

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 4

22. Januar 1916

52. Jahrg.

Forschungen und Fortschritte auf dem Gebiet der Elektrometallurgie des Aluminiums 1906–1915.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

Beiträge zur Geschichte der Aluminiumgewinnung enthalten¹ die Ansprache, mit der C. F. Chandler im Januar 1911 Ch. M. Hall die Perkin-Medaille überreichte, die Erwiderung Halls und die von P. Héroult mitgeteilten persönlichen Erinnerungen. Ferner² bringen geschichtliche Mitteilungen Ch. A. Doremus und A. H. Cowles. Ersterer macht auf eine Arbeit von Deville³ aufmerksam.

In Anlehnung an die Gesellschaft l'Aluminium Français ist die Southern Aluminium Co. gegründet worden. Eine Anlage für sie baute P. Héroult in Whitney, N. C. Für diese wurden nach D. M. Liddell⁴ von den aus dem Yadkin-Fluß verfügbaren 100 000 elektrischen PS 45 000 nutzbar gemacht. Die Reduktionsanlage soll 400 Öfen umfassen, in denen mit 500 V gearbeitet werden wird. Zu dem Zweck werden, da jeder Ofen 7 V gebraucht, 70 Öfen hintereinander geschaltet. Die Stromstärke soll 20 000 Amp betragen. Diese Anlage ist inzwischen in den Besitz der Aluminium Co. of America übergegangen. Die British Aluminium Co. Ltd. hat 1909 eine neue Anlage in Kinlochleven, Westschottland, mit 60 000 PS in Betrieb genommen⁵, während die Aluminium Corporation Ltd. etwa zu gleicher Zeit Fabriken in Dolgarrog, Nordwales, und Wallsend bei Newcastle-on-Tyne errichtet hat⁶. In Dolgarrog, wo 7000 PS verfügbar sind, sollen 7500 Amp eine Gruppe von 25 hintereinander geschalteten Öfen betreiben. Fünf Gruppen sind vorgesehen. Die Kraftanlage⁷ umfaßt 20 Dynamos für je 1000 KW bei 250–275 V. Von den 60 000 PS des Hoyang-Elfs will⁸ die Hoyang Faldene Norsk Aluminium Co. zunächst 20 000 PS ausbauen. Die Aluminiumerzeugung wird auf jährlich 4000 t veranschlagt. In Vigeland bei Christiansund arbeitet⁹ die Anglo-Norwegian Co. mit 50 Öfen, die täglich 2 t liefern. Die Anlage (14 000 PS) reicht für 110 Bäder aus. In

Italien ist¹ vor einiger Zeit bei Bussi in den Abruzzen eine Fabrik entstanden, die hauptsächlich japanischen Bauxit verarbeitet. Die Società italiana per la Fabbricazione dell' Allumino verwendet dort 3000–4000 PS.

In Chippis im Wallis betreibt die Aluminium-Industrie A.G. seit 1910 die Gewinnung des Metalls neben der Nutzbarmachung des Luftstickstoffs. Ende 1913 wurden hier 20 000 PS verbraucht. Sie lassen sich auf 60 000 steigern. Außer dieser neuen Fabrik besitzt die Firma die altern Werke in Neuhausen (Schweiz), Rheinfelden (Baden), Lend-Gastein (9000 PS) und Lend-Lauris (6000 PS).

Aus den Mitteilungen, die H. Großmann² und zwei ungenannte Verfasser³ über die Geschichte der französischen Aluminiumindustrie⁴ bringen, sei folgendes hervorgehoben. Die 1855 gegründete Compagnie des Produits Chimiques d'Alais et de la Camargue, die zuerst (von 1861 ab) Aluminium darstellte, ging verhältnismäßig spät (1897) zur Gewinnung auf elektrochemischem Wege über. Außer dem Werk Calypso bei Saint-Michel-de-Maurienne besitzt die mit 10½ Mill. fr arbeitende Gesellschaft Werke in Saint-Félix-de-Maurienne, Saint-Jean-de-Maurienne und Salindres. Vor ihr arbeitete (seit 1888) schon die Société Electro-métallurgique Française nach dem Héroult-Verfahren. Der kleinen Anlage in Froges folgte 1894 eine größere in La Praz bei Modane (13 000 PS). 1894 wurde die Tonerdefabrik in Gardanne (Bouches-du-Rhône) erworben. 1903 setzte die Fabrikation in Saint-Michel-de-Maurienne (17 000 PS) und später in Argentière bei Briançon (35 000–40 000 PS) ein. Von diesen 65 000–70 000 PS macht die mit 15 Mill. fr Kapital arbeitende Gesellschaft einen Teil auch für die Gewinnung von Elektrostahl und Aluminiumlegierungen nutzbar. Neben Aluminium stellen hauptsächlich Chlorate und Perchlorate zwei jüngere Gesellschaften dar. Die eine von ihnen, die 1895 gegründete Société des Forces Motrices et Usines de l'Arve verfügt über 4,1 Mill. fr und kann bei voller Ausnutzung des Betriebes in Chedde (Haute-Savoie) 1500 t Aluminium jährlich erzeugen. Die seit 1906 bestehende Société des

¹ Metall. Chem. Eng. 1911, Bd. 9, S. 69.

² Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 121 und 177.

³ Ann. Chim. Phys. 1857, 3. Ser., Bd. 49, S. 69.

⁴ Eng. Min. J. 1914, Bd. 97, S. 1179; s. a. die Abbildungen, ebenda, S. 1206; vgl. a. Hafer, Min. Eng. Wld. 1915, Bd. 42, S. 131.

⁵ vgl. Electrochem. Metall. Ind. 1909, Bd. 7, S. 29.

⁶ s. die Beschreibung in Electrochem. Metall. Ind. 1909, Bd. 7, S. 26, und die Ausführungen von J. B. C. Kershaw im Electrician vom 27. März 1908; Z. f. Elektrochem. 1909, Bd. 15, S. 266.

⁷ Beschreibung s. El. Rev. and West. Electrician 1910, Bd. 57, S. 410.

⁸ Metall u. Erz 1915, Bd. 12, S. 515.

⁹ J. Four él. 1910, Bd. 19, S. 266.

¹ Electrochem. Metall. Ind. 1907, Bd. 5, S. 290.

² Z. f. Elektrochem. 1913, Bd. 18, S. 162.

³ La Rev. él. 1913, Bd. 20, S. 231; 1914, Bd. 23, S. 3.

⁴ Über sie berichteten auch Pitaval (Bull. Soc. Ingén. civils de France, November 1909; L'Electricien 1909, 2. Ser., Bd. 38, S. 361) und P. Roland (J. Four él. 1910, Bd. 19, S. 75).

Produits Électro-Chimiques et Métallurgiques des Pyrénées, die 6 Mill. fr Kapital hat, verfügt in Auzat über 10 000–12 000 PS aus dem Videssos, einem Nebenfluß der Ariège. Sie kann täglich 6 t Aluminium darstellen. Die 1889 von H. Gall und A. de Montlaur für die elektrolytische Erzeugung von Chloraten begründete Société d'Électrochimie mit gegenwärtig 10 Mill. fr Kapital hat 1908 in Saint-Michel-de-Maurienne (Savoie) die Herstellung von Aluminium und zu derselben Zeit in La Barasse (bei Marseille) die von Tonerde eingerichtet. Außerdem besitzt sie Anlagen zur Darstellung von Natrium, Kalzium, Kalziumhydrid und andern chemischen Erzeugnissen. Die fünf Gesellschaften haben gemeinsam zur Ausnutzung des Aluminiums und zur Entwicklung seiner Industrie die Gesellschaft l'Aluminium Français ins Leben gerufen. Diese erzeugt in Selzacte (Belgien) und Mennessis (Frankreich) Tonerde und andere Aluminiumverbindungen, in Arreau (Pyrenäen) Aluminium und in Chambéry (Savoie) und Kremlin-Bicêtre bei Paris Waren daraus. Die Société l'Électrométallurgie du Sud-Ouest verfügt in Venthon bei Albertville (Savoie) buchmäßig über 6000 PS. Sieht man von der Anlage in Frogès, die nur noch als Versuchsanstalt dient, ab, so verfügen die 10 französischen Werke, die Aluminium erzeugen, über 120 000 PS. Davon entfallen 80 000 PS auf die sechs Werke am Arc im Tale von Maurienne.

Der British Aluminium Co. Ltd. gehören außer der schon genannten Anlage in Kinlochleven die ältern in Foyers (Schottland) mit 6000 PS und am Stangerfjord (Norwegen) mit 60 000 PS.

In Amerika behauptet die aus der Pittsburgh Reduction Co. hervorgegangene Aluminium Co. of America die führende Stellung, wenn auch neuerdings noch je eine Anlage in Kentucky am Cumberland-Fluß und an den Kanawha-Fällen in Unabhängigkeit von ihr entstanden sind. Der erstern Firma gehören die Anlagen in Niagara Falls mit 50 000 PS, in Massena mit 40 000 PS und an den Shawinigan-Fällen mit 8000 PS.

In der ganzen Welt sind etwa 400 000 PS im Besitz von Gesellschaften, die Aluminium erzeugen. Allerdings werden sie bei weitem nicht für die Gewinnung des Metalls ausgenutzt. Diese stieg nach den Mitteilungen der Metallgesellschaft in Frankfurt (Main) von 18 600 t im Jahre 1908 auf 31 200 t im Jahre 1909 (hauptsächlich durch die Erhöhung der Erzeugung in den Vereinigten Staaten von 6000 auf 16 000 t) und auf 43 800 t im Jahre 1910. Sie wuchs dann

im Jahre	1911	1912	1913
auf	45 000	62 600	68 200 t.

Von der Erzeugung im Jahre 1913, die einen Durchschnittspreis von 1,70 \mathcal{M} für 1 kg hatte, entfallen auf die Vereinigten Staaten und Kanada 28 400 t (einschließlich 5 900 t Ausfuhr), auf Deutschland, Österreich und die Schweiz 12 000 t, auf Frankreich 18 000 t, auf England 7 500 t, auf Italien 800 t und auf Norwegen 1 500 t. Letzteres Land erscheint zuerst 1909 mit 600 t unter den Erzeugern.

J. Blanquier¹ gibt eine Übersicht über die Gewinnungsverfahren des Aluminiums.

Die Güte des Aluminiums ist nach F. Haber und R. Geipert² wesentlich bedingt durch die Reinheit der Rohstoffe und die Aschenarmut der Anoden³. Der ruhige und gleichmäßige Fortgang der Elektrolyse ist, zum mindesten beim Arbeiten in kleinem Maßstab, gebunden an geeignete Ausmessungen des Bades und der Elektroden sowie an die leichte und feine Einstellbarkeit der Anode, deren Wichtigkeit schon Kiliani⁴ erkannt hat. Letztere fanden P. P. Fedotieff und Wl. Iljinsky⁵ bei ihren Versuchen nicht so nötig, wenn nur die sich auf der Oberfläche des Bades bildende Kruste zeitweise zerschlagen und regelmäßig Tonerde (bisweilen auch Kryolith) eingebracht wurde.

Bekanntlich kommt von den früher vorgeschlagenen Verfahren technisch nur noch bzw. erst die Gruppe in Betracht, bei der eine Einwirkung des elektrischen Stromes auf Tonerde, die in einem Schmelzbade gelöst ist, stattfindet. Die Tonerde soll nach Fedotieff und Iljinsky⁶ häufig und gleichmäßig eingetragen werden und im Bade in gleichmäßiger Konzentration vorhanden sein⁷, zu welchem Zweck beispielsweise öfter zu rühren ist. Außerdem muß starke Überhitzung vermieden und der Ofen möglichst vor Abkühlung geschützt werden. Wesentlich ist schließlich die Verwendung eines möglichst leicht schmelzbaren Elektrolyten, dessen spezifisches Gewicht außerdem so weit unter dem des Aluminiums liegen muß, daß letzteres in dem Bade keinen Auftrieb erfährt.

Von neuern Schmelzpunktbestimmungen des Aluminiums seien erwähnt die von A. L. Day und R. B. Sosman⁸, die mit dem Gasthermometer 658,5° fanden, sowie von G. W. Waidner und G. K. Burgess⁹, die durch Metallpyrometer und Thermolement den Erstarrungspunkt bei 658° ermittelten.

Das spezifische Gewicht des flüssigen Aluminiums¹⁰ haben P. Pascal und A. Jouniaux¹¹ bestimmt

bei 658°	682°	740°	802°	868°	925°
zu	2,46	2,45	2,43	2,41	2,39
	2,37				

Sie schließen daraus, daß es bei 1000° 2,35 und bei 1100° 2,32 sein wird.

Die Tonerde.

Die reine Tonerde, die man für die Darstellung des Aluminiums gebraucht, wird bekanntlich aus dem natürlich vorkommenden Bauxit gewonnen. Dessen kieselsäurereiche Sorten werden im allgemeinen auf Aluminiumsalze, die meist herangezogenen kieselsäurearmen (und häufig eisenreichen) auf Aluminate verarbeitet. Französische Bauxite weisen nach T. Callot¹² 55–70% Al_2O_3 auf. Die im Departement Var ge-

¹ Min. Eng. Wld. 1914, Bd. 41, S. 909.

² Z. f. Elektrochem. 1902, Bd. 8, S. 33.

³ s. dazu auch die in der Fortsetzung folgenden Angaben über die Anoden.

⁴ D. R. P. 50 508 vom 21. April 1889.

⁵ Z. f. anorg. Chem. 1913, Bd. 80, S. 143.

⁶ a. a. O. S. 140.

⁷ s. a. in der Fortsetzung beim Anodeneffekt. ⁷

⁸ Am. J. Sci. (Sill.) 1912, 4. Ser., Bd. 33, S. 517; Ann. Phys.,

4. Ser., Bd. 38, S. 849.

⁹ Bureau of Standards 1909, Bull. 6, S. 149.

¹⁰ Mit 99,48% Al, 0,19% Fe und 0,27% Si.

¹¹ Bull. Soc. Chim. 1914, 4. Ser., Bd. 15, S. 313 (I).

