

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Abonnementspreis vierteljährlich:

bei Abholung in der Druckerei	5 M.
bei Postbezug und durch den Buchhandel	6 "
unter Streifenband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg	8 "
unter Streifenband im Weltverein	9 "

Inserate:

die viermal gespaltene Nonpar-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt
sich auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarife.

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Inhalt:

Seite	Seite
Über den Begriff von Schürfarbeiten im Sinne des Gesetzes, betreffend die Abänderung des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/92, vom 5. Juli 1905. Von Dr. Adolf Arndt, Geheimer und Oberbergerrat, o. ö. Professor der Rechte in Königsberg i. Pr.	1641
Die Elektrometallurgie im Jahre 1905 und im ersten Halbjahr 1906. Von Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde. (Schluß)	1644
Ergebnisse von Verdampfungsversuchen. Mitteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen-Ruhr	1654
Die belgische Bergwerksindustrie im Jahre 1905	1659
Technik: Ein neuer Galvanisierungsprozeß auf trockenem Wege	1662
Volkswirtschaft und Statistik: Bergarbeiterlöhne in den Hauptbergbaubezirken Preußens im 3. Vierteljahr 1906. Förderung der Saargruben	1662
Gesetzgebung und Verwaltung: Änderung des Ranges der ständigen Stellvertreter der Berghauptleute	1663
Verkehrswesen: Amtliche Tarifveränderungen. Wagengestellung für die im Ruhr-, Oberschlesischen und Saar-Kohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Briкетtwerke	1663
Marktberichte: Düsseldorfer Börse. Essener Börse. Vom englischen Kohlenmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	1664
Patentbericht	1666
Bücherschau	1669
Zeitschriftenschau	1671
Personalien	1672

Über den Begriff von Schürfarbeiten im Sinne des Gesetzes, betreffend die Abänderung des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/92, vom 5. Juli 1905¹⁾.

Von Dr. Adolf Arndt, Geheimer und Oberbergerrat, o. ö. Professor der Rechte in Königsberg i. Pr.

Das genannte Gesetz, das Mutungsperrgesetz oder die lex Gamp, schließt die Annahme von Mutungen auf Steinkohle und Steinsalz nebst den beibrechenden Salzen vom Tage seiner Verkündung (8. Juli 1905) bis zu anderweiter gesetzlicher Regelung, längstens aber auf die Dauer von 2 Jahren in der Regel aus²⁾. Zugelassen sind (ausnahmsweise) nach dem Wortlaute des Gesetzes Mutungen „auf Grund von Schürfarbeiten, welche

1. vor dem 31. März 1905 begonnen worden sind oder
2. im Umkreise von 4184,8 m um den Fundpunkt einer noch schwebenden Mutung unternommen werden, deren Mineral bei der amtlichen Untersuchung (§ 15 a. a. O.) bereits vor Verkündung dieses Gesetzes nachgewiesen worden ist“.

In sehr wichtigen Fällen ist es fraglich geworden,

¹⁾ s. Gesetzesammlung 1905, S. 265.

²⁾ Vgl. hierzu die Ausführungen des Verfassers im Jahrg. 1905, S. 1133 ff und 1239 dsr. Ztschr. und die damit im Endergebnisse übereinstimmenden Mitteilungen von Eskens in der Zeitschrift für Bergrecht, Bd. 46, S. 461.

was unter Schürfarbeiten im Sinne dieser Vorschrift zu verstehen ist, ob nur die Schürfarbeiten im engeren und juristischen oder auch die Schürfarbeiten im weiteren und technischen Sinne; insbesondere ob dann, wenn ein Bergwerkseigentümer in einem freien (zu seine Berechtsame) angrenzenden Feld Steinsalz schürfen will, zu diesem Zwecke die Arbeit aber schon im verliehenen Felde vor dem 31. März 1905 begonnen hat, die fragliche Arbeit von Anfang an als Schürfarbeit im Sinne des angezogenen Gesetzes anzusehen ist oder erst von dem Zeitpunkte an, an welchem das freie Feld erreicht ist.

Zur Beantwortung dieser Frage ist es nötig, in sinnemäßiger Anwendung der in § 133 des Bürgerlichen Gesetzbuches enthaltenen allgemeinen Auslegungsregel den wirklichen Willen des Gesetzgebers zu erforschen und nicht an dem buchstäblichen Sinne des Ausdrucks zu haften.

Nach Brassert³⁾ versteht das Berggesetz unter Schürfen in Übereinstimmung mit dem älteren Berg-

³⁾ s. Kommentar, S. 68

rechte das Aufsuchen der verleihbaren Mineralien auf ihrer natürlichen Ablagerung, wobei es nicht darauf ankommt, ob die Arbeiten an der Oberfläche (Schürfen im engeren Sinne) oder unterirdisch mit Bohrlöchern, Schächten, Stollen usw. ausgeführt werden.

Veith bezeichnet in seinem Bergwörterbuch als Schürfen im bergrechtlichen Sinne das Aufsuchen der dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers entzogenen und dem Berggesetz unterworfenen Mineralien mittels Arbeiten an der Erdoberfläche oder durch Abbau unterirdischer Grubenbaue zum Zwecke der Erlangung von Bergwerkseigentum. Weiterhin zitiert er nach dem Österreichischen Berggesetz § 13: „Schürfen heißt, vorbehaltene Mineralien in ihren Lagerstätten aufsuchen und die gefundenen soweit anschließen, daß die Verleihung des Eigentumsrechtes darauf erfolgen kann“. Endlich setzt er gleich Schürfen „Aufritzen“ und „Aufschneiden“. Ein Unterschied darin, ob die Schürfarbeit im verliehenen oder erst im freien Felde beginnt, wird von ihm nicht gemacht.

Aus der Begriffsbestimmung folgt, daß das Mineral, welches bereits verliehen ist, nicht mehr Gegenstand einer Schürfarbeit sein kann, daß man daher im eigenen Felde nach dem darin verliehenen Mineral im rechtlichen Sinne keine Schürfarbeit vornehmen kann. Dagegen folgt aus der Begriffsbestimmung keineswegs, daß es rechtlich keine Schürfarbeit ist, wenn jemand noch nicht verliehene Mineralien im freien Felde zum Zwecke des Findens und Mutens aufsuchen will und die Aufsuchungsarbeiten (den Schürfstollen, Querschlag) in dem ihm bereits verliehenen Felde beginnt.

Westhoff⁴⁾ führt aus, daß Schürfen im Sinne des § 5 des Allgemeinen Berggesetzes, im Gegensatz zu Schürfarbeiten im Sinne des § 11, nicht bloß die Tätigkeit sei, welche unmittelbar auf die Aufsuchung eines verleihbaren Minerals auf seiner natürlichen Ablagerung zum Zwecke der Verleihung gerichtet sei, sondern darüber hinaus jede Tätigkeit, welche, wenn auch nur vorbereitend, nachfolgend oder unterstützend erforderlich ist, um das Vorhandensein eines vom Verfügungsrechte des Grundeigentümers ausgeschlossenen Mineralvorkommens darzutun⁵⁾.

Zweifelloos ist die Arbeit, welche der Beliehene in seinem Felde unternimmt, um aus diesem Felde heraus ins freie Feld zu gelangen, behufs Aufsuchung dort vorhandener noch unverliehener Mineralien, eine „vorbereitende“ und „unterstützende“ Arbeit für das Aufsuchen der noch unverliehenen Mineralien, also eine Schürfarbeit in diesem Sinne. Demgemäß bemerkt der Kommentar von Westhoff und Schlüter auf S. 482, daß auch die das eigentliche Schürfen

bloß vorbereitende Tätigkeit unter den Begriff des Schürfens im Sinne des § 1 des Mutungsperrgesetzes fällt.

Heinrich Achenbach⁶⁾ sagt: „Im Sinne des Bergrechtes sind aber unter Schürfen nur diejenigen Arbeiten begriffen, welche mit der Absicht unternommen werden, ein vom Verfügungsrechte des Grundeigentümers ausgeschlossenes Mineral und dessen Lagerstätte zum Zwecke des Erwerbs der Bergberechtigung aufzufinden.“ Hiernach ist auch diejenige Arbeit unter Schürfen mit einbegriffen, die ein Bergwerkseigentümer in dem ihm verliehenen Felde beginnt, um sie in freies Feld fortzuführen, wo er ein verleihbares, aber noch unverliehenes Mineral anzutreffen hofft.

Nun sagt weiterhin Achenbach⁷⁾: „Zu den Schürfarbeiten in dem hier festgestellten rechtlichen Sinne gehören dagegen diejenigen Arbeiten nicht, welche der Bergbauberechtigte in seinem Felde zur Aufsuchung des ihm verliehenen Minerals anstellt. Solche Schürfarbeiten unterliegen denjenigen gesetzlichen Bestimmungen, welche die Stellung des Beliehenen regeln.“ Somit ist es keine Schürfarbeit, wenn die Arbeit nicht den Zweck verfolgt, das noch nicht verliehene Mineral im freien Felde, sondern das verliehene Mineral im verliehenen Felde aufzusuchen. Im Fragefalle trifft letzteres nicht zu, da ja der Unternehmer nicht das ihm bereits verliehene Mineral aufsuchen, sondern aus dem verliehenen Felde herausgehen will (und muß), um ins freie Feld zu gelangen, wo er das verleihbare, jedoch noch nicht verliehene Mineral anzutreffen hofft.

Genau dasselbe, was Achenbach und viele andere Schriftsteller behaupten⁸⁾, besagt der Rekursbescheid vom 12. September 1887⁹⁾, nämlich, daß Bohrungen, welche innerhalb eines verliehenen Feldes zur weiteren Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des verliehenen Minerals vorgenommen werden, nicht „Schürfen“ sind. Es folgt dies ohne weiteres aus dem Begriff des Schürfens als des Aufsuchens eines Minerals zum Zwecke der Verleihung. Der Zweck der Arbeiten im vorliegenden Falle ist jedoch nicht, die Lagerungsverhältnisse des verliehenen Minerals im verliehenen Felde zu untersuchen.

Der praktische Unterschied zwischen „Schürfen“ und „Untersuchungs- (Aufschluß-) arbeiten“ geht aus folgendem hervor. Zum „Schürfen“ bedarf man stets und grundsätzlich der Erlaubnis des Grundeigentümers (ABG § 5), jedoch nicht zur Vornahme von Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten, da nach § 54 ABG der Bergwerkseigentümer ohne weiteres und kraft des Gesetzes die ausschließliche Befugnis

⁶⁾ Deutsches Bergrecht I, S. 325.

⁷⁾ a. a. O. S. 378.

⁸⁾ z. B. Westhoff „Bergbau und Grundbesitz“, Bd. 2, S. 368; Klostermann-Fürst, „Anm. 1 zu § 5; Arndt, „Kurzgefaßter Kommentar“, Auflage 4, S. 6.

⁹⁾ s. Ztschr. für Bergrecht, Bd. 30, S. 121.

⁴⁾ „Bergbau und Grundbesitz“, Bd. II, S. 367.

⁵⁾ s. auch Rekursbescheid vom 24. Juli 1886; Ztschr. für Bergrecht, Bd. 27, S. 400.

Ofen soll in 24 Std. 25 t 6–7prozentiges Erz unter Verbrauch von 4750 A bei 119 V = 500 KW zu einem Stein mit beispielsweise 47,9 pCt Kupfer, 24,3 pCt Eisen und 22,96 pCt Schwefel verschmelzen. Aus der Schlacke, die u. a. 27,2 pCt Silizium und 32,5 pCt Eisen enthält, kann man durch hohe Erhitzung im elektrischen Ofen unmittelbar Ferrosilizium erzeugen. Da man bei den billigen Wasserkraften in Chile 1 KW-Jahr für 24 *M* haben kann und auf 1 t im Stein enthaltenes Kupfer 1,25 KW-Jahr gebraucht, betragen die Kraftkosten 30 *M*. Dazu kommen 36 *M* für 75 kg Elektrodenverschleiß. Dagegen gebraucht man in den alten Öfen 32 t Koks, die bei dessen hohem Preise in Chile 256 *M* kosten. Unter diesen günstigen Umständen wird auch die Verarbeitung der massenhaft vorhandenen 4prozentigen Erze noch lohnend, zumal sie dem Arbeiter bei der Förderung nicht bezahlt zu werden brauchen, wenn auch der Kraftverbrauch für 1 t Kupfer von 1,25 auf 2 KW-Jahre steigt.

Den Stein will W. E. Koch⁹⁾ aus dem Schmelzofen in einen Vorherd, wo er sich setzt, und dann in einen nach unten enger werdenden Trog abstechen. In dem unteren Teile des Troges fließt er langsam zwischen den Spitzen hohler graphitierter Elektroden hindurch, die mit einem schützenden Überzuge bedeckt sind. Durch die Elektroden wird Wassergas eingepreßt. Sein Wasserstoff verbindet sich mit dem Schwefel, während das Kohlenoxyd das Eisen reduziert. Man soll nun das Eisen nach einer, das Kupfer, das die Edelmetalle aufnimmt, nach einer anderen Richtung treiben können¹⁰⁾, wenn man in die Mündung des Troges ein pfugscharartiges Stück mit der Spitze nach innen einsetzt.

Kupfer destilliert nach H. Moissan¹¹⁾ leicht mit 300 A bei 110 V. Beim Siedepunkte löst es Graphit auf und scheidet ihn mehr oder minder kristallisiert wieder ab. F. Brauns¹²⁾ hat Messing durch die Funken einer Leydener Batterie zerstäuben und die beiden Legierungsmetalle gesondert kondensieren können.

b. Schmelzfluß-Elektrolyse.

Wenn auch Kupfersulfür ein Elektrolyt ist, so verschwindet doch diese Eigenschaft, wie G. Bodländer und Kasimir S. Idaszewski¹³⁾ nachgewiesen haben, um so mehr, je mehr Sulfid sich ihm beimengt. Deshalb ist eine technische Elektrolyse von geschmolzenem Kupferstein unmöglich. Auch die von Kupferstein in geschmolzenem Schwefelnatrium erscheint als aussichts-

los. Für die Elektrolyse von sulfidischen Kupfererzen in Alkalichloridschmelzen soll nach E. A. Ashcroft das unter Alkalimetall beschriebene Verfahren¹⁴⁾ anwendbar sein.

c. Verarbeitung von Erzen und Zwischenprodukten mit wässrigen Elektrolyten.

Der Kupferniederschlag soll besonders regelmäßig und dicht werden, wenn man nach dem Vorschlage von L. M. Lafontaine¹⁵⁾ dem Elektrolyten, der aus gesättigter reiner Kupfersulfatlösung mit 8–10 pCt freier Schwefelsäure besteht, Lampenruß (1 kg auf 500 l Lösung) zufügt. Die Erze werden um eine $\frac{1}{2}$ –1 cm dicke Kupferplatte, die das Gefäß zu zwei Dritteln der Höhe und Breite nach füllt, zwischen durchlöcherten Holzwänden aufgehäuft. Konzentrate und Staub werden mit 30 pCt gelöschtem Kalk zu 5–6 cm dicken Anoden geformt.

Eine Abänderung des alten Siemensschen Verfahrens hat sich Dr. O. Frölich¹⁶⁾ schützen lassen. Er laugt mit Eisenchlorür- oder Ferrosulfatlösung unter Luftzuführung. Zu dem Zwecke wird eine aus zerkleinertem Erz und der Lauge erzeugte Trübe durch eine Schnecke in einem Rohre hochgehoben, das in der Mitte einer Art Spitzkasten steht, und dann über den oberen Rand des Rohres in den äußeren Raum geschleudert. Während sie in ihm hinabsinkt, kommt sie mit Luftblasen in Berührung, die aus Rohren auf der Schräge des Spitzkastens aufsteigen.

Wenn man aus Erzen die Metalle durch elektrolytisch entwickelte Anionen extrahieren will¹⁷⁾ und dazu die Erze um die Anoden anhäuft, erhält man wegen der meist geringen Leitfähigkeit der Erze und wegen des großen Abstandes, den man den Elektroden geben muß, einen beträchtlichen Badwiderstand. Dieser wird nach dem Vorschlage der Eisengießerei und Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft Ganz & Co.¹⁸⁾ vermieden, wenn man den Extraktionsraum über den Elektrolysierraum legt und die Elektroden nahe zusammen nicht weit von dem durchlässigen Boden anordnet, der beide Räume trennt. Man erreicht dadurch den weiteren Vorteil, daß man die Anionen vollständig ausnutzen kann, indem man die Höhe der Erzschiebe entsprechend vergrößert, oder z. B. das überschüssige Chlor absaugt und anderweitig verwendet. Außerdem kann man ohne Unterbrechung der Elektrolyse beschicken und entleeren, ohne Beschädigung der Elektroden und Diaphragmen befürchten zu müssen. Sorgt man ferner dafür, daß der zirkulierende Elektrolyt zuerst über die Anoden und dann erst über die die Kathoden auf-

⁹⁾ Amer. Pat. 808 849 vom 19. 2. 03.

¹⁰⁾ Welche Ursache dabei wirken soll, ist nicht einzusehen. Die Elektrolyse, die der Eis. heranzieht, kann, wenn sie auch eintreten sollte, unmöglich das eine Metall nach der einen, das andere nach der anderen Elektrode bewegen.

¹¹⁾ Compt. rend. 27. 11. 05; L'Industrie Electr. 1905, Bd. 14, S. 565; The Electrician 1906, Bd. 56, S. 471.

¹²⁾ Elektrotechn. u. polyt. Rundsch. 1905, 6, Bd. 23, S. 149.

¹³⁾ Ztschr. Elektrochem., 1905, Bd. 11, S. 161.

¹⁴⁾ s. S. 1558 (vgl. a. S. 1587) lfd. Jahrg. dsr. Ztschr.

¹⁵⁾ Amer. Pat. 782 145 vom 12. 9. 03.

¹⁶⁾ D. R. P. 163 409 vom 8. 8. 03.

¹⁷⁾ Vgl. Jahrg. 1905, S. 759 dsr. Ztschr.

¹⁸⁾ D. R. P. 163 448 vom 27. 8. 04; Brit. Pat. 15 055 vom 21. 7. 05; Amer. Pat. 826 435 vom 18. 8. 05 für A. Lénart jr.

rechte das Aufsuchen der verleihbaren Mineralien auf ihrer natürlichen Ablagerung, wobei es nicht darauf ankommt, ob die Arbeiten an der Oberfläche (Schürfen im engeren Sinne) oder unterirdisch mit Bohrlöchern, Schächten, Stollen usw. ausgeführt werden.

Veith bezeichnet in seinem Bergwörterbuch als Schürfen im bergrechtlichen Sinne das Aufsuchen der dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers entzogenen und dem Berggesetz unterworfenen Mineralien mittels Arbeiten an der Erdoberfläche oder durch Abbau unterirdischer Grubenbaue zum Zwecke der Erlangung von Bergwerkseigentum. Weiterhin zitiert er nach dem Österreichischen Berggesetz § 13: „Schürfen heißt, vorbehaltene Mineralien in ihren Lagerstätten aufsuchen und die gefundenen soweit aufschließen, daß die Verleihung des Eigentumsrechtes darauf erfolgen kann“. Endlich setzt er gleich Schürfen „Aufritzen“ und „Aufschneiden“. Ein Unterschied darin, ob die Schürfarbeit im verliehenen oder erst im freien Felde beginnt, wird von ihm nicht gemacht.

Aus der Begriffsbestimmung folgt, daß das Mineral, welches bereits verliehen ist, nicht mehr Gegenstand einer Schürfarbeit sein kann, daß man daher im eigenen Felde nach dem darin verliehenen Mineral im rechtlichen Sinne keine Schürfarbeit vornehmen kann. Dagegen folgt aus der Begriffsbestimmung keineswegs, daß es rechtlich keine Schürfarbeit ist, wenn jemand noch nicht verliehene Mineralien im freien Felde zum Zwecke des Findens und Mutens aufsuchen will und die Aufsuchungsarbeiten (den Schürfstollen, Querschlag) in dem ihm bereits verliehenen Felde beginnt.

