunkohlenbergbau.													
Breslau	1.	31	367 159	317 047	2 459	38	368 878	313 912	2 692	+ 1 719	+ 0,47	- 3 135	- 0,99
	2.	36	326 652	279 789	2 322	37	358 709	310 215	2 621	+ 32 057	+ 9,81	+ 30 426	+ 10,37
	Se.	33	693 811	596 836	2 390	37	727 587	624 127	2 656	+ 33 776	+ 4,87	+ 27 291	+ 4,57
Halle	1.	251	9 235 982	7 219 149	36 252	253	9 431 208	7 346 720	38 609	+ 195 226	+ 2,11	+ 127 571	+ 1,77
	2.	257	8 003 875	6 388 290	34 873	255	9 297 917	7 447 912	40 319	+ 1 294 042	+ 16,17	+ 1 059 622	+ 16,59
	Se.	254	17 239 857	13 607 439	35 563	254	18 729 125	14 794 632	39 464	+ 1 489 268	+ 8,64	+ 1 187 193	+ 8,72
Clausthal	1.	24	218 839	192 422	1 607	25	238 105	219 469	1 921	+ 19 716	+ 9,03	+ 27 047	+ 14,06
	2.	26	180 960	166 422	1 541	25	161 656	143 023	1 819	- 19 304	- 10,67	- 23 399	- 14,06
	Se.	25	399 849	358 844	1 574	25	399 761	362 492	1 870	+ 412	+ 0,10	+ 3 648	+ 1,02
Bonn	1.	39	2 482 411	1 668 861	6 485	45	2 613 742	1 785 673	9 046	+ 131 331	+ 5,29	+ 116 812	+ 7,00
	2.	42	2 232 828	1 513 537	7 022	46	2 621 407	1 767 011	9 184	+ 388 579	+ 17,40	+ 253 474	+ 16,75
	Se.	41	4 715 239	3 182 398	6 754	46	5 235 149	3 552 684	9 115	+ 519 910	+ 11,03	+ 370 286	+ 11,64
Zusammen in Preußen	1.	345	12 303 941	9 397 479	46 808	361	12 651 933	9 665 774	52 268	+ 347 992	+ 2,83	+ 268 295	+ 2,85
	2.	361	10 744 315	8 348 038	45 758	363	12 439 689	9 668 161	53 943	+ 1 695 374	+ 15,78	+ 1 320 123	+ 15,81
	Se.	353	23 048 256	17 745 517	46 281	362	25 091 622	19 333 935	58 105	+ 2 043 366	+ 8,87	+ 1 588 418	+ 8,95

Kohlenausfuhr Großbritanniens im Juli 1907.

Bestimmungsland	Juli		Januar bis Juli		Ganzes Jahr 1906
	1906	1907	1906	1907	
	in 1000 t zu 1016 kg				
Frankreich	783	956	5 411	6 246	9 445
Italien	688	871	4 884	4 977	7 810
Deutschland	703	1060	4 169	5 229	7 630
Schweden	405	317	1 922	1 853	3 573
Rußland	445	445	1 517	1 387	2 879
Spanien u. kanar. Inseln	207	206	1 598	1 513	2 683
Ägypten	194	207	1 458	1 630	2 604
Dänemark	188	249	1 375	1 519	2 514
Argentinien	236	145	1 399	1 231	2 383
Holland	182	554	1 039	2 248	2 256
Norwegen	97	159	836	938	1 495
Belgien	101	148	745	907	1 428
Brasilien	87	114	636	752	1 158
Portugal, Azoren und Madeira	99	82	592	670	1 023
Algerien	48	67	434	527	739
Uruguay	62	45	361	482	647
Chile	96	62	298	479	497
Griechenland	42	33	234	259	463
Türkei	44	48	241	277	461
Malta	39	17	242	240	391
Gibraltar	26	11	232	175	354
Ceylon	37	29	205	159	323
Britisch Indien	1	7	135	118	210
Südafrika	11	15	118	75	197
Straits Settlements	13	8	57	49	101
Ver. Staaten von Amerika	5	1	49	31	56
Andere Länder	188	243	1 389	1 803	2 280
Zusammen Kohlen	5027	6099	31 576	35 774	55 600
Koks	77	89	417	506	815
Briketts	136	141	835	851	1 377
Insgesamt	5240	6329	32 828	37 131	57 792
Wert in 1000 L	2897	4028	17 875	22 797	31 504
Kohlen usw. f. Dampferim auswärtig. Handel in 1000 t	1677	1653	10 676	10 755	18 590

Kohlen-, Koks- und Brikettgewinnung in den französischen Kohlenbecken Pas-de-Calais und Nord im ersten Halbjahr 1907. Nach vorläufigen Ermittlungen stellte sich die Gewinnung von Kohlen, Koks und Briketts in den wichtigsten beiden Förderbezirken Frankreichs in der ersten Hälfte dieses Jahres wie folgt:

	Pas-de-Calais 1. Halbjahr		Nordbezirk 1. Halbjahr	
	1906	1907	1906	1907
	t			
Steinkohle	6 852 954	8 555 235	2 724 640	3 388 811
Koks	415 061	581 518	297 247	382 405
Briketts	164 249	221 215	246 028	355 220

Die Kohlenförderung der beiden Becken zusammen betrug in den ersten 6 Monaten dieses Jahres 11 944 046 t gegen 9 577 594 t in der gleichen Zeit des Vorjahres. Die erhebliche Steigerung um fast 25 pCt ist mit dem durch das Unglück in Courrières und den daran anschließenden Bergarbeiterausstand im letzten Jahre hervorgerufenen Förderausfall zu erklären. Die Förderung des 1. Halbjahres 1905, deren Absatz allerdings der Ruhrbergarbeiterausstand zugute kam, wurde in der ersten Hälfte dieses Jahres vom Pas-de-Calais noch nicht erreicht, vom Nordbezirk nur wenig überschritten. Noch stärker als die Kohlegewinnung ist die Koks- und Briketterzeugung gestiegen. Erstere erhöhte sich für beide Bezirke zusammen

von 712 308 auf 963 923 t d. i. um 35,3 pCt, letztere von 410 277 auf 576 435 t = 40,5 pCt.

Steinkohlenförderung und -Absatz der staatlichen Saargruben im Juli 1907.

	Juli		Januar bis Juli	
	1906	1907	1906	1907
	t			
Förderung	623 162	984 520	6 431 755	6 173 167
Absatz einschl. Selbstverbrauch	920 489	973 704	6 435 177	6 164 392
Davon:				
Versand mit der Eisenbahn	602 720	646 918	4 290 866	4 112 294
" auf d. Wasserwege	61 555	56 975	300 390	230 193
Landfuhrnen	32 028	39 734	260 422	293 770
Zufuhr zu den Kokereien des Bezirks	182 677	195 963	1 307 511	1 233 794

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhr-, Oberschlesischen- und Saarkohlenbezirks.

Ruhrbezirk.

1907	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Davon in der Zeit vom 1. bis 7. Aug. 1907 für die Zufuhr			
	rechtzeitig gestellt	nicht gestellt	zu den Häfen	aus den Dir.-Bez.		zus.
August			Essen	Elberfeld	zus.	
1.	20 261	—	Ruhrort	11 700	40	11 740
2.	21 377	—	Duisburg	5 343	113	5 456
3.	22 136	—	Hochfeld	1 677	18	1 695
4.	4 101	—	Dortmund	113	—	113
5.	20 999	—				
6.	21 999	—				
7.	21 926	—				
zus. 1907	132 799	—	zus. 1907	18 833	171	19 004
1906	123 203	133	1906	19 311	263	19 574
arbeits-täglich 1907	22 133	—	arbeits-täglich 1907	3 139	28	3 167
1906	20 534	22	1906	3 218	44	3 262

Ruhrbezirk, Oberschlesien, Saarbezirk.

Bezirk	Zeit	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich gestellte Wagen		Gesamte Gestellung 1907 gegen 1906 pCt
		1906	1907	1906	1907	
Ruhrbezirk						
	16.—31. Juli	300 795	326 281	21 485	23 306	+ 8,47
	1.—31. "	553 684	614 071	21 296	22 743	+ 10,91
	1. Jan. bis 31. Juli	3 765 186	3 872 591	21 515	22 129	+ 2,85
Oberschlesien						
	16.—31. Juli	104 850	112 206	7 474	7 994	+ 7,02
	1.—31. "	190 624	213 980	7 332	7 925	+ 12,25
	1. Jan. bis 31. Juli	1 248 012	1 369 950	7 214	7 919	+ 9,77
Saarbezirk¹						
	16.—31. Juli	46 974	49 499	3 613	3 536	+ 5,38
	1.—31. "	87 573	93 588	3 503	3 466	+ 6,87
	1. Jan. bis 31. Juli	606 110	585 124	3 524	3 392	— 3,46
In den 3 Bezirken						
	16.—31. Juli	452 619	487 986	32 572	34 836	+ 7,81
	1.—31. "	831 831	921 639	32 131	34 134	+ 10,79
	1. Jan. bis 31. Juli	5 619 308	5 827 665	32 253	33 440	+ 3,71

¹ Einschl. Gestellung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk. Bei der Berechnung der arbeits-täglichen Gestellung ist die Zahl der Arbeitstage im Saarbezirk zugrunde gelegt.

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 14. August die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert (s. die Preise in Nr. 17/07 S. 513). Der Markt ist unverändert. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 19. August 1907, Nachmittags von 3 $\frac{1}{2}$ bis 4 $\frac{1}{2}$ Uhr im Stadtgartensaal (Eingang Am Stadtgarten) statt.

Vom deutschen Eisenmarkt. In den letzten Wochen sind in der Entwicklung der Dinge am deutschen Eisenmarkt keine wesentlichen Verschiebungen eingetreten. Daß die Nachfrage im allgemeinen sich verlangsamt hat, mußte schon in den Vormonaten zugegeben werden, und gerade um diese Jahreszeit ist eine Portdauer in der abwartenden Haltung der Verbraucher kaum anders zu erwarten, im übrigen haben aber die letzten Wochen nichts gezeitigt, was gerade eine ungünstige Auffassung der Marktlage rechtfertigen würde. Es muß doch als ein Zeichen ziemlich gesunder Verhältnisse angesehen werden, daß der Markt sich für alle äußere Beeinflussung bislang ziemlich unempfindlich gezeigt hat; die Abflauung im Geschäftsverkehr, die geringen Verschiebungen in einigen Notierungen gingen so ruhig und in bescheidenen Grenzen vor sich, daß der Hoffnung auf eine Wiedererstarkung des Gesamtmarktes immer noch Raum bleibt. In Oberschlesien sind die Werke trotz des verminderten Andranges durchweg noch bis zur vollen Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen, und auch im Westen sind die Werke durch neue Aufträge oder durch den stetigen Eingang von Spezifikationen auf die bestehenden noch regelmäßig beschäftigt. Hier ist allerdings der Beschäftigungsgrad in den verschiedenen Zweigen kein einheitlicher mehr; es besteht eine Reihe von Abstufungen zwischen Eisenbahnmaterial, in denen die Werke jetzt fast bis zur Höhe ihrer Beteiligungsziffer beschäftigt sind, und Blechen, die allmählich am meisten zu wünschen lassen. Einige Erzeugnisse, wie namentlich Träger, werden erst die Zeit des teuern Geldstandes zu überdauern haben, ehe eine neue Anspannung möglich ist; unter andern Umständen würden Träger schon durch das Zustandekommen der Händlervereinigung günstig beeinflusst worden sein. Am meisten benachteiligt sind die kleinern Betriebe in den nicht syndizierten Produkten, zumal im Ausfuhrgeschäft nach Wegfall der Ausfuhrvergütung im Kampfe gegen belgischen und englischen Wettbewerb mit unlohnendern Preisen zu rechnen ist. Gerade die Ausfuhrpreise haben in letzter Zeit vielfach nachgegeben, so in Stabeisen und Blechen, während im Inlande noch ziemliche Stetigkeit zu verzeichnen ist. Erze, Roheisen und Halbzeug zeigen auf dem gesamten Markte große Festigkeit bei anhaltender Knappheit. Dies festigt auch den übrigen Markt. Die Auffassung der künftigen Entwicklung ist nicht einheitlich, in vielen Kreisen ist die Stimmung durchaus zuversichtlich geblieben. Die Ernteergebnisse werden auch noch die Lage beeinflussen; die Rückwärtsbewegung, sollte sie auch länger anhalten, wird jedenfalls keinen sturzartigen Charakter zeigen.