¹² Eng. Min. J. 1910, Bd. 89, S. 1239.

fundenen werden unter Gewährleistung eines Mindestgehalts von 60 % ausgeführt. Sorten mit 78–80 % Al_2O_3 , wie sie bei Loupian (Dep. Hérault) gefunden werden, sind selten. Nach Angaben der Continental American Co. enthält der von der Soc. an. de l'Union des Bauxites de France vertriebene Bauxit¹ 60–63 % Al_2O_3 , etwa 20 % Fe und weniger als 2 % SiO_2 . Zwei Proben roten Bauxits, die eine aus dem Departement Var, die andere aus Bouches-du-Rhône, enthielten²:

Al_2O_3 %	H_2O %	TiO_2 %	SiO %	Fe_2O_3 %
60,70	12,90	21,38	1,75	3,21
61,30	19,80	14,00	2,20	2,50

Im südöstlichen Ungarn, nahe der Grenze Siebenbürgens, soll nach Pauls³, der die Lagerstätten eingehend erforscht hat, das Bihargebirge einen Bauxitvorrat von 20 Mill. t führen.

Unter den Verarbeitungsverfahren des Bauxits wird jetzt — vorausgesetzt, daß er höchstens 4 % SiO_2 enthält⁴ — das zuerst von K. J. Bayer angegebene⁵ bevorzugt. Nach ihm wird mit 42%iger Natronlauge unter 5 at Druck erhitzt und die Natriumaluminatlösung durch Hydrolyse, vorteilhaft unter Impfen mit fester Tonerde, zersetzt, so daß sich Aluminiumhydroxyd abscheidet.

Die Grundlagen, auf denen diese Arbeitsweise beruht, hat kürzlich L. Schupp⁶ näher untersucht. Mechanische Bewegung der Laugen befördert die Abscheidung des $\text{Al}(\text{OH})_3$ stark. Impft man mit letztem, so erfolgt die sonst langsame Zersetzung der Lösungen mit einer Geschwindigkeit, die mit zunehmender Menge des Impfstoffs wächst. Ist diese genügend, so erfolgt die Zersetzung desto langsamer, je mehr sich die Zusammensetzung der Laugen dem Gleichgewichtszustand nähert, je kleiner also das Verhältnis von Tonerde zum Alkalihydroxyd wird. Die günstigste absolute Ausbeute (21,38) ergibt eine Aluminatlauge, die ursprünglich bei 1,33 spezifischem Gewicht 15,51 % Al_2O_3 aufweist, die beste prozentische (81,7%, bezogen auf ursprünglich gelöstes $\text{Al}(\text{OH})_3$) eine, für welche die entsprechenden Werte 1,233 und 11,62 sind. Obgleich im erstern Fall die prozentische Ausbeute nur 67,7 % beträgt, ist jene Lauge der zweiten, die 17,90 absolute Ausbeute ergibt, vorzuziehen, weil die Endlaugen doch wieder zum Aufschließen neuer Mengen Bauxit verwendet werden. Das molekulare Verhältnis $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Na}_2\text{O}$ in der ersten Lauge wäre 1 : 1,37, in der zweiten, die gewöhnlich in der Technik verarbeitet wird, 1 : 1,8. Erhöhung der Temperatur ist für die Abscheidung des Aluminiumhydroxyds ungünstig. So konnte aus einer Lauge, in der $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Na}_2\text{O} = 1 : 1,34$ war, bei 85° im günstigsten Fall eine absolute Ausbeute von 10,89 g (spezifisches Gewicht 1,306) und eine prozentische von 48,1 % (spezifisches Gewicht 1,214) erzielt werden, während eine sogar etwas ärmere Lauge ($\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Na}_2\text{O} = 1 : 1,37$)

bei 18,5° 21,38 g und 81,7% ergab. Kaliumaluminatlauge liefern schneller größere Ausbeuten an Tonerde als Natriumaluminatlauge, selbst wenn sie ursprünglich weniger Tonerde als diese enthalten. Beispielsweise wurden statt der Ausbeuten 21,38 g und 81,7% aus natriumhaltigen Lösungen solche von 22,95 g und 84,6% aus kaliumhaltigen erzielt. In zwei Tagen liefert von den Natriumaluminatlauge die vom spezifischen Gewicht 1,233 (11,62% Al_2O_3) die günstigste absolute Ausbeute von 9,87 g, von den Kaliumaluminatlauge die vom spezifischen Gewicht 1,340 (14,76% Al_2O_3) die günstigste von 17,29 g. Die höhere Konzentration der letztern ist praktisch vorteilhaft, weil dadurch an Eindampfkosten für die Endlaugen vor ihrer weitem Verwendung zum Aufschließen von Bauxit gespart wird. Trotz des höhern Preises der Kalilauge wird also ihre Verwendung wirtschaftlicher als die der Natronlauge sein, wenn durch den Kieselsäuregehalt des Bauxits nicht zu viel Alkali verbraucht wird. Die Kalilauge liefert, wie die Natronlauge, beim Aufschließen des Bauxits unter Druck quantitative Ergebnisse. Beim Arbeiten ohne Druck werden die Ausbeuten durch Kalilauge schlechter als durch Natronlauge.

Das Arbeiten in offenen Kesseln hat zuerst die Firma Friedrich Curtius & Co.¹ vorgeschlagen. Sie behauptet, daß bei zweistündigem Kochen 97% der im Bauxit vorhandenen Tonerde gelöst werden könnten, wenn man nur genügend viel Lauge verwende. 1,7 Mol. Na_2O auf 1 Mol. Al_2O_3 soll ein günstiges Verhältnis sein. Die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron² gibt an, daß man unter Atmosphärendruck mit Natronlauge bei 350–500° arbeiten müsse, während mit Kalilauge schon 180–200° genügen. Übermäßiges Schäumen und Übersteigen des Kesselinhalts läßt sich vermeiden, wenn die erhitzte Lauge allmählich zu dem erhitzten Bauxit tritt. Schupp hält diese Verfahren nicht für empfehlenswert, weil sie stärkere Laugen als die unter Überdruck arbeitenden verlangen, so daß also zu viel Kosten durch das Konzentrieren entstehen, und trotzdem, sogar bei 100%iger Natronlauge, keine quantitativen Ausbeuten liefern.

Auch G. Levi³ will anscheinend die Tonerde ohne Druck lösen, nachdem er sie aus Doppelsilikaten durch Erhitzen mit Alkalihydroxyden oder -karbonaten bei 16–20 at Druck frei gelegt hat.

Die gelb, gelbrot bis tief braun gefärbten Aluminatlauge wollen F. Hirsch und F. Russ⁴ vor der Abscheidung der Tonerde durch ozonisierte Luft oder ozonisierten Sauerstoff vollständig entfärben.

Früher wurde der Bauxit vielfach durch Schmelzen mit Soda und Fällen der Laugen durch Einleiten von Kohlendioxyd verarbeitet, so auf deutschen und österreichischen Werken sowie in Salindres. Seit 1897 ist nach Callot diese Arbeitsweise wieder in Calypso, St.-Michel-de-Maurienne, durch die Pechiney-Gesellschaft aufgenommen worden. Kieselsäurehaltige Rohstoffe hat man auch mit Soda und Kalk verschmolzen.

¹ vgl. Electrochem. Metall. Ind. 1909, Bd. 7, S. 497.

² Min. Scient. Press vom 2. Mai 1914; Metall u. Erz 1914, Bd. 11, S. 387.

³ Z. f. Prakt. Geol. 1913, S. 521; Metall u. Erz 1914, Bd. 11, S. 22.

⁴ vgl. F. Hirsch u. F. Russ, Z. f. angew. Chem. 1901, Bd. 14, S. 216.

⁵ D. R. P. 43 977 und 65 604; Chem.-Ztg. 1888, Bd. 12, S. 1209;

vgl. a. die von W. Clacher mitgeteilte Arbeitsweise der British Aluminium Co. Ltd., Metall. Chem. Eng. 1911, Bd. 9, S. 147.

⁶ Studien zum Bayerischen Verfahren der Herstellung von Tonerdehydrat, Dissert. Darmstadt 1915.

¹ D. R. P. 175 416 vom 22. Mai 1901.

² D. R. P. 182 775 vom 25. Nov. 1905.

³ D. R. P. 174 698 vom 22. Juni 1904.

⁴ D. R. P. 284 601 vom 10. April 1912.

Damit dabei die Ausbeute gut werde, fordert M. Packard¹ eine solche Zusammensetzung des Schmelzgutes, daß auf 1 Mol. Al_2O_3 , 2 Mol. Na_2O und auf 1 Mol. SiO_2 , 2 Mol. CaO kommen.

Gehen beim Laugen der Aufschlußmassen erhebliche Mengen Kieselsäure mit in Lösung, so will die Compagnie des Produits Chimiques d'Alais et de la Camargue² diese durch Erhitzen der Alkalialuminatlauge in geschlossenen Gefäßen bei 6–7 at Druck abscheiden. Dabei wird zweckmäßig Dampf verwendet, der die Flüssigkeit gleichzeitig bewegt. R. Metzker und F. Russ³ haben gefunden, daß so eine praktisch vollkommene Entkieselung möglich ist. Die Kieselsäure scheidet sich zunächst ziemlich schnell, dann immer langsamer als unlöslicher stabiler Natriumzeolith $Na_2O, Al_2O_3, 2 SiO_2, xH_2O$ aus. Es tritt also ein Verlust an Natrium und Aluminium ein. Dieser wird durch gleichzeitigen Zusatz von Kalziumkarbonat nicht aufgehoben; denn es bildet sich dann dieselbe Abscheidung im Gemenge mit unlöslichem Kalziumaluminat. Der zur vollständigen Entkieselung nötige Druck wird nicht herabgesetzt.

Schwefelsäure ist, namentlich früher, zum Aufschließen eisenarmer Mineralien verwendet worden. Nimmt man mindestens die doppelte von der Theorie geforderte Menge Schwefelsäure, so wird auch bei größerem Gehalt der Rohstoffe an Eisen schon ein daran ärmeres Produkt erhalten. Um dieses weiter zu reinigen, löst es die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron⁴ in heißer Schwefelsäure von 35–45° Be. Das beim Erkalten sich abscheidende Aluminiumsulfat enthält nur noch 0,03% Eisen und verliert auch diese, wenn man Lösen und Erkaltenlassen wiederholt. Behandelt man das feste Aluminiumsulfat oder Ammoniumdoppelsulfat mit Ammoniak (als Gas oder in Lösung), so erhält man nach E. L. Rinman⁵ ein besser auswaschbares, pulveriges Aluminiumhydroxyd, als wenn das Aluminiumsalz in Lösung benutzt wird.

Beim Aufschließen von Bauxit durch Schmelzen mit Alkalisulfat und Kohle findet es A. Clemm⁶ vorteilhaft, 200% über die theoretische Menge zu nehmen. Dann ist der Aufschluß ebenso vollkommen wie der mit Soda und kann der Schwefel fast vollständig als Thiosulfat wiedergewonnen werden, wenn man in die Aluminatlauge zur Abscheidung des Tonerdehydrats Schwefeldioxyd leitet und den Laugerückstand sich an der Luft oxydieren läßt. Nach einer Abänderung des Verfahrens⁷ wird das Schwefeldioxyd durch Schwefelwasserstoff ersetzt. Man erhält dann als Nebenerzeugnis eine gemischte Lösung von Natriumhydrosulfid und Natriumsulfid, die unmittelbar oder durch Abscheidung des Sulfids oder nach Überführung in Thiosulfat verwendet wird. Aus Feldspat will E. Hart⁸ zunächst durch Schmelzen mit Kaliumsulfat und Kohle sowie Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure Kaliumalunlösung darstellen und diese durch etwas überschüssiges

Kaliumsulfid in der Hitze im geschlossenen Gefäß unter Abscheidung von Tonerde¹ zerlegen. Schließt man durch Glühen mit Natriumsulfat oder andern schwefelhaltigen Ferrinatriumverbindungen, mit Kalk und überschüssiger Kohle auf, so findet es H. Müller² vorteilhaft, ein solches Mischungsverhältnis zu verwenden, daß das Kalzium mit Eisen und Schwefel zu einer Verbindung zusammentritt, die (wie $CaFeS_3$) in den Auslaugungsmitteln Natriumhydrosulfid unlöslich ist, und daß $Na_2O : Al_2O_3 = 2 : 1$ wird. Das Natriumhydrosulfid wird durch Fällung des Tonerdehydrats aus der Aluminatlauge mit Schwefelwasserstoff wiedergewonnen. Ein dabei erhaltener Überschuß kann an Stelle von Natriumsulfat beim Aufschließen verwendet werden.

E. L. Rinman³ bevorzugt Ammoniumsulfat, mit dem gemengt auf etwa 400°, vorteilhaft in Gegenwart von überhitztem Wasserdampf (namentlich bei Verwendung von Ton, der dadurch hydratisiert wird), erhitzt wird. Nimmt man 4 Mol. $(NH_4)_2SO_4$ auf 1 Mol. Al_2O_3 , so entsteht Ammoniakalaun $(Al(NH_4)(SO_4)_2)$, der beim Ausschleiden aus der Lösung kein Eisen aufnimmt. Das bei seiner Zersetzung durch Erhitzen entstehende Gemenge von Ammoniak, Schwefelsäure und Wasser wird mit dem bei der ersten Reduktion entstandenen Ammoniak zusammen kondensiert und das so zurückgewonnene Ammoniumsulfat wieder in das Verfahren eingeführt.

Nach A. H. Cowles⁴ kann man aus Ton Tonerde für 310–160 \mathcal{M}/t gewinnen, wenn man, wie es die Electric Smelting & Aluminium Co. in weiterer Ausarbeitung des von A. Kayser angegebenen Verfahrens in Sewaren, N. I., tut, nebenbei Salzsäure, Ätzalkali und weißen hydraulischen Zement herstellt. Aus Ton, Kochsalz und kohlenstoffhaltigen Produkten werden Preßlinge geformt und nach dem Trocknen bei 560° mit berechneten Mengen Abdampf behandelt bzw., wie K. Pietrusky⁵ angibt, in einem Gröndal-Tunnelofen bei 1035° gebrannt. So entsteht außer 33%iger Salzsäure $(Na_2O)_2(SiO_2)_2Al_2O_3$. Das Eisen geht mit den ersten Anteilen Chlorwasserstoff als Ferrichlorid über. Das Natriumaluminicosilikat, das noch die Preßform bewahrt hat, wird dann durch Erhitzen mit dem vierfachen Molekulargewicht Kalk⁶ in Bikalziumsilikat und Natriumaluminat zerlegt. Die erhaltenen Steine werden zerbrochen und durch Laugen bis zu 90% von Natriumaluminat befreit. Die Lösung des letzteren wird von Kieselsäure, Titandioxyd und Ferrioxyd befreit und dann wie üblich auf Tonerde verarbeitet, während das Dikalziumsilikat beim Erhitzen mit 1 Molekulargewicht Kalk im Zementofen einen guten hydraulischen Zement liefert. Ähnlich erhält man aus einem Gemenge von Feldspat, Alkalichlorid, Ton und Sägespänen in Preßlingform ein Produkt, das nach dem Spalten mit Kalk beim Auslaugen Alkalialuminat und den Ausgangsstoff für einen Zement bildet. Die bei der Darstellung der Tonerde

¹ D. R. P. 182 442 vom 9. Sept. 1902.