Westhoff¹⁾ führt aus, daß Schürfen im Sinne des § 5 des Allgemeinen Berggesetzes, im Gegensatz zu Schürfarbeiten im Sinne des § 11, nicht bloß die Tätigkeit sei, welche unmittelbar auf die Aufsuchung eines verleihbaren Minerals auf seiner natürlichen Ablagerung zum Zwecke der Verleihung gerichtet sei, sondern darüber hinaus jede Tätigkeit, welche, wenn auch nur vorbereitend, nachfolgend oder unterstützend erforderlich ist, um das Vorhandensein eines vom Verfügungsrechte des Grundeigentümers ausgeschlossenen Mineralvorkommens darzutun⁵⁾.

Zweifellos ist die Arbeit, welche der Beliehene in seinem Felde unternimmt, um aus diesem Felde heraus ins freie Feld zu gelangen, behufs Aufsuchung dort vorhandener noch unverliehener Mineralien, eine „vorbereitende“ und „unterstützende“ Arbeit für das Aufsuchen der noch unverliehenen Mineralien, also eine Schürfarbeit in diesem Sinne. Demgemäß bemerkt der Kommentar von Westhoff und Schlüter auf S. 482, daß auch die das eigentliche Schürfen

bloß vorbereitende Tätigkeit unter den Begriff des Schürfens im Sinne des § 1. des Mutungsperrgesetzes fällt.

Heinrich Achenbach⁶⁾ sagt: „Im Sinne des Bergrechtes sind aber unter Schürfen nur diejenigen Arbeiten begriffen, welche mit der Absicht unternommen werden, ein vom Verfügungsrechte des Grundeigentümers ausgeschlossenes Mineral und dessen Lagerstätte zum Zwecke des Erwerbs der Bergberechtigung aufzufinden.“ Hiernach ist auch diejenige Arbeit unter Schürfen mit einbegriffen, die ein Bergwerkseigentümer in dem ihm verliehenen Felde beginnt, um sie in freies Feld fortzuführen, wo er ein verleihbares, aber noch unverliehenes Mineral anzutreffen hofft.

Nun sagt weiterhin Achenbach⁷⁾: „Zu den Schürfarbeiten in dem hier festgestellten rechtlichen Sinne gehören dagegen diejenigen Arbeiten nicht, welche der Bergbauberechtigte in seinem Felde zur Aufsuchung des ihm verliehenen Minerals anstellt. Solche Schürfarbeiten unterliegen denjenigen gesetzlichen Bestimmungen, welche die Stellung des Beliehenen regeln.“ Somit ist es keine Schürfarbeit, wenn die Arbeit nicht den Zweck verfolgt, das noch nicht verliehene Mineral im freien Felde, sondern das verliehene Mineral im verliehenen Felde aufzusuchen. Im Fragefalle trifft letzteres nicht zu, da ja der Unternehmer nicht das ihm bereits verliehene Mineral aufsuchen, sondern aus dem verliehenen Felde herausgehen will (und muß), um ins freie Feld zu gelangen, wo er das verleihbare, jedoch noch nicht verliehene Mineral anzutreffen hofft.

Genau dasselbe, was Achenbach und viele andere Schriftsteller behaupten⁸⁾, besagt der Rekursbescheid vom 12. September 1887⁹⁾, nämlich, daß Bohrungen, welche innerhalb eines verliehenen Feldes zur weiteren Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des verliehenen Minerals vorgenommen werden, nicht „Schürfen“ sind. Es folgt dies ohne weiteres aus dem Begriff des Schürfens als des Aufsuchens eines Minerals zum Zwecke der Verleihung. Der Zweck der Arbeiten im vorliegenden Falle ist jedoch nicht, die Lagerungsverhältnisse des verliehenen Minerals im verliehenen Felde zu untersuchen.

Der praktische Unterschied zwischen „Schürfen“ und „Untersuchungs- (Aufschluß-) arbeiten“ geht aus folgendem hervor. Zum „Schürfen“ bedarf man stets und grundsätzlich der Erlaubnis des Grundeigentümers (ABG § 5), jedoch nicht zur Vornahme von Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten, da nach § 54 ABG der Bergwerkseigentümer ohne weiteres und kraft des Gesetzes die ausschließliche Befugnis

⁶⁾ Deutsches Bergrecht I, S. 325.

⁷⁾ a. a. O. S. 378.

⁸⁾ z. B. Westhoff „Bergbau und Grundbesitz“, Bd. 2, S. 368; Klostermann-Fürst, „Anm. 1 zu § 5; Arndt, „Kurzgefaßter Kommentar“, Auflage 4, S. 6.

⁹⁾ s. Ztschr. für Bergrecht, Bd. 30, S. 121.

¹⁾ „Bergbau und Grundbesitz“, Bd. II, S. 367.

⁵⁾ s. auch Rekursbescheid vom 24. Juli 1886; Ztschr. für Bergrecht, Bd. 27, S. 400.

hat, nach den Bestimmungen des Berggesetzes das in der Verleihungsurkunde benannte Mineral in seinem Felde aufzusuchen und zu gewinnen, sowie hierzu alle erforderlichen Vorrichtungen unter und über Tage zu treffen, und zwar regelmäßig und grundsätzlich ohne Erlaubnis des Grundeigentümers. Dem letzteren steht dagegen die Eigentumfreiheitsklage (negatoria) zu, wenn jemand auf oder unter seinem Grundstück schürft; sie steht ihm nicht zu, wenigstens grundsätzlich und regelmäßig, wenn der Bergwerkeigentümer das ihm verliehene Mineral in seinem Felde aufsucht oder aufschließt. Nur wenn der Bergwerkeigentümer die Oberfläche als solche okkupiert, z. B. Tagesgebäude, Eisenbahnen aufführen will, bedarf er, um dieses zu tun, der Erlaubnis des Grundeigentümers.

Versagt der Grundeigentümer die Erlaubnis zum Schürfen, so entscheidet das Oberbergamt (allein, ohne Bezirksausschuß, auf einfachen Antrag des Schürflästigen und ohne formellen Enteignungsantrag) über die Gestattung der Schürfarbeiten (§ 8 ABG). Versagt der Grundeigentümer dagegen dem Bergwerkeigentümer die Benutzung des Grundstückes, z. B. zum Anlegen einer Eisenbahn, eines Förderschachtes, so entscheidet das Oberbergamt in Gemeinschaft mit dem Bezirksausschuß in dem durch die §§ 135 ff ABG näher behandelten formellen und weitläufigen Verfahren.

Wenn im vorliegenden Falle der Unternehmer erklärt, er wolle durch seine Strecke keineswegs in seinem Felde das ihm bereits verliehene Mineral aufsuchen und gewinnen (§ 54 ABG), sondern durch sein Feld die Strecke treiben, nur um in freies Feld zu gelangen, in welchem er noch nicht verliehenes Mineral anzutreffen hoffe, so würde gegen ihn die Eigentumfreiheitsklage des Grundeigentümers zulässig, andererseits das Oberbergamt gemäß § 8 ABG befugt sein, ihm (ohne Bezirksausschuß und formellen Enteignungsantrag) die Genehmigung zur Vornahme dieser Arbeiten, insbesondere zur Durchföhrung des ihm verliehenen Feldes, zu erteilen.

Schon aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß selbst im engeren, bergrechtlichen Sinne die Arbeiten im Fragefalle unter den Begriff des Schürfens fallen, weil sie nicht den Zweck verfolgen, das bereits verliehene Mineral, sondern ein noch nicht verliehenes im freien Felde behufs Erlangung eines bergrechtlichen Fundes aufzusuchen.

Aber selbst wenn man das Gegenteil annehmen müßte, so wäre daraus noch nicht zu folgern, daß solche Arbeiten keine Schürfarbeiten im Sinne des Mutungsperrgesetzes vom 5. Juli 1905 wären. Um festzustellen, was dieses Gesetz unter Schürfarbeiten versteht, muß man sich zunächst vergegenwärtigen, daß sich die fragliche Stelle bereits im ursprünglichen Antrage Gamp befunden hat, dem keine Begründung beigegeben war. Die Stelle wollte bedeuten, daß

Mutungen auf Grund solcher Schürfarbeiten noch statthaft und wirksam sind, welche vor dem 31. März 1905, dem Tage, an welchem der Antrag beim Abgeordneten-hause einging, begonnen sind. Hierzu lag eine rechtliche Nötigung nicht vor, da Schürfarbeiten dem Unternehmer noch kein wohlverworbenes Recht, sondern nur eine bloße Anwartschaft verleihen¹⁰⁾. Der Antrag hat also denen, welche bereits vor seiner Bekanntgebung Arbeiten unternommen und Kosten aufgewandt haben (welche Bohrtürme errichtet, Zeichnungen und Pläne angefertigt, Maschinen aufgestellt, Arbeitslöhne bezahlt haben usw.), lediglich aus Billigkeitsgründen zugestanden, daß sie auf Grund dieser schon unternommenen Arbeiten noch Mutungsrechte erwerben können. Daß es hierbei keinen Unterschied machen kann, an welcher Stelle sie diese Arbeiten begonnen oder unternommen haben, ist offenbar. Solches wird auch durch die Verhandlungen im Landtage vollkommen bestätigt. Dabei ist hervorzuheben, daß die Verhandlungen im Abgeordneten-hause fast nichts zur Beantwortung der gestellten Frage ergeben, offenbar, weil man die Vorschrift für ganz selbstverständlich erachtet und deshalb nicht weiter darüber diskutiert hat. Anders im Herren-hause. In der Kommission des Herren-hauses ist beantragt und beschlossen worden, die Stelle dahin zu ändern, daß statt des 31. März 1905 der Verkündigun-gstag des Gesetzes (8. Juli 1905) vorgeschrieben werde. Bei der Beratung über diesen Antrag in der Kommission wie im Plenum des Herren-hauses war nun nicht von Schürfarbeiten im engeren juristischen Sinne, noch überhaupt von Schürfarbeiten, sondern nur von „Bohren“, „Bohrungen“, „Anfangen“, „Entrieren“, „Unternehmungen“ usw. die Rede. So heißt es auf S. 9 des Berichtes der Herrenhauskommission (Nr. 305): „Jeder Bohrun-ternehmer habe wissen müssen, daß er sich der Gefahr aussetze, eine Bohrung, die er nach dem 31. März entriert, ohne die erwarteten Rechtsfolgen vorzunehmen.“ Im Fragefalle ist die Bohrung bzw. Arbeit bereits vor dem 31. März 1905 „entriert“.

Auch der Berichterstatter im Herren-hause, Wachler, („Stenographischer Bericht S. 1081) spricht von „Bohrungen“ und „Anfangen“ und sagt: „Nach diesem Gesetze (nämlich wie es die Kommission vorschlug) ist derjenige, der nach dem 31. März gebohrt hat, in vollem Rechte, wenn er nur nicht nach Verkündigun-g dieses Gesetzes „angefangen hat“. Auch der Handelsminister Möller, der für die Wiederherstellung der Fassung des Abgeordneten-hauses, die schließlich auch die des Gesetzes geworden ist, nämlich für den 31. März 1905 eintrat, sprach schlechthin von Boh-

¹⁰⁾ Vgl. Gründe zur Erkenntnis des Reichsgerichtes vom 19. Juni 1905; Entscheidungen des Z. v. l. Bd. 35, S. 277; Daubenspeck, Sammlung 2, S. 25; Zeitschrift für Berrecht, Bd. 37, S. 107.

rungen; man wolle (müsse), sagt er, verhüten, daß nicht Leute schleunigst nun doch noch etwas für sich in Sicherheit bringen. Wer aber vor dem 31. März 1905, dem Tage des Bekanntwerdens des Antrages Gamp, bereits die Arbeit zur Aufsuchung des Minerals wo auch immer begonnen hat, gehört nicht zu denen, die sich nach Bekanntwerden des Antrages noch schleunigst etwas in Sicherheit bringen wollten; sie wußten ja bei Beginn ihrer Arbeit noch nicht, welche Gefahr der Bergbaufreiheit drohte.

Nach dem Kommissionsberichte des Abgeordnetenhauses und den Ausführungen des Berichterstatters im Abgeordnetenhaus (Stenographische Berichte; S. 7461) sollte ein Eingriff in die unter den be-

stehenden Gesetzen begonnenen Unternehmungen nicht geschehen. Auch bei dieser Gelegenheit gebrauchte der Handelsminister nur schlechthin den Ausdruck „Bohrungen begonnen haben“.

Nach alledem kann es nicht zweifelhaft sein, daß im Sinne des § 1 des Mutungsperrgesetzes vom 5. Juli 1905 auch solche Arbeiten Schürfarbeiten sind, die nicht zum Schürfen im engeren juristischen Sinne zu rechnen sind, und jedenfalls solche, die ihren Anfang in einem bereits verliehenen Felde nehmen und dabei offensichtlich nur den Zweck verfolgen, aus diesem Felde in freies Feld zu gelangen um dort anstehende, noch unverlebene Mineralien behufs ihrer Verleihung aufzufinden.

Die Elektrometallurgie im Jahre 1905 und im ersten Halbjahr 1906.

Von Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde.

(Schluß.)

20. Kupfer.

Elektrolytisch abgeschiedenes Kupfer zeigt nach Prof. A. K. Huntington¹⁾ dieselbe Richtung der Kristallisationslinien wie gegossenes, d. h. die Kristalle bilden sich im rechten Winkel zur Unterlage. Ist diese nicht eben, sondern treffen sich bei ihr zwei Flächen unter einem Winkel, so wird an dieser Stelle im Niederschlag eine Linie größerer Schwäche entstehen. Dies kann durch den Einfluß von Glättern vermieden werden, wenn sie bei ihrem Arbeiten nicht den Zusammenhang der Kristalle miteinander unterbrechen. Die Kristalle werden unter Umständen sehr groß. Solche Beobachtungen hat Lawrence Addicks²⁾ an der unteren Ecke einer der unlöslichen Anode gegenüberstehenden Kathode gemacht. Wahrscheinlich dieselbe Ursache, die hohe Stromdichte, veranlaßte die Bildung farnartig vereinigter Kristalle bei der Fällung von Zementwässern durch Eisen, über die J. Baxeres de Alzugaray³⁾ berichtet. Schon sehr geringe Beimengungen zum Kupfer beeinflussen seine elektrische Leitfähigkeit stark. So wird sie nach Lawrence Addicks⁴⁾ um 1 pCt durch Gegenwart von nur 0,0013 pCt Arsen oder 0,0071 pCt Antimon herabgesetzt.

a. Elektrothermische Verfahren.

Die Schmelzkosten kieseliger Goldsilbererze bei Ansammlung der Edelmetalle im Kupfer berechnet A. Bosch⁵⁾ für 1 t Rohmaterial auf 10,42 *M* im

gewöhnlichen Gebläseofen und auf 6,13 *M* bei elektrothermischer Schmelzung, wenn 1 t Koks 50 *M* und 1 elektrisches PS-Jahr 19 *M* kosten. Die höhere Temperatur, die der elektrische Ofen der Schmelzzone gibt, ermöglicht ein schnelleres Niederschmelzen und die Erzeugung einer höher silizierten Schlacke, die schwerer schmelzbar ist.

Einen Ofen, der zum Schmelzen des Erzes und gleichzeitig zum Garmachen des Kupfers dienen soll, beschreibt die Compagnie du Réacteur Métallurgique.⁶⁾ Er besteht aus einer Reduktionskammer und aus einer Reaktionskammer, die mit der ersteren unten durch einen Kanal und darüber durch eine Öffnung in Verbindung steht. Die Reduktionskammer nimmt unten die wagerechten Elektroden auf, die hohl sind und von Wasser durchflossen werden, und hat in derselben Ebene Luftdüsen. In die Reaktionskammer wird durch bewegliche Düsen ein Luftdampfstrahl zur Oxydation eingeblasen. Er reißt aus einem Aufgabetrichter Kieselsäure oder Kalk, unter Umständen auch pulverförmiges Metalloxyd und Kohlenwasserstoffe mit, sodaß die oxydierten Verunreinigungen gleichzeitig verschlackt werden, ohne die Ofenwandungen anzugreifen. Die entweichenden Gase gehen durch die oben erwähnte Öffnung nach der Reduktionskammer und durchstreichen die Säule des frischen Erzes. In ihr werden die mitgerissenen geschmolzenen Metallteilchen zurückgehalten.

Dieser Ofen scheint für die Verarbeitung chilenischer Erze⁷⁾ benutzt zu werden, die Ch. Keller und Vattier im Jahre 1903 versuchsweise begannen.⁸⁾ Ein 1000 PS-

¹⁾ Trans. Faraday Soc. 1906, Bd. 1, S. 324.

²⁾ Electrochem. a. Met. Industry 1905, Bd. 3, S. 267.

³⁾ Ebenda, S. 290.

⁴⁾ J. Franklin Inst.; The Electrical Review London 1906, Bd. 58, S. 877.

⁵⁾ The Mexican Investor 17. 3. 05; Electrochem. a. Met. Industry 1906, Bd. 4, S. 277.

⁶⁾ D. R. P. 171 695 vom 5. 7. 03.

⁷⁾ Vgl. Jahrg. 1905 S. 761, dsr. Ztschr.

⁸⁾ Georges Dary, L'Electricien 1906, Ser. 2, Bd. 31, S. 276; Chaumat; Société française de Physique, Sitzung vom 25. 05; La Revue électr. 1905, Bd. 3, S. 283.

Ofen soll in 24 Std. 25 t 6–7prozentiges Erz unter Verbrauch von 4750 A bei 119 V = 500 KW zu einem Stein mit beispielsweise 47,9 pCt Kupfer, 24,3 pCt Eisen und 22,96 pCt Schwefel verschmelzen. Aus der Schlacke, die n. a. 27,2 pCt Silizium und 32,5 pCt Eisen enthält, kann man durch hohe Erhitzung im elektrischen Ofen unmittelbar Ferrosilizium erzeugen. Da man bei den billigen Wasserkraften in Chile 1 KW-Jahr für 24 *ℳ* haben kann und auf 1 t im Stein enthaltenes Kupfer 1,25 KW-Jahr gebraucht, betragen die Kraftkosten 30 *ℳ*. Dazu kommen 36 *ℳ* für 75 kg Elektrodenverschleiß. Dagegen gebraucht man in den alten Öfen 32 t Koks, die bei dessen hohem Preise in Chile 256 *ℳ* kosten. Unter diesen günstigen Umständen wird auch die Verarbeitung der massenhaft vorhandenen 4prozentigen Erze noch lohnend, zumal sie dem Arbeiter bei der Förderung nicht bezahlt zu werden brauchen, wenn auch der Kraftverbrauch für 1 t Kupfer von 1,25 auf 2 KW-Jahre steigt.

Den Stein will W. E. Koch⁹⁾ aus dem Schmelzofen in einen Vorherd, wo er sich setzt, und dann in einen nach unten enger werdenden Trog abstecken. In dem unteren Teile des Troges fließt er langsam zwischen den Spitzen hohler graphitierter Elektroden hindurch, die mit einem schützenden Überzuge bedeckt sind. Durch die Elektroden wird Wasser-gas-eingepreßt. Sein Wasserstoff verbindet sich mit dem Schwefel, während das Kohlenoxyd das Eisen reduziert. Man soll nun das Eisen nach einer, das Kupfer, das die Edelmetalle aufnimmt, nach einer anderen Richtung treiben können¹⁰⁾, wenn man in die Mündung des Troges ein pflugscharartiges Stück mit der Spitze nach innen einsetzt.

Kupfer destilliert nach H. Moissan¹¹⁾ leicht mit 300 A bei 110 V. Beim Siedepunkte löst es Graphit auf und scheidet ihn mehr oder minder kristallisiert wieder ab. F. Brauns¹²⁾ hat Messing durch die Funken einer Leydener Batterie zerstäuben und die beiden Legierungsmetalle gesondert kondensieren können.

b. Schmelzfluß-Elektrolyse.

Wenn auch Kupfersulfür ein Elektrolyt ist, so ver-schwindet doch diese Eigenschaft, wie G. Bodländer und Kasimir S. Idaszewski¹³⁾ nachgewiesen haben, um so mehr, je mehr Sulfid sich ihm beimengt. Deshalb ist eine technische Elektrolyse von geschmolzenem Kupferstein unmöglich. Auch die von Kupferstein in geschmolzenem Schwefelnatrium erscheint als aussichts-

los. Für die Elektrolyse von sulfidischen Kupfererzen in Alkalischmelzen soll nach E. A. Ashcroft das unter Alkalimetall beschriebene Verfahren¹⁴⁾ anwendbar sein.

c. Verarbeitung von Erzen und Zwischenprodukten mit wässrigen Elektrolyten.