In Oberschlesien ist die Nachfrage im Vergleich zu den ersten Monaten des Jahres schwächer, doch können die Werke keineswegs über unzureichende Beschäftigung klagen. Der Auftragbestand reicht noch auf einige Monate hinaus, die Werke sind voll in Anspruch genommen und

können doch den Anforderungen noch nicht in vollem Umfange entsprechen. Dabei wird Wagenmangel und Arbeitermangel nach wie vor störend empfunden. Die Notierungen sind fest, namentlich in Roheisen und Eisenerzen.

Betreffs des rheinisch-westfälischen Eisenmarktes folgen hier noch einige besondere Mitteilungen. Eisenerze sind in Siegerländer wie in luxemburgisch-lothringischen Sorten andauernd knapp und fest. Änderungen sind für den Augenblick auch nicht zu erwarten, da durchweg die Abschlüsse bis zum Ende des Jahres getätigt sind und die gesamte Förderung verschlossen ist. Bei der Lage der Dinge dürften sich die jetzigen Marktpreise auch in das nächste Jahr hinein behaupten. Am Roheisenmarkt war der Geschäftsverkehr ziemlich ruhig, da neue Abschlüsse einstweilen nicht in Frage kommen. Erst die Bestellungen für 1908 werden ein neues Bild vom Markte geben können. Inzwischen haben sich die alten Preise behauptet, nur hat Luxemburger Gießereiroheisen dem englischen Wettbewerb gegenüber um 2 M für die Tonne nachgeben müssen. In Halbzeug ist der Verkauf für das letzte Jahresviertel vom Verband zu unveränderten Preisen freigegeben worden. Im laufenden Vierteljahr ist reichliche Beschäftigung gesichert; der inländische Bedarf scheint nicht einmal voll befriedigt werden zu können. In kommender Zeit dürfte der Bedarf bei der Abflauung in einigen Walzprodukten allerdings weniger umfangreich werden. Auf dem Schrottmarkt ist die Nachfrage, wie in den Vormonaten, recht matt. Es ist reichliches Angebot vorhanden, sodaß die Preise gedrückt bleiben. In Formeisen verfügen die Werke bis etwa November noch über einen befriedigenden Auftragbestand. Das Trägersgeschäft bleibt von dem hohen Geldstand beeinträchtigt; dabei wirkten in den Vorwochen die schwebenden Verhandlungen über die Händlervereinigung hemmend ein, auch war mit zahlreichen Ausständen von Bauhandwerkern zu rechnen. In Eisenbahnmaterialien ist der Eingang von Aufträgen unausgesetzt rege geblieben, sodaß jetzt in keinem andern Zweige ähnliche Geschäftsverhältnisse vorliegen. Es müssen sehr ausgedehnte Lieferfristen ausbedungen werden, und bis Jahresschluß werden die Werke das vorhandene Arbeitquantum kaum bewältigen können. In Flußstabeisen sind einige Werke allmählich auf neue Aufträge angewiesen, andere sind noch ziemlich gut besetzt und können daher an den alten Preisen festhalten. Im Ausfuhrgeschäft hat der belgische Wettbewerb die Notierungen gedrückt. In Schweißeisen ist anfangs August von den vereinigten Werken der Verkauf für das letzte Vierteljahr zu den bisherigen Preisen freigegeben worden. In derselben Versammlung konnte festgestellt werden, daß bei allen Werken noch für mindestens drei Monate ausreichende Beschäftigung vorliegt; auch sind in den letzten Wochen neue Aufträge hinzugekommen. Die vereinigten Bandeisenzwalzwerke haben ebenfalls bis Jahresschluß die Preise für Inland und Ausland unverändert beibehalten. Auch hier reichen die Aufträge noch für einige Monate, doch sind wenig neue herein genommen worden. Für die Blechwalzwerke ist die Marktlage allmählich recht unerfreulich geworden. Abgesehen von den großen gemischten Werken ist bereits allenthalben ein mehr oder weniger starkes Arbeitsbedürfnis vorhanden, und man sucht durch billige Angebote sich neue Beschäftigung zu sichern, nicht zum wenigsten

im Ausführungsgeschäft. Letzteres ist bei dem scharfen belgischen Wettbewerb für die Werke der Schwarzblechvereinigung seit dem Wegfall der Ausfuhrvergütung völlig unlohnend geworden. Gleichzeitig haben auch die Inlandpreise gelitten. In Walzdraht und gezogenen Drähten liegen noch auf einige Monate genügend Aufträge vor, doch sind die Verbraucher in neuen Bestellungen noch sehr zurückhaltend. In Drahtstiften sind Preis- und Absatzverhältnisse wenig befriedigend. Das Geschäft in Gas- und Siederöhren hat sich seit Erneuerung des Verbandes wieder etwas belebt. Die Preise dürften sich auch weiterhin gut behaupten, da in diesem Zweige überhaupt die Erhöhungen nicht über das Maß dessen hinausgegangen waren, was die gesteigerten Selbstkosten vorschrieben. In Gußröhren kommen neue Bestellungen spärlich ein, doch bleiben die Werke noch ausreichend beschäftigt.

Wir stellen im folgenden die Notierungen der letzten drei Monate gegenüber.

	April/Mai M	Juni M	Juli M
Spateisenstein geröstet	195	195	195
Spiegeleisen mit 10—12 pCt Mangan	93	93	92—93
Puddelroheisen Nr. I (Fracht ab Siegen)	78	78	78
Gießereiroheisen Nr. III	81	81	85
Nr. I	88	88	88
Hämatit	88	88	88
Bessemerroheisen	—	—	88
Thomasroheisen franko	72,50—73	72,50—73	72—73
Stabeisen (Schweißroheisen)	170	170	170
(Flußroheisen)	140—145	140—145	138—140
Träger, Grundpreis ab Diedenhofen	132,50—135	132,50—135	132—135
Bandeisen	160—162,50	160—162,50	160—162,50
Grobbleche	140—145	138—140	138
Feinbleche	150—155	152,50—155	147,50
Kesselbleche (S. M.-Qualität)	160—165	—	—
Walzdraht (Flußroheisen)	145—150	145—150	145—150
Gezogene Drähte	167,50—172,50	162,50—170	162,50—170
Drahtstifte	170—175	170—175	170

Vom englischen Kohlenmarkt. Der englische Kohlenmarkt blieb die letzten Wochen hindurch in fortgesetzter Ausspannung. Der Andrang war in allen Sorten Industriekohle, insbesondere in Maschinenbrand, ungewöhnlich stark, sodaß viele Distrikte die größte Regsamkeit seit Beginn des Jahres verzeichneten; die Verbraucher haben eben eingesehen, daß sie bei längerem Zurückhalten nur benachteiligt werden. Für August sind aber kaum noch Aufträge unterzubringen; bereits für das letzte Vierteljahr sind große Posten zu guten Preisen verkauft worden. Auf den nördlichen Märkten verspürt man namentlich die starke Nachfrage von den Ostseehäfen, die jedenfalls bis zum Schluß der baltischen Schifffahrt anhalten wird. Überhaupt sieht man der künftigen Entwicklung sehr zuversichtlich entgegen. Die Preise für Maschinenbrand sind in Northumberland und in Wales verschiedentlich höher gehalten worden und zeigen fortgesetzt steigende Tendenz. Auch in Gaskohle blieb der Andrang auf den nördlichen Märkten für die Jahreszeit außerordentlich stark und die weitem Aussichten sind sehr günstig. Koks hat sich durchweg fest behauptet und nimmt stellenweise gleichfalls steigende Tendenz an. Die Hausbrandnachfrage in Lancashire und Yorkshire hat erst in den letzten Wochen

durch die wärmere Witterung eine Einbuße erlitten, die Preise werden aber bei der vorgerückten Jahreszeit davon kaum mehr beeinflusst. Für den Winterbedarf kommen die Anfragen bereits zahlreicher ein, doch zeigen die Gruben für den Augenblick wenig Neigung abzuschließen, da die Preise sich in den nächsten Monaten jedenfalls noch zu ihren Gunsten entwickeln werden. — In Northumberland und Durham gewinnt der Markt stetig an Festigkeit. Die besten Sorten Maschinenbrand notieren für August und September 16 s fob. Blyth; fob. Tyne erzielen beste Sorten 15 s 9 d, geringere 14 s 6 d bis 15 s. Beste Kleinkohlen erzielen durchweg 10 s und 10 s 3 d, vereinzelt wird bereits 10 s 6 d gefragt. In Durham Gaskohle hat der starke Andrang der Vorwochen erst neuerdings etwas nachgelassen. Doch bleibt der Markt durchaus fest. Beste Sorten werden für August nicht unter 14 s 6 d abgegeben, gute zweite behaupten sich auf 13 s 6 d. Größere Abschlüsse für 1908, die zu 13 s 3 d angeboten wurden, sind von den Produzenten abgelehnt worden, da man auf 14 s bestehen will. Kokskohle und Schmiedekohle erreicht in besten Sorten jetzt 14 s. Gießereikoks ist fester und wird nicht mehr unter 24 s verkauft; Newcastle Gaskoks ist sehr knapp und erzielt im Minimum 19 bis 20 s. Beste Durham Bunkerkohle behauptet sich sehr fest auf 13 s 6 d bis 14 s fob. Tyne. In Lancashire hat in Hausbrandsorten trotz der Jahreszeit noch eine sehr befriedigende Nachfrage angehalten, und die Aussichten sind günstig. Beste Stückkohlen behaupten sich auf 14 s bis 15 s, zweite Sorten auf 13 s bis 14 s, geringere gehen herab bis zu 11 s. In Yorkshire notiert beste Sillestonekohle mindestens 14 s, gewöhnlicher Hausbrand 12 s 6 d bis 13 s. Industriesorten sind auch in diesen Distrikten wie in den Midlands sehr fest. In Wales hat sich seit etwa drei Wochen ein außergewöhnlicher Verkehr in Maschinenbrand entwickelt, und die Preise haben sich bedeutend nach oben verschoben. Für August können kaum mehr Aufträge hereingenommen werden, selbst zu wesentlich höhern Angeboten kommen Geschäfte für die nächste Zukunft nicht mehr zustande. Es ist schwierig, für den Augenblick feste Preise zu geben; beste Sorten notieren nominell 20 s 9 d bis 21 s 6 d, beste zweite 19 s 3 d bis 20 s 3 d, geringere 18 s bis 19 s. Kleinkohlen sind gleichfalls sehr knapp und erreichen in den besten Sorten 13 s bis 13 s 6 d, die übrigen bewegen sich zwischen 11 s und 13 s. Halbbituminöse Monmouthshirekohle hat nicht weniger an der Aufwärtsbewegung teilgenommen; beste Stückkohlen erzielen jetzt 18 s 6 d bis 18 s 9 d, zweite 17 s 9 d bis 18 s 6 d, geringere 16 s bis 16 s 9 d, beste Kleinkohle 11 s 6 d bis 12 s, zweite 11 s bis 11 s 6 d. Bituminöse Kohle hat sich ebenfalls versteift; die geringere Nachfrage in Hausbrandsorten wird reichlich ausgeglichen durch zunehmenden Begehr von andern Seiten. Bester Hausbrand notiert 19 s bis 20 s, zweiter 17 s bis 18 s; beste Rhondda Nr. 3 stieg zuletzt auf 20 s 3 d bis 20 s 9 d, Nr. 2 auf 14 s 6 d bis 15 s. In Koks hält eine gute Durchschnittsnachfrage an; die Preise blieben zuletzt unverändert auf 20 s bis 22 s für Hochofenkoks, 24 s 6 d bis 26 s für Gießereikoks und 29 s bis 31 s für Spezialsorten.

Metallmarkt (London). Notierungen vom 13. August 1907.