² D. R. P. 197 881 vom 8. Dez. 1903; Franz. P. 378 539.

³ Chem.-techn. Mitt. der Versuchsanst. an der Staatsgewerbeschule Wien, Bd. 17, Heft 2; Chem. Zentralbl. 1912, I, S. 2084.

⁴ D. R. P. 232 563 vom 27. Mal 1908.

⁵ D. R. P. 201 893 vom 9. Juni 1907.

⁶ D. R. P. 180 554 vom 8. Juni 1905.

⁷ Zus.-P. 185 030 vom 2. März 1906.

⁸ J. Ind. Eng. Chem. 1912, Bd. 4, S. 827.

¹ die etwas Schwefel enthält.

² D. R. P. 230 118 vom 3. April 1906.

³ D. R. P. 198 707 vom 1. Juli 1906.

⁴ Vortrag vor dem 8. internationalen Kongreß f. angew. Chem.; Metall. Chem. Eng. 1912, Bd. 10, S. 659.

⁵ Chem. Ind. 1915, Bd. 38, S. 58.

⁶ Weniger gibt unvollständige Zersetzung, mehr veranlaßt die Bildung von unlöslichem Kalziumaluminat. In beiden Fällen hat man Verluste an Tonerde.

abfallenden Alkalisalze sind als Düngemittel nutzbar zu machen. Zu den ersten Schmelzen einen elektrischen Ofen zu verwenden, ist nicht wirtschaftlich¹. Da die Reaktion in oxydierender Atmosphäre vor sich geht, kann die Beimengung der Holzkohle nur den Zweck haben, die Masse porös zu machen oder die Oberfläche zu vergrößern. Tatsächlich hat A. H. Cowles² beim Vergleich zweier Preßlinge, von denen der eine aus 19 T. wasserfreiem Ton und 43,4 T. Salz bestand, während der andere noch 15% Holzkohle enthielt, durch Erhitzen in Wasserdampf an der Oberfläche des erstern die Schicht von $(\text{Na}_2\text{O})_2(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{SiO}_2)_2$ erst nach neunmal so langer Zeit wie an der des letztern erhalten.

Durch die Wirkung von Bor will H. Herrenschildt³ das verunreinigende Eisen und Silizium von der Tonerde trennen und als borhaltiges Ferrosilizium abscheiden. Er schmilzt zu dem Zweck den unreinen Bauxit im elektrischen Ofen mit Borsäure oder Boraten und Kohle. Die so gereinigte Tonerde kann⁴ unmittelbar in einen andern Teil des Ofens oder in einen zweiten Ofen abgezogen und wie üblich auf Aluminium verarbeitet werden. L. E. Saunders (von der Norton Co.)⁵ will bei kieselsäurereichen Bauxiten oder bei Tonen einen Teil des Aluminiumoxyds im elektrischen Ofen in Karbid überführen und durch dieses die Verunreinigungen reduzieren. Das so mitentstandene Silizium verhindert die Wiederkohlung von Eisen und Titan, so daß sich diese aus der Schmelze, die neben Aluminiumkarbid Tonerde enthält, absetzen. Bläst man nach dem Abziehen des Titaneisens durch die Schmelze Luft, so soll eine gleichmäßige Masse von praktisch reiner Tonerde entstehen.

F. J. Tone⁶ von der Carborundum Co. will durch Erhitzen von Kaolin (222 T.) mit so viel Kohle (48 T.), daß nur die Kieselsäure reduziert wird, geschmolzene Tonerde unter dem Silizium im elektrischen Ofen erhalten haben. Fügt man noch⁷ Eisen (56 T.) oder Mangan hinzu, so wird die Reduktion erleichtert. Das Silizium-eisen sammelt sich teilweise unter der Tonerde, von wo es abgestochen wird, teilweise mengt es sich mit ihr und muß durch Handscheidung und nasse Aufbereitung getrennt werden. Silizide mit 35% Eisen oder 45–50% Mangan zerfallen an der Luft zu feinem Pulver. Nimmt man weniger Kohle, als oben angegeben wurde, so erhält man⁸ Massen aus Tonerde und Kieselsäure (z. B. mit 77% Al_2O_3 und 23% SiO_2), die außerordentlich hart sind und als Schleifmittel oder als feuerfeste Stoffe benutzt werden können. Die Reaktionsmasse dient⁹ in dem elektrischen Ofen selbst als Widerstand. Die Arbeitsweise erinnert an die ältere von Hall¹⁰. Die Temperatur muß¹¹ unter der zur Reduktion der Tonerde nötigen bleiben. Außer Kohle kann¹² die Verbindung eines un-

edeln Metalls zugesetzt werden. Ähnlich wollen A. Sinding-Larsen und O. J. Storm¹ Silizide oder Silikate bei hoher Temperatur, z. B. im Elektrodenofen, mit Kohlenstoff oder hoch kohlenstoffhaltigen Verbindungen behandeln. Die Reduktion, bei der als Nebenprodukt Si_2C_2 entsteht, kann durch Zusatz von Chloriden oder andern Salzen beschleunigt werden. Arbeitet man nach Larsen² mit Eisen und Kohle, so sammelt sich über dem Siliziumeisen eine tonerdehaltige Schlacke. Die mittelbare Nutzbarmachung der Tonerdesilikate für die Aluminiumdarstellung gelingt nach M. Moldenhauer³, wenn man sie in einer Gruppe von zwei Öfen⁴ mit Eisenerz und Reduktionskohle im Gegenstrom verschmilzt, wobei einerseits niedrigprozentiges Ferrosilizium mit Ton und Kohle, andererseits Tonerde mit wenig Kieselsäure, Eisenerz und Kohle zusammenkommen. Die teilweise mit Ferrosiliziumkügelchen durchsetzte Tonerde wird zerkleinert, gemahlen, elektromagnetisch aufbereitet und dann dem gewöhnlichen elektrometallurgischen Verfahren zugeführt. Bei Verwendung von 15 At. C und 1 Mol. Fe_2O_3 auf 3 Mol. $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ erhält man auf 1 kg Al_2O_3 1,36 kg CO, dessen Energie den Wert der ganzen Ausgangsstoffe darstellt. Reduziert man den Ton durch Kohle allein (21 At. C auf 2 Mol. $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), so entsteht durch 600 Amp und 60 V unter beträchtlicher Verdampfung von Aluminium ein Silizid-Karbid-Gemisch (z. B. mit 29,6% Al, 3,5 Fe, 35,6 Si, 31,3 C als Rest), teilweise in Blättchen kristallisiert. Unmittelbar aus Aluminiumsilikaten durch reduzierendes Schmelzen im elektrischen Ofen reines Aluminiumoxyd darzustellen, ist nach K. Gröppe⁵ unmöglich⁶.

Die Southern Aluminium Co. will nach D. M. Liddell⁷ in ihrer neuen Anlage bei Whitney, N. C., später zu dem Serpekschen Verfahren übergehen, das auf der Erzeugung von Aluminiumnitrid⁸ unter Ausnutzung des Luftstickstoffs und seiner Zersetzung zu Ammoniak und Tonerde beruht. Erhitzt man nämlich Bauxit hoch, so verdampfen die verunreinigenden Stoffe (besonders Kieselsäure, Erdalkalien, Alkalien) vor der Tonerde. Bei noch niedrigerer Temperatur (1600°) erfolgt dies, wenn man Kohle beimengt und N enthaltende Gase zuleitet⁹. Diese Beobachtungen benutzt O. Serpek¹⁰ zur Darstellung reiner Tonerde. Schnell und praktisch vollkommen ist das Verfahren bei 1700–1800° durchzuführen. Es entsteht Aluminiumnitrid desto schneller, je höher die Temperatur liegt. Verluste treten selbst im Lichtbogen nicht ein. Je nach Erhitzungsdauer und Höhe der Temperatur steigt der Stickstoffgehalt bis zu 34%, dem des reinen AlN. Wird dieses durch Wasser unter Druck zersetzt, so erhält man unter Ammoniak-

¹ Norw. P. 21 338 vom 20. Nov. 1909; D. R. P. 242 311 vom 30. Jan. 1910.

² Amer. P. 927 758, erteilt am 13. Juli 1909.

³ Metallurgie 1909, Bd. 6, S. 14.

⁴ Entsprechend der Abänderung des Pattinson-Verfahrens nach Fredrick (Min. Scient. Press, 19. Jan. 1907; Metallurgie 1907, Bd. 4, S. 123).

⁵ Metallurgie 1910, Bd. 7, S. 59.

⁶ Weiteres über die Verarbeitung der Silikate s. in meinem demnächst folgenden Bericht über Silizium.

⁷ Eng. Min. J. 1914, Bd. 97, S. 1180.

⁸ Über seine Darstellung aus Bauxit und Kohle durch den Luftstickstoff vgl. die Patente Serpeks und die Vorträge von J. W. Richards und G. A. Tucker vor der American Chemical Society (Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 137; Metall u. Erz 1913, Bd. 10, S. 407).

⁹ Amer. P. 1016 526 vom 12. Mai 1910.

¹⁰ D. R. P. 246 419 vom 11. April 1909.

¹ Die maschinenmäßigen Einrichtungen für das Verfahren beschreibt A. H. Cowles im J. Ind. Eng. Chem. 1913, Bd. 5, S. 331.

² Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 141.

³ D. R. P. 204 004 vom 15. Sept. 1907; Priorität der französischen Anmeldung vom 18. Sept. 1906.

⁴ D. R. P. 205 790 vom 10. Jan. 1908.

⁵ Amer. P. 960 712, erteilt am 7. Juni 1910.

⁶ Amer. P. 906 338, erteilt (wie die folgenden Patente) am 8. Dez. 1908).

⁷ Amer. P. 906 172.

⁸ Amer. P. 906 173 und 906 339.

⁹ Amer. P. 1 002 608 vom 11. Nov. 1908.

¹⁰ Engl. P. 14 572/1900 und Amer. P. 677 207/9.

¹¹ Amer. P. 929 517 vom 8. März 1909.

¹² Amer. P. 929 518 vom 4. Mai 1909.

entwicklung reines Aluminiumoxyd¹. Eisen kann dem Nitrid durch einen magnetischen Scheider entzogen werden; oder man entfernt es durch schwache Säuren oder durch Chlor; oder man kocht das Nitrid mit Alkalilösung, wobei Eisen ungelöst bleibt. Zweckmäßig erhitzt man in Vorrichtungen, die eine günstige Ausnutzung der Abhitze gestatten, und verwendet letztere, um den größten Teil der Verunreinigungen zu entfernen, während die größte Hitze auf das vorgereinigte Produkt angewendet wird. So können Tone mit mehr als 50% flüchtigen Verunreinigungen noch wirtschaftlich verarbeitet werden. Das als Nebenerzeugnis gewonnene Ammoniak trägt wesentlich zur Wirtschaftlichkeit des Verfahrens bei. Nach dem Erhitzen mit Natronlauge von 20° Be wird² aus der Natriumaluminatlösung durch Einrühren von kristallisierter Tonerde nach dem Bayerschen Verfahren das gesamte Aluminiumhydroxyd ausgeschieden. Das Nitrid kann auch³ mit Natriumaluminatlösung von 20° Be erhitzt werden. Bei dem Erhitzen mit Natronlauge von 20–21° Be bis zum Siedepunkt braucht man, wie die Serpek nahestehende Société Générale des Nitrures⁴ angibt, keinen oder nur sehr schwachen Überdruck. Das im Nitrid vorhandene Eisen bleibt in unlöslicher Form zurück, und die etwa anwesende Kieselsäure ist in den schwachen Aluminatlösungen unlöslich. Nebenprodukt ist Ammoniak, dessen Menge nach 5½stündiger Behandlung 94,3%, nach 7stündiger 97,7% des im Nitrid gebunden gewesenen Stickstoffs entspricht.

Aluminiumsalze, z. B. das Sulfat, verwendet die Badische Anilin- und Soda-Fabrik⁵ zur Umsetzung des Nitrids. Dabei werden Ammoniumsalze neben dem

¹ Über Unkosten und Ausbeuten vgl. G. L. Bourgerel (Monit. scient. 1911, 5. Ser., Bd. 1, S. 561).

² Amer. P. 1 007 495 vom 25. April 1911.

³ Amer. P. 1 013 509 vom 31. Okt. 1911.

⁴ D. R. P. 241 339 vom 26. Mai 1910.

⁵ D. R. P. 235 868 vom 7. August 1909.

Tonerdehydrat gewonnen. Man kann auch eine wäßrige oder gasförmige Säure (wie CO₂) benutzen oder ein saures oder Säure abspaltendes Salz. Es entsteht zunächst Ammonium- und Aluminiumsalz, das dann weiter auf noch unzersetztes AlN wie vorher reagiert. Umständlicher ist¹ die Vorbehandlung eines Rohnitrids bzw. eines Gemenges verschiedener Nitride mit Wasser in der Hitze oder mit Wasserdampf. Die Nachbehandlung mit Säuren wird in diesem Fall zweckmäßig durch eine mit Alkalilauge in solcher Menge ersetzt, daß auf 1 Mol. AlN 1–2 Mol. NaOH kommen.

Zur Entfernung des Hydratwassers aus der gefällten Tonerde sollen in der Anlage der Southern Aluminium Co. sich drehende Trockenvorrichtungen verwendet werden. Da die meiste Tonerde als feiner Staub abgeht, sind sehr wirksame Staubkammern und Zentrifugalabscheider erforderlich.