Der Kupferniederschlag soll besonders regelmäßig und dicht werden, wenn man nach dem Vorschlage von L. M. Lafontaine¹⁵⁾ dem Elektrolyten, der aus gesättigter reiner Kupfersulfatlösung mit 8–10 pCt freier Schwefelsäure besteht, Lampenruß (1 kg auf 500 l Lösung) zufügt. Die Erze werden um eine 1/2–1 cm dicke Kupferplatte, die das Gefäß zu zwei Dritteln der Höhe und Breite nach füllt, zwischen durchlöcherten Holz-wänden aufgehäuft. Konzentrate und Staub werden mit 30 pCt gelöschtem Kalk zu 5–6 cm dicken Anoden geformt.

Eine Abänderung des alten Siemensschen Verfahrens hat sich Dr. O. Frölich¹⁶⁾ schützen lassen. Er laugt mit Eisenchlorür- oder Ferrosulfatlösung unter Luftzuführung. Zu dem Zwecke wird eine aus zerkleinertem Erz und der Lauge erzeugte Trübe durch eine Schnecke in einem Rohre hochgehoben, das in der Mitte einer Art Spitzkasten steht, und dann über den oberen Rand des Rohres in den äußeren Raum geschleudert. Während sie in ihm hinabsinkt, kommt sie mit Luftblasen in Berührung, die aus Rohren auf der Schräge des Spitzkastens aufsteigen.

Wenn man aus Erzen die Metalle durch elektrolytisch entwickelte Anionen extrahieren will¹⁷⁾ und dazu die Erze um die Anoden anhäuft, erhält man wegen der meist geringen Leitfähigkeit der Erze und wegen des großen Abstandes, den man den Elektroden geben muß, einen beträchtlichen Badwiderstand. Dieser wird nach dem Vorschlage der Eisengießerei und Maschinenfabrik-Aktiongesellschaft Ganz & Co.¹⁸⁾ vermieden, wenn man den Extraktionsraum über den Elektrolysierraum legt und die Elektroden nahe zusammen nicht weit von dem durchlässigen Boden anordnet, der beide Räume trennt. Man erreicht dadurch den weiteren Vorteil, daß man die Anionen vollständig ausnutzen kann, indem man die Höhe der Erzschrift entsprechend vergrößert, oder z. B. das überschüssige Chlor absaugt und anderweitig verwendet. Außerdem kann man ohne Unterbrechung der Elektrolyse beschicken und entleeren, ohne Beschädigung der Elektroden und Diaphragmen befürchten zu müssen. Sorgt man ferner dafür, daß der zirkulierende Elektrolyt zuerst über die Anoden und dann erst über die die Kathoden auf-

⁹⁾ Amer. Pat. 808 849 vom 19. 2. 03.

¹⁰⁾ Welche Ursache dabei wirken soll, ist nicht einzusehen. Die Elektrolyse, die der Eis. heranzieht, kann, wenn sie auch eintreten sollte, unmöglich das eine Metall nach der einen, das andere nach der anderen Elektrode bewegen.

¹¹⁾ Compt. rend. 27. 11. 05; L'Industrie élect. 1905, Bd. 14, S. 565; The Electrician 1906, Bd. 56, S. 471.

¹²⁾ Elektrotechn. u. polyt. Rundsch. 1905, 6, Bd. 23, S. 149.

¹³⁾ Ztschr. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 161.

¹⁴⁾ s. S. 1558 (vgl. a. S. 1587) lfd. Jahrg. dsr. Ztschr.

¹⁵⁾ Amer. Pat. 782 145 vom 12. 9. 03.

¹⁶⁾ D. R. P. 163 409 vom 8. 8. 03.

¹⁷⁾ Vgl. Jahrg. 1905, S. 759 dsr. Ztschr.

¹⁸⁾ D. R. P. 163 448 vom 27. 8. 04; Brit. Pat. 15 055 vom 21. 7. 05; Amer. Pat. 826 435 vom 18. 8. 05 für A. Lénaert jr.

nehmenden Diaphragmen geht, so können sich in diesen keine basischen Salze oder Oxychloride absetzen. Demgemäß tritt bei dem in Fig. 57 im senkrechten Schnitt dargestellten Apparate, der aus Betonboden c_1 und gemauerten, durch einen Holz- und Eisenrahmen ver-

stärkten Wänden d_1 besteht, die anodische Alkalisalzlösung durch die säurebeständigen Röhren k in die Zersetzungskammer f_1 unter die unlöslichen Anoden b , denen der Strom durch die in das Mauerwerk eingebetteten Leiter c zugeführt wird. Während sie an den Anoden hoch-

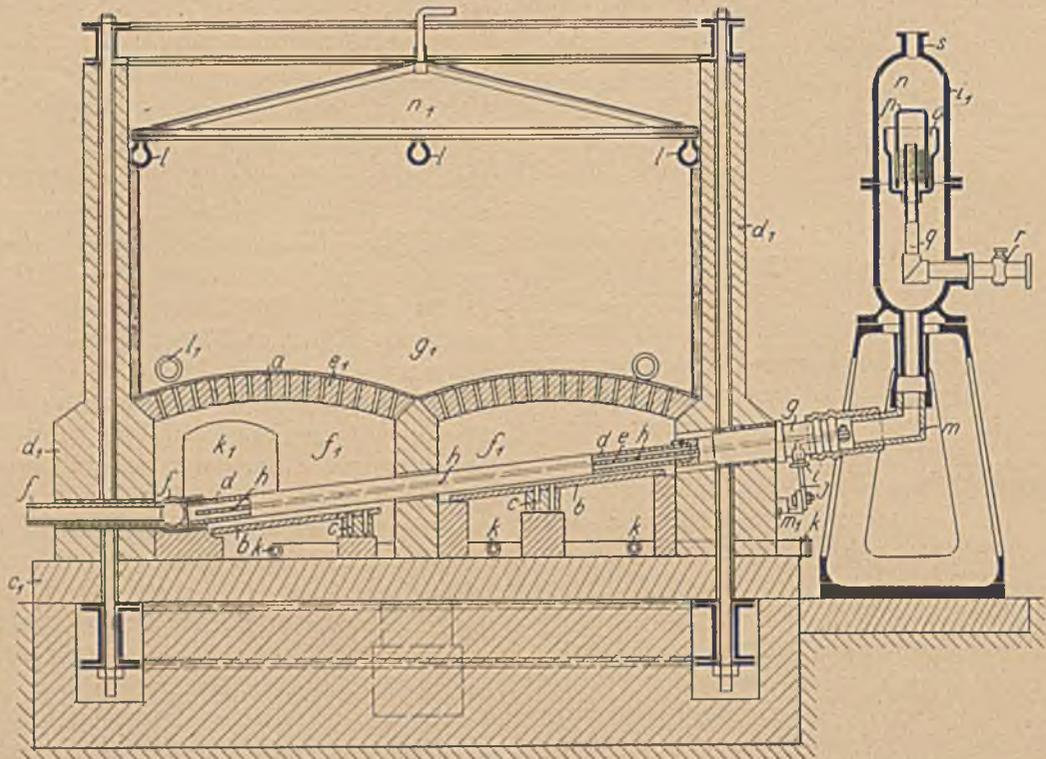


Fig. 57.

steigt, absorbiert die Lauge das an ihnen erzeugte Anion (z. B. Chlor) und führt es durch die Öffnungen a in dem beispielsweise als Gewölbe ausgebildeten und mit feuerbeständigem Filtermaterial (z. B. Asbesttuch) bedeckten falschen Boden e_1 in die Lösungskammer g_1 , wo sie die Erzschieht gleichmäßig durchtränkt. Die metallhaltige Lauge fließt durch die oberen Röhren ab und wird, entweder gleich oder nachdem sie durch mehrmalige Rückkehr in die Extraktionskammer g_1 angereichert ist, vom Metall befreit, worauf sie in den Elektrolysierraum zurückkehrt. Die als Kathodenflüssigkeit dienende Alkalisalzlösung fließt durch je ein T-förmiges Rohr f aus Steingut zu einer Gruppe von Kathoden h aus Nickel oder Eisen, denen der Strom durch die Schiene m , und die kupfernen in das Zweigrohr i eingelassenen Leiter j zugeführt wird. Die Gruppen e liegen in alkalibeständigen Diaphragmenröhren d , die einzeln ausgewechselt werden können und durch ein Mannloch k_1 zugänglich sind. Nach der Aufnahme des gebildeten Alkalihydroxyds fließen die Lauge und der Wasserstoff durch die dicht durch das Mauerwerk gehenden Kopfstücke g und die Verbindungen m nach dem eisernen Sammelgefäße i_1 . In

diesem sammelt sich der Wasserstoff in der Gaskammer n , während die vom Gas befreite Flüssigkeit in die Kammer o fließt. Diese befindet sich über dem Ablaufrohre q , das mit Wasserverschluß p in der Weise versehen ist, daß in ihm der Flüssigkeitsstand ungefähr gleich dem der Anodenflüssigkeit in der Lösungskammer ist, d. h. in derselben Höhe wie die Abflußröhren l liegt. Während der Wasserstoff bei s abgezogen wird, fließt die Lauge durch das mit Hahn r versehene Knierohr q ab und, wenn sie noch nicht reich genug an Ätzalkali ist, durch die Röhren f in die Diaphragmenrohre e zurück oder unmittelbar zu einem Verdampfapparat. Ist das Erz genügend erschöpft, so wird die Anodenlauge durch die Röhren k und die Kathodenlauge durch die Röhren f abgelassen. Nachdem man die Gase, z. B. Chlor, das sich unter der Glocke n , gesammelt hat, entfernt hat, werden die Rückstände durch die Düsen l , herausgespült.

Für die praktische Brauchbarkeit des Apparates ist es wichtig, daß die Diaphragmenrohre leicht gut dichtend eingepaßt werden können, und daß man auch die Kathoden leicht einsetzen und entfernen kann, ohne daß ihre Anwesenheit die leichte Lösung der Rohr-

Verbindung zwischen den Diaphragmenröhren und dem Alkalisammelgefäße hindert. Diese Forderungen erfüllt die in Fig. 58 dargestellte Konstruktion¹⁹⁾. Das Kopfstück b hat Gummiringe c, die es beim Einsetzen in die Öffnung der Elektrolyskammer dichten, und an einem Ende eine engere Muffe a, in welche die mit einer

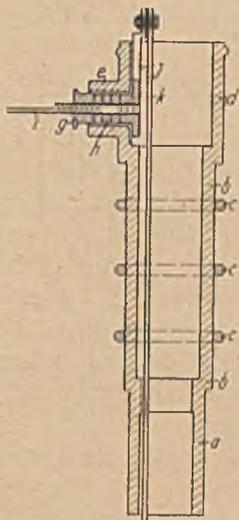


Fig. 58.

Packung umgebene Diaphragmenröhre dicht eingesetzt werden kann. Das andere Ende erweitert sich bei d und hat einen Ansatz e. In diesen ist, durch Gummiringe h gedichtet, der kupferne Stromleiter i eingelassen, an dem das aus Eisen oder Nickel bestehende Ansatzstück j für die Kathode befestigt ist. Eine auf i aufgeschraubte Mutter g vervollständigt die Dichtung. Der Leiter i bildet also mit dem Kopfstücke b ein festes Ganzes. Nachdem die Diaphragmenröhre in die Gefäßwand eingelassen ist, wird in jene die Kathode k eingebracht und ihr Ende mit dem Ende des Stromleiters j verbunden.

Diaphragmen aus Filz, Asbesttuch oder nitrierter Baumwolle sind im allgemeinen zu durchlässig für den Elektrolyten, sodaß sie die Vermischung der Kathodenflüssigkeit mit der Anodenlauge nicht hindern. Helfen kann man sich unzweifelhaft dadurch, daß man jene Stoffe nur als Träger, und als eigentliches Diaphragma eine sogenannte „halbdurchlässige Membran“ nimmt, die zwar den Stromdurchgang nicht hindert, aber die Diffusion der Flüssigkeiten aufhebt. Als solche halbdurchlässige Membran ist seit langem eine Haut von Kupferferrocyanid bekannt. Sie erscheint als Neuheit für den beabsichtigten Zweck in dem Patente von Heinrich Hirtz²⁰⁾, nach dem ein Gewebe erst mit Alkaliferrocyanid- und dann mit Kupfersulfatlösung getränkt werden soll. Die Maßnahme wird analog auf die Elektrolyse anderer Metallsalzlösungen aus-

gedehnt, indem man das Diaphragma mit der betreffenden Metallauge behandelt, nachdem man es vorher mit der Lösung eines Doppelcyanids oder eines Gemisches mehrerer getränkt hat.

Füllt man²¹⁾ die Poren eines Leinwanddiaphragmas mit Gelatine oder Eiweißstoffen, die, z. B. durch Behandlung mit Formaldehydlösung, vollkommen unlöslich gemacht sind, so erreicht man nach meinen Versuchen²²⁾ eine fast theoretische Stromausbeute, während gleichzeitig das kathodisch abgeschiedene Kupfer nicht, wie bei Gegenwart löslicher Gelatine, seine Geschmeidigkeit verliert.

Mit dem früher beschriebenen Verfahren²³⁾ von St. Laszczinsky, bei dem angeblich eine Diaphragmenwirkung nicht in Frage kommen soll, hat man nach W. Stoeger²⁴⁾ in Miedzianka (Ruß. Polen), wo ein Wasserfall durch eine 50pferdige Turbine zum Betriebe einer Dynamo von 1000 A und 12 V ausgenutzt wird, gute Erfahrungen gemacht. Das Erz besteht wesentlich aus Kupferglanz, der teilweise zu Azurit und Malachit oxydiert ist. Es wird nach dem Pulvern und dem Brikettieren mit 5 pCt Lehm unvollkommen geröstet, sodaß ein Gemenge von Sulfat und Oxyd entsteht, wieder zerkleinert und mit verdünnter Schwefelsäure, der aufgebrauchten Lösung von der Elektrolyse, gelaugt. Nach dem Filtrieren elektrolysiert man die Lösung, die etwa 5 pCt Kupfer und 1 pCt freie Schwefelsäure enthält, mit Bleianoden, die in Barchent eingehüllt sind, unter Rühren. Natürlich steigt allmählich der Schwefelsäuregehalt des Elektrolyten, doch soll dies bis zu den praktisch eingehaltenen Grenzen unschädlich sein. Bei einer Kathodenstromdichte von 1 A/qdm kommen auf ein Gefäß mit 1 cbm Lauge 1000 A bei 2,5 V. Die Fällung von 1 kg Kupfer erfordert 2,28 KW-Std = 3,5 PS-Std. Ist, meist in 35 Std., der Kupfergehalt im Elektrolyten auf 1½ bis 1 pCt gesunken und der Schwefelsäuregehalt auf 15 pCt gestiegen, so zieht man die Lösung zur Laugung frischen Erzes ab. Da dieses sehr reich ist, so bleibt wenig Kupfer im Rückstande. Hat man arme Erze, so muß die Elektrolyse, unter Verminderung der Stromdichte gegen Ende, so lange fortgesetzt werden, bis der Kupfergehalt des Elektrolyten auf 0,1 pCt gefallen ist. Man läßt die Kathodenbleche 20–30 mm dick werden, wozu sie durchschnittlich einen Monat lang im Bade bleiben müssen. Das gewonnene Kupfer soll fast 100-prozentig sein. Daß es reiner als das aus den elektrolytischen Raffinerien kommende ist, muß bezweifelt werden.

Beim Arbeiten mit unlöslichen Anoden erreicht man

¹⁹⁾ Vgl. Jahrg. 1905 S. 759 dsr. Ztschr.

²²⁾ S. 742 ftd. Jahrg. dsr. Ztschr.

²¹⁾ Vgl. Jahrg. 1905 S. 760 dsr. Ztschr.

²⁴⁾ Öst. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1906, S. 387.

¹⁹⁾ D. R. P. 168 648 vom 27. 8. 04; Zusatz zu D. R. P. 163 448; Brit. Pat. 15 594 vom 29. 7. 05.

²⁰⁾ Brit. Pat. 28 129 vom 22. 12. 04.

nach A. G. Betts²⁵⁾ eine viel bessere Depolarisation an der Anode, also eine Herabsetzung der Badspannung und eine Verlängerung der Lebensdauer der Anodenkohlen, wenn man immer wieder neue Lauge den Anoden dadurch zuführt, daß man sie senkrecht zu ihrer Länge hin- und herbewegt. Diese Maßnahme, die auch bei der Oxydation organischer Verbindungen und bei der Darstellung von Chromsäure aus Chromsulfat brauchbar ist, gab bei ihrer Anwendung auf das Siemenssche Verfahren der Depolarisation mit Ferrosulfat eine Erhöhung der Stromausbeute von 50 auf 100 pCt unter beträchtlicher Herabsetzung der Spannung. Die Entwicklung von Gas an der Anode wurde vollständig vermieden, wenn die Anoden mit 25 mm Amplitude in einer Minute 100mal hin und her schwangen. In anderer Weise will W. Mc. A. Johnson²⁶⁾ die Bewegung unlöslicher Anoden ausnutzen. Er ordnet Hartbleibleche auf einer drehbaren Welle an und versieht sie mit Flügeln, die den Elektrolyten gegen die Kathoden schleudern. Dieses Prallverfahren, das in anderer Form auch bei der Raffination angewendet wird, soll die Abscheidung marktfähigen Kupfers aus schwachen oder stark sauren Lösungen erleichtern.

Zur Vorbereitung kupferhaltiger Sandsteine und anderer Silikate für die Elektrolyse behandelt N. S. Keith²⁷⁾ sie im Gemische mit 3 pCt Kohlenstaub im Schachtofen und gießt aus diesem die Anoden. Zieht man die Arbeit mit unlöslichen Anoden vor, so müssen die Kathoden umso größer werden²⁸⁾, je mehr der Elektrolyt an Kupfer verarmt.

Speise (mit etwa 24 pCt Kupfer und 11 pCt Nickel), die geröstet und im Flammofen mit Natriumbisulfat geschmolzen war, ließ sich nach Hübner²⁹⁾ auf elektrolytischem Wege nicht billig genug verarbeiten.

Die anodische Verarbeitung von Kupferstein hat sich bisher, mit einer einzigen Ausnahme, bekanntlich in der Praxis nicht einbürgern können. Nach Angaben von Dr. W. Borchers, R. Franke und Dr. E. Günther³⁰⁾ hört tatsächlich seine Elektrolysierbarkeit fast auf, wenn sein Kupfergehalt 72 pCt oder weniger beträgt. Steigert man den letzteren, so ist die elektrolytische Zugutmachung möglich. Über 80 pCt Kupfer zu verschmelzen, ist wegen der starken Zunahme der Kupferabsonderungen nicht ratsam. Praktisch reichert man den Kupferstein bis 78 pCt an. Elektrolysiert man ihn dann als Anode mit einer Stromdichte von 50 A/qm, so bleibt bei gewöhnlicher Temperatur und der üblichen Laugenbewegung die Spannung unter 1 V, auch wenn sich

schon ziemlich dicke Schichten von Schwefel auf der Anode abgelagert haben. Den Schwefel laugt man aus, schmilzt ihn aus oder verarbeitet ihn auf Schwefelsäure. Aus dem Anodenrückstande gewinnt man neben Kupfervitriol die Edelmetalle. Mit dem Kupfer geht Nickel in Lösung. Hat es sich im Elektrolyten genügend angereichert, so wird dieser auf Nickelsulfat verarbeitet.