Kupfer, G. H.	78 £	— s — d	bis	78 £	5 s
3 Monate	74 "	— " — "	"	74 "	5 "
Zinn, Straits	168 "	10 " — "	"	169 "	— "
3 Monate	168 "	— " — "	"	168 "	10 "
Blei, weiches prompt	20 "	5 " — "	"	— "	— "
englisches	20 "	12 " 6 "	"	— "	— "
Zink, G. O. B.	22 "	— " — "	"	22 "	5 "
Sondermarken	23 "	— " — "	"	— "	— "
Quecksilber	6 "	16 " — "	"	7 "	— "

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 13. August 1907.**Kohlenmarkt.**

Beste northumbrische		1 long ton			
Dampfkohle	16 s	— d	bis	16 s	3 d fob.
Zweite Sorte	15 "	— " — "	"	15 "	6 " "
Kleine Dampfkohle	10 "	— " — "	"	10 "	3 " "
Beste Durham-Gas-					
kohle	15 "	— " — "	"	15 "	3 " "
Zweite Sorte	13 "	9 " — "	"	— "	— " "
Bunkerkohle (unge-					
siebt)	14 "	— " — "	"	14 "	3 " "
Kokskohle	14 "	— " — "	"	— "	— " "
Hausbrandkohle	16 "	— " — "	"	17 "	6 " "
Gießereikoks	24 "	6 " — "	"	25 "	— " "
Hochofenkoks	21 "	— " — "	"	21 "	6 " f. a. Tees.
Gaskoks	20 "	— " — "	"	— "	— " "

Frachtenmarkt.

Tyne — London	3 s	— d	bis	3 s	1 1/2 d
" — Hamburg	3 "	6 " — "	"	— "	— "
" — Cronstadt	4 "	6 " — "	"	— "	— "
" — Genua	5 "	3 " — "	"	5 "	7 1/2 "

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 14. (9.) Aug. 1907. Rohrteer 15 s 6 d — 20 s (desgl.) 1 long ton; Ammoniumsulfat 11 £ 12 s 6 d — 11 £ 13 s 9 d (11 £ 13 s 9 d) 1 long ton, Beckton terms; Benzol 90 pCt 8 — 8 1/2 d (desgl.), 50 pCt 8 1/2 — 9 (9) d 1 Gallone; Toluol 1 s 6 d — 1 s 7 d (desgl.) 1 Gallone; Solventnaphtha 90 pCt 1 s 1 d — 1 s 2 d (desgl.) 1 Gallone; Roh-naphtha 30 pCt 4 — 4 1/4 d (desgl.) 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 6 £ 10 s — 8 £ 10 s (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure 60 pCt 1 s 8 1/4 d (1 s 7 1/2 d — 1 s 8 d) 1 Gallone; Kreosot 3 — 3 1/8 d (desgl.) 1 Gallone; Anthrazen 40 — 45 pCt A 1 3/4 d (desgl.) Unit; Pech 26 s bis 26 s 6 d (desgl.) 1 long ton fob.

(Rohrteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen. Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 1/2 pCt Diskont bei einem Gehalt von 24 pCt Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind 24 1/4 pCt Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichter-schiff nur am Werk)

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse)

Anmeldungen,
die während zweier Monate in der Auslegelhalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 15. 7. 07 an.

10 a. B. 41 436. Verkohlungsvorrichtung mit einer oder mehreren mit Rührwerken versehenen Retorten und einer Abgabevorrichtung mit einem an einer Spindel angebrachten Verschlusskörper. Richard Bock, Merseburg und Konkursmasse Emil Quellmalz, Dresden. 15. 11. 05.

10 a. W. 25 717. Verfahren zur Erleichterung des Eindringens der Wärme in das Innere von Briketts, die mittels eines wasserlöslichen Bindemittels hergestellt sind beim Verkoken des Bindemittels in ihnen. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstraße 99. 9. 5. 06.

12 e. T. 10 814. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen und Waschen von Gasen. Will. Tesch, Ruhrort. 17. 11. 05.

26 d. F. 21 031. Verfahren zur Auswaschung von Schwefelwasserstoff aus Gasen unter Wiedergewinnung des Waschmittels. Walther Feld, Zehlendorf, Hauptstraße 14. 14. 12. 05.

26 d. K. 34 188. Verfahren, in Hoch- oder Tiefbassinanlagen den aufgestapelten Teer wasserfrei und die dabei entstehenden Gase nutzbar zu machen. Aug. Klönne, Dortmund. 14. 3. 07.

27 b. M. 31 111. Luftkompressor in Verbindung mit einer Explosionskraftmaschine. Michelin & Cie, Clermont-Ferrand, Puy de Dome, Frankr.; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 1. 12. 05.

35 a. A. 13 174. Sicherheitvorrichtung für elektrisch betriebene Fördermaschinen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 12. 5. 06.

35 b. V. 6 718. Magnetische Greifvorrichtung für Krane u. dgl. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaustalt Nürnberg A. G., Nürnberg. 27. 8. 06.

Vom 18. 7. 07 an.

5 d. L. 20 448. Verfahren zur Beseitigung der Kalisalzen-laugen durch Behandlung mit Kalk und Verwendung zum Bergeversatz. Dr. Hermann Lauffer, Wittmar. 28. 12. 04.

5 d. W. 26 765. Grubendamm aus Paßstücken, bestehend aus doppelter Bretterwand mit Zwischenfüllung. Dr. Alfred Weise, Louisenthal-Saar. 29. 11. 06.

12 e. Sch. 26 689. Vorrichtung zum Niederschlagen des in Gasen enthaltenen Staubes oder Russes durch Einspritzen von Druckwasser. Peter Schalenberg, Kruf, Kr. Mayen. 3. 12. 06.

20 a. P. 19 544. Hängebahnwagen. J. Pohlig, A.-G., Cöln-Zollstock. 15. 2. 07.

20 a. R. 24 030. Seiltragrolle für maschinelle Strecken-förderungen. Theodor Raabe, Halle a. S., Magdeburgerstr. 10. 13. 2. 07.

23 b. H. 39 315. Rühr- und Schöpfwerk für Destillationskessel zur Verarbeitung von schweren Mineralölen, Petroleum u. dgl. Victor Huglo, Lille, Frankr.; Vertr.: Nikolaus Meurer, Pat.-Anw., Cöln. 28. 11. 06.

59 e. L. 22 761. Kapselpumpe. F. Lamplough u. The Albany Manufacturing Company Ltd, Cumberland Park, Willesden, Bez. Middlesex, Engl.; Vertr.: C. Röstel u. R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 13. 6. 06.

80 a. T. 10 255. Brikettpresse mit einer auf dem Umfange mit parallel laufenden Zuführ- und Entladerinnen versehenen und in der Nähe eines unten offenen Trichters sich drehenden Formtrommel, welche in ihrem äußern Kranze quer geführte, die Rinnen verbindende Öffnungen für die sich gegeneinander bewegendem Preßstempel besitzt. John Treadwell, San Francisco, Calif., V. St. A.; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anw., Berlin W. S. 6. 9. 05.

81 e. H. 34 134. Einrichtung zum Ablagern von Schüttgut auf Lagerplätzen od. dgl. Ernst Heckel, St. Johann a. d. Saar. 9. 11. 04.

81 e. K. 32 574. Elevator mit Bechern oder Gabeln. C. Kleinschmidt, Herne i. W. 30. 7. 06.

87 b. Sch. 25 691. Steuerung für Druckluftwerkzeuge mit einem die vor und hinter dem Kolben führenden Druckluftzuführungskanäle abwechselnd abschließenden Steuerorgan. Arnold Freiherr von Schmidt, Charlottenburg, Hardenbergstr. 24. 19. 5. 06.

Vom 22. 7. 07 an.

5 a. B. 44 844. Schwengellose Bohreinrichtung mit federnder Befestigung des Schlagseils. Franz Bade, i. F.: C. Reez Nachf., Peine. 7. 12. 06.

5 a. T. 11 604. Elastischer Bohrschwengel. Dr. Hans Thürach, Heidelberg, Bfumenthalstr. 1. 2. 11. 06.

10 b. G. 23 918. Einrichtung zum Mischen von Stoffen, insbesondere von Kohle mit Pech. Wilhelm Gerhard, Malstatt a. d. Saar. 19. 11. 06.

14 a. D. 16 681. Steuerung für Dampf- und Preßluftmaschinen mit oszillierenden Zylindern. Charles Dawe, Plymouth, Engl.; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 29. 1. 06.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionvertrage vom 20. 3. 83/14. 12. 00 die Priorität auf Grund der Anmeldung in England vom 13. 2. 05 anerkannt.

27 b. S. 24 571. Auslaßventil für Gebläsemaschinen. Southwark Foundry and Machine Company, Philadelphia; Vertr.: H. Licht u. E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 3. 5. 07.

35 a. W. 26 794. Vorrichtung zum selbsttätigen Öffnen und Schließen der Schutzgitter an Hängebank- und Füllortsohlen von Schächten und gleichwertigen Anlagen. Werschen-Weißenfels Braunkohlen-A. G., Halle a. S. 5. 12. 06.

47 g. V. 6 973. Selbsttätiges Ventil, insbesondere für Gebläse mit durch eine Schraubenfeder belastetem, aus einer Blechscheibe bestehendem Ventilkörper. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. G., Nürnberg. 28. 1. 07.

50 c. R. 23 427. Mahlkörper für Rohrmühlen. Louis Roger, Noissy-le-Sec b. Paris; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13. 16. 10. 06.

58 b. W. 27 201. Einrichtung zum Verstellen des Hubes an Exzenter oder Kurbelpressen mittels einer auf dem Arbeitzapfen verdrehbaren exzentrischen Büchse. Wittlinger & Co., Zuffenhausen, Württ. 12. 2. 07.

59 a. G. 23 889. Kolben-Führungsbüchse einer Pumpe, welche gleichzeitig das Dichten des Kolbens bewirkt. G. W. Goebel Söhne, Cöln-Bayenthal. 12. 11. 06.

59 a. T. 11 719. Dichtung für Pumpen. Hans Thust, Mark-tredwitz i. B. 19. 12. 06.

Vom 25. 7. 07 an.

5 a. B. 43 531. Hydraulische Tiefbohrvorrichtung, bei welcher das vom Motor nicht verbrauchte Druckwasser aus dem hohlen Meißel mit Spritzwirkung austritt. Alexander Beldiman, Berlin, Moltkestr. 2. 15. 3. 06.

5 c. L. 21 765. Verfahren zum Umhüllen der eisernen, von unten einzubauenden Schachtingtour in schwimmenden Gebirgen. John Lühne, Aachen, Karlstr. 17. 11. 11. 06.

5 d. K. 32 521. Förderanlage für Rettungsfahrten in Bergwerken. Georg Kaupert, Aschersleben. 23. 7. 06.

10 a. D. 17 461. Liegender Regenerativkoksöfen mit gleichbleibender Richtung der Flamme. Victor Defays, Brüssel; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 29. 8. 06.

12 i. W. 27 278. Verfahren und Einrichtung zur gleichzeitigen Gewinnung von Schwefel beim Rösten von Schwefelmineral. Dr. Arthur Walter, Neapel; Vertr.: H. Betche, Pat.-Anw., Berlin S. 14. 23. 2. 07.

18 a. P. 19 726. Zubringerwagen für die Kübel von Hochofenschrägaufzügen. J. Pohlitz A. G., Cöln-Zollstock. 30. 3. 07.

27 b. S. 24 662. Ventilsteuerung für Gebläsemaschinen oder Kompressoren. Southwark Foundry and Machine Company, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: Licht und Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 23. 5. 07.

40 c. G. 24 424. Verfahren zur Gewinnung oder zum Einschmelzen leicht verdampfender Metalle unter Druck. Ludwig Grüter, Mülheim-Ruhr, Bürgerstr. 7. 22. 11. 06.

40 c. S. 23 311. Elektrischer Ofen zur Verarbeitung oxydischer Zinkerze. Frederick Titeomb Snyder, Oak Park, Illinois, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. S. 3. 9. 06.

50 c. Sch. 26 040. Kugelmühle mit Rückführung der Siebrückstände vom Austragende zum Eintragende über ein oder mehrere Siebe. Dr. Alfred Schaefer, Baruth i. S. 3. 8. 06.

59 a. K. 31 983. Pumpe mit Tauchkolben. Friedrich Kolb, Radolfzell, Baden. 5. 5. 06.

59 a. L. 22 955. Zweizylindrige Wasserpumpe für Rohrbrunnen. Oskar Latge, Carthaus, Westpr. 24. 7. 06.