Zur Entfernung von Kieselsäure aus der Tonerde erhitzt H. F. Chappell² auf eine Temperatur (1000 bis 1500°), durch die Aluminiumoxyd unlöslich in Flußsäure oder in Ammoniumbifluorid wird, behandelt bei über 600° mit diesen Stoffen³ und Wasser, wäscht und verjagt die Flußsäure oder das Fluorid bei 700°. Elektrisch erschmolzene Tonerde erhitzt T. B. Allen⁴ mit Kochsalz, um die Verunreinigungen als Chloride abzudestillieren.

Statt der Tonerde will H. F. D. Schwahn⁵ das koksähnliche Produkt⁶ benutzen, das beim Erhitzen von Aluminiumsulfat mit Pech auf 900° im geschlossenen Gefäß entsteht.

(Forts. f.)

¹ D. R. P. 235 765 vom 29. Dez. 1909; Zusatz zu D. R. P. 235 300 vom 16. Sept. 1909.

² Amer. P. 1 079 899 und 1 079 900, erteilt am 25. Nov. 1913.

³ vgl. a. die Umwandlung des Sojmonits in Al₂O₃Fl₃ in dem später folgenden Abschnitt »Von dem gewöhnlichen Verfahren abweichende Arbeitsweise«.

⁴ Amer. P. 1 001 572 vom 28. Jan. 1911.

⁵ Amer. P. 964 566, erteilt am 19. Juli 1910.

⁶ Es soll die unwahrscheinliche Formel Al₂(SO₄)₂C₁₅ haben.

Etat der Preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung für das Etatsjahr 1916.

(Im Auszug.)

Der Etat der Preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung für das Etatsjahr 1916 schließt mit einer ordentlichen Einnahme von 368 757 420 (364 847 780¹) *M.* und einer dauernden Ausgabe von 336 169 806 (328 573 596) *M.* ab. Unter Berücksichtigung der außerordentlichen Einnahmen von 778 300 (778 300) *M.* und der einmaligen und außerordentlichen Ausgaben von 12 516 550 (18 173 900) *M.* verbleibt ein Gesamtüberschuß von 20 849 364 (18 878 584) *M.* Dieser setzt sich zusammen aus 26 275 009 (24 366 424) *M.* Überschuß beim Betrieb und 5 425 645 (5 487 840) *M.* Zuschuß bei der Verwaltung.

¹ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf den Etat des Vorjahrs; vgl. Glückauf 1915, S. 196/7.

Zu den veranschlagten Betriebseinnahmen tragen bei die

	<i>M.</i>	<i>M.</i>
Steinkohlenbergwerke	289 612 410	(284 711 570)
Braunkohlengruben	966 540	(953 150)
Erzgruben	12 484 110	(12 510 800)
Stein- und Erdbetriebe.	1 515 100	(1 845 260)
Bernsteinwerke	2 403 000	(3 725 500)
Eisenhütten	5 311 500	(5 113 310)
Blei- und Silberhütten	13 000 750	(13 186 550)
Salzwerke	17 588 450	(17 884 550)
Badebetriebe	685 400	(685 400)
Staatswerke insgesamt	357 506 410	(354 654 420)
Gemeinschaftswerke	10 523 400	(9 439 500)

Die Einnahmen der Verwaltungsbehörden, Bergakademien und der Geologischen Landesanstalt (Kap. 9c) sind auf 573 280 (599 530) *M* veranschlagt.

Wenn auch im allgemeinen die Veranschlagung der Betriebseinnahmen in möglichster Übereinstimmung mit dem vorigen Etat erfolgt ist, so entspricht es doch den veränderten Verhältnissen, die Verkaufspreise für einige Erzeugnisse etwas zu erhöhen; dagegen mußten die Verkaufsmengen, hauptsächlich infolge des Mangels an Arbeitskräften, fast durchweg niedriger angesetzt werden. Infolge dieser Maßnahmen treten bei den Kohlenwerken und den Eisenhütten Mehreinnahmen, bei den übrigen Staatswerken Mindereinnahmen gegen den Etat für 1915 in Erscheinung.

Die Gesamteinnahmen des Etats in Höhe von 369 535 720 (365 626 080) *M* weisen gegenüber dem Vorjahr eine Erhöhung von 3 909 640 (12 481 010) *M* auf.

Von den dauernden Ausgaben in Höhe von 336 169 806 (328 573 596) *M* betragen die Betriebskosten (Kap. 14 – 18) 330 195 881 (322 506 226) *M*, die Verwaltungskosten (Kap. 19 – 22) 5 973 925 (6 067 370) *M*.

Die meisten Titel des Kapitels 14 haben keine Veränderung gegenüber dem Vorjahr erfahren. Die Erhöhung des Titels 1 (Besoldungen) hängt mit dem Dienstalter der Beamten zusammen. Die vermehrten Aufwendungen für die Titel 12 und 13 sind auf die gestiegenen Materialpreise und Löhne zurückzuführen.

Der Anteil der Bergverwaltung an der Verzinsung und Tilgung der Staatsschuld (Kap. 15) — der voraussichtliche Stand der Bergwerksschuld wird für den 1. April 1916 auf 196 884 400 (201 607 195) *M* angegeben — beläuft sich auf 8 356 068 (7 560 016) *M* und 6 546 153 (6 358 320) *M*.

Die Ausgaben für den Betrieb der Gemeinschaftswerke am Unterharz und in Obernkirchen erfordern 9 039 800 (8 266 400) *M*.

Die Verwaltungskosten (s. o.) erscheinen im einzelnen ungefähr in derselben Höhe wie im Vorjahr. Der bei der Bergakademie in Berlin entbehrlich werdende Professor der Eisenhüttenkunde soll als Hilfsarbeiter in der Bergabteilung des Ministeriums Verwendung finden.

Die Angliederung der Bergakademie Berlin an die Technische Hochschule ist für den 1. Oktober 1916 in Aussicht genommen. Infolgedessen sind die Einnahmen und Ausgaben der Bergakademie nur mit den Beträgen für ein halbes Jahr vorgesehen worden.

Die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben betragen 12 516 550 (18 173 900) *M* sind also um ungefähr die Hälfte gegenüber dem Vorjahr herabgesetzt worden. An größeren Beträgen sind folgende hervorzuheben: 1 000 000 *M* für den Ausbau der Schachanlage Knurow-Westfeld, 770 000 *M* für Erweiterung der Kokerei und der elektrischen Zentrale des Steinkohlenbergwerks bei Knurow; 600 000 *M* für Erweiterung der Arbeiterkolonien im Bergwerksdirektionsbezirk Recklinghausen, 650 000 *M* für einen neuen Schacht des Steinkohlenbergwerks Gladbeck, 600 000 *M* für Erweiterung der Gaszentrale zur Kraftversorgung der Schachanlagen der Steinkohlenbergwerke Buer und Zweckel, 450 000 *M* für die erste Kohlenwäsche der Schachanlage Zweckel, 480 000 *M* für die zweite Kohlenwäsche der Schachanlage Scholven; 500 000 *M* für eine neue Förderschachanlage bei Fraulautern des Steinkohlenbergwerks Kronprinz, 457 050 *M* für den Ausbau der Fettkohlenanlage im Steinbachtal des Steinkohlenbergwerks Von der Heydt, 415 000 *M* für den weiteren Ausbau der Grube Jägersfreude des Steinkohlenbergwerks Dudweiler, 1 540 000 *M* für Erweiterung der Fettkohlenanlage der Grube Reden, 390 000 *M* für weiteren Ausbau der Grube Velsen des Steinkohlenbergwerks Fürstenhausen, 1 180 000 *M* für Erweiterung der Zentralen der Kraftwerke; 100 000 *M* für den Ausbau der Clauthaler Rohhütte zu einer Vollhütte; 200 000 *M* zum Ankauf und zur Instandsetzung beschädigter Häuser usw. in Staßfurt; 1 787 500 *M* für Grunderwerb und zur Erwerbung von Bergwerkseigentum.

Von der Beifügung einer besondern Nachweisung über die Verkaufsmengen und -preise der Erzeugnisse der Staatswerke sowie besonderer Nachweisungen über die Einnahmen und Ausgaben der einzelnen Werke usw. der Bergverwaltung (vgl. Beilage 1, 2 und 3 des Berg-etats für 1914) ist auch für das Etatsjahr 1916 abgesehen worden.

Der Bergbau des Königreichs Sachsen im Jahre 1914¹.

(Im Auszug.)

Die wirtschaftliche Lage des sächsischen Steinkohlenbergbaus ließ in der ersten Hälfte des Berichtsjahres in mehrfacher Hinsicht zu wünschen übrig. Der Absatz genügte nicht immer, das Kohlengeschäft war wechselnd, die Marktlage zeitweilig etwas gedrückt; auf einem Teil der Gruben sammelten sich infolgedessen

Vorräte an. Der Anfang August beginnende Weltkrieg beeinflusste die Betriebs- und Verhältnisse des Steinkohlenbergbaus aufs stärkste. Mit der Mobilmachung trat zunächst ein völliger Stillstand der Wagengestellung ein, die Abrufe hörten auf, der Kohlenversand stockte vollständig. Dann aber änderte sich die Lage. Die Umstellung der Industrie auf die Kriegsbedürfnisse und der große Bedarf des Heeres an Kohle bewirkten eine erhöhte Nachfrage, der

¹ Nach dem auf Anordnung des Kgl. Sächsischen Finanzministeriums von dem K. S. Geh. Bergrat, Dr.-Ing. C. Menzel herausgegebenen »Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen«, Jg. 1915.

jedoch infolge Einberufung eines größeren Teils der Belegschaft zur Fahne nicht voll genügt werden konnte. Zwar waren die Werke bemüht, diesen Abgang durch Einstellung beschäftigungslos gewordener Arbeiter anderer Gewerbebezüge zu ersetzen, der Erfolg entsprach indessen nur z. T. den gehegten Erwartungen. Die als Ersatz herangezogenen Leute vermochten sich größtenteils nicht recht der ungewohnten Arbeit anzupassen und verließen z. T. bald wieder die Gruben. Ein Rückgang der Leistung und damit im Zusammenhang stehend eine Steigerung der Selbstkosten war daher bei den meisten Steinkohlenbergwerken unvermeidlich.

Ein ähnliches Bild bietet für das Jahr 1914 die Wirtschaftslage des Braunkohlenbergbaus. Auch hier war zu Beginn des Berichtsjahres die Geschäftslage nicht ganz befriedigend. Die Folgen der Auflösung des Mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikats machten sich noch unangenehm bemerkbar, die Preise wurden durch den freien Wettbewerb und die Übererzeugung ungünstig beeinflusst. Ein Versuch zur Gründung eines neuen Syndikats gelang nicht. Der Krieg zeitigte auch beim Braunkohlenbergbau in mehrfacher Hinsicht Folgeerscheinungen, die in betriebstechnischer und wirtschaftlicher Beziehung ungünstig einwirkten, so vor allem die Verminderung der Belegschaft durch die Einberufung zum Heeresdienst. Auf der andern Seite setzte aber, nachdem die Mobilmachung mit ihren hemmenden Wirkungen, der Versandstocung und dem zeitweiligen Aufhören des Abrufs, einmal vorüber war, auch hier bei dem starken Bedarf der für das Heer liefernden Gewerbe eine lebhafte, z. T. fast stürmische Nachfrage nach Brennstoffen ein. Die noch vorhandenen Vorräte gingen rasch ab, jedoch konnte infolge des durch den Krieg hervorgerufenen Beamten- und Arbeitermangels der Nachfrage nicht voll entsprochen werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklung des sächsischen Kohlenbergbaues in den letzten 14 Jahren zeigt die Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

Entwicklung des sächsischen Kohlenbergbaus von 1901 - 1914.

Jahr	Steinkohle			Braunkohle		
	Förderung t	Wert insges. M	für 1 t M	Förderung t	Wert insges. M	für 1 t M
1901	4 683 849	60 961 769	13,02	1 635 060	4 408 178	2,70
1902	4 407 255	53 530 322	12,15	1 746 638	4 523 657	2,59
1903	4 450 111	51 374 098	11,54	1 839 422	4 597 306	2,50
1904	4 475 107	50 826 322	11,36	1 922 096	4 814 154	2,50
1905	4 603 903	52 320 888	11,36	2 167 731	5 349 688	2,47
1906	4 812 846	56 824 028	11,81	2 314 147	5 993 685	2,59
1907	4 879 461	62 656 788	12,84	2 485 848	6 797 580	2,73
1908	5 020 072	67 712 258	13,49	2 882 708	8 056 011	2,79
1909	5 041 158	67 422 041	13,37	3 167 626	8 493 119	2,68
1910	4 998 874	65 473 870	13,10	3 623 524	9 575 906	2,64
1911	5 056 031	65 587 537	12,97	4 325 441	10 992 558	2,54
1912	5 065 750	67 162 948	13,26	5 334 927	13 575 940	2,54
1913	5 445 291	73 386 070	13,48	6 310 439	15 523 716	2,46
1914	4 741 776	64 461 515	13,59	6 262 267	14 902 869	2,38

Die Förderung hat im Berichtsjahr beim Steinkohlenbergbau sowohl als auch beim Braunkohlenbergbau im Vergleich zu 1913 nach Menge und Wert abgenommen; der Rückgang beträgt 704 000 t = 12,92 % und 48 000 t = 0,76 %.

Der sächsische Steinkohlenbergbau hatte im Berichtsjahr 21 Werke aufzuweisen, von denen 8 in dem Stollberger und 2 in dem Dresdener Inspektionsbezirk liegen, während 6 zur Berginspektion Zwickau I und 5 zu Zwickau II gehören. Sämtliche Werke standen in Förderung.

Beim Braunkohlenbergbau belief sich die Zahl der Gruben auf 71, von denen 46 zum Leipziger und 25 zum Dresdener Inspektionsbezirk gehören; von diesen Gruben standen nur 66 in Förderung.

Von den Braunkohlenwerken waren 31 Tagebaue und 32 Tiefbauanlagen, während auf den übrigen 8 Tagebau und Tiefbau umgingen. Bei 17 Braunkohlenwerken waren Preßkohleanlagen in Betrieb (15 im Leipziger und 2 im Dresdener Inspektionsbezirk).