Zur Verarbeitung von Grubenwässern sind mehrere Verfahren angegeben worden. Neben dem von B. Comba³¹⁾ sei das von G. Rambaldini³²⁾ erwähnt, das auch allgemein anwendbar ist. Es stützt sich auf das Prinzip, ohne Diaphragma durch Nutzbarmachung der verschiedenen spezifischen Gewichte zu elektrolysieren. Ein langer Trog wird durch nichtporöse und nichtleitende Scheidewände in eine Anzahl Kammern zerlegt. Diese werden abwechselnd mit den möglichst konzentrierten Zementwässern, deren Eisen in die Oxydulform übergeführt worden ist, und mit reiner Kupfersulfatlösung von 20–25° Bé beschickt. Wenige cm unter dem Flüssigkeitspiegel liegen in den ersten Kammern die Anoden, in den zweiten die Kathoden. Über die Flüssigkeiten ist eine spezifisch leichtere Schwefelsäure von 10–15° Bé sorgsam geschichtet. Sie bleibt in Ruhe, während die Lösungen zirkulieren. Besonders gestaltete und angeordnete Elektroden empfiehlt L. Dion³³⁾. Sie sollen entweder dreieckige Stäbe oder Röhren sein, die mit abwechselnder Polarität konzentrisch in mehreren Reihen liegen. Oder sie werden gewellt und so ineinander gesetzt, daß der Elektrolyt schlangenförmig zirkulieren muß. Nach oben erweitert sich der Apparat kugelförmig und nimmt ein Filter auf.

Den oben angeführten Behauptungen würde die Tatsache, wenn sie sich bewahrheitet, widersprechen, daß die elektrolytische Fabrik Nicolaëff in Moskau schon seit Jahren einen Stein mit einem bis 50 pCt herabgehenden Kupfergehalte verarbeitet³⁴⁾. Einzelheiten der Anlage bespricht Boleslas Bronislawski³⁵⁾, wenn er auch leider nicht mitteilt, wie die durch die anodischen Schwefelabscheidungen veranlaßten Schwierigkeiten, die anderwärts zur Einstellung des Verfahrens führten, überwunden werden. Bei einer Stromdichte von 20 A/qm und 5 cm Elektrodenentfernung beträgt die Badspannung 2,7 V, wenn der Elektrolyt durch Dampfmaschinen bewegt und durch Luftblasen aufgeführt wird. Er enthält 4–5 pCt Kupfer neben 6 pCt freier Schwefelsäure und wird täglich regeneriert, indem man zu 10 pCt seiner Masse Kupferoxyd zusetzt. Ist er aufgebraucht, so wird er auf

²⁵⁾ Amer. Pat. 803 543 vom 16. 2. 05.

²⁶⁾ Amer. Pat. 789 740 vom 14. 8. 03.

²⁷⁾ Journ. Franklin Inst. 1905, Bd. 160, S. 147.

²⁸⁾ d. h. die kathodische Stromdichte muß herabgesetzt werden.

²⁹⁾ S. 8 Jahrg. 1905 dsr. Ztschr.

³⁰⁾ D. R. P. 160 046 vom 5. 10. 04; Amer. Pat. 830 630 vom 21. 9. 04.

³¹⁾ s. Jahrg. 1905 S. 761 dsr. Ztschr.; vgl. a. Amer. Pat. 820 555 vom 14. 9. 03.

³²⁾ Amer. Pat. 779 735 vom 28. 1. 02.

³³⁾ Amer. Pat. 789 146 vom 10. 6. 04 und 791 457 vom 24. 5. 04.

³⁴⁾ Zu der jährlichen Produktion von 500 t 99,8- bis 99,9-prozentigem Elektrolytkupfer werden außerdem Feilspäne mit 75–80 pCt Kupfer nutzbar gemacht.

³⁵⁾ L'Éclair élect. 1905, Bd. 44, Supplém. S. XXVI.

Sulfate verarbeitet. Aus den zurückbleibenden Weißmetalloxyden stellt man Antifrikationsmetall her. Gold und Silber werden elektrolytisch getrennt. In der Anlage mit 240 Bottichen arbeiten 4 Dynamos von 30 KW für 300, 400 und 500 A. Der Energieverlust in der ganzen Anlage beträgt 27—28 pCt.

d. Raffination.

Wegen des reichlich vorhandenen Rohmaterials blüht die elektrolytische Kupferraffination³⁶⁾, deren Kosten sich nach Willey³⁷⁾ jetzt auf 32 *M* für 1 t stellen, am meisten in den Vereinigten Staaten von Amerika³⁸⁾. Dagegen tritt die europäische Produktion sehr zurück. Erzeugt doch nach John B. C. Kershaw³⁹⁾ Großbritannien nur 8,8 pCt der Gesamtmenge des Elektrolytkupfers⁴⁰⁾, Deutschland 2,75 und Frankreich gar nur 1,6 pCt.

Die acht wichtigsten Fabriken der Vereinigten Staaten konnten⁴¹⁾ Ende 1905 zwischen 337 500 und 348 750 t Elektrolytkupfer herstellen. Die Produktion hat sich⁴²⁾ in den letzten sechs Jahren verdoppelt. Die meisten Anlagen sind vergrößert worden und werden noch erweitert. So stieg die Produktion der American Smelting and Refining Co. und die der de Lamar Copper Refining Co. von je 43 000 t i. J. 1904 auf je 54 000 t, die der Nichols Chemical Co. auf 90 000 t jährlich. Die Raritan Copper Works wollen die monatliche Erzeugung gar auf 10 800 t bringen. Daneben entstehen noch neue Fabriken. So sollen in Tacoma 2000 PS für die Raffination des aus edelmetallhaltigen Kupferbleierzen gewonnenen Rohmaterials nutzbar gemacht werden.

Viele Einzelheiten über die bedeutendsten amerikanischen Raffinerien hat Prof. Dr. Pufahl⁴³⁾ mitgeteilt. Die American Smelting and Refining Co. arbeitet mit zwei Dynamos zu 4700 A und 105 V in 816 auf zwei Reihen verteilten Zellen. Die de Lamar Copper Refining Co. gießt 99prozentiges Rohkupfer mit bis 0,48 pCt Silber und 0,00343 pCt Gold in 160—180 kg schwere Anodenplatten. Diese hängen zu je 15 in verbleiten Holzkästen, die in 2 Reihen mit 30 cm Höhenunterschied aufgestellt sind. Jede Reihe hat 408 Zellen und zerfällt in 12 Abteilungen zu je 34 Badern. Zwei Dampf-dynamos von 115 und 130 V liefern 5 500 und 6 500 A. Mit einer Stromdichte von 150—170 A/qm werden bei 0,3 V Spannung in jeder Zelle während 24 Std. 158 kg Kupfer gefällt. Der Elektrolyt, der in 1140 g Kupfer

und 140 g Schwefelsäure enthält, zirkuliert 52—57° warm durch ein Hauptrohr am Boden der Zellenreihe und Überlauf und Hartgummirohr nach dem Boden der nächsten Zelle. Er wird öfter (20 l auf Minute und Zelle) erneuert. Sind die Anoden bis auf 12 pCt aufgezehrt, so werden sie durch Bürsten vom Schlamm befreit und herausgehoben. Der Schlamm⁴⁴⁾ wird nach möglichstem Abheben des Elektrolyten durch ein Loch im Zellenboden abgelassen, gesammelt, durch Sieben von Kupferresten befreit, heiß gewaschen, mit Schwefelsäure von 66° Bé und etwas Salpeter gekocht, nochmals gewaschen, filtriert und in einem mit Magnesia ausgekleideten Flammofen mit beweglichem Herd auf Silber von 950 Feine verschmolzen. Verflüchtigtes Silber wird in Flanellsäcken zurückgehalten. Die abgeheberte Lauge wird nach Zugabe von Kupfergranalien auf Kupfervitriol verarbeitet, die Mutterlauge auf Rohnickelvitriol. Die Nichols Chemical Co. raffiniert 30 kg schwere Anoden, die durch Walzen geglättet werden, nach dem Seriensystem und verwendet 17 Dynamos von je 800 A und 155 V. Im Westen der Vereinigten Staaten, wo weniger als im Osten raffiniert wird, entnimmt die Boston and Montana Consolidated Copper and Silver Smelting Co. den oberen Missourifällen 10 000 PS.

Von europäischen Raffinerien befreien die Leeds Copper Works⁴⁵⁾ das 96prozentige Rohmaterial zunächst von Arsen und anderen Fremdkörpern und verarbeiten es dann nach dem Gusse in 216 Bottichen, die in 24 Reihen parallel stehen. Sieben Dynamos erzeugen zusammen 2500 PS. Die Raffinerie in Kalakent betreibt nach Koeller⁴⁶⁾ mit einer Nebenschluß-dynamo von 700 A und 35 V 102 in 4 Reihen stehende Bäder mit unabhängiger Zirkulation, die durch Geysier-Pumpen von unten nach oben bewirkt wird und 800 l in 1 Std. entspricht. Die Anoden aus raffiniertem Kupfer, das 0,07—0,09 pCt Edelmetalle (davon $\frac{1}{11}$ Gold) enthält, hängen zu 15 in einem Bottich. Dieser Satz hat bei 20 qm wirksamer Fläche 130—160 kg Gewicht. Der Elektrolyt wird auf 35 g Kupfer und 75 g freie Schwefelsäure in 1 l erhalten. Mit einer Stromdichte von 25—30 A/qm beträgt bei 0,18—0,25 V Spannung die Stromausbeute 99 pCt. Die Anodenschlämme enthalten noch 35—40 pCt Kupfer, das bis auf 10—15 pCt durch warmen gebrauchten Elektrolyten herausgelöst wird.

Kritisch hat die bei der Kupferraffination herrschenden Verhältnisse Lawrence Addicks⁴⁷⁾ gewürdigt. Beim Multipelsystem verteilt sich der

³⁶⁾ Vgl. John B. C. Kershaw, Engin. Suppl. der Times; Western Electrician 1905, Bd. 97, S. 418.

³⁷⁾ L'Electricien 1906, Ser. 2, Bd. 31, Gazette S. 85.

³⁸⁾ Vgl. Carlson, Tek. Tidskrift 28. 10. 05.

³⁹⁾ The Electr. Magazine 1905, Bd. 3, S. 193, 194, 196.

⁴⁰⁾ Die Analyse beschreibt Heath; Journ. Amer. Chem. Society, März 1905.

⁴¹⁾ The Eng. Min. Journ. 1906, Bd. 81, S. 618.

⁴²⁾ Electrochem. a. Met. Industry 1905, Bd. 3, S. 408.

⁴³⁾ Ztschr. Berg-, Hütten- und Salinenw. 1905, Bd. 53, S. 411, 415, 416 u. 431.

⁴⁴⁾ Auf andere Weise kann der Schlamm nach der unter „Blei“ beschriebenen Methode von Betts verarbeitet werden (S. 1584 lfd. Jahrg. dsr. Ztschr.)

⁴⁵⁾ The Electr. Engineer 1906, neue Ser. Bl. 37, S. 733.

⁴⁶⁾ Institution of Min. a. Metallurgy, Sitzung vom 13. 4. 05; Mines a. Minerals 1905, Bd. 25, S. 559.

⁴⁷⁾ Journ. Franklin Inst. 1905, Bd. 160, S. 421; s. a. L'Industrie électr. 1906, Bd. 15, S. 203.

Widerstand⁴⁸⁾ in der ganzen Apparatur so, daß im großen Durchschnitt auf die Metalle 15 pCt, auf den Elektrolyten 60 pCt, auf die Kontakte 20 pCt und auf die gegenelektromotorische Kraft 5 pCt kommen. Ein gut leitender Elektrolyt sollte nicht über 3 pCt Kupfer (entsprechend 12 pCt Kupfervitriol) und bis 13 pCt freie Säure enthalten. Größerer Säuregehalt gibt zu starke Polarisierung. Mit zunehmender Verunreinigung des Elektrolyten steigt sein Widerstand um 10—15 pCt. Auch Zusatz von Ammonsulfat erhöht den Widerstand, wenn er auch den Kathodenniederschlag glatter macht. Die zu demselben Zwecke vorgeschlagene Zugabe organischer reduzierender Substanzen, besonders von Gelatine, läßt sich in ihrer Wirkung nicht leicht kontrollieren. Ein geringer Gehalt des Elektrolyten an Chlorid, der den Niederschlag glatter machen soll, fällt etwa in Lösung gegangenes Silber und bringt das Antimon als Oxychlorid in den Schlamm. Arsen kann bis zu 2 pCt in den Elektrolyten gehen, ehe es schädlich wird. Die zu seiner Entfernung vorgeschlagenen Methoden, z. B. das Kochen mit Metazinnssäure, sind nur zuweilen von Erfolg begleitet. Trotz der Zirkulation wird der Elektrolyt an der Anode etwas konzentrierter. Dadurch entsteht an jedem Bottich eine gegenelektromotorische Kraft von 0,02 V. Die Frage der Stromdichte ist größtenteils eine der Kraftkosten. Im allgemeinen dürfte eine Dichte von 1,3—2 A/qdm vorteilhaft sein, wenn man auch bis 3 A geht. Mit zunehmender Stromdichte steigt die Neigung zur Polarisierung, sodaß die Zirkulation verstärkt werden muß. Dann kann aber der Silberschlamm aufgerührt werden und dadurch Silber durch Fällung an den Kathoden verloren gehen. Hohe Stromdichte veranlaßt auch rauhere Niederschläge und nötigt deshalb zu häufigerer Erneuerung der Kathoden. Werden diese verunreinigt, so wird die Leitfähigkeit des Elektrolytkupfers herabgesetzt. Brüchig machende Fremdmetalle, wie Blei und Tellur, gelangen selten in das Kathodenkupfer. Dagegen kommen Silber, Gold in Spuren und Arsen, die beiden letzteren (unter Umständen auch das erstere⁴⁹⁾ (durch elektrostatische Anziehung von Schlammteilchen, hinein. Vom niedergeschlagenen Kupfer werden 0,5—1 pCt wieder gelöst durch Kuprisulfat, das namentlich in der Hitze entsteht. Der Übergangswiderstand an beiden Elektroden ist am größten in stark sauren Elektrolyten und bei niedrigen Temperaturen. Der praktische Temperaturkoeffizient beträgt etwa 0,9 pCt auf 1° C. Der Anodenschlamm verursacht eine gewisse Polarisierung, die sich bis zum Gasen steigern kann. Ehe man ihn⁵⁰⁾

⁴⁸⁾ Vgl. a. Jahrg. 1905 S. 758, dsr. Ztschr.

⁴⁹⁾ s. weiter oben.

⁵⁰⁾ In amerikanischen Raffinerien ist seine durchschnittliche Zusammensetzung: 40 Ag, 2 Au, 25 Cu, 5 Se und Te, 10 As und Sb, 18 Pb, daneben SiO, H₂SO₄ usw.

durch Kupellieren weiter verarbeitet, muß das in ihm enthaltene Kupfer durch heiße konzentrierte Schwefelsäure oder Ferrosulfatlösung ausgelaugt werden. Stromverluste entstehen durch Kurzschlüsse der Elektroden, die auch bei bestem Arbeiten 5 pCt Verlust geben, und durch Erdschluß, der aber nicht über 1 pCt des Stromes verschwendet, wenn die Bottiche gut isoliert werden und die Zirkulationsröhren zwischen ihnen Gummiteile erhalten. Deshalb beträgt die Stromausbeute im günstigsten Falle 95 pCt, geht aber häufig auf 90 pCt herab.

Für die Anoden verwendet man⁵¹⁾ in Amerika meist ein hochgrädiges Material, das 98—99 pCt Kupfer, bis 1,03 pCt Silber und 0,137 pCt Gold enthält. Bisweilen steigt der Arsengehalt auf 2 pCt. Daneben sind kleine Mengen Antimon, Wismuth, Eisen, Nickel, Schwefel, Selen, Tellur und Silizium vorhanden. Damit sich die Platten nicht verziehen und werfen, und damit sie außerdem gleichmäßig dicht werden, schließt man sie beim Gießen nach R. Truswell⁵²⁾ vollkommen in eine Form ein. Man gießt stehend mit verlorenem Kopf, damit die Platte nicht porös wird und die Schlackenteilchen zur Eingußöffnung aufsteigen können, die sich am untren Ende der fertigen Platte befindet. Der ihr Kopfende aufnehmende Teil der drehbar in zwei Zapfen gelagerten Gußform ist zweiteilig gestaltet.

Die Schlüsse, die W. D. Bancroft⁵³⁾ bzw. seine Mitarbeiter⁵⁴⁾ aus ihren Versuchen mit sehr warmem Elektrolyten auf die Verbesserung der Ökonomie der Raffination mit Erhöhung der Temperatur gezogen haben, sind nach Prof. Charles F. Burgeß⁵⁵⁾ nicht einwandfrei, da nur der Widerstand des Elektrolyten berücksichtigt wurde, während auch der zwischen Elektrolyt und Elektroden in Betracht kommt. Letzterer wird umso kleiner, je näher die Elektroden zusammen stehen, sodaß die Temperaturwirkung in der behaupteten Ausdehnung zwar beim Seriensystem mit 1 cm Plattenabstand vorhanden sein kann, nicht aber auch notwendiger Weise beim Multipelsystem bei dem der Plattenabstand von 1,2 auf 3,5 cm wächst. Der Spannungsabfall zwischen den Elektroden, der 0,2 V beträgt, wird zum weitaus größten Teil durch die Kathode hervorgerufen, durch die Bewegung des Elektrolyten wenig beeinflusst und tritt auch bei schwachem Wechselstrom auf.

Wo es, wie z. B. bei der Herstellung von Röhren, auf besonders glatte Metallniederschläge ankommt, will O. Dieffenbach⁵⁶⁾ bzw. Friedrich Darm-

⁵¹⁾ The Engin. Min. J. 1906, Bd. 81, S. 1101.

⁵²⁾ Ebenda S. 853.

⁵³⁾ Electrochem. Industry 1903, Bd. 1, S. 484.

⁵⁴⁾ s. Jahrg. 1905 S. 758 dsr. Ztschr.

⁵⁵⁾ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1905, Bd. 7, S. 51.

⁵⁶⁾ Amer. Pat. 817 419 vom 9. 1. 06.

städter⁵⁷⁾ dem Elektrolyten einen porösen, körnigen, inerten Stoff zusetzen, am besten auf 1 l 150—200 g Kieselguhr. Das durch die rotierende Kathode aufgewirbelte Pulver beseitigt die Wasserstoffbläschen und schleift gleichzeitig die Oberfläche ab. Da hierbei die Kieselguhrkörner ihre scharfen Ecken und Kanten behalten, sind sie weicheren Stoffen (wie Sand, Bimstein, Ziegelmehl) vorzuziehen. Außerdem werden sie leichter aufgewirbelt. Wesentlich anders soll nach J. A. Nußbaum⁵⁸⁾ der Zusatz schleimiger oder kolloidaler Substanzen zum Elektrolyten wirken. Er nimmt an, daß die Metallionen sich nicht sofort an der Kathode entladen, sondern eine nichtstabile Zwischenform noch kurze Zeit in Lösung bleibt, aus der sich das Metall dann zuerst an den erhöhten Punkten abscheidet. Hindert man also die Bewegung der Zwischenform nach solchen Plätzen, bricht man Diffusion und Zirkulation durch eine Art „wandernden Diaphragmas“, so wird die Dendritenbildung eingeschränkt oder aufgehoben. Das Diaphragma erzeugt man durch den Zusatz solcher Schleimstoffe oder Kolloide⁵⁹⁾ zum Elektrolyten, die bei der Elektrolyse nach der Kathode wandern. Besonders wirksam sind schleimige Samen (Leinsamen), Wurzeln oder Knollen (Salep), Pflanzengummis, klebrige Pflanzensäfte, Albumin und seine hydrolytischen und Umwandlungsprodukte pflanzlichen und tierischen Ursprungs (Glutin, Condrin, Mucin usw.). Unter Verwendung dieser Zusätze kann man gute dicke, dichte und kohärente Niederschläge aus jeder Salzlösung erhalten. Während z. B. aus Kupferchlorürlösung das Metall unter gewöhnlichen Verhältnissen durch den Strom in Kristallen gefällt wird, erhält der Niederschlag kristallinische Struktur, wird fest und zusammenhängend, wenn man 0,2 pCt Kolloid zu der Lösung des Natriumdoppelsalzes setzt. Den Einfluß einiger Kolloide auf den Glanz des kathodischen Kupferniederschlags haben Erich Müller und Paul Bahntje⁶⁰⁾ untersucht. Spiegelblanke Überzüge wurden erhalten, wenn mit einer Stromdichte von 3,5 A/qdm eine Lösung elektrolysiert wurde, die in 100 ccm 0,5 Mol. CuSO_4 , 0,005 Mol. H_2SO_4 und 5—10 ccm einer Lösung aufwies, die 1 g Gelatine in 100 ccm Wasser enthielt. Einen ähnlichen Einfluß hat Eiweißlösung, während Gummi und Stärke den Kupferniederschlag nur amorph und wachsartig machen. Wesentlich für das Spiegeln ist die Klarheit der Lösung. Die Konzentration der Schwefelsäure kann derart steigen, daß die Lösung in bezug darauf normal wird, wenn

nur keine Wasserstoffentwicklung eintritt. Erhöhung der Temperatur und Verminderung der Stromdichte führen zu Streifenbildungen. Zu großer Gelatinezusatz macht das Kupfer schwammig. Der Kathodenniederschlag, der mit ähnlichen Eigenschaften auch aus saurer Silberlösung erhalten wird, schließt Gelatine ein, zeigt ein niedrigeres spezifisches Gewicht als das gewöhnliche Elektrolytkupfer und ist in halbwegs dicken Schichten außerordentlich spröde. Letztere Eigenschaft, die schon früher⁶¹⁾ beobachtet wurde, schließt die praktische Verwendung des Gelatinezusatzes für Glanzgalvanisation aus.