80 a. B. 43 495. Druckregelungsvorrichtung mit Ausgleichhebel für Brikett- od. ähnl. Pressen. Hans Baehl, Magdeburg, Falkenbergstr. 7. 28. 6. 06.

Vom 29. 7. 07 an.

1 a. B. 32 147. Entwässerungsförderband mit Siebböden für Kohlen, Erze u. dgl. Zus. z. Patent 144 481. Maschinenfabrik Baum, A. G., Herne i. Westf. 16. 7. 02.

27 b. R. 21 189. Verfahren zur Verdünnung oder Absaugung von Gasen oder Dämpfen mit Hilfe einer Flüssigkeit; Zus. z. Pat. 166 046. Hermann J. Reiff, Stuttgart, Hauptstätterstr. 124b. 25. 5. 05.

40 b. D. 17 531. Verfahren zur Herstellung von Legierungen von Kupfer und Eisen. Fritz Dannert, Berlin, Spenerstr. 30. 15. 9. 06.

78 c. E. 11 632. Verfahren zur Beschleunigung der Ausscheidung des Nitroglycerins bei der Nitroglycerinfabrikation. Dr. Richard Ezeales, Kaulbachstr. 63a. u. Dr. Milano Novak, Sieglriedstr. 14, München. 10. 4. 06.

81 e. B. 45 024. Rohrform für pneumatische Fördervorrichtungen für königtes Gut. Gebr. Bühler, Uzwil, Schweiz; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 27. 12. 06.

Vom 1. 8. 07 an.

5 a. B. 44 556. Bohrmeißel mit zwei oder mehr an dem Hauptmeißel schwingend gelagerten, mit ihren wirksamen Schneiden oder Kanten ungefähr in der Ebene der Schneide des Hauptmeißels liegenden Erweiterungsmeißeln. Alexander Beldiman, Berlin, Moltkestr. 2. 30. 7. 06.

20 a. D. 16 912. Umlegbarer Zugseil-Rollentragarm für Seilhängebahnen. R. Dolberg, Maschinen- und Feldbahnfabrik, A. G., Rostock. 31. 3. 06.

47 b. St. 11 782. Auswechselbarer Mitnehmer für Kettenscheiben oder Antriebsrollen für Ketten. Carl Stupp, Cöln, Minoritenstr. 17. 2. 1. 07.

59 a. D. 17 241. Einrichtung von Pumpen, Strahlapparaten und ähnlichen Flüssigkeitsfördermitteln. G. Dikkers & Co., Hengelo, Holl.; Vertr.: C. Schmidlein, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 28. 6. 06.

59 b. L. 24 470. Verfahren zur Regelung des Arbeitsverbrauchs von Kreiselpumpen. Ernst Lindemann, Berlin, Kesselstr. 5. 17. 6. 07.

Vom 5. 8. 07 an.

14 b. G. 22 054. Kraftmaschine, Pumpe oder Meßvorrichtung mit umlaufendem Kolben. Carl Gause, Königgrätzerstr. 105, u. Philipp Comrad, Brückenallee 9, Berlin. 31. 10. 05.

78 c. V. 6 603. Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffkomponenten. Dr. Arnold Voswinkel, Berlin, Kurfürstenstr. 151. 12. 6. 06.

Vom 8. 8. 07 an.

4 a. W. 26 663. Grubensicherheitlampe mit unterer Luftzuführung. Paul Wolf, Zwickau i. S., Reichenbacherstraße. 10. 11. 06.

40 a. P. 17 871. Verfahren zur Herstellung von zusammenhängenden, dünnen Schichten von metallischem Iridium. Herschel Clifford Parker, New York, City; Vertr.: Dr. Julius Ephraim, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 20. 11. 05.

50 c. L. 22 949. Doppelrundbrecher mit oberhalb und unterhalb eines auf einer Säule vorgesehenen Kugellagers angeordneten Brechkegeln. Johann Lühne, Aachen, Karlstr. 17. 23. 7. 06.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 22. 7. 07.

1 b. 312 682. Magnetischer Rechen zum Ausscheiden von Eisenstücken aus flüssigen oder geschütteten Massen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin. 26. 6. 07.

4 a. 312 557. Siebartig gelochter Blechmantel als Schlagwetterkorb für Grubenlampen. Grümer & Grimberg, Bochum. 17. 6. 07.

5 b. 312 193. Schränkronen in Form eines doppel-Z-förmigen Meißels. Michel Langel u. Jakob Sieks, Elversberg. 27. 5. 07.

5 b. 312 126. Bohrschneide für Massiv-, Hohl-, Spiral-Bohrer u. dgl. zur Herstellung von Bohrlöchern in Gestein, Salz und Kohle. Rud. Meyer, Maschinenfabrik, Mülheim-Ruhr. 24. 6. 07.

5 d. 312 377. Eiserner Rohrleitung zum Fördern von Versatzgut, deren Auskleidung aus durch einzelne Hölzer gebildeten rohrartigen Körpern besteht. Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf. 24. 11. 06.

5 d. 312 431. Mit zwei Auflagern für die Schienenschwellen und darunter liegender Rösche ausgerüsteter, am untern Ende abgeflachter Kunststeinhohlkörper für Grubenausbau. Gebr. Heitzsch, Kolba b. Oppurg. 26. 6. 07.

5 d. 312 432. Mit mehreren Auflagern für die Schienenschwellen und darunter liegenden Rösche ausgerüsteter, am untern Ende abgeflachter Kunststeinhohlkörper für Grubenausbau. Gebr. Heitzsch, Kolba b. Oppurg. 26. 6. 07.

20 a. 312 521. Druckluftabnahme-Einrichtung für pneumatische Gruben- u. dgl. Bahnen, bestehend in einem an einem Druckluft-Zuleitungsrohr laufenden, hohlen Rade mit am Umfange angeordneten Ventilen, welche die Ventile des Zuleitungsrohrs aufstoßen. Josef Szlamina, Gladbeck i. W. 19. 6. 07.

20d. 312161. Achslager für Förderwagen, mit eingesetztem Ölkasten und gefederter Filzabdichtung. Franz Beyer, Gelsenkirchen, Josefstr. 29. 28. 5. 07.

20d. 312435. Ringschmier-Achslager für Feld- und Kleinbahnwagen u. dgl., dessen Schmierring und Lagersehale von obenher in das Lagergehäuse eingesetzt sind. Georg Zachmann, Wurzen i. S. 8. 6. 06

24b. 312633. Brenner für flüssigen Brennstoff, bestehend aus drei ineinander eingesetzten Röhren, wovon das mittlere zur Zuführung des Brennstoffes, die andern zur Luftzuführung dienen. Conrad Krug, Wevelinghoven. 29. 12. 05.

40a. 312183. Antriebsvorrichtung für das Rührwerk mechanischer Röstöfen, mit einem am oberen Rührwellen-Ende angeordneten, mittels Schneckentriebs von einer auf der Ofendecke gelagerten Welle angetriebenen Stirnräderpaare. E. Wilhelm Kauffmann, Cöln, Richard Wagnerstr. 4. 4. 05.

40a. 312437. Aufgebevorrichtung für Röstöfen. Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt a. M. 29. 11. 06.

47b. 312457. Selbsttätig sich anpressende Dreh-Vorrichtung mit Reibungsrolle für Schwungräder mit glatten Kränzen an Dampfmaschinen, Lokomobilen, Pumpen, Transmissionen, Motoren u. dgl. W. Egeling, Leipzig, Emilienstr. 22. 8. 5. 07.

47b. 312158. Dreh-Vorrichtung mit Reibungsrolle für Schwungräder mit glatten Kränzen an Dampfmaschinen, Lokomobilen, Pumpen, Transmissionen, Motoren u. dgl. W. Egeling, Leipzig, Emilienstr. 22. 8. 5. 07.

78d. 312592. Zündbandspule, welche behufs Erhaltung ihrer Form durch einen mit abgeboenen Schenkeln versehenen Draht überklammert wird. Ferd. Arthur Wicke, Barmen, Westkötterstr. 20. 3. 07.

78e. 312127. Brunnenpatrone aus zwei aus einem Stück gezogenen ineinanderschiebbaren Büchsen. Sprengstoff A. G. Carbonit, Hamburg, Nobelhof. 25. 6. 07.

78e. 312428. Brunnenpatrone mit aufschiebbarer Verschlusskappe. Sprengstoff A. G. Carbonit, Hamburg, Nobelhof. 25. 6. 07.

181. 312232. Zündmassenauftrags-Vorrichtung an Maschinen zur Herstellung von Zündbündern und -blättern, bestehend aus einem rotierenden Körper, an dessen Umfang holzenartige Auftragskörper angeordnet sind. Ferd. Arthur Wicke, Barmen, Westkötterstr. 71. 26. 3. 06.

81e. 312490. Einstellbar auf teleskopischen Stützen ruhende, mit Weichen ausgestattete und aus durch leicht lösbare Verbindung aneinander geschlossenen Streckenstücken bestehende Förderrollenbahn. E. Goldman & Co. ing., Chicago; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse. Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40. 13. 4. 07.

87b. 312228. Schiebersteuerung für Preßluftwerkzeuge. Wilhelm Lehke, Brambauer b. Dortmund. 20. 6. 07.

Vom 29. 7. 07.

20c. 312851. Förderwagen. Hugo Loose, Karf. O.-S. 24. 6. 07.

201. 312920. In zwei Teile geteilte Grubenlokomotive mit Akkumulatorenbetrieb, deren jeder zwei angetriebene Achsen und eine Hälfte der Batterie, aber beide gemeinsame Steuerung von einem Fahrshalter besitzen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 24. 6. 07.

21c. 312922. Wettersicherer doppelwanliger eiserner Überführungskasten für Telegraphen- und Fernsprech-Verbindungsleitungen mit Kabelendverschluß. Wilhelm Quante, Elberfeld, Luisenstr. 102. 1. 7. 07.

47h. 313021. Kurbel-Andre-Vorrichtung für Schwungräder mit glatten Kränzen an Dampfmaschinen, Lokomobilen, Pumpen u. dgl. Carl William Egeling, Leipzig, Emilienstr. 5. 23. 2. 06.

59a. 313033. Ventilgehäuse mit eingesetztem und auswechselbarem Ventilsystem für Pumpen. H. Pennekamp, Wegeleben. 15. 1. 07.

Vom 5. 8. 07.

1a. 313505. Siebrost aus Dreikanteisen mit verbrochenen Kanten. Arnold Morsbach, Dünwald. 26. 6. 07.

20a. 313511. Laufseil für Seilbahnen, bestehend aus mehreren nebeneinander liegenden Kernlitzen, zwischen welche entsprechend geformte Drähte eingelegt sind und welche von Deckdrähten umgeben sind. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A. G., Mülheim a. Rh. 4. 7. 07.

20c. 313278. An Grubenwagen angebrachte Sicherung

gegen die Berührung mit dem den elektrischen Strom zuleitenden Draht. Peter Mommertz, Marxloh. 29. 6. 07.

20h. 313506. Schienenauflaufzwecks Erleichterung des Umkippens von Förderwagen, Armaturen- und Maschinenfabrik „Westfalia“ A. G., Gelsenkirchen. 27. 6. 07.

59a. 313588. Zweizylinder-Pumpenantriebshaube mit doppelseitigem Austritt und Doppelbalancehebel. Johannes Vollmer, Kiel, Lehmsberg 14. 2. 7. 07.

Deutsche Patente.

1 a. 187726, vom 11. August 1905. Arthur Penryn Stanley Macquisten in Glasgow, Schottl. *Verfahren zur Aufbereitung von Gemischen fester Teilchen, insbesondere von zerkleinerten Erzen. Zusatz zum Patente 181984. Längste Dauer: 23. Juni 1920.*

Das Verfahren gemäß dem Patent 181984 beruht auf der Tatsache, daß gewisse Stoffe z. B. Erze, wenn sie auf oder durch die Oberfläche einer Flüssigkeit geführt werden, an oder auf dieser Oberfläche leichter zurückgehalten werden als andere Stoffe, und daß man infolgedessen aus einer Mischung solcher Stoffe diejenigen, die an oder auf der Oberfläche leichter zurückgehalten werden, auf Grund dieser Eigenschaft durch Abschweemen von den andern Stoffen trennen kann.