In welcher Weise sich die Kohlenförderung nach Menge und Wert auf die einzelnen Berginspektionsbezirke verteilt und welche Veränderungen sie hier im Vergleich zum Vorjahr erfahren hat, ist in der Zahlentafel 2 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 2.

Kohlenförderung in den einzelnen Berginspektionsbezirken des Königreichs Sachsen.

Berginspektionsbezirk	Förderung			
	Menge		Wert	
	1913 t	1914 t	1913 1000 M	1914 1000 M
Steinkohle				
Stollberg	2 337 220	2 081 477	33 142	29 822
Dresden	536 386	462 327	6 388	5 435
Zwickau I und II	2 571 685	2 197 972	33 856	29 205
zus.	5 445 291	4 741 776	73 386	64 462
Braunkohle				
Leipzig	4 842 749	4 951 786	11 711	11 620
Dresden	1 467 690	1 310 481	3 813	3 283
zus.	6 310 439	6 262 267	15 524	14 903

An der Förderabnahme im Steinkohlenbergbau waren sämtliche Inspektionsbezirke beteiligt, dagegen zeigte die Gewinnung von Braunkohle im Leipziger Bezirk eine wenn auch geringfügige Zunahme.

Die Jahresabschlüsse der Aktiengesellschaften und Gewerkschaften im Steinkohlenbergbau entsprechen für das Berichtsjahr im großen und ganzen fast denen des Vorjahrs. Beim Braunkohlenbergbau arbeitet ein Teil der Werke wegen großer technischer Schwierigkeiten und ungünstiger Lagerstättenverhältnisse noch immer ohne Gewinn.

Über die Entwicklung der sächsischen Preßkohlen-erzeugung in den letzten 14 Jahren gibt die Zahlentafel 3 Aufschluß.

Während die Herstellung von Preßkohlen aus Steinkohlen nach wie vor nur einen geringen Umfang hat, ist die Gewinnung von Preßbraunkohlen seit der Jahr

Zahlentafel 3.

Preßkohlenenerzeugung des Königreichs Sachsen von 1901–1914.

Jahr	Preßkohlen aus					
	Steinkohlen			Braunkohlen		
	Erzeugung	Wert		Erzeugung	Wert	
t	insges. \mathcal{M}	für 1 t \mathcal{M}	t	insges. \mathcal{M}	für 1 t \mathcal{M}	
1901	11 596	187 178	16,14	122 724	1 130 100	9,21
1902	18 185	262 235	14,42	156 401	1 318 017	8,43
1903	29 691	413 004	13,91	180 067	1 426 415	7,92
1904	40 206	548 347	13,64	181 672	1 474 833	8,12
1905	49 643	683 512	13,77	261 467	2 070 899	7,92
1906	45 429	699 519	14,15	310 542	2 587 994	8,33
1907	45 746	708 371	15,48	345 834	3 130 983	9,05
1908	54 264	891 042	16,42	391 972	3 550 292	9,06
1909	53 618	896 398	16,72	543 561	4 593 815	8,45
1910	55 306	863 278	15,61	702 767	5 731 952	8,16
1911	55 426	848 999	15,32	887 026	6 994 810	7,89
1912	60 940	975 724	16,01	1 108 049	8 921 932	8,05
1913	65 149	1 065 354	16,35	1 433 242	11 184 220	7,80
1914	65 398	1 068 642	16,34	1 532 798	11 324 742	7,39

hundertwende von 123 000 auf 1,5 Mill. t gestiegen. Der Durchschnittswert für eine Tonne Preßkohlen ist im Jahre 1914 beim Steinkohlenbergbau annähernd derselbe gewesen wie 1901, beim Braunkohlenbergbau dagegen gleichzeitig erheblich gesunken.

Welchen raschen Ausschlag der sächsische Braunkohlenbergbau in den letzten 10 Jahren genommen hat, ergibt auch folgende Zusammenstellung über den Eisenbahnversand seiner Erzeugnisse. Der Versand von den unter sächsischer Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnstationen zeigt von 1905–1914 die folgende Entwicklung.

Jahr	t	Jahr	t
1905	560 722	1910	984 622
1906	570 896	1911	1 233 770
1907	597 684	1912	1 402 499
1908	670 959	1913	1 749 561
1909	825 194	1914	1 876 484

Über den Erzbergbau im Königreich Sachsen sei das Folgende berichtet.

Die Zahl der Erzbergwerke belief sich in 1914 wie im Vorjahr auf 156, es standen aber nur 18 (17) in Förderung.

In den letzten 10 Jahren zeigt die Erzförderung nach Menge und Wert das folgende Ergebnis.

Jahr	Menge	Wert	Jahr	Menge	Wert
	t	\mathcal{M}		t	\mathcal{M}
1905	21 169	2 168 514	1910	16 302	1 437 948
1906	21 645	1 960 422	1911	14 719	1 317 610
1907	19 988	1 819 118	1912	12 423	1 406 641
1908	19 131	1 541 494	1913	11 806	1 210 714
1909	17 478	1 557 648	1914	8 242	1 163 735

Auf die einzelnen Mineralien verteilte sich die Gewinnung wie folgt:

Zahlentafel 4.

Gewinnung einzelner Mineralien im Königreich Sachsen.

Mineral	Menge		Wert	
	1913	1914	1913	1914
	t	t	\mathcal{M}	\mathcal{M}
Reiches Silbererz und silberhaltiges Blei-, Kupfer-, Arsen-, Zink- und Schwefelerz . . .	3 410	1 332	357 724	249 607
Arsen-, Schwefel- und Kupferkies	1 612	485	12 728	4 860
Zinkblende	25	31	1 188	1 967
Wismut-, Kobalt- und Nickelerz	217	219	302 154	389 451
Wolframerz	96	108	202 940	220 162
Eisenerz	2 852	2 053	43 615	30 983
Zinnerz	173	175	195 508	191 117
Fluß- und Schwerspat . . .	3 394	3 789	35 130	37 412
Andere Mineralien	26	50	59 728	38 174
zus.	11 806	8 242	1 210 714	1 163 735

Die zum Betrieb der sächsischen Erzgruben erforderlichen Zuschüsse und Zubeußen von Einzelunternehmern oder Gewerken sowie aus Staats-, Revier- und sonstigen Kassen haben im Jahre 1914, soweit hierüber Angaben zu erlangen waren, 352 000 \mathcal{M} (890 000 \mathcal{M} im Vorjahr) betragen. Der Zuschuß zum Betrieb der staatlichen Erzbergwerke ist von 315 000 \mathcal{M} im Jahre 1913 auf 94 000 \mathcal{M} zurückgegangen. Die vom sächsischen Staat — vorwiegend mit Rücksicht auf die Bergleute und die beteiligten Gemeinden — für die Erzbergwerke bei Freiberg aufgebrauchten Zuschüsse betragen in den letzten 10 Jahren.

Jahr	\mathcal{M}	Jahr	\mathcal{M}
1905	962 679	1910	852 566
1906	836 503	1911	614 408
1907	861 614	1912	512 853
1908	985 872	1913	315 218
1909	838 611	1914	93 806

Beim sächsischen Bergbau wurden im Jahre 1914 durchschnittlich 32 929 Personen beschäftigt gegen 35 544 im Vorjahr. Hiernach ist die Gesamtbelegschaft um 2615 Personen oder 7,4% zurückgegangen, nachdem sie im Vorjahr um 1541 Personen oder 4,5% zugenommen hatte. Von den Beschäftigten entfielen im Berichtsjahr 25 571 auf den Steinkohlenbergbau (1422 oder 5,3% weniger), 6388 auf den Braunkohlenbergbau (839 oder 11,6% weniger), 970 auf den Erzbergbau (354 oder 26,7% weniger).

Über die Verteilung der Belegschaft auf die verschiedenen Bergbauzweige unterrichtet die Zahlentafel 5.

Daß sich die Belegschaft im Kohlenbergbau verringert hat, ist lediglich eine Folge des Krieges. Von der Einberufung zum Heere wurden natürlich zunächst die jüngsten Jahrgänge der Dienstpflichtigen betroffen. Die Werke suchten die Einberufenen dadurch zu ersetzen, daß sie Arbeitskräfte aus andern Gewerben ein-

Zahlentafel 5.

Belegschaftszahl im Bergbau des Königreichs Sachsen.

	Steinkohlenbergbau	Braunkohlenbergbau	Erzbergbau	zus.
Beamte 1913	986	459	122	1 567
1914	923	426	93	1 442
Arbeiter 1913	26 007	6 768	1 202	33 977
1914	24 648	5 962	877	31 487
zus. 1913	26 993	7 227	1 324	35 544
1914	25 571	6 388	970	32 929

stellten, in denen es nach Ausbruch des Krieges zunächst an Arbeit mangelte. Der Versuch hatte jedoch, wie schon oben bemerkt wurde, keinen befriedigenden Erfolg. Die Ersatzleute waren die Bergarbeit nicht gewöhnt, ihr z. T. auch körperlich nicht gewachsen und kehrten häufig wieder ab, sobald sie anderwärts Arbeitsgelegenheit fanden. Diese Gelegenheit bot sich ihnen bald ausreichend, weil der Industrie in reichem Maß Arbeitsaufträge für den Kriegsbedarf zuflossen. Damit verringerte sich für den Kohlenbergbau ständig die Möglichkeit, Ersatz für die fortschreitende Einberufung von Angehörigen der Belegschaft zu finden. Am empfindlichsten traf dies den Steinkohlen- und den unterirdisch betriebenen Braunkohlenbergbau, die beide wegen der Schwierigkeit und Gefahr ihres Betriebes kundige und erfahrene Arbeiter benötigen. Die Tagebaue des Braunkohlenbergbaus einschließlich der Abraumbetriebe waren wenigstens vorläufig insofern günstiger gestellt, als sie ohne besonders Nachteil auch Arbeiter aus andern Berufen einstellen konnten. Verhältnismäßig am stärksten war der Rückgang der Belegschaft beim Erzbergbau; hier hing er auch damit zusammen, daß im Freiburger Revier die Abrüstung des staatlichen Erzbergbaus weiter geführt wurde und im Marienberger Revier der Zinnbergbau in Geyer und Ehrenfriedersdorf zum Erliegen kam. Im Gegensatz dazu brachte der Krieg dem Altenburger Zinnbergbau eine Belebung, die sich auch in einer Zunahme der Belegschaft zeigte.

Die sich aus der Einberufung eines beträchtlichen Teils der Belegschaft ergebende Notwendigkeit, dem Bergbau neue Arbeitskräfte zuzuführen, hatte auch eine stärkere Einstellung von jugendlichen Arbeitern und von Arbeiterinnen zur Folge. Der berg- und gewerberechtlich für diese Arbeitskräfte vorgesehene besondere Schutz wird nicht vernachlässigt; aber es ist zu erwarten, daß mit der längern Dauer des Krieges und seiner steigenden Inanspruchnahme der männlichen Bevölkerung die Ansprüche der Kriegs- und der Volkswirtschaft zu einer noch stärkern Heranziehung jugendlicher Arbeiter und weiblicher Arbeitskräfte nötigen werden.

Für die letzten 3 Jahre läßt die Zahlentafel 6 die Zahl der jugendlichen und der weiblichen Arbeiter über 16 Jahre unter der Belegschaft ersehen.

Insgesamt waren beim Stein- und Braunkohlenbergbau 620 jugendliche Arbeiter — darunter 2 weibliche — angelegt gegen 564 im Vorjahr. Die Zahl der

Zahlentafel 6.

Zahl der jugendlichen und der weiblichen Arbeiter über 16 Jahre im sächsischen Bergbau.

Bergbauzweig	1912		1913		1914	
	insges.	von der Gesamtbelegschaft %	insges.	von der Gesamtbelegschaft %	insges.	von der Gesamtbelegschaft %
jugendliche Arbeiter						
Steinkohlenbergbau . . .	494	1,9	509	1,9	564	2,2
Braunkohlenbergbau . . .	24	0,4	33	0,5	38	0,6
Erzbergbau	23	1,5	22	1,7	18	1,9
zus.	541	1,6	564	1,6	620	1,9
weibliche Arbeiter über 16 Jahre						
Steinkohlenbergbau . . .	188	0,7	186	0,7	185	0,7
Braunkohlenbergbau . . .	111	1,7	84	1,2	88	1,4
Erzbergbau	9	0,6	9	0,7	8	0,8
zus.	308	0,9	279	0,8	281	0,9

erwachsenen weiblichen Arbeiter hat sich im Jahre 1914 nur wenig verändert, es wurden durchschnittlich 2 Frauen mehr als im Vorjahr beschäftigt.

Für die letzten Jahre sind laufende Erhebungen über die Ausdehnung der Arbeitszeiten über die regelmäßigen Schichten hinaus angestellt worden. Das Ergebnis ist in der Zahlentafel 7 wiedergegeben. Sie zeigt, daß Über- und Nebenschichten, die zur Instandhaltung von Betriebseinrichtungen oder zur Erhöhung der Förderung dienen, nur in verhältnismäßig geringer Zahl verfahren worden sind. Die Sonn- und Festtagsarbeit ist zur Instandhaltung der Maschinen und Grubenbaue sowie zum Betrieb der Wasserhaltung in größerem Umfang erforderlich und ohne weiteres angängig.

Zahlentafel 7.

Über-, Neben-, Sonn- und Feiertagsschichten im sächsischen Bergbau in 1913 und 1914.

Bergbauzweig	Unter Tage			Über Tage		
	Arbeitsordnungsmäßige Schichten an Wochentagen	Über- und Nebenschichten	Sonn- und Feiertagsschichten	Arbeitsordnungsmäßige Schichten an Wochentagen	Über- und Nebenschichten	Sonn- und Feiertagsschichten
	von der Gesamtschichtenzahl %					
Steinkohlenbergbau 1913	92,4	3,3	4,3	93,5	0,9	5,6
1914	93,4	2,9	3,7	93,7	0,8	5,5
Braunkohlenbergbau 1913	96,2	0,5	3,3	95,1	1,6	3,3
1914	96,7	0,6	2,7	94,4	2,1	3,5
Erzbergbau 1913	96,9	2,1	1,0	95,4	3,4	1,2
1914	98,3	0,7	1,0	96,7	1,6	1,7
zus. 1913	92,9	3,0	4,1	94,4	1,2	4,4
1914	93,6	2,8	3,6	94,1	1,4	4,5

1 Als »Überschichten« gelten die Arbeitsstunden, die der in der Arbeitsordnung festgesetzten regelmäßigen Schicht unmittelbar vorangehen oder folgen. »Nebenschichten« sind die Arbeitsstunden, die selbständig zwischen die arbeitsordnungsmäßigen Schichten eingelegt werden.