Zur Bewegung des Elektrolyten sind mehrere neue Anordnungen bekannt geworden. Eine Luftpumpe schließt Francis John Clarke⁶²⁾ an ein System von durchlöcherter Röhren, die am Boden des Elektrolysergefäßes liegen, an. Damit aber die Pumpenteile mit dem Elektrolyten nicht in Berührung kommen, wirkt der Pumpenkolben auf ein eingeschaltetes Luftkissen. Der Elektrolyt steigt beim Saugehub nur bis zum Flüssigkeitsniveau des Elektrolysergefäßes. Öffnungen in der Zylinderwand bringen die eingeschlossene Luft am Ende jedes Saugehubs auf Atmosphärendruck. Bei dem Druckhub werden etwaige Abscheidungen nicht aufgewirbelt, da sie zwischen den Röhren am Boden liegen. W. Ch. Wood und B. Oaksford⁶³⁾ setzen in den Elektrolysierbottich einen hölzernen Trog ein, in dem sich ein hölzerner durchlöcherter Kolben auf und ab bewegt. Die in Führungen laufenden Gleitstangen des Kolbens werden vorteilhaft an Hebeln befestigt, die an einem Ende an Träger angelenkt sind und an dem anderen Schlitz zum Eingriff in Daumen von zwei Kurbelscheiben haben, die an jedem Ende einer längs über den Bottich laufenden Welle sitzen. Statt des Kolbens können auch die Trogwände Löcher haben. Man kann mehrere Tröge und Kolben verwenden.

Kommt es, wie z. B. bei der Herstellung von Elektrotypen oder von Hohlkörpern, im Interesse schnellen Arbeitens⁶⁴⁾ auf eine starke Steigerung der Stromdichte an, so muß man die Kathode energisch mit reinem Elektrolyten bespülen. Zu dem Zwecke schleudert man ihn häufiger gegen die Kathode. Ein solches Prallverfahren beschreiben auch N. C. Harrison und J. Day⁶⁵⁾. Um den sich drehenden polierten Kathodenzyylinder (z. B. von 7,5 cm Durchmesser) stellt man (in 6 cm Entfernung von der Kathodenachse) einen Kranz senkrechter (6 cm voneinander entfernt) Röhren, die oben geschlossen sind und seitlich Löcher (von 2 mm Durchmesser in 12 mm Entfernung) haben,

⁵⁷⁾ Vgl. S. 742 lfdn. Jahrg. dsr. Ztschr.

⁵⁸⁾ Brit. Pat. 17 152 vom 24. 8. 05.

⁵⁹⁾ Brit. Pat. 2 001 vom 1. 2. 05; Amer. Pat. 808 789 vom 31. 8. 05.

⁶⁴⁾ Über die Schnellmethoden vgl. a. Elektrochem. Techn. 1906, Bd. 5, S. 1.

⁶⁵⁾ Amer. Pat. 791 341 vom 19. 7. 01; vgl. a. La Revue electr. 1905, Bd. 4, S. 151.

⁵⁷⁾ Brit. Pat. 24 724 vom 29. 11. 05.

⁵⁸⁾ Amer. Pat. 832 024 vom 28. 11. 05; übertragen auf Siemens & Halske A.-G.

⁵⁹⁾ Bekannt ist solch ein Zusatz übrigens schon früher gewesen. Vergl. auch die Ausführungen auf S. 1599 des laufenden Jahrg. dsr. Ztschr.

⁶⁰⁾ Ztschr. Elektrochem. 1906, Bd. 12, S. 317.

durch die der Elektrolyt tangential auf die Kathodenoberfläche gedrückt wird.

Die schon von Wilde 1875 angewandte Drehung der Kathode erlaubt keine allzugroße Steigerung der Stromdichte, da einestils die Erneuerung des Elektrolyten nicht rasch genug erfolgt und andernteils besonders seine Reibung gegen das frisch niedergeschlagene Metall nicht kräftig genug ist, um die kleinen kristallinischen Körner zu langen Fasern ausziehen. Letzteres kann zwar nach dem Vorschlage von Elmore durch Glätter erreicht werden. Einfacher ist aber nach Sherard Cowper-Coles⁶⁵⁾ sein Zentrifugalverfahren, nach dem die Kathode in heftige Umdrehung versetzt wird, sodaß man Stromdichten von 10—20 A/qdm anwenden und auch ein unreineres Anodenmaterial als sonst benutzen kann. Für jede Stromdichte gibt es eine kritische peripherische Geschwindigkeit, über die hinaus glattes kristallines Kupfer fällt und unterhalb welcher das Metall in lockeren Nadeln abgeschieden wird. Durch die Zentrifugalkraft werden Staub und fremde Suspensionen, die sonst Baumbildung verursachen würden, von der Kathode abgeschleudert. Zuerst wurden die Kathodenkerne in Kugellagern von oben aufgehängt und an den Wellen Peltonräder befestigt, die durch den gegen sie prallenden Elektrolyten getrieben wurden. Jetzt benutzt man (Fig. 59) in einem zylindrischen

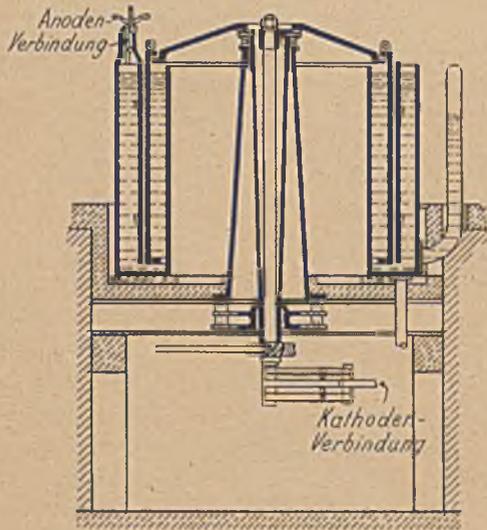


Fig. 59.

Gefäße den Antrieb der Kerne von unten durch ein Schneckenradgetriebe, sodaß im Elektrolyten nur die Kathode arbeitet und man keine Störungen durch Stopfbüchsen u. a. zu befürchten hat. Ein Kern von 2,5 m braucht nur 50 mal in der Minute gedreht zu werden, damit die kritische peripherische Geschwindigkeit

⁶⁵⁾ Vortrag vor der Faraday Society am 3. 7. 05; The Engin Review 1905, Bd. 13, S. 392; The Electrical Review London 1905, Bd. 57, S. 235; The Electrician 1905, Bd. 56, S. 133; Engineering, Mai 1906; Electrical Review New York 1906, Bd. 48, S. 933

von 335 m in der Minute überschritten wird. Schneidet man⁶⁷⁾ in den Kern V-förmige Rinnen mit scharfen Kanten ein, so kann man, da an den Kanten eine Art Spaltfläche⁶⁸⁾ entsteht, den zwischen zwei Rinnen sitzenden Niederschlag ablösen und ihn sofort zu Draht ausziehen, wodurch dessen Fabrikation sich außerordentlich verbilligt. Von einem 175 mm dicken Kerne kann ein 5—6 km langes Band abgelöst werden, das in Drahtform natürlich noch länger wird. Das Ablösen wird erleichtert, wenn man die Einschnitte im Winkel zur Achse des Kerns macht.

Der Elektrolyt enthält 10 pCt Kupfersulfat, 10 pCt Schwefelsäure und 80 pCt Wasser. Bei einer Stromdichte von 8,7 A/qdm beträgt die Spannung 0,31 V, bei 27 A 1,16 V. Man soll in einer Operation zehnmal schneller als nach andren Verfahren sehr reines Kupfer⁶⁹⁾ gleich zu Blechen oder Röhren verarbeitet erhalten und nicht viel Kupfer als totes Kapital in die mechanisch einfache Anlage zu stecken brauchen. Nicht gezogene Kupferrohre hielten einen Druck von 2,6 t, gezogene einen von 2 t auf 1 qcm bei einer Wandstärke von 1,6 mm aus. Ungewalzte Bleche zeigten eine höchste Druckfestigkeit von 4—5,2 t auf 1 qcm⁷⁰⁾. Eine Anlage für 4 500 t jährlich kostet etwa 1 630 000 *ℳ*.

e. Verarbeitung und Fällung von Legierungen.

Zur Raffination von Kupfernickellegierungen macht sie A. G. Betts⁷¹⁾ zur Anode in saurer Kupfersulfatlösung. Hat sich diese an Nickel angereichert, so wird von ihr zeitweise ein Teil abgezogen und durch frische Lauge ersetzt. Die stark nickelhaltige Lösung befreit man von Kupfer und elektrolysiert sie mit einer Bleischwamm Anode. An dieser bildet sich dabei Bleisulfat. Man verwendet sie dann als Kathode gegenüber einer ungeladenen Bleisuperoxydplatte bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure und regeneriert sie so, während die Schwefelsäure durch das SO₄-Ion des Bleisulfats konzentrierter wird. Die Bleisuperoxydplatte ist gleichzeitig aufgeladen worden. Sie wird in schwefelsaurer Lösung einer Kupfer- oder Kupfernickelelektrode gegenübergestellt. Die letztere Elektrode löst sich unter Erzeugung von elektrischer Energie. Die Lösung geht in den Bottich, in dem

⁶⁷⁾ Amer. Pat. 799 634 vom 6. 2. 05.

⁶⁸⁾ s. die Angaben im Anfange dieses Kapitels.

⁶⁹⁾ Es enthält z. B. 99,9765 Cu, 0,0189 Fe, 0,0015 As, 0,0013 Pb, 0,0010 Sb, 0,0008 Bi und ist frei von Ag, Ni, S.

⁷⁰⁾ Dagegen will A. Stanley Elmore nach Mitteilungen in derselben Sitzung bei seinem Verfahren auf 6,7 t gekommen sein. Eine Steigerung der Stromdichte auf 20 A sei auch bei ihm möglich. Der Glätter verbrauche wenig Kraft. Er veranlaßt nach Harry Ellis (The Electrical Review London 1905, Bd. 57, S. 535) kein Blättern des Kupferniederschlags. Röhren von weniger als 60 mm Durchmesser lassen sich nach dem Collesschen Verfahren nicht herstellen. Vgl. a. The Engin. Min. J. 1905, Bd. 80, S. 357.

⁷¹⁾ Amer. Pat. 739 523 vom 11. 4. 04.

Kupfer gefällt, oder in den, in dem Kupfernickel gelöst wird, sodaß man die Schwefelsäure wieder nutzbar macht. Die erzeugte elektrische Energie kann dazu dienen, im Raffinationsstromkreise die Spannung zu erhöhen.

Will man Messing aus den cyanikalischen Lösungen der Einzelmetalle fallen, so darf nach Fritz Spitzer⁷²⁾ die Stromdichte nicht zu hoch werden, weil sonst an der Kathode wesentlich Wasserstoffentwicklung auftritt. Bei sehr niedrigen Stromdichten ist die Legierung reich an Kupfer. Bei 0,3 A/qdm steigt der Zinkgehalt. Die Farbe des Niederschlags, die mit der Zusammensetzung in keinem unmittelbaren Zusammenhange steht, neigt bis 1 A immer mehr gegen gelbgrün. Mit wachsendem Cyankaliumüberschusse sinkt die Stromausbeute beträchtlich, und zwar für Zink etwas stärker als für Kupfer.

Zur elektrolytischen Fällung von Bronzen sind nach R. E. Curry⁷³⁾ die gewöhnlichen Salzlösungen des Kupfers und Zinns nicht brauchbar, weil aus ihnen zuerst Kupfer abgeschieden wird. Cyanide kommen wegen der geringen Löslichkeit des Cyanzinn nicht in Betracht. Von den Elektrolyten, die Bronzen als Anoden quantitativ lösen⁷⁴⁾, sind alkalische Tartratlösungen für die kathodische Fällung unvorteilhaft. Am besten sind saure Oxalatlösungen, die 5 g freie Oxalsäure und 55 g Ammonoxalat in 1 l Wasser enthalten neben den Kupfer- und Zinnmengen, die man an der Kathode abscheiden will. Die Stromdichte an der Kathode sollte niedrig (z. B. 0,2 A/qdm), die an der Anode höher sein (z. B. 0,3 A/qdm). Die Elektroden rotieren am besten. Chloride können eher als große Mengen von Sulfaten zugegen sein. Es ist sehr schwierig, eine gute Bronze mit weniger als 75 pCt Kupfergehalt zu fällen.

21. Arsen.

Über Arsen liegen nur einige Laboratoriumsversuche vor. Eine etwa 1 prozentige Lösung in Schwefelkohlenstoff, die hauptsächlich die gelbe Modifikation enthält, kann man nach A. Stock und W. Siebert⁷⁵⁾, herstellen, wenn man unter Schwefelkohlenstoff den elektrischen Lichtbogen zwischen einer Anode aus Kohle und einer Kathode aus gleichen Teilen Antimon und Arsen übergehen läßt⁷⁶⁾. Antimon zerstäubt und geht nicht in Lösung, während das verdampfende Arsen in Ausbeuten bis 70 pCt kondensiert wird. Aus der Lösung in rauchender Salzsäure läßt sich nach B. Neumann⁷⁷⁾ das Arsen auf einer Platinkathode quantitativ abscheiden, wenn man einen Strom von

höchstens 1,1 V verwendet und die große Silberblechanode oft wechselt. Geringer wird die Ausbeute, wenn man das Platin unter Zwischenfügung einer Tonzelle mit einem langen Bleiblechstreifen kurz schließt, der zu einer Quaste zurechtgeschnitten und gerollt ist.

Zur Analyse wird die arsenige Säure häufig⁷⁸⁾ durch elektrolytisch entwickelten Wasserstoff in Arsenwasserstoff übergeführt.

22. Antimon.

Versucht man Antimonglanz auf dieselbe Weise wie Zinkblende⁷⁹⁾ im Gemisch mit Kalk und Kohle im elektrischen Ofen zu reduzieren und zu destillieren, so erhält man nach Oliver W. Brown⁸⁰⁾ nur unvollkommene Ausbeuten.

Antimontribromid- und -trijodidlösungen geben nach Ernst Cohen und Th. Strengers⁸¹⁾ bei allen Konzentrationen explosives Antimon, Trichloridlösungen nur, wenn sie stärker als 10 prozentig sind. Trifluoridlösungen liefern immer reines Antimon, und zwar, wie die andern Lösungen, mehr als dem Faradayschen Gesetze entspricht. Auch Anson Gardner Betts⁸²⁾ verwendet die Trifluoridlösung, da sie durch Wasser nicht zersetzt wird, sodaß man einen Elektrolyten, der nur schwach sauer ist, verwenden kann. Bei unlöslichen Anoden trägt man basische Verbindungen zur Neutralisation der entstehenden Flußsäure nach. Der Elektrolyt sollte frei sein von großen Mengen freier, namentlich Halogensäuren, aber vorteilhaft Salze enthalten, deren Metalle sich auf der Kathode nicht abscheiden, bei löslicher Anode Alkalichloride. Die Gegenwart von Schwefelsäure ist wünschenswert. Eine geeignete Lösung enthält 8 pCt Antimontrifluorid, 2 pCt Natriumsulfat und 4 pCt Schwefelsäure. Bei einer Stromdichte von 1 A/qdm beträgt die Spannung 2,5—3 V, wenn die Anode unlöslich ist. Sie besteht am besten aus Bleistäben, deren Fläche halb so groß wie die Kathodenfläche ist, und die von einigen Lagen Leinwand umgeben sind. Unterläßt man diese Maßnahmen, so geht Antimon fünfwertig in Lösung, wodurch schon gefälltes Antimon wieder gelöst und die Stromausbeute von 90 bis 95 pCt auf 60 pCt herabgedrückt werden kann. Bei löslicher Anode bleibt ein Teil der Verunreinigungen, wie Gold, im Rückstande. Enthält sie lösliche Fremdmetalle, z. B. Kupfer, so läßt man⁸³⁾ besser die Sulfate fort. Saure Eisenchlorür-Antimonchlorürlösung kann man zwischen Kohlenanoden und Kupfer- oder Bleikathoden ohne Diaphragma elektrolysieren, wenn die Lösung in Ruhe bleibt. Das sich bildende schwere Eisenchlorid sinkt an der Anode ständig herab und

⁷²⁾ Ztschr. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 345.

⁷³⁾ Trans. Amer. Electrochem. Society 1906, Bd. 9, S. 249.

⁷⁴⁾ Ebenfalls S. 173.

⁷⁵⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1905, Bd. 38, S. 966.

⁷⁶⁾ Aus Arsen allein gegossen, zerfällt die Elektrode beim Erkalten

⁷⁷⁾ Chem.-Ztg. 1906, Bd. 30, S. 33.

⁷⁸⁾ Vgl. z. B. H. Frerichs und G. Rodenberg, Arch. Pharmacie 1905, Bd. 243, S. 348.

⁷⁹⁾ Vgl. Jahrg. 1905 S. 1566, dar. Ztschr.

⁸⁰⁾ Trans. Amer. Electrochem. Society 1906, Bd. 9, S. 115.

⁸¹⁾ Ztschr. physikal. Chem. 1905, Bd. 52, S. 129.

⁸²⁾ Br.t. Pat. 15 294 vom 8. 7. 04.

⁸³⁾ Trans. Amer. Electrochem. Society 1905, Bd. 8, S. 187.

sammelt sich unten, wo es abgezogen wird, während oben frische Lösung nachläuft. Mit einer Stromdichte von 0,7—1 A/qdm wurde bei 1,10—1,32 V unter 90 pCt Stromausbeute ein glatter und harter dunkler Kathodenniederschlag erhalten, der beim Schmelzen stark rauchte. Die Fluoridlösungen geben bei Gegenwart von Schwefelsäure an den Bleianoden viel Sauerstoff und dürfen, wenn das Antimon rein fallen soll, kein Kupfer enthalten. Eisen wird namentlich bei niedriger Anodenstromdichte oxydiert. Ein elektrolytischer Antimonüberzug verliert selbst in schlechter Laboratoriumsluft seinen Glanz nicht. Nur ist er sehr spröde.

Antimonglanz läßt sich nach Alexander Lodyguine⁸⁴⁾ anodisch verarbeiten, wenn man ihn in einem porösen Tonzylinder um eine Kohlenplatte anhäuft. Elektrolyt ist konzentrierte Natriummonosulfidlösung, in der festes Schwefelnatrium liegt. Mit einer Stromdichte von 0,02 A/qdm erhält man bei 1—1,5 V auf verkupferten Aluminiumkathoden einen festhaftenden

⁸⁴⁾ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1905, Bd. 7, S. 155.

Überzug von sehr feiner Struktur, der poliert werden kann und zwar so lange, wie der Elektrolyt nicht in Polysulfid übergegangen ist. Durch 1 A-Std werden 0,833 g Antimon ausgefällt, sodaß die Produktion von 1 t reines Antimon 1,2—1,8 KW-Std. erfordern würde.