Gemäß der Erfindung soll die Wirkung der Flüssigkeit durch welche die Trennung bewirkt wird, dadurch verbessert werden, daß ihr oder dem Trennungsgut bestimmte Stoffe zugesetzt werden, durch die entweder die physikalische Beschaffenheit der Oberfläche der verschiedenen Stoffe, die die Mischung bilden, eine noch größere Verschiedenheit erhält, oder die Oberflächenspannung der Flüssigkeit verändert wird, oder beides zugleich geschieht. Als solche Stoffe werden in erster Linie Öl od. dgl. gewisse Steinkohlen- oder Holzterprodukte, Fettsäuren, Seifen usw. genannt.

Für den Fall, daß Wasser als Trennungsfüssigkeit verwendet wird, wird als zweckmäßiger Zusatz eine kleine Menge eines Salzes oder mehrere Salze der Fettsäuren vorgeschlagen. Das Wasser soll alsdann außerdem schwach angesäuert und wenn erforderlich, durch Zusatz von Schwermetall- oder Erdalkalisalzen „hart“ gemacht werden.

1 b. 187677, vom 7. Dezember 1904. The Huff Electrostatic Separator Company in Portland, V. St. A. *Verfahren und Vorrichtung zur Trennung verschiedenartiger Körper, z. B. verschiedenartiger Erze auf elektrostatischem Wege.*

Das Verfahren besteht darin, daß während des Durchgangs des zu scheidenden Gutes, z. B. eines Erzgemenges, durch das elektrische Feld die Spannung der statischen Ladung der Elektroden schnell geändert wird. Als vorteilhaftesten Fall der Spannungsänderung der Ladung der Elektroden wird angegeben, daß zwischen den Höchstspannungen spannungslose Zeitzwischenräume liegen, wodurch die einzelnen Ladungen der Elektroden sehr kurz und nachdrücklich werden.

5 d. 187831, vom 1. August 1905. Dr. H. Mehner in Friedenau und Carl Plock in Charlottenburg. *Verfahren zur Beseitigung der Kalisulzenlösungen durch Verwendung zum Bergeversatz, bei dem das Wasser der Endlauge durch wasserentziehende Stoffe teilweise beseitigt wird.*

Nach dem Verfahren wird der Lauge unmittelbar ein wasserbindender Stoff, z. B. entwässertes festes Chlormagnesium von der Zusammensetzung $MgCl_2 \cdot 4H_2O$, in solchem Verhältnis zugesetzt, daß bei Uebertritt des Wassers von der Endlauge zum entwässerten Salz, bei dem sich dieses in das gewöhnliche Chlormagnesium mit 6 Molekülen Wasser verwandelt, der von der Endlauge verbleibende Rest ebenfalls in Chlormagnesium mit 6 Molekülen Wasser übergeht und ein Brei entsteht, der fähig ist, einerseits für sich in die Grubenräume eingespült zu werden, andererseits andere Versatzmassen, z. B. Sand, Steine u. dgl. in die Grubenräume einzuspülen, in denen er zu einer gegen Gebirgdruck widerstandsfähigen Masse erstarrt.

10 b. 187380, vom 17. Februar 1906. Zeitzer Eisen- und Maschinenbau-Akt.-Ges. in Zeitz. *Vorrichtung zum Trocknen und Mischen von Brikkettiergut mit einem Bindemittel.*

Die Vorrichtung besitzt in bekannter Weise eine drehbare innen und außen mit Rührschaufeln besetzte Trommel, welche in einer feststehenden Trommel angeordnet ist, wobei der Raum zwischen den beiden Trommeln durch ein Gasüberführungsrohr mit einem durch die innere Trommel in der Längsrichtung hindurchgelegten Heizrohr in Verbindung steht. Die Erfindung besteht darin, daß die innere konisch ausgebildete Trommel an dem Ende, an dem das Gasüberführungsrohr in ihr mittleres Heizrohr mündet, bis auf einige verschließbare Öffnungen zum Übertritt des Brikettiergutes aus dem Raum zwischen den beiden Trommeln in die innere Trommel sowohl gegen diesen Raum als auch nach außen abgeschlossen ist und mit ihrem andern offenen Ende und ebenso mit dem ebenfalls offenen Ende des zentralen Heizrohres in eine Kammer mündet, deren unterer Teil als Sammelrumpf für das fertig gemischte, aus der drehbaren Trommel austretende Gut und deren oberer Teil als Abzugschlot ausgebildet ist. Die Öffnungen des Mantels der innern Trommel, welche für den Austritt des Brikettiergutes von der äußern in die innere Trommel dienen, können mit selbsttätigen Klappen versehen sein; außerdem kann zwischen dem mittlern Heizrohr der innern Trommel und der Mündung des Gasüberführungsrohres in diese durch zwei in diese Trommel eingesetzte Querscheidewände eine Staubabscheidungskammer mit einer Prellplatte gebildet werden, aus welcher Kammer der aus den Heizgasen niedergeschlagene Staub durch mit selbsttätigen Klappen versehene Öffnungen in die äußere Trommel zurückgelangt.

12e. 187729, vom 25. September 1904. Emil Barthelmess in Neuß a. Rh. *Vorrichtung zum Reinigen von Staubluft oder Gasen nach Art der Desintegratoren mit Wassereinspritzung.*

Eine oder mehrere der Stabreihen des Desintegrators sind durch eng aneinander gereichte Ventilatorflügel ersetzt, die sich zwischen den feststehenden Stabreihen des Desintegrators bewegen. Dadurch wird selbst bei geringer Umlaufgeschwindigkeit des Desintegrators eine verhältnismäßig große Luftmenge von diesem angesaugt und gereinigt.

12i. 187381, vom 11. September 1906. Jules Babé in Honfleur und Hermann Pape in Hamburg. *Verfahren zur Abscheidung von schwefliger Säure aus wasserhaltigen Verbrennungsgasen durch Abkühlung des Gasgemisches.*

Die Abkühlung des Gasgemisches erfolgt auf eine unter 0° liegende Temperatur, und der Wassergehalt des Gemisches wird, wenn erforderlich unter Wasserzuführung, so niedrig gehalten, daß eine Eisbildung nicht eintreten kann. An Stelle von Wasser können dem Gasgemisch zwecks Vermeidung von Eisbildung durch schweflige Säure nichtzerlegbare Salzlösungen zugesetzt werden.

27c. 187799, vom 6. Juni 1906. G. Schiele & Co. in Frankfurt a. M.-Bockenheim. *Schleuder- und Schraubengebläse.*

Das Gebläse, welches auch als Pumpe Anwendung finden kann, nimmt eine Mittelstellung zwischen den Schleudergebläsen und Schraubengebläsen ein. Seine Flügel stehen einmal schräg und gehen dem Gas eine Bewegungskomponente in Richtung der Flügelachse; gleichzeitig verleihen sie durch Schleudervirkung eine radiale Geschwindigkeit und ermöglichen die Sammlung und den Auslaß des Gases in einem Spüralgehäuse. Dies wird dadurch erreicht, daß die Schaufeln und im besondern die Außenkanten der Schaufeln wie die Erzeugenden eines Rotationshyperboloids angeordnet sind; die Schaufeln sind also zugleich windschief schräg zur Gebläseachse gerichtet und die Zwischenräume der Flügel verlaufen schräg nach hinten und nach außen. Dabei ist die Drehungsrichtung so zu wählen, daß die Hinterkanten der Schaufeln den Vorderkanten nach-eilen.

40a. 187413, vom 26. März 1905. Leo Lynen in Stolberg, Rhld. *Zinkdestillierofen.*

Die Erfindung besteht in der Vereinigung mehrerer aus Formsteinen gebildeten Destillationsgefäße mit einer gemeinsamen Kondensationskammer und einer Wassergasfeuerung.

40a. 187414, vom 5. November 1905. F. Brandenburg in Lendersdorf b. Düren und Dr. A. Wiens in

Bitterfeld. *Verfahren zum Raffinieren von Metallen durch metallisches Kalzium.*

Das Kalzium wird in zerkleinerter Form, z. B. in Form von Spänen, mit Spänen oder kleinern Stücken eines oder mehrerer anderer Metalle gemischt. Die Mischung der verschiedenen Metalle wird brikettiert, d. h. unter Anwendung von Druck in eine feste Form gebracht, und dem Bade des zu raffinierenden Metalles zugesetzt.

40a. 187415, vom 8. Februar 1906. The Metals Extraction Limited in London. *Verfahren zur Gewinnung von Nickel aus Nickelerzen oder gerösteten Lechen.*

Die Erze oder die gemischten Metalloxyde, welche nach dem Rösten von Nickelerzen erhalten werden, werden fein zermahlen und mit Magnesiumchlorid gemischt. Die Mischung wird eine der Art des Erzes od. dgl. entsprechende Zeit auf nicht mehr als 250° C erhitzt, und die erhaltene Masse wird mit Wasser ausgelaugt, sodaß eine Lösung von Nickelchlorid entsteht, aus welcher das Nickel durch bekannte Mittel gewonnen wird.

Das Verfahren kann auch in der Weise ausgeführt werden, daß man das zerleinerte Erz oder die Mischung von Nickel enthaltenden Oxyden unter Druck in einer Magnesiumchloridlösung digeriert, die erhaltene Nickelchloridlösung abzieht und auf eine bekannte Weise weiterbehandelt.

40a. 187457, vom 23. Juli 1905. Th. Goldschmidt, Offene Handelsgesellschaft in Essen-Ruhr. *Verfahren zur Gewinnung von Metallen in hoherhitzzem, flüssigen Zustande unter Bildung leichtflüssiger Schlacke aus Metallsauerstoff-, Metallschwefel- oder Metallhalogenverbindungen oder Gemengen dieser Stoffe mit Reduktionstoff nach Art des Aluminiumthermits.*

Die Erfindung besteht darin, daß als Reduktionstoff Kalzium und Silizium entweder als getrennte Körper oder als Legierungen verwendet werden, wobei das Silizium infolge der dabei eintretenden hohen Wärmewirkung des Kalziums, insbesondere seiner hohen Reaktionsgeschwindigkeit, selbst als aktiver Reduktionstoff wirkt.

Das Verhältnis der aktiven Reduktionstoffe kann so gewählt werden, daß Silizium den kleinern Teil der Reduktionsmittel bildet; auch kann neben den genannten aktiven Reduktionstoffen (Kalzium und Silizium) eine Eisensauerstoffverbindung, gegebenenfalls unter Hinzufügung aktiver oder inaktiver Metalle verwendet werden.

40b. 187416, vom 7. November 1905. Richard Beauchamp Wheatley in Barnsbury, Engl. *Verfahren zur Herstellung einer homogenen Legierung von Wolfram mit Kupfer-Zinn-Zinn unter Zusatz des Wolframs in Form von Phosphor-Wolfram.*

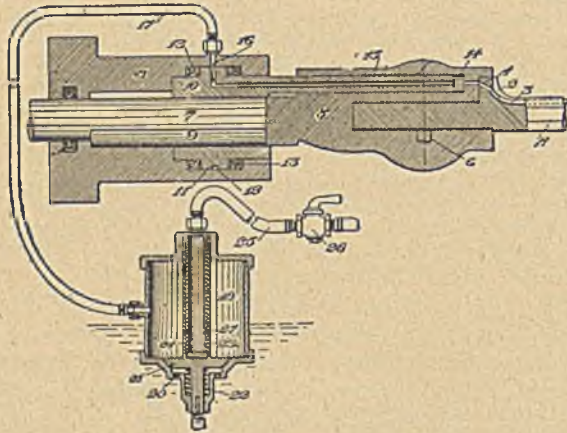
Das Verfahren besteht darin, daß zur Förderung der Legierungsfähigkeit des Wolframs Arsen als Desoxydationsmittel hinzugefügt wird.

Amerikanische Patente.