Über den durchschnittlichen Jahresarbeitsverdienst gibt die Zahlentafel 8 nähere Auskunft. In die angegebenen Löhne sind, wie bisher, etwaige Sachbezüge sowie die auf die Arbeiter entfallenden Beiträge für die reichs- und landesgesetzliche Versicherung und zu sonstigen Unterstützungskassen mit eingerechnet, ebenso die Strafgeelder; dagegen sind die Kosten für Sprengmittel, Öl und Gezähe abgezogen. Die Löhne sind weiter auch ohne Rücksicht auf die Dauer der täglichen Arbeitszeiten und die Zahl der verfahrenen Schichten sowie sonstige örtliche Verhältnisse und Betriebsvorgänge ermittelt worden. Diese Durchschnittslöhne können daher nur unter gewissem Vorbehalt mit den Löhnen früherer Jahre verglichen werden.

Zahlentafel 8.

Durchschnittlicher Jahresarbeitsverdienst eines Arbeiters im sächsischen Bergbau.

		Stein- kohlenbergbau	Braun- kohlenbergbau	Erz- bergbau
		ℳ	ℳ	ℳ
Erwachsene männliche Arbeiter (über Tage)	1909	1 242	1 095	857
	1910	1 221	1 098	874
	1911	1 263	1 134	911
	1912	1 323	1 252	967
	1913	1 350	1 271	963
	1914	1 347	1 268	949
Erwachsene männliche Arbeiter (unter Tage)	1909	1 385	1 314	902
	1910	1 383	1 341	920
	1911	1 424	1 430	952
	1912	1 506	1 449	1 004
	1913	1 541	1 520	1 024
	1914	1 490	1 436	1 056
Jugendliche männliche Arbeiter	1909	465	561	353
	1910	469	535	350
	1911	468	639	400
	1912	499	610	391
	1913	509	587	414
	1914	502	699	447
Erwachsene weibliche Arbeiter	1909	615	477	322
	1910	608	531	349
	1911	622	528	367
	1912	630	548	476
	1913	653	541	535
	1914	650	576	502
Durchschnitt	1909	1 327	1 164	876
	1910	1 323	1 175	893
	1911	1 363	1 215	925
	1912	1 436	1 287	978
	1913	1 472	1 312	986
	1914	1 429	1 287	998

Der Rückgang im Verdienst, den das letzte Jahr im Stein- und Braunkohlenbergbau gebracht hat, hängt mit der durch den Krieg hervorgerufenen Änderung in der Zusammensetzung der Belegschaft zusammen, an der die höhergelohnten Arbeitergruppen infolge der Einberufungen schwächer als in gewöhnlichen Jahren beteiligt waren. Eine allgemeine Herabsetzung der Gedinge und Schichtlöhne darf keinesfalls daraus abgeleitet werden.

Im letzten Jahrzehnt sind die Durchschnittslöhne beim Steinkohlenbergbau um 26,6% gestiegen, beim Braunkohlenbergbau um 28,1% und beim Erzbergbau um 24,2%.

Die Zahl der Knappschafts-Krankenkassen betrug 47 gegen 51 im Vorjahr, und zwar waren 20 Kassen beim Steinkohlenbergbau, 18 beim Braunkohlenbergbau und 9 beim Erzbergbau vorhanden. Bei einem großen Steinkohlenwerk wurden die bisherigen besonderen Kassen der 2 Betriebsabteilungen zu einer gemeinsamen Kasse vereinigt; die Kasse eines kleinen Braunkohlenwerks schloß sich einer Verbandskasse an.

Über die Mitgliederbewegung innerhalb der Kassen im Jahre 1914 enthält die Zahlentafel 9 nähere Angaben.

Zahlentafel 9.

Mitgliederbewegung innerhalb der Krankenkassen des Königreichs Sachsen.

		Stein- kohlenbergbau	Braun- kohlenbergbau	Erz- berg- bau	zus.
Mitgliederbestand					
Anfang 1914		27 308	6 580	1 060	34 948
Zugang		10 182	10 442	313	20 937
Abgang		15 397	11 371	521	27 289
Mitgliederbestand					
Ende 1914		22 093	5 651	852	28 596
Jahresdurchschnitt, berech- net nach den Monatsauf- zeichnungen		25 113	6 414	948	32 475

Infolge der Einberufungen war der Mitgliederabgang ungewöhnlich hoch, während der Zugang verhältnismäßig weniger stark hinter dem des Vorjahres zurückblieb. Beim Erzbergbau trugen Betriebseinstellungen zur Abnahme des Mitgliederbestandes bei.

An satzungsmäßigen Unterstützungen bei Krankheit, Geburts- und Sterbefällen gewährten die Kassen im Jahre 1914 insgesamt 1,61 Mill. ℳ gegen 1,48 Mill. ℳ im Vorjahr. Auf den Kopf der durchschnittlich Versicherten entfielen an Unterstützungen 49,51 (43,29) ℳ. Die Verteilung der Ausgaben auf die verschiedenen Kassenleistungen ist für das Jahr 1914 aus der Zahlentafel 10 ersichtlich.

Bei der Sektion VII der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, die alle sächsischen Bergwerke umfaßt, waren die Belegschaften von 107 (119) Betrieben (einschließlich 2 Kalkwerken) gegen Unfall versichert. Diese Betriebe, einschließlich der mitversicherten Nebenbetriebe, beschäftigten durchschnittlich 31 138 gegen Unfall versicherte Personen (33 800 in 1913). Davon entfielen 24 446 (26 095) auf Steinkohlenbergwerke, 5827 (6581) auf Braunkohlenbergwerke, 840 (1090) auf Erzbergwerke und 25 (34) auf Kalkwerke.

An beitragspflichtiger Lohnsumme ergeben sich, einschließlich der anrechnungsfähigen Versicherungssummen von 45 höhern Betriebsbeamten, Markscheidern usw., die in Zahlentafel 11 enthaltenen Beträge.

Zahlentafel 10.

Aufwendungen der Knappschafts-Krankenkassen für die einzelnen Kassenleistungen im Jahre 1914

Art der Aufwendungen	Steinkohlenbergbau			Braunkohlenbergbau			Erzbergbau			insges.		
	Betrag M	von den Gesamtkosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten M	Betrag M	von den Gesamtkosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten M	Betrag M	von den Gesamtkosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten M	Betrag M	von den Gesamtkosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten M
Ärztliche Behandlung ..	213 239	17,1	8,49	68 069	22,5	10,62	10 527	18,0	11,10	291 835	18,2	8,99
Arznei und Heilmittel .	189 241	15,2	7,54	32 235	10,6	5,03	6 522	11,2	6,89	227 998	14,2	7,02
Krankengeld	691 012	55,4	27,52	117 771	38,9	18,36	39 027	66,8	41,17	847 810	52,7	26,11
Unterstützungen an Angehörige der in Krankenanstalten Verpflegten	23 822	1,9	0,95	7 841	2,6	1,22	99	0,2	0,10	31 762	2,0	0,98
Wöchnerinnenunterstützungen	291	0,02	0,01	192	0,06	0,03	99	0,1	0,10	582	0,04	0,02
Verpflegungskosten in Krankenanstalten ...	63 043	5,1	2,51	34 801	11,5	5,42	275	0,5	0,29	98 119	6,1	3,02
Sterbegelder	56 227	4,5	2,24	12 472	4,1	1,94	1 868	3,2	1,97	70 567	4,4	2,17
Unterstützungen an Familienangehörige der Kassenmitglieder, Knappschaftsinvaliden und deren Familienangehörige	9 383	0,8	0,37	29 627	9,8	4,62	—	—	—	39 010	2,4	1,20
zus. 1914	1 246 258	100	49,63	303 008	100	47,24	58 417	100	61,62	1 607 683	100	49,51
1913	1 149 241		43,80	262 858		38,79	68 237		57,98	1 480 336		43,29

Zahlentafel 11.

Beitragspflichtige Lohnsumme im sächsischen Bergbau im Jahre 1914.

Art des Betriebes	insges.		Auf 1 Versicherten	
	1913 M	1914 M	1913 M	1914 M
Steinkohlenbergbau	37 643 854	34 497 008	1 449	1 416
Braunkohlenbergbau	8 772 844	7 658 533	1 347	1 324
Erzbergbau	1 144 496	885 080	1 052	1 054
Nebenbetriebe, Kalkwerke usw.	252 572	183 338	1 180	1 198
zus.	47 813 766	43 223 959	1 415	1 388

Angemeldet wurden 1914 5330 Unfälle gegen 5264 im Vorjahr; davon entfielen 4535 (4479) auf den Steinkohlenbergbau, 726 (706) auf den Braunkohlenbergbau, 58 (70) auf den Erzbergbau, 3 (—) auf Nebenbetriebe und Ziegeleien, 8 (9) auf die Kalkwerke. Bei rd. 300 Arbeitstagen wurden täglich durchschnittlich 17,8 (17,5) Unfälle angemeldet. Unfallentschädigungen wurden im Jahre 1914 für 356 (373) Unfälle bewilligt. Von den entschädigten Unfällen hatten 52 (49) den Tod, 2 (5) dauernde gänzliche Erwerbsunfähigkeit, 108 (227) dauernde teilweise Erwerbsunfähigkeit und 194 (92) vorübergehende Erwerbsunfähigkeit zur Folge.

Die Zahlentafel 12 gibt Aufschluß über die in 1914 auf je 1000 versicherte Personen entfallenen Unfälle.

Zahlentafel 12.

Unfälle auf 1000 versicherte Personen im sächsischen Bergbau.

Art des Betriebes	Getötete	Verletzte			insges.
		mit dauernd gänzlicher Erwerbsunfähigkeit	mit dauernd teilweiser Erwerbsunfähigkeit	mit vorübergehender Erwerbsunfähigkeit	
Steinkohlenbergbau ..	1,19	0,04	3,20	5,91	10,34
Braunkohlenbergbau ..	3,81	0,17	4,84	8,12	16,94
Erzbergbau ..	1,19	—	—	2,38	3,57
Nebenbetriebe u. Kalkwerke	—	—	13,07	6,54	19,61
zus. 1914	1,67	0,06	3,47	6,23	11,43
1913	1,45	0,15	6,72	2,72	11,04

Die von der Sektion VII gezahlten Unfallentschädigungen beliefen sich im Jahre 1914 auf 1,11 Mill. M gegen 1,09 Mill. M im Vorjahr, sie sind sonach um 21 388 M oder 1,97 (1,71) % gestiegen. An Entschädigungsberechtigten waren 4492 (4554) vorhanden, und zwar 3022 (3079) Verletzte, 697 (685) Witwen, 742 (761) Waisen und 31 (29) Verwandte aufsteigender Linie. Als Umlage sind von der Sektion 1,16 Mill. M gegen 1,24 Mill. M im Vorjahr aufgebracht worden, d. s. 78 134 M oder 6,32 % weniger. Hierzu hatten beizutragen: der Steinkohlenbergbau 957 247 M = 82,63 (81,71) %, der Braunkohlenbergbau 177 315 M = 15,30 (15,85) %, der Erzbergbau 21 350 M = 1,84 (2,16) %, die übrigen Werke 2636 M = 0,23 (0,28) %.

Marktbericht.

Vom rheinisch-westfälischen Eisenmarkt. In den letzten Wochen hat sich die Marktlage im ganzen nicht wesentlich verschoben, und so lange der Krieg dauert, wird mit ziemlich gleichbleibenden Verhältnissen zu rechnen sein. Die Beschäftigung der Werke wird verschieden ausfallen, jenachdem es sich um Kriegsbedarf oder um Friedensgut handelt. Der erstere nimmt nach wie vor den weitaus größten Raum ein und sichert der Eisenindustrie dauernd einen guten Gewinn, namentlich also den Qualitätsstahlwerken, die hierfür weitaus mehr als die Thomaswerke in Anspruch genommen werden. In Friedensgut zeigen die Verbraucher wohl angesichts der nicht überall einheitlichen Preisstellung noch einige Zurückhaltung, doch konnte die Nachfrage im ganzen befriedigend genannt werden, und sicher ist im Frühjahr mit einer Steigerung des tatsächlichen Bedarfs zu rechnen. So scheinen sich auch die Erzeugnisse des Stahlwerks-Verbands, die ja durch die Kriegslage sehr in den Hintergrund getreten sind, etwas besser zu halten. Ausreichende Beschäftigung ist somit auf der ganzen Linie vorhanden, und für Heereslieferungen wird natürlich bis zur vollen Leistungsfähigkeit gearbeitet. Letztere ist nun sehr von dem jeweilig vorhandenen Arbeitermaterial abhängig, und die zunehmenden Einstellungen zwingen zur Heranziehung von weniger geübten oder leistungsfähigen Hilfskräften; damit ist auf die Dauer wiederum eine Vermehrung der Gestehtungskosten verbunden. Schon die Rücksicht auf diese Selbstkosten wird den Preisen eine gewisse Grundlage geben, und die untern Grenzen werden sich ziemlich von selbst ergeben. Im übrigen ist in der Preisfrage, wenn auch noch stellenweise einige Unsicherheit herrscht, für die nächste Zeit eher mit zunehmender Festigkeit zu rechnen. Recht lohnend waren im Gegensatz zu den Friedenszeiten die erzielten Ausführpreise. Bei den hohen englischen Preisen, die z. B. für Stabeisen fast das Doppelte ausmachten, trug man sich schon mit dem Gedanken, zu weiteren Aufschlägen überzugehen, und für Stabeisen im besondern sollte eine Ausfuhrvereinigung gegründet werden. Inzwischen ist von der Reichsregierung ein Verbot für die Ausfuhr von Stabeisen und Formeisen erlassen worden, und die amtliche Überwachung soll verhindern, daß die feindlichen Länder über neutrales Gebiet deutsches Material beziehen, wie es tatsächlich vorkam. Der Ausführpreis ist auf 210 \mathcal{M} /t festgesetzt worden; zu diesem Preise werden nun die einzelnen Werke Aufträge übernehmen können, so daß die geplante Ausfuhrvereinigung unnötig wird.