Zur Herstellung eines dünnen Überzuges auf Kupfer gießt Martin Mayer⁸⁵⁾ die Lösung eines Antimon-salzes in Zyankaliumlösung zu einer Eisenchloridlösung, bis der entstandene Niederschlag sich wieder gelöst hat, und elektrolysiert mit Eisen als Anode. Erhitzt man den Überzug zur Kirschrotglut und poliert dann, so erhält man rote bis violette Farbtöne. Ähnlichen Zwecken kann auch Arsen dienstbar gemacht werden.

Über die Elektrometallurgie des Zinns werde ich später im Zusammenhange berichten. Auch soll die Betrachtung der allgemeiner anwendbaren Verfahren und Apparate einer besonderen Veröffentlichung vorbehalten werden.

⁸⁵⁾ D. R. P. 163 067 vom 28. 6. 04.

Ergebnisse von Verdampfungsversuchen.

[Mitteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen-Ruhr.

Die für Dampfkesselbesitzer oft recht schwer zu beantwortende Frage, welches Brennmaterial für die jeweiligen Verhältnisse das geeignetste ist, scheidet naturgemäß für die Betriebsleitung eines Steinkohlenbergwerks in gewissem Sinne aus. Aus wirtschaftlichen Rücksichten werden die Kohlenzechen für den Eigenbedarf möglichst alles das verwenden, was für den Verkauf am wenigsten lohnend erscheint. Dem Verein ist deshalb nicht oft Gelegenheit gegeben, Verdampfungsversuche mit gutem Material vorzunehmen, zumal die Messungen an den Kesseln meist dem Zweck dienen, den Dampfverbrauch von Maschinen zu bestimmen. Nachstehend sollen einige Versuche beschrieben werden, die in letzter Zeit ausgeführt wurden; sie sind nicht nur geeignet, die hohe Leistungsfähigkeit der Ruhrkohle zu beweisen, sondern sind auch sonst bemerkenswert.

Das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat besitzt in Emden eine Brikettfabrik, deren Betriebsdampf von 5 Zweiflammrohrkesseln geliefert wird. Diese sind mit allem Zubehör von der Firma L. W. Bestenbostel & Sohn in Bremen für einen Überdruck von 12 Atm erbaut und entsprechen in allem dem Typ, wie er sich auf den Zechenanlagen des Ruhrbezirks zahlreich findet. Die Einmauerung ist so ausgeführt, daß die Heizgase nach Verlassen der Flammrohre die Seitenwandungen bestreichen und in einem gemeinsamen Unterzuge zum Fuchs ziehen. Direkt hinter den Flammrohren sind Überhitzer eingebaut, die durch Wechselklappen ein- und ausgeschaltet werden können.

Die vom Erbauer abgegebenen Garantien waren folgende: Bei einem Überdruck von ca. 12 Atm. und einer Überhitzung des Dampfes auf 270° C am Überhitzer liefert 1 qm Heizfläche normal stündlich 28 kg Dampf von je 637 WE. Die Gesamtausnutzung der Kohle beträgt hierbei 72 pCt. Der Überhitzungskoeffizient ist mit 0,6 einzusetzen. Bei einer gesteigerten Dampfleistung von 28,6 kg soll unter sonst gleichen Verhältnissen die Gesamtausnutzung der Kohle nicht unter 66 pCt betragen, wobei die Verwendung einer guten Kohle von mindestens 7500 WE vorausgesetzt ist; mehr als 3 pCt grobe Feuchtigkeit können vom Gewicht des Brennmaterials in Abzug gebracht werden.

Der zum Nachweis dieser Garantien dienende Kessel — die übrigen waren am Versuchstage nicht in Betrieb — war für die Durchführung der Versuche innen und außen gut gereinigt und dann einige Tage ununterbrochen unter Feuer gehalten worden, sodaß Beharrungszustand vorhanden war. Als Brennmaterial wurde Steinkohle, Nuß IV, verfeuert, die zur Entfernung anhaftenden Gruses vor der Verwendung durchgeseiht worden war.

Die erzielten Ergebnisse sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen.

Tabelle I.

1. Mechanische Verhältnisse.

Heizfläche, qm	103,50
Rostfläche (Planrost-Innenfeuerung), qm	3,05
Verhältnis von Rostfläche zur Heizfläche	1:33,93

Verdampfungsoberfläche bei normalem Wasserstand, qm	20,58
Heizfläche des Überhitzers, qm	30,00
Höhe des Schornsteins, m	60,00
Untere Weite des Schornsteins, m	2,86
Obere " " " " "	2,40
Verhältnis des kleinsten Schornsteinquerschnitts zur gesamten Rostfläche (5 Kessel)	1 : 3,37

2. Aufzeichnungen.

	Versuch I normale Leistung	Versuch II erhöhte Leistung
Dauer der Versuche	8 Std. 17 Min.	3 Std.
Dampfspannung, Atm		
Überdruck	11,60	12,00
Überhitzertemperatur, °C	268,00	266,00
Höhe der Überhitzung, °C	79,06	75,43
Speisewasserverbrauch von 15 °C	20416,00	9880,00
Wasser von 0 °C zu Dampf von 637 WE unter Einrechnung der Überhitzung	22325,23	10779,08
Stündl. verbrauchte Dampfmenge, kg	2695,20	3593,03
Verbr. Kohlenmenge, kg	2550,00	1316,00
Verbr. Kohlenmenge nach Abzug von 0,8 pCt Feuchtigkeit, kg	—	1305,47
Stdl. verbr. Kohlenmenge, kg	307,85	435,16
Aus 1 kg Rohkohle gewonnene WE	5576,88	5259,47
In 1 kg Rohkohle enthaltene WE	7834,50	7834,50
Mittlerer Gehalt der Rauchgase an CO ₂ im Fuchs, pCt	11,60	12,40
Mittlerer Gehalt der Rauchgase an O im Fuchs, pCt	7,20	6,70
Luftüberschuß nach der Formel 21 : [21—79 (O : N)]	1,50 fach	1,45 fach
Mittlere Temperatur der Rauchgase im Fuchs, °C	378,00	391,00
Mittlere Temperatur im Kesselhaus, °C	19,00	20,00
Kohlenrückstände, kg	220,80	78,40
Verbrenliches in pCt der Gesamtkohle	2,40	—
Wassersäule des Zugmessers in der Feuerung, mm	6,60	10,00
Wassersäule des Zugmessers im Fuchs, mm	18,20	25,00
Abschlacken	2 mal	1 mal

3. Ergebnisse.

Leistung von 1 kg Rohkohle an Dampf von 637 WE, kg	8,76*)	8,26*)
--	--------	--------

*) Einschließlich Überhitzung.

	Versuch I normale Leistung	Versuch II erhöhte Leistung
Leistung von 1 qm Heizfläche und Stunde, kg	26,04*)	34,71*)
Leistung von 1 qm Rostfläche und Stunde, kg	100,94	142,70
Leistung v. 1 qm Verdampfungsoberfläche und Stunde, kg	130,96*)	174,59*)

4. Wärmeverteilung.

Gewinn in Form von Dampf, pCt	71,15*)	67,130*)
Verlust durch den Schornstein, pCt	20,44	20,00
Verlust durch Unverbranntes in den Rückständen, pCt	2,89	12,87
Verlust durch Leitung und Strahlung, pCt	5,52	

Über die erreichten Zahlen ist kurz folgendes zu bemerken.

Der Dampfdruck bleibt bei Versuch I etwas unter 12 Atm, ebenso bleibt bei beiden Versuchen die Überhitzertemperatur um wenige Grade unter 270 °C, doch sind diese Abweichungen nur unbedeutend. Ebenso liegen die Werte über die Verdampfung je qm Heizfläche und die Ausnutzung der Kohle bei Versuch I etwas unterhalb der in den Garantien festgelegten Grenzen; auch dies ist unwesentlich, sodaß die durch die Normen gewährleistete Toleranz von 5 pCt nur wenig in Anspruch genommen zu werden braucht. Die Schornsteinverluste scheinen etwas hoch, was wohl darin seinen Grund hat, daß die Schornsteinabmessungen für den einen Kessel allein viel zu reichlich sind. Die Gesamtergebnisse lassen indessen die Güte der verwendeten Kohle erkennen und beweisen von neuem die hohe Leistungsfähigkeit des Kesselsystems, selbst bei äußerst starker Beanspruchung.

Die Tatsache, daß Kohlen, die in größeren Mengen im Freien gelagert werden müssen, vergasen und dadurch an Wert verlieren, dann aber auch, wenn die Schütthöhe ein gewisses Maß übersteigt, zur Entzündung neigen, hat zu Versuchen Veranlassung gegeben, deren Anregung von der deutschen Kriegsmarine ausging. Es wurde Stückkohle von der Zeche Erin etwa 1 Jahr lang unter Wasser gelagert, sodaß der Zutritt der Luft abgeschlossen war. Dem Verein wurde dann vom Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat die Aufgabe gestellt, mit diesen und mit frisch geförderten Kohlen von der gleichen Zeche vergleichende Versuche anzustellen, um zu ermitteln, ob sich im Verfeuern beider Proben Unterschiede feststellen ließen. Zur Durchführung der Versuche stellte die Firma Schulz-Knaut A.-G. in Essen einen ihrer Betriebskessel, einen liegenden Seitwellerohrkessel, der mitten in einer Batterie von 9 Kesseln liegt, zur Verfügung. Der Kessel war 4 Tage vor

*) Einschließlich Überhitzung.

Beginn des Versuches I betriebsmäßig in den Zügen gereinigt worden und dann ununterbrochen in Betrieb gewesen. Ebenso wurde vor Eintritt in den Versuch II aus dem Wellrohr die Asche entfernt.

Die Ergebnisse dieser Versuche enthält folgende Tabelle.

Tabelle II.

1. Mechanische Verhältnisse.

Heizfläche, qm 84,50

Rostfläche (Planrost-Innenfeuerung), qm	2,25
Verhältnis von Rostfläche zur Heizfläche	1 : 37,50
Verhältnis von freier zu bedeckter Rostfläche	1 : 2,24
Verdampfungsoberfläche, qm	16,26
Höhe des Schornsteins, m	46,76
Untere Weite des Schornsteins, m	2,40
Obere Weite des Schornsteins, m	1,88

2. Aufzeichnungen.

	Versuch I		Versuch II	
	Vorversuch	Hauptversuch	Vorversuch	Hauptversuch
Dauer des Versuchs, Std.	10	10	10	10
Dampfspannung, Atm. Überdruck	5,60	5,70	5,66	5,50
Speisewassermenge, kg (12°C)	16 850	—	—	—
Dampfmenge,				
Wasser von 12° C zu Dampf von 161,7° C je 655,8 WE, kg	16 850	—	—	—
Wasser von 12° C zu Dampf von 162,3° C je 656 WE, kg	—	17 800	—	—
Wasser von 12° C zu Dampf von 161,98° C je 655,9 WE, kg	—	—	17 550	—
Wasser von 12,5° C zu Dampf von 161,3° C je 655,7 WE, kg	—	—	—	18 000
Dampfmenge, Wasser von 0° C zu Dampf von 637 WE, kg	17 030	17 995,60	17 740,10	18 172,40
Stündliche Dampfmenge, kg	1 703	1 799,56	1 774,01	1 817,24
Kohlenmenge, kg	2 010	2 050	2 050	2 072
Stündliche Kohlenmenge, kg	201	205	205	207,2
Rückstände an Asche und Schlacke, kg	140	144	160	166
„ in pCt der Kohlenmenge	6,97	7	7,80	8
Aus 1 kg Rohkohle gewonnene WE	5 397	5 591	5 512	5 586
In 1 kg Rohkohle enthaltene WE	8 110	8 110	8 021	8 021
Durchschnittlicher Gehalt der Rauchgase an CO ₂ , pCt	12,80	13,70	12,64	13,69
Durchschnittlicher Gehalt der Rauchgase an O, pCt	5,60	4,60	5,35	5,30
Luftbedarf 22 : [21—79 (O : N)]	1,34 fach	1,26 fach	1,32 fach	1,3 fach
Durchschnittliche Temperatur der Rauchgase im Fuchs, °C	390	405	365	405
Durchschnittliche Temperatur im Kesselhaus, °C	16	16	18	17
Wassersäule des Zugmessers am Schieber, mm	8	8	7	9
Wassersäule des Zugmessers in der Feuerung, mm	4	4	4	4
Abschlacken	3 mal	3 mal	3 mal	3 mal

3. Ergebnisse.

Leistung von 1 kg Rohkohle an Dampf von 637 WE, kg	8,47	8,77	8,65	8,72
Leistung von 1 qm Heizfläche und Stunde, kg	20,15	21,29	20,99	21,50
Leistung von 1 qm Rostfläche und Stunde, kg	89,33	91,11	91,11	92,08
Leistung von 1 qm Verdampfungsoberfläche und Stunde, kg	104,8	110,74	109,8	111,10

4. Wärmeverteilung.

Gewinn in Form von Dampf, pCt	66,54	68,93	68,72	69,64
Verlust durch den Schornstein, pCt	19,30	18,80	18,21	18,43
Verlust durch Unverbranntes in den Rückständen, pCt	3,20	3,20	3,4	3,5
Verlust durch Leitung und Strahlung, pCt	10,96	9,07	9,67	8,43

Ein Vergleich der gefundenen Werte läßt erkennen, daß praktisch ein Unterschied in den Ergebnissen kaum besteht. Auch beim Verfeuern der beiden Lieferungen konnte ein solcher nicht festgestellt werden; beide Proben verhielten sich im Feuer gleichartig. Wenn in den Endwerten, besonders in der Verdampfungsziffer, ein geringes Ansteigen zu bemerken ist, so liegt es wohl daran, daß der Heizer das Material naturgemäß immer besser kennen und ent-

sprechend zu behandeln lernte; die Kohle muß mit ihren 8100 WE zu den besten des Bezirkes gezählt werden. Die erzielten Leistungen sind nur als Betriebswerte anzusehen, sie werden höher ausfallen, wenn alle Bedingungen vorhanden sind, wie es sonst bei Leistungsversuchen zum Nachweis von Garantien der Fall ist. So erreichte die Kaiserliche Marine bei ähnlichen Vergleichsversuchen eine Verdampfungsziffer von 9,25.

Auf Grund der Versuche kann als erwiesen gelten,

daß die Kohle, da die gleiche Beschaffenheit der beiden Probesendungen vorausgesetzt werden kann, sich durch das Lagern unter Wasser weder in ihrer Struktur noch in ihrer Zusammensetzung merkbar geändert, sondern ihren Wert als Kesselkohle beibehalten hat.

Im Wettbewerb rheinisch-westfälischer Kohle mit solcher aus anderen Bezirken, namentlich mit englischer Kohle, hatte der Verein als Beauftragter des Kohlen-Syndikats wiederholt Gelegenheit, die einheimische Kohle bei Betriebsversuchen vorzuführen, um Klagen, die bei ihrer Verwendung entstanden waren, als nichtig nachzuweisen.

Aus einer Reihe von Verdampfungsversuchen, die in einer Fabrik in Rußland ausgeführt wurden, sei einer herausgegriffen, der recht deutlich erkennen läßt, wie groß der Unterschied in der Leistung zweier Kessel sein kann, die unter vollkommen gleichen Verhältnissen von zwei verschiedenen Heizern bedient werden. Die fragliche Fabrik besitzt eine Kesselanlage von 32 Dampfkesseln, die nebeneinander in einem gemeinsamen Kesselhause liegen und für einen Betriebsdruck von 8 Atm gebaut sind; je 8 sind gemeinsam an einen Kamin angeschlossen. Der Bauart nach sind es Zweiflammrohrkessel mit Gallowayröhren. Die vorderen Schüsse sind aus Wellrohren hergestellt. Die Einmauerung ist derart getroffen, daß die Feuer-gase nach Verlassen der Flammrohre unter dem Kessel her in einem gemeinsamen Zuge nach vorn gehen und dann in den Oberzug eintreten, wo sie ebenfalls in ungeteiltem Strom nach hinten ziehen, den Dampfraum des Kessels bespülend. Im Oberzug befinden sich auf der einen Seite, mit seiner Mittelachse parallel zur Kesselachse gelagert, ein zylindrischer Vorwärmer von der Länge des Hauptkessels, durch welchen das Kesselspeisewasser hindurchgedrückt wird, auf der anderen Seite ein Dampftrockner von gleicher Größe wie der Vorwärmer. Zwei nebeneinanderliegende Kessel waren mit Schmidtschen Wassermessern ausgestattet, die an einem Zeigerwerk die Speisewassermenge in Litern erkennen ließen. Die zur Verfügung stehende Kohle war Fettkohle, der Beschaffenheit nach Förderkohle mit etwa 20—25 pCt Stücken. Der Versuch wurde so durchgeführt, daß der eine Kessel (Betriebsnummer 15) durch den Lehrheizer des Vereins, der andere (Nr. 16) durch einen Werkheizer bedient wurde. Die von beiden erzielten Leistungen sind in der Tabelle III wiedergegeben.

Tabelle III.

1. Mechanische Verhältnisse.	
Heizfläche jedes Kessels, qm	100,—
Rostfläche „ „ „	3,36
Verhältnis von Rostfläche zur Heizfläche	1 : 33,6
Kamin (für 8 Kessel):	
Höhe, m.	42,—

untere Weite, m	3,2
obere Weite, m	2,3
Verhältnis vom kleinsten Kaminquerschnitt zur Gesamtrostfläche	1 : 6,5

2. Aufzeichnungen.

	Kessel Nr. 15 (Lehrheizer)	Kessel Nr. 16 (Werkheizer)
Dauer des Versuchs, Std.	10	10
Dampfspannung, Atm Überdruck	7,3	7,3
Speisewassertemperatur		
vor dem Vorwärmer °C	48	47
hinter „ „ °C	73	71
Speisewassermenge abgelesen, l	24 835	19 890
Korrektionsfaktor	0,995	0,996
Speisewassermenge nach Korrektur, l	24 711	19 810
Dampfmenge, kg	24 440	19 601
Wasser von 48 °C zu Dampf		
von 170,98 °C je 658,65 WE	24 440	—
Wasser von 47 °C zu Dampf		
von 170,98 °C je 658,65 WE	—	19 601
Dampfmenge, Wasser von 0° zu		
Dampf von 637 WE, kg	23 429	18 821
Stündl. Dampfmenge, kg	2342,9	1882,1
Kohlenmenge, Pud und Pfund		
(russisch)	175 u. 30	180 u. 00
, kg	2879	2948
Stündl. Kohlenmenge, kg	287,9	294,8
Aus 1 kg Rohkohle gewonnene WE	5183	4067
In 1 kg Rohkohle enthaltene WE	7754	7754
Rückstände an Schlacke, Pud und Pfund (russisch)		
.	16 u. 23	19 u. 3
Rückstände an Asche, Pud und Pfund (russisch)		
.	2 u. 23 ¹ / ₂	3 u. 7
Rückstände an Schlacke, kg		
.	274	312
„ „ Asche, „	42	52
„ insgesamt, kg	316	364
„ „ in pCt der Kohlenmenge	11	12,3
Gehalt der Rauchgase an CO ₂		
„ „ „ an O, geschätzt	8	—
Luftüberschuß 21 : [21-70(O : N)]	1,7 fach	—
Temperatur der Rauchgase im Fuchs, °C		
.	243	195
„ im Kesselhaus, °C	27	27
Wassersäule des Zugmessers in der Feuerung, mm		
.	7,5	6,5
Wassersäule des Zugmessers am Schieber, mm		
.	21,5	21
Abschlacken		
.	3 mal	3 mal
3. Leistungen.		
Leistung von 1 kg Rohkohle an Dampf von 637 WE, kg		
.	8,10	6,38
Nutzleistung des Kessels		
.	66,8	52,5

Leistung von 1 qm Heizfläche und Stunde an Dampf von 637 WE, kg	23,4	18,8
Leistung von 1 qm Rostfläche und Stunde, kg	85,7	87,7
4. Wärmevorteilung.		
Gewinn in Form von Dampf	66,8	52,5
Verlust durch Unverbranntes in den Rückständen	6,9	7,7
Verlust durch den Schornstein	12,5	} 39,8
Verlust durch Leitung und Strahlung, unverbrannte Gase und Ruß	13,8	

Die Gegenüberstellung der Werte läßt ohne weiteres erkennen, wie groß der Unterschied in der Leistung beider Kessel ist; die Verdampfungsziffer 8,1 bei Kessel 15 übertrifft die von Kessel 16 in Höhe von 6,38 um 21 pCt. Derartige Mißerfolge werden nur zu leicht auf die Kohle selbst geschoben, während doch hauptsächlich die Schuld im Arbeiten des Heizers zu suchen ist. Im einzelnen wurden folgende Beobachtungen gemacht.