826108, vom 17. Juli 1906. James Mathers in San Franzisko, Kalifornien (V. St. A.). *Spülvorrichtung für Gesteinbohrmaschinen.*

Der vermittels eines Bolzens 6 in dem Bohrkopf 5 der Kolbenstange 7 der stoßenden Bohrmaschinen befestigte Meißel A besitzt eine Nut 2, in welche ein Röhrchen 3 eingelegt ist, das einerseits bis zur Meißelschneide geführt ist, andererseits in eine Bohrung des Meißels hineinragt. Diese Bohrung steht mit einer Bohrung 14 des Bohrkopfes 5 in Verbindung, in welcher ein röhrenförmiger Ansatz 15 einer der Kolbenstange 7 umgebenden, gegen achsiale Verschiebung gesicherten Hülse 10 bei der Bewegung der Kolbenstange geführt wird. Die Hülse 10 ist durch einen Federkeil 9 mit der Kolbenstange 7 so verbunden, daß sie an der Umsetz-(Dreh-)bewegung der Kolbenstange teilnehmen muß, daß letztere jedoch in ihr eine achsiale, d. h. die Stoßbewegung ausführen kann. Mit einem mit einer Ringnut 12 versehenen Flansch 11 ragt die Hülse 10 in eine ringförmige Aussparung eines zylindrischen Ansatzes 8 des Bohrmaschinengehäuses bzw. des vordern Zylinderdeckels der Bohrmaschine, wobei zwischen den Stirnflächen des Flansches und den Seiten-

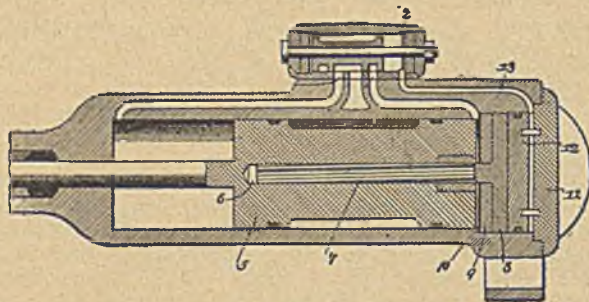
wänden der Aussparung des Ansatzes 8 Dichtungen 13 eingelegt sind. In die ringförmige Nut 12 des Flansches 11 mündet einerseits eine radiale Bohrung der Hülse 10, welche mit der Bohrung des Ansatzes 15 in Verbindung steht, andererseits eine radiale Bohrung 16 des Ansatzes 8 und eines auf diesen Ansatz vorgesehenen Rohrstutzens. Auf letzterem ist ein Schlauch 17 verschraubt, der andererseits seitlich in einen Behälter 18 mündet, der in Wasser getaucht wird. Der Behälter 18 besitzt Bodenöffnungen 20 und ein Ventil 21, welches durch eine Feder 22 nach oben gedrückt, d. h. offen gehalten wird. Mit dem Ventil ist ein Rohr 23 verbunden, welches auf einen mit dem Deckel des Behälters verschraubten Rohr 24 geführt ist. Die Röhre 23 und 24 besitzen Öffnungen 27, welche sich miteinander



decken. An den Deckel des Behälters ist eine mit einem Hahn 26 versehene Druckluftleitung 25 so angeschlossen, daß die bei geöffnetem Hahn durch die Leitung strömende Druckluft in das Innere des Rohres 24 tritt. Wird der Behälter 18 bei geschlossenem Hahn 26 in ein Gefäß mit Wasser getaucht, so füllt er sich durch das offen stehende Ventil 21 mit Wasser. Wird alsdann der Hahn 26 geöffnet, so strömt Druckluft durch die Öffnungen 27 in den Behälter. Diese Luft bewirkt zuerst ein Schließen des Ventiles 21 und drückt dann das in dem Behälter befindliche Wasser durch die Leitung 17, die Bohrungen 16, 15 und 14 und das Rohr 3 zur Bohrlochsohle. Vermittels des Hahnes 26 kann daher, wie aus vorstehendem ohne weiteres ersichtlich ist, die Spülung hinsichtlich Zeit und Stärke beliebig geregelt werden.

827211, vom 31. Juli 1906. Silvio A. Casparis in Columbus, Ohio (V. St. A.) *Umsetzvorrichtung für Gesteinbohrmaschinen.*

Die Vorrichtung besitzt eine Drallspindel 7, welche in eine mittlere Bohrung 6 des Arbeitkolbens 5 hineinragt und in einer in letzterem verschraubten Drallmutter geführt ist. Das Umsetzen des Arbeitkolbens mit dem Meißel erfolgt wie üblich dadurch, daß die Drallspindel beim Hube des Arbeitkolbens gegen Drehung gesichert wird, so daß sich der Kolben infolge der Wirkung der Drallzüge der Spindel 7 dreht. Beim Vorstoß



des Arbeitkolbens wird jedoch die Drallspindel freigegeben, so daß sie von dem Arbeitkolben gedreht wird. Das Festhalten der Drallspindel beim Hube des Arbeitkolbens erfolgt gemäß der Erfindung durch das zum Antrieb der Bohrmaschine dienende Druckmittel. Zu diesem Zweck ist die Drallspindel mit einer Scheibe 8 versehen, welche zwischen zwei im hintern Teil des Arbeitzylinders gelagerten Scheiben 9, 12 angeordnet ist. Die Scheiben können eine geringe axiale Bewegung ausführen, die

einerseits durch den hintern Zylinderdeckel 11 der Bohrmaschine andererseits durch eine ringförmige Schulter 10 des Arbeitzylinders begrenzt ist. In den Raum zwischen dem Zylinderdeckel 11 und der Scheibe 12, die durch Stifte gegen Drehung gesichert sein kann, wird ständig Druckmittel durch einen Kanal 13 aus dem Steuergehäuse 2 geleitet. Beim Hube des Arbeitkolbens, bei dem der hintere Zylinderraum mit der Atmosphäre (Auspuff) verbunden ist, werden daher die Scheiben 12, 8 und 9 durch das Druckmittel nach vorn gedrückt, sodaß einerseits die Scheibe 9 gegen die Schulter 10 des Arbeitzylinders gepreßt und dadurch an einer Drehung gehindert wird, andererseits die Scheibe 8 so zwischen den Scheiben 9 und 11 festgepreßt wird, daß sie und damit die Drallspindel 7 durch diese Scheiben an einer Drehung gehindert wird. Der Arbeitskolben mit dem Meißel wird infolgedessen durch die Drallspindel gedreht. Beim Vorstoß des Arbeitkolbens gleicht hingegen das in dem hintern Zylinderraum zur Wirkung gelangende Druckmittel den Druck des auf der Scheibe 12 wirkenden Druckmittels aus, sodaß weder die Scheibe 9 gegen die Schulter 10 gepreßt, noch durch die Scheiben 9 und 12 eine Pressung auf die Scheibe 8 ausgeübt wird. Letztere wird infolgedessen durch den Arbeitskolben gedreht.

Bücherschau.

Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate. Erläutert durch Beispiele (Handbuch der Starkstromtechnik, 1. Bd.) 267 S. mit 224 Abb., 28 Konstruktions- und 5 Kurventaf. Bearbeitet von Ingenieur Robert Weigel. Leipzig 1906, Hachmeister & Thal. Preis geb. 18 M.

In diesem Werke hat sich der Verfasser das Ziel gesetzt, ohne auf die Ableitung von Formeln einzugehen, dem Konstrukteur ein Hilfs- und Nachschlagewerk zu bieten, das sich auf bewährte Normen stützt und durch Berechnungs- und Konstruktionsbeispiele belehren will. Damit ist eine Lücke in der Literatur ausgefüllt, die bislang sowohl von Anfängern als auch von Konstrukteuren, denen Zeit und Muße fehlt, sich mit wissenschaftlich hochstehenden Werken zu beschäftigen, besonders empfunden wurde. Das Werk behandelt zunächst die Gleichstrommaschine. Nach einer übersichtlichen Zusammenstellung der Formeln zu ihrer Berechnung gibt der Verfasser sogleich ein Berechnungsbeispiel. Die Formeln sind den bekanntesten Lehrbüchern entnommen, es wird also Kenntnis der elektrotechnischen Regeln und der Maschinenelemente vorausgesetzt. Neben vielen andern Berechnungsbeispielen moderner Maschinen werden auch veraltete Maschinentypen eingehend durchgerechnet. Damit wird vielen Praktikern sehr gedient sein, weil von ihnen sehr oft noch gefordert wird, an derartigen in Reparatur gegebenen Maschinen Neubewicklungen und Nachrechnungen vorzunehmen.

Im zweiten Abschnitt werden die Transformatoren behandelt. Auch hier wird nach kurzen einleitenden Erklärungen ein Musterbeispiel gegeben. Der Berechnung sind die Formeln zugrunde gelegt, die auch das Minimum an Kosten berücksichtigen. In den folgenden Abschnitten werden die Induktionsmotoren, Kollektormotoren, Konduktions- und Repulsionsmotoren sowie die Wechselstromerzeuger übersichtlich in derselben Weise behandelt, allgemeine Formeln zur Berechnung von Turbodynamos gegeben und zur Konstruktion und Berechnung elektrischer Anlaß- und Regulierapparate angeleitet. An der Hand zahlreicher Abbildungen werden moderne Maschinen, Transformatoren, Schweiß- und Lotmaschinen, Anlaß- und

Regulierapparate beschrieben. Besondere Abschnitte behandeln die Prüfung und Fehlerbestimmung an elektrischen Maschinen, Kalkulation, Werkzeugmaschinen und Apparate zum Bau elektrischer Maschinen.

Das im großen und ganzen nach modernen Gesichtspunkten geschriebene Werk kann vielen, die sich konstruktiv betätigen, empfohlen werden. K.-V.

Entfernungskarte des Deutschen Reichs. Zur Ermittlung der Schienenwegenfernungen zwischen sämtlichen Standorten und Eisenbahnschnittpunkten. Maßstab 1:725 000. Unter Benutzung des Reichskursbuches und anderer amtlicher Quellen bearbeitet von W. Hempel, Militär-Intendantur-Sekretär, 2. Aufl. Berlin 1907, R. Eisenschmidt. Preis der vollst. Karte (9 Blätter): unaufgezogen 7,65 \mathcal{M} , aufgezogen (jedes Blatt für sich) 9,90 \mathcal{M} , als Wandkarte aufgezogen mit Stäben 12,65 \mathcal{M} .

Die sorgfältig bearbeitete Hempelsche Entfernungskarte des Deutschen Reiches enthält in deutlicher, übersichtlicher Darstellung alle deutschen Hauptbahnen, Kleinbahnen und Straßenbahnen mit mehreren Wagenklassen. Neben den Bahnlinien ist die Entfernung der einzelnen Städte sowie die Entfernung von wichtigen längern Strecken eingetragen. Letztere sind der größern Deutlichkeit wegen mit durchbrochenen Linien und mit Pfeilen an den Anfangs- und Endpunkten bezeichnet. Die Karte, die die erste in ihrer Art ist, ermöglicht eine Übersicht und Berechnung der Entfernung verschiedener Orte und wird daher sowohl für die Geschäftswelt z. B. Spediteure als auch für Behörden sehr willkommen sein. F.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Redaktion behält sich eine eingehende Besprechung geeigneter Werke vor.)

Brunswig, H.: Die Explosivstoffe. Einführung in die Chemie der explosiven Vorgänge. (Sammlung Götschen) 158 S. mit 6 Abb. und 12 Tab. Leipzig 1907, G. J. Götschensche Verlagshandlung. Preis geb. 80 Pf.

Geyer: Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardshütte. Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 9. Dezember 1906 zu Düsseldorf. (Sonderabdruck aus „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 2 und 3) 20 S. mit 17 Abb. und 6 Taf. Düsseldorf 1907.

Herzog, Siegfried: Elektromechanische Anwendungen. 415 S. mit 700 Abb. Leipzig 1907, Johann Ambrosius Barth. Preis geh. 20 \mathcal{M} , geb. 21 \mathcal{M} .

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund (Begründet von Geh. Bergrat Dr. jur. Weidtmann) Ein Führer durch die rheinisch-westfälischen Berg- und Hüttenwerke und Salinen in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung. Von Diedrich Baedeker. 7. Jg. (1905—1906) Mit Lebensabriß und Bildnis von Emil Krabber in Heliogravüre, 1 farb. Karte der Industriehäfen am Niederrhein und 3 Skizzen der Kabelnetze von Hibernia, der Gutehoffnungshütte, von Rheinpreußen, der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft und des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerks. Essen 1907, G. D. Baedeker. Preis geb. 12 \mathcal{M} .

Macco, A.: Die Aussichten des Bergbaues in Deutsch-Südwestafrika. 77 S. mit 2 farb. Karten. Berlin 1907, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis geh. 2 \mathcal{M} .