Der Bedarf an Eisenerzen wird durch ausländische Zufuhr in ausreichender Weise ergänzt und dürfte bereits im wesentlichen für das ganze laufende Jahr gedeckt sein. Die Siegerländer Gruben klagen über mißliche Arbeitsverhältnisse und können den Hütten nicht in dem gewünschten Umfang liefern, zumal der Wagenmangel nach wie vor empfindliche Störungen bringt. Die Preise waren für das erste Halbjahr auf dem alten Satz belassen worden, müssen aber bei den erhöhten Selbstkosten als unlohnend bezeichnet werden. Überdies wird der Gewinn beeinträchtigt durch die laufenden Abschlüsse nach Oberschlesien und dem Rheinland, die zu billigen Preisen getätigt wurden. Auch nassauischer Roteisenstein steht unverändert auf 210 \mathcal{M} . Der Roheisenmarkt ist unverändert fest. Sehr gesucht sind andauernd die phosphorarmen und manganhaltigen Sorten, doch geht auch in den andern die Erzeugung ziemlich glatt in den Verbrauch. Die Erzeugung hat gegen Ende des Jahres weiterhin zugenommen. Der Versand des Verbandes an Qualitätsroheisen betrug im Dezember 53,65% der Beteiligung gegen 55 im November. Die alten Preise sind im neuen Jahre beibehalten worden.

Die ausländische Nachfrage hat zugenommen. Der Schrottmarkt gewinnt noch immer keine rechte Festigkeit, und die Aussichten sind nicht eben günstig, da überreichliche Mengen auf den Markt geworfen werden. Was die Erzeugnisse des Stahlwerks-Verbands anbelangt, so hat die inländische Nachfrage in Halbzeug gegen Ende des Jahres etwas zugenommen, während die Lieferungen an das neutrale Ausland ihren bisherigen Umfang beibehielten. Die Preise sind für das laufende Vierteljahr beibehalten worden. Der Versand des Verbandes belief sich im Dezember auf 75 089 t gegen 69 099 im November und gegen 49 893 im Dezember 1914. In Formeisen ist bei der Lage der Dinge noch keine Besserung zu erwarten, da das Baugeschäft noch darniederliegt; eine befriedigende Durchschnittsnachfrage geht immerhin von den Konstruktionswerkstätten, Wagenbauanstalten usw. aus, die andauernd flott beschäftigt sind. Die Preise wurden unverändert gelassen. Der Versand betrug im Dezember 54 061 t gegen 53 709 im November und 50 419 im Dezember 1914. In Schienen und andern Eisenbahnbaumaterial hat die Nachfrage in letzter Zeit zugenommen, in der Hauptsache wohl für Kriegszwecke. Rillenschienen bleiben bei der Ungunst der Zeiten vernachlässigt, doch scheinen sich die Aussichten zu bessern. Grubenschienen verzeichnen durch den Heeresbedarf gesteigerten Absatz. Der Versand an diesen Erzeugnissen belief sich im Dezember auf 135 820 t gegen 118 942 im November und 167 877 im Dezember 1914. Die Stabeisenwalzwerke sind im allgemeinen ausreichend beschäftigt, wenn auch nicht gleichmäßig. Die Inlandnachfrage hat noch keine merkliche Belebung erfahren, doch sind die Preise nicht weiter zurückgegangen. In der Frage der Aufbesserung steht die Rücksicht auf die südwestdeutschen Werke einigermaßen im Wege, die nicht in der Lage sind, den rheinisch-westfälischen im Preise zu folgen. Das Ausfuhrgeschäft erhält durch das einleitend erwähnte Ausfuhrverbot und den auf 210 \mathcal{M} festgesetzten Preis ein neues Gepräge. Die amtliche Überwachung dürfte wohl mit einer in Düsseldorf einzurichtenden Ausfuhrstelle verbunden werden. Das Ausfuhrverbot wird zunächst die schwebenden Auslandabschlüsse aufheben, und die dadurch frei werdenden Mengen dürften einen weitem Druck auf den Inlandpreis ausüben. In Grobblechen ist die Nachfrage für Kriegszwecke jetzt weniger stark, und auch sonst läßt die Inlandnachfrage noch zu wünschen. Im Dezember haben sich die Grobblechwalzwerke zu einem festen Verband zusammengeschlossen, allerdings nur auf ein halbes Jahr und unter Ausschluß eines Werkes. Gleichzeitig hat man die Inlandpreise um 5 \mathcal{M} erhöht, obschon die augenblickliche Marktlage dies kaum als geraten erscheinen läßt. Vom Handel werden die Marktpreise nach wie vor unterboten. Auch bei der letzten Verdingung in Hannover gingen für Bleche wie für Stabeisen sämtliche Mindestforderungen vom Handel aus, während die Werke erheblich höhere Preise stellten. Dies war nicht der Fall für Feinbleche, die sich überhaupt im Preise fest behaupten können und andauernd mit einer guten Nachfrage, in der Hauptsache zu Heereszwecken, zu rechnen haben. Auch Mittelbleche blieben fest. In Bandeisen geht die Erzeugung noch immer glatt in den Verbrauch, die größte Menge für die Heeresverwaltung, besonders Siemens-Martinqualität, in der die frühere Knappheit anhält. Auf andern Absatzgebieten ist die Nachfrage spärlicher und sind die Marktpreise weniger glatt durchzusetzen. Im Ausfuhrgeschäft wurden schon in den Vormonaten höhere Preise erzielt, nunmehr fällt auch Bandeisen unter das genannte Ausfuhrverbot und den von der Regierung festgelegten Preis. Walzdraht und gezogene Drähte sind durchweg dringend gefragt, und oft ist es schwer, dem

Bedarf der Heeresverwaltung in vollem Umfang zu entsprechen; so sind namentlich in Stacheldraht die Werke vollauf in Anspruch genommen. Die frühern Preise werden für das erste Jahresviertel beibehalten. In Drahtstiften läßt die Nachfrage noch immer zu wünschen, zum Teil in Zusammenhang mit dem Darniederliegen der Bautätigkeit. Die Röhrenkonvention ist inzwischen unter den bisherigen Bedingungen bis zum 1. Juli verlängert worden. Die Werke sind durchweg gut und ausreichend beschäftigt, zumal ein ziemlich starker Bedarf zu Kriegszwecken fort dauert. Die Preise behaupten sich und können recht lohnend genannt werden.

Zuletzt wurden folgende Inlandpreise notiert:

	„
Siegerländer Rostspat	245 - 255
„ Rohspat	195 - 200
Gießereirohisen I	94
„ III	89
Hämatitrohisen	115
Spiegeleisen	98,50
Stalleisen	88,50
Puddelrohisen	85,50
Thomasrohblöcke	102,50
„ (Siemens-Martin)	122,50
vorgewalzte Blöcke	107,50
Knüppel	115
Platinen	117,50
Stabeisen (Flußeisen)	130
Bandeisen (Thomas)	170
„ (Siemens-Martin)	190
Grobbleche	155
Kesselbleche	165
Mittelbleche	160
Feinbleche	185 - 195
Walzdraht	140
Gezogene Drähte	180
Drahtstifte	190

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 3. Januar 1916 an.

5 e. Gr. 3. W. 44 165. Bohrer zur Herstellung von Schächten und Bohrlöchern im Bergbau. Hermann Wiese, Wandlitz (Mark). 15. 1. 14.

40 a. Gr. 7. R. 40 574. Schachtofen für hüttentechnische Zwecke mit Vorrichtung zum Abscheiden des von den abziehenden Gasen mitgerissenen, im Beschickungsgut enthaltenen Staubes. Hugo Rehmann, Rathaus Ufer 22, und August Mirbach, Artusstr. 48, Düsseldorf. 9. 5. 14.

40 e. Gr. 11. C. 24 648. Verfahren zum Elektrolysen von Zinksulfatlösungen mit einem Gehalt an freier Schwefelsäure unter Anwendung von Bleianoden und einer durchlässigen Scheidewand o. dgl. zwischen Anode und Kathode. Chance & Hunt Ltd. Chemical Works, Oldbury (England); Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten und Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 10. 3. 14. Großbritannien 19. 5. 13.

50 e. Gr. 9. P. 34 063. Ringmühle mit umlaufendem Mahrling und innenliegenden Mahlwalzen. Gebr. Pfeiffer Kaiserslautern. 22. 6. 15.

74 a. Gr. 33. St. 20 603. Elektrischer Rauchmelder Eugen Steiger, Zürich; Vertr.: C. Kleyer, Pat.-Anw., Karlsruhe i. B. 15. 9. 15.

Vom 10. Januar 1916 an.

40 a. Gr. 41. W. 41 916. Verfahren zur Austreibung und Gewinnung von Metallen in Gestalt von Metall oder Metalloxyd aus Schmelzen von Erzen und erzartigen Hüttenerzeugnissen durch Einblasen von Gasen. Dipl.-Ing.

Wilhelm Troeller, Homburg v. d. H., Schöne Aussicht 22. 1. 4. 13.

43 a. Gr. 42. M. 56 173. Elektromagnetische Kontrollvorrichtung für Kohlenwipper. Anton Merziger, Spittel (Lothr.), und Hubert Comes, Esch a. Alzette (Luxemb.); Vertr.: Anton Merziger, Spittel. 12. 5. 14.

59 e. Gr. 3. W. 42 482. Rotierende Pumpe mit umlaufendem Gehäuse. Wernicke-Hatcher Pump Company, Grand Rapids (V. St. A.); Vertr.: Dr. W. Haußknecht und V. Fels, Pat.-Anwälte, Berlin W 57. 11. 6. 13.

78 e. Gr. 5. S. 44 052. Vorrichtung zum Tränken vor festen Körpern mit bei tiefer Temperatur siedenden Flüssigkeiten; Zus. z. Anm. S. 43 704. Dr. Ludwig Sieder, München, Seidlstr. 11/0. 8. 6. 15.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Die am 16. August 1915 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

4 g. E. 18 865. Schweißbrenner mit Sauerstoffinjektor ist zurückgenommen worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 10. Januar 1916.

5 c. 641 009. Kombiniertes Grubenstempel aus Eisen und Holzmaterial. Karl Jacob, Friedrichsthal (Saar). 18. 11. 15.

10 a. 641 014. Einrichtung zur Vermeidung von Gasverlusten beim Umstellen von Koksöfen. Estner & Schmidt, G. m. b. H., Herne. 8. 12. 15.

12 e. 641 168. Quarzträger für elektrische Gasreinigungsvorrichtungen. Willi Hof, Frankfurt (Main), Paul-Ehrlichstr. 55. 25. 11. 15.

12 i. 641 182. Streudüse für Flüssigkeiten. A.G. für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen, Aachen. 16. 3. 14.

59 a. 641 028. Doppelt wirkende Pumpe. Friedrich Lemnitz, Hamburg, Sieldeich 117. 28. 7. 14.

78 e. 641 191. Patronenspiralschließklammer. Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich. 27. 10. 15.

78 e. 641 192. Patronenschließklammer. Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich. 27. 10. 15.

Deutsche Patente.

5 e (4). 289 473, vom 30. Juni 1914. Leo Koenig in Saarbrücken. *Bündelstempel aus dünnen, hölzernen, durch Drahtumwicklung und nach Bedarf unter diese getriebene Holzkeile zu einem Ganzen verbundenen Pfählen.*

Jeder Pfahl des Stempels ist an einem oder an beiden Enden so abgeschrägt, daß an einem bzw. an beiden Stempelpenden ein sich nach der Mitte des Stempels zu verengendes Loch vorhanden ist, in das ein entsprechend geformter, über die Stirnfläche des Stempels vorstehender Kopf eingesetzt wird.

5 e (4). 289 547, vom 4. August 1912.

Peter Kreis in Duisburg. *Verstellbarer Untersatz für hölzerne Grubenstempel aus doppelkeilförmig abgeschnittenen, durch Klemmvorrichtungen zusammengehaltenen Teilen.*

Zwischen die nach unten zusammenlaufenden Flächender durch Klemmringe c zusammengehaltenen beiden Teile b des Untersatzes und das keilförmig zugespitzte untere Ende des in den Untersatz eingesetzten Stempels a sind Keile d eingelegt, die bei eintretendem Gebirgsdruck oder zwecks Ausbaus des Stempels gelockert werden.

10 b (7). 289 425, vom 16. April 1914. Carlos Bonet Duran in Barcelona (Spanien). *Verfahren der Herstellung von Brennstoffbriketten unter Anwendung eines Lösungsmittels für die Bitumina.* Zus. z. Pat. 271 785. Längste Dauer: 15. Februar 1928.

Als Lösungsmittel für die Bitumina sollen nach dem Verfahren die Vorläufe der Benzolherstellung in fein verteiltem Zustand verwendet werden.



5 e (4). 289 548, vom 11. März 1914. Adalbert Rutenborn in Altenessen. *Nachgiebiger biegsamer Grubenstempel aus aufeinandergelegten dünnen und zusammendrückbaren Plättchen.*

Die aufeinandergelegten dünnen und zusammendrückbaren Plättchen *d* des Stempels werden durch einen biegsamen Schraubenbolzen *a* zusammengehalten, der durch eine mittlere Bohrung der Plättchen hindurchgeführt ist und sich mit seinem Kopf und seiner Mutter gegen die Endplättchen des Stempels umschließende Hülsen *c* bzw. *b* legt. Der Bolzen ist kürzer als der Stempel und greift so in die Kopfhülse *b* des letztern ein, daß sich die Hülse beim Belasten des Stempels auf dem Bolzen abwärts schieben kann.