Vor allem waren für das Verfeuern westfälischer Kohlen die Spalten zwischen den Roststäben zu eng, sie betrug bei neuen Stäben nur 4 bis 5 mm und verengten sich naturgemäß im Betriebe noch mehr. Das Hindurchstreichen der Verbrennungsluft wird dadurch erschwert, besonders dann, wenn wie im vorliegenden Falle der Kessel nicht sachgemäß bedient wird. Der Werkheizer machte den Fehler, die Feuer mit einer schweren Krücke, wie sie hier zum Herausziehen der Schlacke benutzt wird, fortwährend durcheinander zu rühren, sodaß die Brennschicht bald im Innern verschlackte. Erschwert wurde das Arbeiten an den Kesseln allerdings durch den Mangel an geeignetem Schürzeug. Es fehlte an einer vorne zugespitzten Stange, die es ermöglichte, vorsichtig unter die Brennstoffschicht zu fahren, um die Schlacke zu lockern; dadurch wird der Verbrennungsluft wieder die Möglichkeit gegeben, an das Feuer heranzutreten; anderseits können, genügend weite Rostspalten vorausgesetzt, Asche und Schlackenteilchen nach unten hindurchfallen. Ein Blick auf die Tabelle zeigt, daß die Asche im Verhältnis zur Schlacke nur in geringer Menge vorhanden war; die ausgebrannten Kohlentelchen mußten daher auf dem Rost liegen bleiben und trugen zur Bildung umfangreicher Schlackenstücke bei. Des ferneren fehlte eine leichte Klaue, mit welcher die Feuer auf der Oberfläche geebnet werden können, um unbedeckte Stellen auf dem Rost zu verhüten. Hierzu mußte die schwere Krücke genommen werden, sodaß ein Zerwühlen der Feuerschicht leicht eintreten konnte. Auch hier glaubte man eine schlechte Kohle erhalten zu haben, während lediglich ungeeignete Verhältnisse und unsachliches Arbeiten des Heizers einen Erfolg verhinderten.

Die vom Lehrheizer erzielten Ergebnisse können als gut bezeichnet werden, zumal sie im gewöhnlichen Betriebe erreicht sind, ohne daß irgend welche besonderen Maßnahmen getroffen waren, wie es beim Nachweis von Garantien zu geschehen pflegt.

Der Verein hat seit einiger Zeit seine Forschungsarbeiten auch auf die Prüfung von Koksofenanlagen ausgedehnt, zunächst allerdings nur hinsichtlich ihres Zusammenhanges mit Dampfkesseln, und beabsichtigt, Versuche anzustellen, was jedoch bisher nur in einem Fall möglich war, da die zu treffenden Vorbereitungen viel Zeitaufwand und Kosten verursachen. Dieser Versuch gelangte auf der Zeche Preußen I der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft zur Durchführung und hatte den Zweck, in der Hauptsache festzustellen, wieviel Wasser von der aus den Koksöfen kommenden Abhitze in den hiermit beheizten Kesseln verdampft wird, und wie hoch sich die Verdampfungsziffer für das kg der in die Öfen eingesetzten Kohle beläuft.

Die Koksofenbatterie bestand aus 80 von Dr. Otto & Comp. nach dem Unterbrenner-System gebauten Öfen, von denen 60 innerhalb 24 Stunden gedrückt wurden. Die Garungszeit betrug demnach 32 Stunden für den Ofen. In einer Nebenproduktenfabrik wurden den Gasen Teer und Ammoniak entzogen, während eine Gewinnung des Benzols erst für später vorgesehen war. Mit der Abhitze wurden 6 Dampfkessel geheizt; es waren dies die im Ruhrrevier bekannten Tomsonkessel, bestehend aus einem Wasserröhrenkessel mit zwei vorgelagerten kurzen, uneingemauerten Seitwellrohrkesseln. Die höchste zulässige Dampfspannung war 12 Atm, die Heizfläche betrug je 167,8 qm, sodaß im ganzen 1006,8 qm zur Verfügung standen. Der Kamin, an den die 6 Kessel, einschließlich von 4 Stochkesseln, angeschlossen waren, hatte eine Höhe von 50 m bei 2,5 m oberem und 3,0 m unterem Durchmesser. Die Versuchsdauer war auf 48 Stunden festgesetzt, um die Gewähr zu haben, daß die erhaltenen Werte dem tatsächlichen Mittel entsprachen; denn im ersten Teil des Versuchs wurden naturgemäß die Kessel mit Abhitze geheizt, die aus solchen Öfen kam, deren Füllmenge noch nicht bestimmt war. Von der Kokskohle und dem fertigen Koks wurden Proben entnommen und von dem Chemiker der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft untersucht. Die Elementaranalyse ergab folgende Zusammensetzung

	feuchte Kohle	wasserfreie Kohle
Wasser	13,61 pCt	0,00 pCt
Asche	5,12 „	5,93 „
Kohlenstoff	69,91 „	80,92 „
Wassertoff	3,95 „	4,57 „
Sauerstoff	6,24 „	7,23 „
Schwefel	1,17 „	1,35 „
Heizwert	6529 WE	7653 WE

Gasausbeute theoretisch: Die Tonne Kohle liefert 311,44 cbm Gas bei 760 mm Quecksilberdruck und 15° C.

	Ursprünglicher Koks pCt	Trockener Koks pCt
Wasser	3,65	0,04
Ascho	8,08	8,39
Kohlenstoff	86,11	89,33
Wasserstoff	0,12	0,12
Sauerstoff	0,87	0,90
Schwefel	1,17	1,22

Heizwert, berechnet nach der

Vereinsformel . . . 6985 WE a.W. 7269 WE a.W.

Die Endergebnisse sind in nachstehender Tabelle enthalten.

Tabelle IV.

1. Aufzeichnungen.

Dauer des Versuchs, Std.	48
Anzahl der Kessel	6
Gesamtheizfläche der Kessel, qm.	1006,8
Dampfspannung, Atm Überdruck	8,6
Speisewasserverbrauch, kg (49,19° C)	664 165
Dampfmenge	
Wasser von 49,19° C zu Dampf von 177,12° C je 660,53 WE, kg	664 165
Wasser von 0° C zu Dampf von 100° C je 637 WE, kg	637 406
Stündlich gewonnene Dampfmenge, kg	13 279
Menge der in die Öfen eingesetzten Kohle, kg	913 900
Stündliche Kohlenmenge, kg	19 039
Menge des gewonnenen Koks, kg	636 000*)

*) Nach Angabe der Betriebsleitung der Kokerei.

Stündliche Koks menge, kg	13 250*)
Menge des gewonnenen Ammoniaks, kg	10 132*)
" " " Teers, kg	22 748*)
Mittlere Temperatur im Gaskanal, °C	1 150
" " in den Hauben, °C	1 013
" " im Fuchs, °C	372

2. Leistungen.

Leistung von 1 qm Heizfläche und Stunde an Dampf von 637 WE, kg	13,190
Leistung von 1 kg chargierter Kohle an Dampf von 637 WE, kg	0,698
Aus 1 kg chargierter Kohle gewonnener Koks, kg	0,696
Aus 1 kg chargierter Kohle gewonnenes Ammoniak, kg	0,011
Aus 1 kg chargierter Kohle gewonnener Teer, kg	0,025

3. Wärmeverteilung.

In 1 kg Koks kohle enthaltene WE	6 529
In 1 kg Koks enthaltene WE	6 985
Zur Verdampfung nutzbar gemachte WE, in pCt der chargierten Kohle	6,66
In Form von Koks wiedergewonnene WE, pCt.	74,46
Verloren gegangene WE durch Löschen des Koks, Leitung Strahlung und Schornstein, pCt	18,88

Summe 100,00

Der Verein hofft die Versuche fortsetzen zu können, um von den zumeist vertretenen Ofensystemen die entsprechenden Werte zu erhalten.

*) Nach Angabe der Betriebsleitung der Kokerei.

Die belgische Bergwerksindustrie im Jahre 1905.*)

I. Steinkohlenbergwerke.

Im Königreich Belgien standen im Jahre 1905 zusammen 21 (122 im Vorjahre) Steinkohlenbergwerke im Betriebe, welche auf 278 Anlagen (d. s. 5 mehr als in 1904) 21 775 280 (22 761 430) t Kohlen im Werte von 275 164 500 (286 648 150) Frcs. förderten. Während die Fördermenge gegen das Vorjahr um 986 150 t zurückging, stieg der Durchschnittswert einer Tonne von 12,59 auf 12,64 Frcs.

Auf die einzelnen Bezirke verteilte sich die Kohlen-gewinnung wie folgt:

	Menge	gegen 1904	Durchschnittswert einer Tonne	gegen 1904
	t	t	Frcs.	Frcs.
Hennegau				
(Kohlenbecken v. Mons, Centre und Charleroi)	15 158 730	- 993 830	12,38	-
Lüttich	5 874 410	- 12 940	13,48	+ 0,11
Namur	742 140	+ 20 620	11,13	+ 0,12

*) Nach der amtlichen Statistik in den Annales des Mines de Belgique Bd. XI, 4. Lfg. 1906. Vergl. „Glückauf“ Nr. 48 Jahrg. 1905, S. 1502.

Das Anteilverhältnis der einzelnen Kohlensorten an der Gesamtgewinnung stellte sich wie folgt:

	1904:	1905:
Flammkohlen (mit mehr als 25 pCt flüchtigen Bestandteilen) auf	10,6 pCt	10,5 pCt
Fettkohlen (mit 25—16 pCt flüchtigen Bestandteilen) auf	26,1 „	26,4 „
Halbfettkohlen (mit 16—11 pCt flüchtigen Bestandteilen) auf	46,1 „	44,6 „
Magerkohlen (mit weniger als 11 pCt flüchtigen Bestandteilen) auf	17,2 „	18,5 „

Der Selbstverbrauch der Steinkohlenbergwerke, der 10,4 pCt der gesamten Förderung ausmachte, betrug 2 273 860 t (gegen 2 384 340 t oder ungefähr 10,5 pCt der Gewinnung im Vorjahre), sodaß für den Absatz 19 501 420 (20 377 090) t verblieben. Diese hatten einen Wert von 260 676 640 (271 402 550) Frcs., woraus sich ein Verkaufspreis von 13,36 (13,32) Frcs. für eine Tonne ergibt. Der Wert einer Tonne des Selbstverbrauches kann mit 6,37 (6,39) Frcs. angenommen werden.

Nach den angestellten Ermittlungen waren am 31. Dezember 1905 (1904) auf den Steinkohlenbergwerken Belgiens 2917 (2898) Dampfmaschinen

mit 202 586 (195 289) PS in Betrieb, die von 2333 (2343) Dampfkesseln mit 191 016 (188 398) qm Heizfläche gespeist wurden.

Aus der nachstehenden Zusammenstellung ist die Zahl der beim Steinkohlenbergbau in den letzten fünf Jahren beschäftigten Arbeiter ersichtlich.

		1901	1902	1903	1904	1905
a. Unter Tage:						
Männliche Arbeiter	über 16 Jahre	91 980	91 651	95 033	93 275	90 908
	von 14 bis 16 Jahren	4 546	4 604	4 585	4 690	4 510
	von 12 bis 14 Jahren	2 169	2 261	2 391	2 475	2 262
Weibliche Arbeiter	über 21 Jahre	120	84	55	36	25
Se. a.		98 815	98 600	102 064	100 476	97 705
b. Über Tage:						
Männliche Arbeiter	über 16 Jahre	24 932	25 659	26 682	27 087	26 210
	von 14 bis 16 Jahren	1 498	1 489	1 533	1 643	1 609
	von 12 bis 14 Jahren	1 252	1 389	1 540	1 556	1 562
Weibliche Arbeiter	über 21 Jahre	1 368	1 474	1 468	1 432	1 414
	von 16 bis 21 Jahren	3 758	3 669	3 596	3 612	3 343
	von 14 bis 16 Jahren	2 469	2 609	2 709	2 761	2 904
Se. b.		35 277	36 289	37 528	38 091	37 042
Zusammen		134 092	134 889	139 592	138 567	134 747

Die Zahl der Arbeiter hat sich demnach gegen das Vorjahr um 3820 vermindert. Von dieser Abnahme entfallen 2771 auf die Belegschaft unter Tage und 1049 auf die Arbeiter über Tage. Die Zusammenstellung läßt auch für 1905 erkennen, daß die Verminderung der Zahl der unterirdisch beschäftigten weiblichen Arbeiter gleichmäßig fortschreitet.

Arbeitstage kamen auf einen Arbeiter überhaupt 289 (304), unter Tage insgesamt 288 (300), allein

bei der Kohलगewinnung 286 (299), über Tage 293 (304). Der Rückgang dieser Zahlen gegen das Vorjahr (im Durchschnitt der Gesamtbelegschaft um 15, der Arbeiter unter Tage um 12 Tage) ist hauptsächlich auf den Ausstand am Beginn des Jahres 1905 zurückzuführen.

Die folgende Tabelle gibt für denselben fünfjährigen Zeitraum ein ausführliches Bild über die Leistungen, Löhne der Arbeiter usw.

Jahr	Zahl der Arbeitstage	Mittlere Flözmächtigkeit	Zahl		Jahresleistung			Reiner Durchschnitts-			Erlös für die Tonne Kohlen	Von dem Erlös ent-			Von dem Erlös ent-		
			der Kohlenhauer in pCt der unterirdischen Belegschaft	der unterirdisch beschäftigten Arbeiter in pCt der Gesamtzahl	auf einen Kohlenhauer	auf einen unterirdisch beschäftigten Arbeiter	pro Kopf der Gesamtbelegschaft	der Kohlenhauer pro Jahr	sämtlicher Arbeiter pro Jahr	sämtlicher Arbeiter pro Schicht		an Löhnen	an Selbstkosten außer Löhnen	Reingewinn	auf die Arbeiter	Selbstkosten außer Löhnen	auf die Bergwerksbesitzer
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1901	294	0,67	24	74	933	225	166	1590	1247	4,24	15,23	7,65	5,25	2,33	50,2	34,5	15,3
1902	295	0,68	24	73	954	232	170	1500	1177	3,99	13,20	7,05	4,74	1,41	53,4	35,9	10,7
1903	302	0,68	24	73	954	233	170	1522	1206	3,99	12,99	7,20	4,56	1,23	55,4	35,1	9,5
1904	304	0,64	25	73	920	227	164	1414	1155	3,84	12,59	7,14	4,70	0,75	56,7	37,3	6,0
1905	289	0,65	25	73	896	223	162	1370	1129	3,90	12,64	7,08	4,73	0,82	56,1	37,4	6,5

Der durchschnittliche tägliche reine Lohn eines Arbeiters (unter und über Tage zusammen) ist von 3,84 Frcs. im Vorjahre auf 3,90 Frcs. gestiegen. Er betrug für den Kohlenhauer 4,79 (gegen 4,73) Frcs.

einen Arbeiter unter Tage überhaupt 4,28 (gegen 4,20) Frcs. einen Arbeiter über Tage . 2,93 („ 2,90) „ Zum Vergleich sei angeführt, daß im Jahre 1905 in Preußen an Löhnen gezahlt wurden:

pro Kopf	beim Steinkohlenbergbau					
	im Oberbergamtsbezirk Dortmund jährlich		der Saarbrücker Staatswerke jährlich		bei Aachen jährlich	
	M	M	M	M	M	M
der unterirdisch beschäftigten eigentlichen Bergarbeiter	1370	4,84	1239	4,29	1339	4,60
der sonstigen unterirdisch beschäftigten Arbeiter	987	3,40	938	3,16	1100	3,63
der Arbeiter über Tage (ausschl. der weiblichen u. jugendlichen)	1143	3,42	1010	3,26	1124	3,44
der jugendlichen männlichen Arbeiter unter 16 Jahren	335	1,21	357	1,29	363	1,30
der weiblichen Arbeiter	—	—	—	—	519	1,83
der ganzen Belegschaft	1186	4,03	1114	3,80	1225	4,08

Die gesamte Lohnsumme machte im Jahre 1905 59,95 (60,3) pCt aller Ausgaben der belgischen Steinkohlenbergwerke aus und betrug 154 233 850 Frcs. oder 8 267 680 Frcs. weniger als in 1904. Die übrigen Ausgaben (für Betriebsmaterialien usw.), welche hinter dem entsprechenden Betrage des Vorjahres um 4 132 410 Frcs. zurückblieben, stellten sich auf 102 973 850 Frcs.; daraus ergibt sich eine Gesamtausgabe von 257 207 700 (269 607 910) Frcs.

Als Selbstkosten für eine Tonne Steinkohlen berechnen sich hieraus

1904	1905	
7,14	7,08	Frcs. für Löhne,
4,70	4,73	„ „ andere Kosten,

zusammen 11,84 11,81 Frcs.

Da der Wert der ganzen Förderung, wie oben angegeben, 275 164 500 (286 648 150) Frcs. betrug, so berechnet sich aus dem Mehr von 17 956 800 (17 040 540) Frcs. ein durchschnittlicher Überschuß für eine Tonne von 0,82 Frcs. (gegen 0,75 Frcs. im Jahre zuvor).

Nach der vorliegenden statistischen Veröffentlichung haben von 121 (122) im Betriebe gewesenen Steinkohlenbergwerken 82 (81) eine Ausbeute von zusammen 24 404 150 (24 557 600) Frcs. erzielt. Die übrigen 39 (36) Werke, von denen ein Teil noch in der Entwicklung begriffen ist, erforderten dagegen eine Zuluße von 6 447 350 (7 617 350) Frcs

II. Koks- und Brikett-Erzeugung.

Die Erzeugung Belgiens an Koks betrug:

in 1901	1 847 780 t	i. W. v. 22,24	Frcs. für 1 t bei 2821 Arbeit.
" 1902	2 048 070 t	" " 19,32	" " 1 t " 2641
" 1903	2 203 020 t	" " 19,62	" " 1 t " 2676
" 1904	2 211 820 t	" " 19,44	" " 1 t " 2724
" 1905	2 238 920 t	" " 19,29	" " 1 t " 2779

Die Zunahme gegen 1904 beträgt im Berichtsjahre somit 27 100 t. Das mittlere Koksausbringen wird auf 75,30 pCt angegeben (gegen 74,98 in den beiden letzten Vorjahren). Zu erwähnen ist noch, daß in den nördlichen Provinzen außerdem 287 770 (284 520) t Koks aus meist ausländischen Kohlen erzeugt wurden.

An Briketts sind hergestellt worden:

in 1901	1 578 800 t	i. W. v. 19,32	Frcs. für 1 t bei 1486 Arbeit.
" 1902	1 616 520 t	" " 16,28	" " 1 t " 1534
" 1903	1 686 415 t	" " 16,94	" " 1 t " 1528
" 1904	1 735 480 t	" " 15,94	" " 1 t " 1544
" 1905	1 711 920 t	" " 15,63	" " 1 t " 1511

Gegenüber dem Jahre 1904 ist die Brikettfabrikation demnach um 23 560 t und der Durchschnittspreis um 0,31 Frcs. zurückgegangen. Der Hauptanteil an der Briketterzeugung kam (mit 78 pCt) auf die Provinz Hennegau.

Die Koks- und Briketterzeugung hat im Jahre 1905 mehr als 23 (22) pCt der verkäuflichen Kohle beansprucht.

Über Ein- und Ausfuhr von Kohle, Koks und Briketts gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

	Kohle	Koks	Briketts	Zus. (Kohle)*	
	t	t	t	t	
Einfuhr	1901	2 930 874	154 247	17 160	3 153 953
	1902	3 232 510	230 612	33 235	3 570 378
	1903	3 554 807	308 877	43 835	4 006 560
	1904	3 701 240	338 127	45 600	4 193 870
	1905	4 230 313	356 136	72 643	4 769 234
Ausfuhr	1901	4 820 300	829 421	714 455	6 586 025
	1902	5 078 278	824 256	671 700	6 789 693
	1903	4 923 368	841 142	623 691	6 610 510
	1904	5 067 037	879 883	539 364	6 730 780
	1905	4 704 063	977 095	480 247	6 438 190

Die Ausfuhr übersteigt hiernach im Jahre 1905 die Einfuhr um 1 658 906 t.