Schäfer, G.: Zusammenstellung von Frachtsätzen für die Beförderung von Stein- und Braunkohlen, Koks und Briketts aus dem Ruhr-, Inde- und Wurmgebiet und dem linksrheinischen Braunkohlengebiet in Wagenladungen von Stationen der Direktionsbezirke Elberfeld, Essen und Cöln, der Kreis Bergheimer Nebenbahnen und Mödrath-Liblar-Brühler Eisenbahn sowie der Station Ermelinghof des Direktionsbezirks Münster nebst Zechen-Frachten- und Stationen-Verzeichnis. Aufgestellt nach offiziellen Quellen. 33. Jg., 1907. Bd. II. Elberfeld Anfang August 1907, A. Martini & Grüttemann, G. m. b. H. Preis geh. 17,50 \mathcal{M} , geb. 18,50 \mathcal{M} .

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf S. 29 u. 30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Über das Vorkommen von Kimberlit in Gängen und Vulkan-Embryonen. Von Voit. (Forts. s. Glückauf S. 178.) Z. pr. Geol. Heft 6/7. S. 216/9. Anordnung der Gänge und pipes. Bildung des Kimberlites. Bildung der Diamanten.

Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals. Von Ahlburg. Z. pr. Geol. Heft 6/7. S. 183/210.* Beschreibung der geologischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der spanischen und portugiesischen Mineralagerstätten. Es handelt sich um Gold, Silber, Blei, Zink, Kupfer und Kiese, Quecksilber, Eisen, Mangan, Wolfram, Chrom, Uran, Nickel, Kobalt, Arsen, Antimon, Steinkohle, Anthrazit, Lignit usw.

Über die Erzgänge zu Traag in Bawle, Norwegen. Von Vogt. Z. pr. Geol. Heft 6/7. S. 210/6.* Beschreibung des Traag-Gangfeldes. Über die Traag-Erzgänge, die als Verwerfungsgänge bei der Grabenversenkung des „Kristianiagebietes“ entstanden sind.

Das Antimonitvorkommen von Martigné in der Bretagne. Von Stutzer. Z. pr. Geol. Heft 6/7. S. 219/21.* Das Erz, dessen Träger ein etwa 10 m mächtiger grüner Eruptivgang ist, ist in erster Linie Antimonit, dann Arsenkies, beide goldhaltig, Pyrit, Brauneisenerz und spärlich Freigold.

Beskrifning af senare tidens rikaste gruffäld Goldfield State of Nevada U. S. A. Von Johansson. Tekn. Tidskr. 27. Juli. Kurze Beschreibung der in neuerer Zeit entdeckten Gold- und Silberlagerstätten von Tonopah und Goldfield. Geologische Angaben; Förderung, Betriebskosten.

Mineraltillgångerna i Temisien. Jernk. Annal. Heft 7. Mineralvorkommen in Tunis.

Bergbautechnik.

Quellen und Ziele bergbaugeschichtlicher Untersuchungen. Von Freise. Z. pr. Geol. Heft 6/7. S. 174/83. Die Quellen bergbaugeschichtlicher Erkenntnis: Funde an den Stätten alten Grubenbetriebes; Zeugnisse zeitgenössischer Schriftsteller. Hilfsmittel zur Erweiterung

des Zieles, der Beantwortung der Frage, ob eine Wiederaufnahme des alten Bergbaus lohnend sein wird.

Die Braunkohlenvorkommen des Hohen Westertales. Von Freise. Braunk. 6. Aug. S. 313/9. Nach einer historischen Einleitung wird die Geologie der Vorkommen und die verschiedenen Aufschlüsse der einzelnen Gruben behandelt. Der sehr einfache Grubenbetrieb zeigt keine besonderen Eigentümlichkeiten. Die Kohle hat die Eigenschaften des Lignits und gibt guten Ersatz für Steinkohle.

Colliery notes, observations and comments. Eng. Min. J. 27. Juli S. 168. Praktische Winke für den Kohlenbergmann auf Grund von Versuchen und Studien.

Mining news from all parts of the world. Eng. Min. J. 27. Juli S. 182/5. Neue Unternehmungen, Entwicklung von Gruben und Eigentümlichkeiten von Bergwerkbesitz.

Diamond mining. Von Hill. Eng. Min. J. 27. Juli S. 151/2. In den letzten Jahren sind an vielen Punkten Transvaals und des Orange-Freistaates neue Diamantvorkommen entdeckt worden. Ausbringen von Diamanten. Die Aussichten für die Zukunft.

Om järnmalmsfyndigheter vid Lake Superior. Von Nordquist. Jernk. Annal. Heft 7. Die Eisenerzlagerstätten am Lake Superior und ihre Ausbeutung durch Tagebaue und Grubenbetrieb. Förderanlagen.

The mines of La Luz, Guanajuato, Mexico II. Von Church. (Forts.) Eng. Min. J. 27. Juli S. 153/6.* Gänge im Granit von Quarz und Kalkspat. Die Grube von La Luz und ihr Ausbringen.

Three large low-grade copper camps. Von Ritter. Min. Wld. 20. Juli S. 99/100.* Beschreibung der Grauby-, der Nar-Poniter- und Mother-Lode-Grube.

Present and future of California mining. Min. Wld. 20. Juli S. 101/2.* Der Abbau der Kupfererze mittels Bagger. Der Erzreichtum des Landes.

Die Abbohrung des artesischen Tiefbrunnens Nr. 4 in Charkow, Südrussland. Von Bartel. Öst. Ch. T. Ztg. 1. Aug. S. 169/71. Die nach dem System Raky ausgeführte Bohrung nahm 103 Arbeitstage in Anspruch. Ihre Tiefe ist 650 m, der Durchmesser der letzten Rohrtour 252 mm. Um Kosten zu ersparen, wurden die letzten 600 m mit einer Rohrtour durchteuft.

Die Steuerungen der hydraulischen Tiefbohrvorrichtungen. Von Freise. (Forts.) Öst. Z. 3. Aug. S. 385/8.* Weitere Besprechung von Steuerungen mit Ventilen und mit Schiebern. (Schluß I.)

Skizzen zur Geschichte der bergmännischen Förderung bis um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Von Freise. B. H. Rdsch. 5. Aug. S. 310/6.* Streckenförderung.

Können die Gefahren, welche bei der Seilfahrt für die Arbeiter durch zu starkes Aufsetzen der Förderschale entstehen, vermindert werden? Bergb. S. Aug. S. 7/8* Beschreibung einer hydraulisch wirkenden Auffangvorrichtung für Förderkörbe.

Das Förderverfahren von Leinweber. Von Rudloff. Dingl. J. 3. Aug. S. 486/7* Das zu Flüssigkeitsförderungen bestimmte Verfahren besteht darin, daß ein Band ohne Ende bis zur Sohle des Bohrlochs eingelassen und die von dem Band aufgesaugte Flüssigkeit

bei ununterbrochenem Aufholen und Einlassen über Tage ausgepreßt wird.

The development of electricity in the mining industry. Von Selby-Bigge. Proc. S. Wal. Inst. 18. Juli S. 275/94. Bergwerksmaschinen mit elektrischem Antrieb.

On the „Aerolith“ patent liquid air self-contained mining rescue apparatus and smoke helmet. Von Simonis. Proc. S. Wal. Inst. 18. Juli S. 295/301.* Vergl. Glückauf 07, S. 313.

Über Läuter- und Spültrommeln für letten- und tonhaltiges Blei-, Zink-, Eisen- usw. Erzhaufwerk. Von Blömeke. Metall. 8. Aug. S. 515/7.* Beschreibung der Cricboom-Läutertrummel, die für stark lettenhaltiges Haufwerk bestimmt ist, sowie verschiedener für wenig lettiges Material bestimmter Läutertrummeln.

Über den „Flotation-Prozeß“. Von Göpner. Metall. 8. Aug. S. 522/30.* Nach den Verfahren von Potter und Delprat ist bei stark zerkleinerten Erzmassen die Scheidung der sulfidischen Erze von der tauben Gangmasse unter Zuhilfenahme von schwachen Säuren möglich. Die sich bildenden Gasblasen haften an den Erzteilchen fest und bringen sie an die Oberfläche des Bades, wo sie sich als dicker Schaum sammeln, während die spez. leichtere Gangart zu Boden sinkt. Das Verfahren von Delprat ist in Broken Hill im großen Maßstabe angewendet worden und hat gute Resultate ergeben. Beschreibung des Verfahrens sowie der Anlage. Das Verfahren nach Potter. (Schluß I.)

Der Schnellstoßherd. Von Garnatz. Metall. 8. Aug. S. 512/4.* Beschreibung des von der Maschinenbauanstalt Humboldt konstruierten Herdes. Die Leistungsfähigkeit des Herdes ist dadurch, daß er in 2 Herdflächen eingeteilt ist und die doppelte Anzahl von Stößen gegenüber den bisherigen Herden erhält, bedeutend gesteigert.

Improved magnetic separating machinery. Von Clegg. Min. Wld. 20. Juli S. 103.* Der Heldburg-Röster und Scheider. Aus Zinkerzen von 1 mm Korngröße aus New-Mexiko konnte man 95,5 pCt des Zinkgehaltes ausziehen, die Markasitblende von 2—3 mm Korngröße aus Wiskonsin ergab 90,5 pCt und bei 1,5 mm Korngröße 97,4 pCt der Zinkblende.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. Guard. 2. Aug. S. 202/3.* Anlage von Elliott zum Brechen und Waschen von Koks-kohle. Durchsetzquantum 300-400 t in der neunstündigen Schicht. (Forts. I.)

The Camborne engineering works. Von Gebr. Holman. Proc. S. Wal. Inst. 18. Juli S. 325/7.* Luftkompressoren, Bohrmaschinen, Förder- und Pumpenanlagen usw. der Firma Gebr. Holman.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Zur Entwicklung des Dampfkesselbetriebes in Bayern während des Jahres 1906. Bayr. Dampf. Z. 31. Juli. S. 143/4. Nachweis über den Zugang an Heizfläche, die um 28 616 qm zugenommen hat, sowie interessante Zusammenstellung über die Verteilung des Zuganges auf die einzelnen Industriezweige.

Innenanstrich von Dampfkesseln und Kesselbeschädigungen. Von Zschimmer. Bayr. Dampf. Z. 31. Juli S. 144/6. Verfasser beleuchtet den Zusammenhang zwischen Innenanstrich und Kesselbeschädigungen. Er hält den Wert der Innenanstrichmassen für Dampfkessel ohne

Ausnahme für sehr fragwürdig, einerlei, ob dadurch der Ansatz von Kesselstein verhütet oder die Reinigung erleichtert werden soll oder ob die Anwendung der Anstrichmasse gegen Rost schützen soll. Nach Belegung dieser Behauptung durch weitere Ausführungen kommt er zu dem Schluß: Alle Fremdkörper irgendwelcher Art, mögen es nun Anstrichmassen, Kesselsteingegenmittel oder Öl usw. sein, sind vom Kesselinnern fernzuhalten. Sie sind überflüssig, wenn das Speisewasser vor der Einführung in den Kessel rationeller Weise aufbereitet wird, was sich mit bestem Erfolge nicht nur in großen Anlagen, sondern auch in den kleinsten Betrieben durchführen läßt.

Die Entwicklung der Gasmaschinen. Von Schleip. (Forts.) Gasm. T. Juli. S. 49/53. Einfluß der städtischen Gaswerke und der Hüttenwerke auf die Entwicklung. Der Übergang zur Großgasmaschine. Die wichtigsten Konstruktionsbedingungen. (Forts. f.)