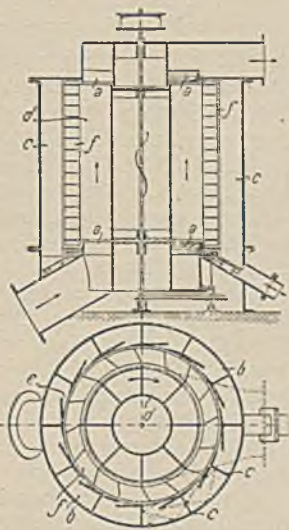
12 e (2). 289 569, vom 8. November 1913. Viktor Aicher in Linz. *Verfahren und Vorrichtung zur Ausscheidung staubförmiger, fester und flüssiger Beimengungen aus Gasen und Dämpfen mittels Schleudervirkung.*

Nach dem Verfahren soll verhindert werden, daß die infolge der Schleudervirkung nach dem Umfang des diese Wirkung hervorruhenden Schleuderrades gelangenden Beimengungen von den achsrecht durch die zum Ausschleiden der Beimengungen dienende Vorrichtung strömenden Gasen oder Dämpfen mitgerissen werden und daß in der Vorrichtung Wirbel und Gegenströmungen entstehen, durch welche die ausgeschiedenen Beimengungen in den Gas- oder Dampfstrom zurückgeführt werden. Um den angestrebten Zweck zu erzielen, ist am Umfang des Schleuderrades *d* durch die Anordnung von radialen oder annähernd radialen, mit dem Rad umlaufenden Kanälen eine Zone *f* geschaffen, in der keine achsrechte Strömung auftreten kann. Die aus den das Schleuderrad achsrecht durchströmenden Gasen oder Dämpfen ausgeschiedenen Beimengungen werden durch die Wirkung der Flichkraft ganz oder teilweise umgebenden feststehenden Abscheideräume *b* geschleudert, und zwar durch in der innern Wandung dieser Räume vorgesehene, zum Schleuderrad tangential oder annähernd tangential verlaufende, sich nach außen erweiternde Schlitze *e*. Die Wandungen *c* der Räume *b* sind so gerichtet, daß die in die Räume gelangenden Beimengungen, selbst wenn sie nacheinander von mehreren dieser Wandungen abprallen, nicht aus den Räumen in das Schleuderrad zurücktreten können.

Die Entstehung von Wirbeln und Gegenströmungen wird dadurch verhindert, daß nur an der Eintrittöffnung oder an der Eintritt- und an der Austrittöffnung der Vorrichtung feststehende, schraubenförmige Leitflächen *b* für die Gase oder Dämpfe angeordnet sind.

12 r (1). 289 524, vom 2. Dezember 1914. Phönix A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gelsenkirchen. *Verfahren zum Aufarbeiten der Abfallschwefelsäure bei der Benzolherstellung unter Vermischung mit ammoniakhaltigem Wasser.* Zus. z. Pat. 289 162. Längste Dauer: 11. Juni 1929.

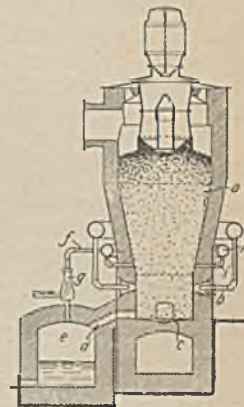
Die Abfallsäure soll zunächst mit Teeröl, verbrauchtem Waschöl oder Steinkohlenteer gemischt werden. Der erhaltenen Mischung soll darauf Ammoniakwasser zugesetzt werden, in dem mindestens ein Teil des Ammoniaks an Salzsäure gebunden ist. Endlich soll Wasserdampf in die



Mischung geleitet werden, um deren flüchtige Bestandteile (Benzol, Homologen und Salzsäure) abzudestillieren und zu gewinnen.

24 e (3). 289 590, vom 31. Juli 1913. Heinrich Koppers in Essen. *Verfahren zum Betrieb von Gaserzeugern mit flüssigem Schlackenabstich, bei dem ein Teil des erzeugten Gases unmittelbar über dem Boden des Herdes abgeführt wird, und Einrichtung zur Ausführung des Verfahrens.*

Das Gas, das unmittelbar über dem Boden des Herdes des Gaserzeugers aus diesem entnommen werden soll, soll durch das zum Schlackenabstich dienende Loch abgeführt werden, um die Schlacke durch unmittelbare Beheizung flüssig zu erhalten und ein Verstopfen des Loches zu verhindern. Das dem Erzeuger entnommene Gas kann in den letztern zurückgeführt werden oder in einer Vorkammer, in die das Abstichloch des Erzeugers mündet, verbrannt werden. Im letztern Fall werden die kohlenstoffhaltigen Verbrennungsgase in den Gaserzeuger zurückgeführt und durch den glühenden Brennstoff regeneriert. Bei der geschützten Einrichtung ist die Vorkammer *e*, in die das von der Herdsohle *c* ausgehende Abstichloch *d* des Erzeugers *a* mündet, zwecks Rückführung der Gase aus der Vorkammer in den Gaserzeuger mit dem letztern durch eine in einen mit Düsen *i* versehenen Ringkanal *h* mündende Leitung *f* verbunden, in die ein Dampfstrahlsauger (-gebläse) *g* eingeschaltet ist. Die Düsen *i* münden oberhalb der zur Windzuführung zum letztern dienenden Formen *b* in den Erzeuger.



26 d (8). 289 519, vom 13. Dezember 1913. Firma Franz Brunck in Dortmund. *Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte aus Gasen der trocknen Destillation von Kohle, Holz, Torf u. dgl.*

Das Rohgas soll zuerst zum Beheizen einer mit Kalk beschickten Abtreibevorrichtung für das Gaswasser verwendet, dann zwecks Niederschlagung des Teers und der fixen Ammoniaksalze durch Wascher geleitet und schließlich in einem Sättiger von Ammoniak befreit werden.

38 h (2). 289 504, vom 10. Februar 1914. Dr.-Ing. Friedrich Bub in Falkenberg (Bez. Halle). *Verfahren zum Konservieren von Holz.*

Das Holz soll mit der Lösung eines Gemisches von Kupfersulfat oder Kupfersulfat-Zinkchlorid und mindestens 10 % Merkurichlorid behandelt oder aufeinanderfolgend mit den Lösungen dieser Salze derart getränkt werden, daß das in den Holzporen abgelagerte Salzgemisch mindestens 10 % Merkurichlorid enthält.

38 h (2). 289 505, vom 10. Februar 1914. Dr.-Ing. Friedrich Bub in Falkenberg (Bez. Halle). *Verfahren zum Konservieren von Holz.*

Das Holz soll mit der Lösung eines Gemisches aus Zinkchlorid oder Zinkchlorid-Bleichlorid und mindestens 10 % Merkurichlorid behandelt oder aufeinanderfolgend mit den Lösungen dieser Salze derart getränkt werden, daß das in den Holzporen abgelagerte Salzgemisch mindestens 10 % Merkurichlorid enthält.

40 e (16). 289 493, vom 27. März 1914. A/S. Metalloreding in Drontheim. *Verfahren der Kondensation von Metall-, besonders Zinkdämpfen im elektrischen Ofen.*

Die Zinkdämpfe sollen durch schräg abfallende Kanäle, Rohre o. dgl. von solchem Querschnitt geleitet werden, daß sie in den Kanälen sicher niedergeschlagen werden. Die nicht kondensierbaren Gase sollen durch von oben in die Kanäle o. dgl. mündende Entlüftungsschächte aus den Kanälen entfernt werden.

78 e (13). 289 446, vom 31. März 1914. Dr. C. Claessen in Berlin. *Initialzündungen und Sprengstoffe.* Zus. z. Pat. 288 655. Längste Dauer: 2. März 1929.

Gemäß der Erfindung soll das Tetranitroanisol ($\text{OCH}_3 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{NO}_2 = 1 : 2 : 3 : 5 : 6$) der im Hauptpatent geschützten Zündungen und Sprengstoffe durch die isomere Verbindung $\text{OCH}_3 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{NO}_2 = 1 : 2 : 3 : 4 : 6$ ersetzt werden.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 21-23 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Die Kupfervorkommen von Vastveit am Tinsjö und einige andere in Telemarken, ein Beitrag zur Genesis der Kupfer-Reichsulfide (Buntkupfererz, Kupferglanz usw.). Von Krusch. Metall u. Erz. 8. Jan. S. 1/11*. Allgemeiner geologischer Aufbau des Gebiets. Die nähere Umgebung des Tinsjögebiets. Die Telemarkenformation und die allgemeine geologische Position der Erzlagerstätten von Vastveit. Einige andere Vorkommen von Buntkupfererz usw. in Telemarken.

Natural gas. Its occurrence and properties. Von Hager. Eng. Min. J. 11. Dez. S. 959/61*. Verbreitung von Gasvorkommen in den Vereinigten Staaten. Angaben über die Entstehung, die Druckverhältnisse und die Vorräte von Gasvorkommen. Vergleich der Heizwerte von Gas und andern Brennstoffen.

Bergbautechnik.

Über Graphit und die Möglichkeit der Ausbeutung der sibirischen Graphitfundstätten. Von Fiedler. Techn. Bl. 8. Jan. S. 1/2.

The Drumheller coal field, Alberta. Von Macaulay. Coll. Guard. 31. Dez. S. 1333/4*. Kurze Betriebsangaben aus dem genannten Kohlenbezirk.

Controlling roof weights. Von Dakin. Ir. Coal Tr. R. 31. Dez. S. 812/4*. Zweckmäßige Einrichtungen zur Unterstützung des Hangenden in Kohlengruben.

Fördermaschine für 1300 m Teufe und 2000 kg Nutzlast am Annaschacht in Przišram. Von Divis. (Schluß.) Z. Bergb. Betr. L. 1. Dez. S. 317/21*. Beschreibung der einzelnen Fördermaschinenteile.

Safety methods at American collieries. Von Hall. Coll. Guard. 24. Dez. S. 1289*. Besprechung von amerikanischen Schachttüren.

Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Grubenwetter. Von Whittome. Z. Bergb. Betr. L. 1. Jan. S. 1/4. Wiedergabe eines Vortrages im Ingenieurverein von Südafrika.

Observations and experiences in mine-inspection work. Von Rutledge. Coal Age. 11. Dez. S. 969/71. Mitteilungen aus den Kohlenbezirken Oklahoma und Kansas über Fehler bei der Schießarbeit, die leicht Unfälle im Gefolge haben können. Die Häufung der Unfälle am Sonnabend gegenüber den andern Wochentagen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Explosion eines Dampfkessels und eines Dampfgefäßes in der Schweiz. Betrachtung über Schweißungen. Von Höhn. Z. Bayer. Rev. V. 31. Dez. S. 195/8*. Beide Explosionen sind in der Hauptsache auf schlecht ausgeführte Schweißungen zurückzuführen. Sodann haben in beiden Fällen die Schweißnähte an technisch falschen Stellen gelegen, wodurch ihr Aufreißen begünstigt wurde.

Ein Beitrag zur Geschichte der Großgasmaschine. Von v. Oechelhaeuser. J. Gasbel. 1. Jan.

S. 1/9*. 8. Jan. S. 27/30*. Schilderung des Entwicklungsganges, den die Großgasmaschine des Verfassers durchlaufen hat. (Forts. f.)

Das Auswuchten umlaufender Maschinenteile. Von Heidebrock. (Schluß.) Z. d. Ing. 8. Jan. S. 32/5*. Beschreibung eines neuen dynamischen Verfahrens von sehr großer Empfindlichkeit. Betonung der Notwendigkeit, bei schnelllaufenden Getrieben aller Art die umlaufenden Teile genau auszuwuchten.

Elektrotechnik.

Über Starkstromkabel mit Zinkleitern. Von Lichtenstein. E. T. Z. 6. Jan. S. 4/5*. Behandlung der Frage, ob die Bedenken gegen die Verwendung des Zinks als Leiterstoff infolge seiner eigenartigen physikalischen Eigenschaften berechtigt sind.

Messung der Spannungsverteilung an Hängeisolatoren. Von Petersen. E. T. Z. 6. Jan. S. 1/2*. Ergebnisse der Messung. Das Meßverfahren besteht im wesentlichen darin, daß der der Teilspannung proportionale Ladestrom zwischen Kappe und Klöppel der einzelnen Glieder mit Hilfe eines als Strommesser ausgebildeten Elektromotors gemessen wird. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Neuzeitliche Entwicklung des amerikanischen Hochofenbetriebes. Von Brassert. (Forts.) St. u. E. 13. Jan. S. 30/7*. Lagerung der Rohstoffe und Begichtungseinrichtungen. Gichtbauart und Materialverteilung. Erhaltung des ursprünglichen Ofenprofils im Betrieb. Bauart des Schachtes. Gasreinigung. Winderhitzer. Gebläsemaschinen. (Forts. f.)

Thermal principles of the blast furnace. II. Von Johnson. Metall. Chem. Eng. 1. Dez. S. 905/10. Weitere Ausführungen über die Wärmewirtschaft des Hochofens. (Schluß f.)

Eine bemerkenswerte Neuerung im Betriebe des Martinofens. Von Kniepert. St. u. E. 13. Jan. S. 25/30*. Beschreibung einer neuen Gasumführung.

Solution of smoke, fume and dust problems by electrical precipitation. Von Bradley. Metall. Chem. Eng. 1. Dez. S. 911/4. Die Niederschlagung von Rauch und Staub auf elektrischem Wege.

Flotation at the Consolidated Arizona Smelting Co., Humboldt, Arizona. Metall. Chem. Eng. 1. Dez. S. 897/901*. Betriebsergebnisse des Schwimmverfahrens auf der genannten Hüttenanlage.

Studien über Sulfite, Thiosulfate und Polythionate. III. Von Sander. (Schluß.) Z. angew. Ch. 11. Jan. S. 16. Bestimmung von Trithionat neben Tetrathionat nach einem einfachen Titrationsverfahren.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die hypothekarische Haftung des Bergschädenspruchs. Von Werneburg. Z. Bergb. 57. Jg. 1. H. S. 58/69. Besprechung der Rechtslage.

Volkswirtschaft und Statistik.

Zink. Von Mendel. (Schluß.) Techn. u. Wirtsch. Jan. S. 13/21*. Deutschlands Erzeugung, Einfuhr, Ausfuhr und Verbrauch an Zinkerzen, Rohzink, Zink und Zinkwaren. Die Entwicklung der Zinkpreise.

Verkehrs- und Verladewesen.

Der Mittelland-Kanal. Eine kritische Untersuchung. Von Franzius. Techn. u. Wirtsch. Jan. S. 1/12*. Einleitung. Kurzer Vergleich der Nord- und der Südlinie in bautechnischer Beziehung. Vergleich der beiden Linien in verkehrstechnischer Beziehung. Kostenvergleich der Linien einschließlich der Stichkanäle für den Zeitpunkt, in dem der volle Verkehr eingetreten ist. (Schluß f.)