Dampfturbinen und Turbodynamos in betriebstechnischer Hinsicht. Von Miethammer. El. u. Masch. 28. Juli S. 586/91.* (Forts u. Schluß) III. Von Turbinen angetriebene Maschinen: Dynamos, Kreiselpumpen, Kompressoren, Ventilatoren, Schiffantriebe. Direkter Antrieb. Transmissionsantrieb. IV. Turbodynamos. Für Drehstrom: Innen- und Außenpolmaschinen, Asynchrongeneratoren, Magnetwicklung, Einwirkung der Flichkraft. Schleifringe und Bürsten. Ventilatoren. Höchstspannung. Wirkungsgrad. Spannungsregulierung. Für Gleichstrom: Größere Schwierigkeiten besonders bezüglich des Kommutators. Segmentspannung, Umfangsgeschwindigkeit, Abnützung. Ankerwicklung, Ventilatoren. Erregermaschine. Ausbalancieren. Kritische Tourenzahl. V. Verbreitung der Turbine: Gelieferte PSe der einzelnen Systeme. Verteilung auf die verschiedenen Länder. VI. Betriebskosten: Vergleich mit Kolbendampfmaschinen bezüglich Amortisations-, Unterhaltungs- und Bedienungskosten, Dampfverbrauch, Dampfverbrauchmessungen. Lieferzeit.

Test of a gas engine plant in Boston. El. Wld. 27. Juli S. 175. Beschreibung einer 55 PS-Gasmaschinenanlage, direkt gekuppelt mit 30 KW Gleichstromgenerator nebst Ausführung eines Leistungsversuches. Der Gasverbrauch (Gas entnommen den städtischen Werken) für die KW/st betrug 29,8 Kubikfuß, der thermische Wirkungsgrad der Maschine 81,7 pCt. Nähere Angaben über Betriebskosten.

Die Kolben-Dampfmaschine, ihre Entwicklung und modernste Konstruktion. Von Schmidt. El. Anz. 1. Aug. S. 683/5.* (Forts.) Schmierung. Abführung des Kondenswassers. Bedienung der Maschine. Schutzvorrichtungen. Antrieb und Anordnung der Kondensatorpumpe. Beschreibung von ausgeführten Anlagen, Aufbau, Dimensionen, Dampfverbrauch, Verhalten bei plötzlichen Belastungsschwankungen, Steuerung. (Schluß f.)

Test of 3000-horse-power triple expansion engine for the New-Castle Corporation tramways. Engg. 26. Juli S. 117. Versuchergebnisse einer stehenden dreifachen Expansionsmaschine; Dampfverbrauch für die PS/st 5,2 kg.

Über Preßluft-Ausrüstungen. Von Grimmer. (Forts.) Dingl. J. 3. Aug. S. 487/90.* Verschiedene Arten von Schläuchen und Schlauchverbindungen. (Schluß f.)

Elektrotechnik.

Die neue elektrische Förderanlage Patent Ilgner

am Salomon-Schachte in Mähr.-Ostrau. Von Havlíček. Öst. Z. 3. Aug. S. 377/80.* Die Leonardsche Schaltung, Tourenregulierung, Leistung, Schwungrad. (Forts. f.)

Electric power at the Calumet & Hecla. Von Fichtel. Eng. Min. J. 27. Juli S. 157/8.* Der Dampf ist durch hochgespannte Wechselströme verdrängt worden. Beschreibung der kürzlich fertiggestellten elektrischen Anlage.

Das elektrische Heizen und Kochen. Von Ritter. El. Anz. 28. Juli. S. 671/3.* Allgemeines, Geschichtliches, Entwicklung der einzelnen Systeme, deren Vorteile und Nachteile. Art der Heizung, Strompreis. Einfluß auf die Belastungskurven des Elektrizitätswerkes. Theoretische Betrachtungen.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Die Anlagen der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft. Von Schroeder. (Schluß) Öst. Z. 3. Aug. S. 380/5.* Die im Jahre 1906 neugebauten Hochöfen. Leistungsfähigkeit der Hütte an Roheisen. Die Entwicklung des Stahlwerks und seine Leistungsfähigkeit. Das Walzwerk. Die wirtschaftlichen Erfolge der Hütte.

Rapid blast furnace foundation work. Von Ripley. Ir. Age. 25. Juli S. 234/7.* Fundamentierungsarbeiten für das neue Hochofenwerk der Jones & Laughlin Steel Company zu Aliquippa Park, Pa. Die Anlage soll 10 Hochöfen umfassen. Die umfangreichen Erdarbeiten wurden mit Dampfschaukeln bewältigt.

The modern american blast furnace. Von Stoughton. Eng. Min. J. 27. Juli S. 145/50.* Konstruktion moderner Hochöfen, ihre Zustellung, Gebläsemaschinen und Erhitzung des Gebläsewindes.

An example of blast furnace reconstruction. Ir. Age. 25. Juli S. 223/6.* Hochofenanlage der Richard Heckscher & Sons Company in Swedeland, Pa.

Zur Frage der Vermeidung von Lunkerbildung. Von Obholzer. (Schluß) St. u. E. 7. Aug. S. 1155/60.* Weitere Angaben über Versuche mit Lunkerthermit.

The Wedge furnace. Eng. Min. J. 27. Juli S. 173/4.* Beschreibung und Abbildung eines neuen Röstofens, seine Leistungsfähigkeit.

Copper-smelting practice in the Boundary District, British Columbia. Von Keffer. Eng. Mag. Aug. S. 714/7.* Die Erze, ihre Zusammensetzung, Behandlung und die Anlagen.

Aus dem russischen Kupferhüttenbetriebe. Von Goerke. Metall. S. Aug. S. 511/2. Auf der Kupferhütte zu Bogoslowk, Gouv. Perm ist ein neuer Schachtöfen sowie ein neuer Flammofen aufgestellt worden. Die Resultate beim Flammofen sind günstiger als beim Hochofen, dessen Ausbringen infolge der Benutzung von Holzkohle gering ist. Zur Heizung des Flammofens wird Holz verwendet.

The zinc smelting works of Swansea, Wales. Von Walker. Eng. Min. J. 27. Juli S. 161/3.* Sechs Schmelzer produzieren wöchentlich 450 t. Der größte Teil wird aus eigenen Erzen erzeugt, ein anderer aus italienischen und afrikanischen.

The systematic treatment of metalliferous waste. Von Parry. (Forts.) Min. J. 3. Aug. S. 141/2.

Vorschläge zur Verarbeitung von Metallspänen. Von Saxer. Metall. 8. Aug. S. 517/22.* Die Trennung der einzelnen Metalle aus den Abfällen nach dem Verfahren von Schwietzke durch Verblasen mit an Sauerstoff angereichertem Wind.

Vertikalöfen oder Kammeröfen? Von Bueb. J. Gasbel. 3. Aug. S. 728/30. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß das Vertikalofensystem größere Vorteile verspreche, zumal gegen den Betrieb von Koksöfen mit horizontalen oder geneigten Kammern mancherlei Einwände zu erheben seien.

Münchener Kammeröfen. Von Ries. J. Gasbel. 3. Aug. S. 717/23.* Konstruktion der Öfen, von denen 5 mit zusammen 16 Kammern die Anlage bilden. Betriebsergebnisse. Wirtschaftlichkeit der Öfen.

Untersuchung der Münchener Kammeröfen. Von Bunte. J. Gasbel. 3. Aug. S. 723/8.* Ergebnisse der Untersuchung, die von der Lehr- und Versuchsgasanstalt des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern an der Technischen Hochschule Karlsruhe ausgeführt worden ist.

Personalien.

Der Bergassessor Herbst, Lehrer an der Bergschule in Bochum, ist zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen ernannt worden.

Der Geheime Finanzrat, Vortragender Rat im Finanzministerium Dr. jur. Wahle in Dresden ist unter Verleihung von Titel und Rang eines Geheimen Rates zum Ministerialdirektor und Vorstand der 2. Abteilung ernannt worden.

Dem Bergamtsrat und Professor Dr. phil. Birkner in Freiberg wurde Titel und Rang eines Oberbergrats verliehen.

Vom 1. September ab ist der Bergamtsdirektor, Oberfinanzrat Dr. jur. Kretzschmar zum Geheimen Finanzrat und Vortragenden Rat im Finanzministerium, der Bergamtsrat Professor Dr. jur. Krug in Freiberg zum Bergamtsdirektor ernannt worden.

Vom 1. Oktober ab ist dem Hilfsarbeiter im Finanzministerium Finanzrat Michael in Dresden die Stelle des juristischen Bergamtsrats 3 unter Belassung von Titel und Rang eines Finanzrats und Ernennung zum außerordentlichen Professor für Bergrecht und allgemeine Rechtskunde an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg übertragen worden.

Gestorben:

am 7. August d. J. der Bergrat Albert Eduard Schmidt, der frühere Bergdirektor beim Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbauverein.

Zuschriften an die Redaktion.¹

Auf die Entgegnung des Herrn Koerner bemerke ich zunächst, daß die Bezeichnung der einzelnen Teile der Photographie keine freie Kombination von mir ist, sondern daß die Beschreibung auf Grund eines öffentlichen Vortrages erfolgte, den Herr Koerner s. Z. in der Technischen

¹ Für die Artikel unter dieser Überschrift übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.

Hochschule zu Aachen gehalten hat. Herr Dr. Freise, der die Freundlichkeit hatte, mir den Inhalt des Vortrages mitzuteilen sowie die Photographie zuzustellen, befaßte sich damals eingehend mit der vorliegenden Frage und ist mir kompetent genug dafür, daß er den Vortrag sinngemäß auffaßte und wiedergab. Demnach ist nur anzunehmen, daß entweder Herr Koerner bei dem Vortrag sich sehr unklar ausgedrückt hat oder aber seine Einwendungen sich auf eine andere Photographie als die in Frage stehende beziehen. Wenn Herr Koerner in einem öffentlichen Vortrage 10—12 derartige Photographien ohne irgend welchen Vorbehalt verteilt, so muß er sich gefallen lassen, daß sich die Kritik damit beschäftigt. Seine Genehmigung deswogen nachzusuchen, hatte ich angesichts der öffentlichen Verteilung gar keinen Grund. Was nun die einzelnen, zum Teil unwesentlichen Ausstellungen angeht, die Herr Koerner bezgl. meiner Beschreibung des mechanischen Aufbaues seines Apparates macht, so möchte ich bemerken, daß dadurch meine Kritik des Prinzips der Koernerschen Erfindung gar nicht berührt wird. Ich legte selbstverständlich weniger Wert darauf, den mechanischen Teil des Apparates absolut präzise zu beschreiben — das ist bei dem Dunkel, in das Herr Koerner seinen Apparat hüllt, nicht leicht möglich — sondern es war mir darum zu tun, darzulegen, daß man aus dem Ausschlag von Pendeln — und darauf beruht doch tatsächlich die Erfindung des Herrn Koerner — die Drehung des Meßapparates nicht feststellen kann. Auf diese Kritik ist aber Herr Koerner mit keinem Wort eingegangen, sondern er hat sich vorbehalten, späterhin an Hand von noch anzufertigenden Zeichnungen die Verteidigung seines Prinzips zu übernehmen. Angesichts der Tatsache aber, daß nicht nur ich, sondern bereits im Vorjahre Herr Dr. Freise im Organ des Vereins der Bohrtechniker und neuerdings vor der Veröffentlichung meines Aufsatzes eine Besprechung des Koernerschen Apparates in Nr. 8 der Zeitschrift des Tiefbohrtechnischen Vereins (Sonderausgabe des Vulkan) zu einer abfälligen Kritik dieses Prinzips gelangt ist, hätte Herr Koerner besser daran getan, schon längst eine klare und übersichtliche Beschreibung seines Apparates zu veröffentlichen, als diese auf späterhin zu verschieben. Es sollte mich freuen, wenn er durch die Ungenauigkeiten der Beschreibung seines Apparates sich endlich veranlaßt sehen wollte, mit der Veröffentlichung Ernst zu machen.

Ich behalte mir vor, mich nach der Veröffentlichung mit seinem Prinzip nochmals zu befassen, hege allerdings keinen Zweifel, daß meine bisherige Meinung über den praktischen Wert desselben nicht im geringsten geändert wird. Gelegentlich der Veröffentlichung beantwortet Herr Koerner dann wohl auch gleich meine Frage, auf welche Weise er aus den Ausschlägen des exzentrischen Lotes feststellen will, wenn sein Apparat sich in einem senkrechten Teil des Bohrloches dreht, und er in diesem senkrechten Teil eine Messung macht. Weder ein zentrisch noch ein exzentrisch aufgehängtes Lot schlägt dann aus, und ich fürchte, Herr Koerner wird es selbst mit Hilfe der Trigonometrie nicht fertig bringen, die Drehung festzustellen.

Dr. ing. Erlinghagen, Nordhausen.