III. Erzbergbau.

Nachstehende Tabelle enthält die wichtigsten Angaben über den Erzbergbau Belgiens.

	Förderung					Gesamtzahl der Arbeiter	Jahres- verdienst Frcs.
	Eisenerze	Mangan- erze	Zinkerze	Schwefel- kies	Bleierze		
	t	t	t	t	t		
1901 . .	218 780	8 510	6 645	560	220	1 196	905
1902 . .	166 480	14 440	3 852	710	164	860	939
1903 . .	184 400	6 100	3 630	720	90	943	.
1904 . .	206 730	485	3 698	1 075	91	828	.
1905 . .	176 620	—	3 929	976	126	698	.

IV. Unfälle.

Die Zahl der Unfälle auf den Steinkohlenbergwerken Belgiens, soweit sie zu tödlichen oder schweren Verletzungen führten, ist für die letzten 5 Jahre aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

1901	297 Unfälle mit 157 Toten und 183 Schwerverletzten
1902	348 " " 144 " " 216
1903	357 " " 159 " " 228
1904	347 " " 129 " " 234
1905	260 " " 123 " " 175

Die Zahl der tödlich Verunglückten betrug auf 1000 unterirdisch beschäftigte Arbeiter dieser Werke:

	1901	1902	1903	1904	1905
n der Provinz Hennegau	1,693	1,283	1,291	1,254	1,216
" " " Namur	0,112	1,943	2,183	0,363	1,091
" " " Lüttich	0,773	1,044	1,359	0,771	0,997
im ganzen	1,588	1,237	1,333	1,150	1,156

Auf die verschiedenen Gefahrenquellen verteilten sich in 1905 die Unfälle im belgischen Kohlenbergbau wie folgt:

	Unfälle	Tote	Schwerverletzte
1. Stein- u Kohlenfall . .	92	50	45
2. Förderung u. Fahrung auf söhliger u. geneigter Bahn	67	21	47
3. schlagende Wetter . . .	6	25	6
4. andere schlechte Wetter	1	1	—
5. Wasserdurchbrüche . . .	1	4	—
6. Seilfahrt usw. in Schächten	19	8	13
7. Verwendung von Spreng- stoffen	3	1	6
8. sonstige unter Tage . . .	36	3	33
9. Arbeiten über Tage . . .	35	10	25
zusammen wie oben	200	123	175

*) In dieser Spalte sind Koks und Briketts in Kohle umgerechnet; für 1905 wurden 1 t Koks mit 1328 kg, 1 t Briketts mit 909 kg Kohlen eingesetzt.

II. Durchschnittslöhne der einzelnen Arbeiterklassen auf 1 Schicht.

Art und Bezirk des Bergbaues	Dauer einer Schicht der unterirdisch beschäft. eigentl. Bergarbeiter ¹⁾ Stdn.	Unterirdisch beschäftigte eigentl. Bergarbeiter			Sonstige unterirdisch beschäftigte Arbeiter			Über Tage beschäft. erwachs. männliche Arbeiter			Jugendliche männliche Arbeiter (unter 16 Jahren)			Weibliche Arbeiter		
		reines Lohn		im III. Jahres-V.-J. 1906	reines Lohn		im III. Jahres-V.-J. 1906	reines Lohn		im III. Jahres-V.-J. 1906	reines Lohn		im III. Jahres-V.-J. 1906	reines Lohn		im III. Jahres-V.-J. 1906
		im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905		im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905		im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905		im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905				
		von der Gesamtbelegschaft	im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905	von der Gesamtbelegschaft	im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905	von der Gesamtbelegschaft	im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905	von der Gesamtbelegschaft	im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905	von der Gesamtbelegschaft	im III. Jahres-V.-J. 1906	im III. Jahres-V.-J. 1905
a. Steinkohlenbergbau in Oberschlesien	3)8-12	53,3	3,74	3,50	14,9	3,48	3,22	23,2	2,84	2,70	3,0	1,07	1,01	5,6	1,18	1,18
in Niederschlesien	4)8-12	49,0	3,30	3,15	19,2	3,16	3,04	27,4	2,84	2,75	3,0	1,12	1,07	1,4	1,55	1,54
im O.-B.-A. Dortmund:																
a. Nördliche Reviere ⁵⁾	5)6-8	49,8	5,43	4,90	27,8	3,72	3,42	19,0	3,64	3,44	3,4	1,28	1,21	—	—	—
b. Südliche Reviere ⁶⁾	6)6-8	50,9	5,20	4,65	27,1	3,57	3,31	18,2	3,61	3,38	3,8	1,26	1,19	—	—	—
Summe O.-B.-A. Dortmund (a, b und Revier Hamm)	7)6-8	50,0	5,38	4,84	27,6	3,69	3,40	18,9	3,68	3,42	3,5	1,28	1,21	—	—	—
bei Saarbrücken (Staatswerke)	8	59,0	4,39	4,29	24,7	3,19	3,16	13,5	3,33	3,26	2,8	1,29	1,29	—	—	—
bei Aachen	8	61,1	5,03	4,60	13,5	4,07	3,63	21,9	3,70	3,44	3,3	1,47	1,30	0,2	1,92	1,83
b. Braunkohlenbergbau																
im Oberbergamtsbez. Halle linksrheinischer	9,8 12	26,5 55,0	3,96 4,19	3,66 3,74	7,5 0,4	3,30 3,62	3,07 3,90	61,2 39,4	3,32 3,53	3,02 3,18	1,9 5,2	1,67 1,89	1,56 1,62	2,9	1,91	1,70
c. Salzbergbau																
im Oberbergamtsbez. Halle " Clausthal	7,5 7,1	42,1 43,4	4,16 4,45	4,03 4,20	19,7 10,1	3,68 3,89	3,58 3,68	36,7 44,4	3,58 3,50	3,47 3,29	1,5 2,1	1,14 1,35	1,17 1,32	—	1,86 2,23	— 2,16
d. Erzbergbau																
in Mansfeld (Kupferschiefer)	8,3	65,7	3,68	3,41	5,8	3,49	3,40	22,0	3,31	3,16	6,5	1,37	1,33	—	—	—
im Oberharz	9,9	43,4	2,79	2,72	13,3	2,79	2,71	37,1	2,27	2,15	6,2	0,99	0,85	—	—	—
in Siegen	7,8	66,7	4,74	3,44	6,0	3,67	3,19	18,5	3,58	2,94	7,2	1,79	1,49	1,6	1,63	1,42
in Nassau und Wetzlar	8	73,1	3,33	3,3	3,3	3,09	—	18,1	2,94	—	4,9	1,48	—	0,6	1,23	—
sonstiger recharheinischer linksrheinischer	7,7 8,2	63,1 43,1	3,86 3,17	3,35 2,87	5,4 5,0	3,25 2,85	2,83 2,73	23,1 44,7	2,99 2,66	2,67 2,48	5,9 4,2	1,53 1,27	1,39 1,18	2,5 3,0	1,36 1,61	1,42 1,41

1) Ausschließlich der Ein- und Ausfahrt, aber einschließlich der Pausen. 2) Gesamtbelegschaft vergl. Spalte 2 von I. 3) Für 14,3 %: bis 8 Stunden; für 74,9 %: bis 10 Stunden; für 8,8 %: bis 11 Stunden; für 2,0 %: bis 12 Stunden. 4) Für 99,5 %: bis 8 Stunden; für 0,4 %: bis 10 Stunden; für 0,1 %: bis 12 Stunden. 5) Für 1,3 %: bis 6 Stunden; für 0,5 %: bis 7 Stunden; für 98,2 %: bis 8 Stunden. 6) Für 1,0 %: bis 6 Stunden; für 0,2 %: bis 7 Stunden; für 98,8 %: bis 8 Stunden. 7) für 1,5 %: bis 6 Stunden; 0,4 %: bis 7 Stunden; 98,1 %: bis 8 Stunden. 8) Nördliche Reviere: Ost-Recklinghausen, West-Recklinghausen, Dortmund II, Dortmund III, Nord-Bochum, Herne, Gelsenkirchen, Wattenscheid, Ost-Essen, West-Essen, Oberhausen, Duisburg. 9) Südliche Reviere: Dortmund I, Witten, Hattingen, Süd-Bochum, Süd-Essen, Werden. 10) Siehe Anmerkung 3) bei I.

Förderung der Saargruben. Die staatlichen Steinkohlengruben haben im Monat November in 24 Arbeitstagen 902 583 t gefördert und einschließlich des Selbstverbrauchs 894 187 t abgesetzt. Mit der Eisenbahn kamen 574 851 t, auf dem Wasserwege 48 734 t zum Versand, 49 461 t wurden durch Landfahren entnommen, 173 988 t den im Bezirke gelegenen Kokereien zugeführt.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Änderung des Ranges der ständigen Stellvertreter der Berghauptleute. Durch Allerhöchsten Erlaß vom 24. November 1906 ist den ständigen Stellvertretern der Berghauptleute der Rang der Oberregierungsrate beigelegt worden

Oberregierungsrat ist grundsätzlich die Amtsbezeichnung für die Vertreter der Vorsteher der sog. Provinzialbehörden, d. h. der staatlichen Verwaltungsbehörden, denen, wie den Regierungen, Provinzialsteuereidirektionen, Eisenbahndirektionen usw. eine selbständige Verwaltung unter unmittelbarer Leitung der Zentralbehörden übertragen ist. Da auch die Oberbergämter zu den sog. Provinzialbehörden gehören, die Stellvertreter der Oberbergamtsdirektoren aber nicht die Amtsbezeichnung „Oberregierungsrat“ führen,

so sind sie durch den genannten Erlaß nunmehr im Range den Oberregierungsräten gleichgestellt worden und rangieren demgemäß wie diese fortab vor den Räten der vierten Rangklasse, haben aber nicht den Rang der Räte dritter Klasse (vgl. Reskr. v 26. Jan. 1826.)

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Am 29. November ist die Zeche Verlorener Sohn, die an Station Dahlhausen-Ruhr Anschluß hat, in die Abteilung D des Ausnahmetarifs 6 für Steinkohlen usw. aus dem Ruhr- usw. Gebiet nach Stationen der Gruppe III mit den für die Zeche Dahlhauser Tiefbau — Anschlußstation Dahlhausen-Ruhr — bestehenden Frachtsätzen aufgenommen worden.

Für die Stationen Recklinghausen Hauptbahnhof und Sinsen sind am 30. November anderweite, ermäßigte Entfernungen und Frachtsätze nach den Stationen der Rinteln-Stadthagener und Vorwohle-Emmerthaler Eisenbahn, sowie nach verschiedenen Stationen der Tentoburger Waldeisenbahn und der Westfälischen Landeseisenbahn in Kraft getreten.

Im deutsch-österreichisch-ungarischen Seehafenverband (Verkehr mit Österreich) werden mit Gültigkeit vom 20. Dezember 1906 bis auf Widerruf bzw. bis zur

Durchführung im Tarifwege, längstens jedoch bis 1. Februar 1908, für Steinkohlen, Anthrazit und Kohlenbriketts, bei Frachtzahlung für das wirkliche Gewicht, mindestens jedoch für das Ladegewicht des verwendeten Wagens unter Ausschluß von Wagen unter 10 000 kg Ladegewicht, die nachstehenden direkten Frachtsätze im Kartierungswege angewendet: von Klein-Schwechat (k. k. St. B.) und Schwechat-Kledering (St. E. G.) nach Bremen (Hauptbahnhof Freibezirk) 224, nach Hamburg B, Wilhelmsburg 217, nach Stettin 177, nach Warnemünde 203 Pfg, von Wien II K. F. J. B. (k. k. St. B.), Wien-Nord-, (K. F. St. B.) Nordwest- (Ö. N. W. B.) und Staatsbahnhof (St. E. G.) nach den genannten Stationen 214, 207, 167 und 193 Pfg für 100 kg. Die direkten Frachtsätze nach anderen deutschen Hafenstationen werden auf Grund der Abzugsbeträge bzw. Zuschläge für den Spezialtarif III (Seite 20 und 21 des Tarifs Teil II, Heft 1) gebildet.

Im Ausnahmetarif für den Buschtéhrad-Kladnoer Kohlenverkehr nach Stationen der Königl. sächsischen Staatseisenbahnen über Kralup-Bodenbach vom 1. August 1902 finden mit weiterer Gültigkeit vom 1. Februar 1907 bis auf Widerruf bzw. bis zur Durchführung im Tarifwege, längstens aber bis 1. Februar 1908, für den Verkehr nach den Stationen Großdubrau und Reick der Königl. sächsischen Staatseisenbahnen nachstehende Schnittrachtsätze B Anwendung: nach Großdubrau 29 *ℳ*, nach Reick 22 *ℳ* für 10 000 kg.

Ober- und niederschlesisch-Berlin-Stettiner Kohlentarif und mitteldeutsch-Berlin-nordostdeutscher Braunkohlentarif. Für Güter des Ausnahmetarifs 6 (Brennstoffe) und der in besonderer Ausgabe erscheinenden Kohlen- (Koks-) Tarife für den Versand von den inländischen Produktionsstätten, die in Wagenladungen von mindestens 5 t oder bei Frachtzahlung für dieses Gewicht abgefertigt werden, sind mit

Gültigkeit vom 15. Dezember im Übergangsverkehr mit der Kleinbahn Loitz-Toitz-Rustow die Frachtsätze der Staatsbahn-Übergangstation Toitz-Rustow (Dir.-Bez. Stettin) widerruflich um 2 Pfg für 100 kg ermäßigt worden.

Wagengestellung für die im Ruhr-, Oberschlesischen- und Saar-Kohlenbezirk belegenen Zeehen, Kokereien und Brikettwerke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1906		Ruhrkohlenbezirk		Davon		
Monat	Tag	rechtzeitig gestellt	fehlt	Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen und Elberfeld nach den Rheinhäfen (1—7. Dezember 1906)		
Dezember	1.	19 833	2 857	Essen	Ruhrort	8 667
	2.	5 914	89		Duisburg	5 293
	3.	20 829	624		Hochfeld	1 436
	4.	21 269	334	Elberfeld	Ruhrort	115
	5.	21 415	174		Duisburg	84
	6.	21 401	137		Hochfeld	18
	7.	24 290	287			
Zusammen		134 951	4 502	Zusammen 15 613		
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag						
1906		22 492	750			
1905		20 462	1 720			

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 19 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Bezirk	Gestellung von Doppelwagen, auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt, für den Versand von Kohlen, Koks u. Briketts						Zu- oder Abnahme der gesamten Gestellung 1906 gegen 1905 v. H.		
	16. bis 30. November		1. bis 30. November		1. Januar bis 30. Novbr.		16. bis 30. November	1. bis 30. November	1. Jan. bis 30. Novbr.
	insgesamt	auf den Arbeitstag	insgesamt	auf den Arbeitstag	insgesamt	auf den Arbeitstag			
Ruhr . . .	1905	253 610	21 134	500 834	20 442	5 080 868	18 277		
	1906	261 557	21 796	516 219	21 070	5 935 436	21 312	+ 3,1	+ 3,1
Oberschlesien	1905	91 063	7 557	184 877	7 703	1 804 999	6 564		
	1906	94 478	7 851	184 419	7 684	2 011 425	7 288	+ 3,8	- 0,2
Saar ¹⁾ . . .	1905	40 851	3 404	77 270	3 220	904 115	3 288		
	1906	42 937	3 528	83 431	3 476	959 618	3 490	+ 3,6	+ 8,0
Zusammen .	1905	385 524	32 095	762 981	31 365	7 789 982	28 129		
	1906	398 372	33 175	784 069	32 230	8 906 479	32 090	+ 3,3	+ 2,8

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

Marktberichte.

Düsseldorfer Börse. Nach dem amtlichen Bericht sind am 7. Dezember notiert worden:

A. Kohlen und Koks:

Preise unverändert.

B. Roheisen:

Spiegeleisen Ia. 10—12 pCt Mangan 92—93 *ℳ*

Weißstrahliges Qual.-Puddelroheisen:

a) Rhein.-westf. Marken . . . 78 "

b) Siegerländer Marken . . . 78 "

Stahleisen	80 <i>ℳ</i>
Themaseisen frei Verbrauchstelle . . .	74,50—75 "
Puddeleisen, Luxemb. Qual. ab Luxemb. 60,80—61,60 "	
Englisches Roheisen Nr. III ab	
Ruhrort	83—84 "
Deutsches Gießereisen Nr. I . . .	81 "
" " " " III . . .	78 "
" Hämatit	85 "

C. Stabeisen:

Gewöhnliches Stabeisen, Schweißisen 165 "

D. Bleche:

Gewönl. Bleche aus Flußeisen . . .	145	M
Kesselbleche aus Schweißeseisen . . .	165	„

Die Marktlage für Kohlen ist unverändert günstig, der Eisenmarkt ist fest, für einzelne Fertigerzeugnisse stiller. Die nächste Börse für Produkte findet Freitag, den 21. Dezember statt.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 10. Dezember die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Die Marktlage ist unverändert. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 17. Dezember 1906, nachmittags von 3 $\frac{1}{2}$ bis 4 $\frac{1}{2}$ Uhr im Stadtgartensaale (Eingang Am Stadtgarten) statt.

λ Vom englischen Kohlenmarkt. In den meisten Distrikten hat in den letzten Wochen eine gute Nachfrage angehalten und in einigen Sorten ist noch eine Steigerung gegen die vorhergehende Zeit zu erkennen. Die Preise blieben dementsprechend fest oder änderten sich meist in aufsteigender Richtung. Das Hausbrandgeschäft hat weitere Fortschritte gemacht, verspürte aber bei der verhältnismäßig milden Witterung noch nicht den eigentlichen winterlichen Andrang; immerhin waren die Gruben in Lancashire, Yorkshire und anderen Hausbrand produzierenden Distrikten für die volle Arbeitswoche beschäftigt und die Aussichten bleiben gut. Die letzten Wochen haben keine wesentlichen Änderungen in den Hausbrandnotierungen gebracht. Sehr flott begehrt blieben in den meisten Fällen Industriesorten, und oft genügte das Förderquantum nicht der vollen Nachfrage. Ungewöhnlich stark ging Koks in den letzten Wochen in den Verbrauch; vom Inlande wie vom Kontinent herrschte eine sehr dringende Nachfrage. Vielfach trat Knappheit hervor und nach den letzten Erhöhungen auf dem Roheisenmarkte sind auch die Kokspreise ziemlich allgemein höher gehalten worden. Das Ausfuhrgeschäft wurde in den letzten Wochen durch die stürmische Witterung beeinträchtigt; da zu wenig Frachtgelegenheit war, stauten sich größere Kohlenmengen an, die dann einen Druck auf die Preise übten. Daher war namentlich in Cardiff das Geschäft in letzter Zeit wesentlich stiller. — In Northumberland haben die Verbraucher in Maschinenbrand jetzt jegliche Zurückhaltung aufgegeben und kaufen flott für nächstjährigen Bedarf. Beste Sorten sind inzwischen in die Höhe gegangen und werden auch für Januar und Februar auf hohen Sätzen gehalten. Beste Sorten notieren in Newcastle für prompte Lieferung 11 s 9 d bis 12 s f. o. b. Tyne, zweite 10 s 6 d bis 11 s. Kleinkohlen litten in einigen Sorten etwas durch die verzögerte Ausfuhr; je nach Qualität bewegen sich die Preise zwischen 7 s 6 d und 10 s. Hausbrand bleibt bei schwächerem Begehrt auf etwa 12 s. Durham Gaskohle ist seit einiger Zeit stiller. Immerhin sind beste Sorten stetig zu 11 s, zweite werden indessen schon zu 10 s 3 d abgegeben. Bunkerkohlen behaupten sich sehr fest auf 10 s 6 d bis 10 s 9 d f. o. b. Tyne. Koks ist, wie bereits bemerkt, sehr gesucht und knapp. Gießereikoks ist noch im laufenden Monat um 2 s 6 d gestiegen auf 22 s bis 22 s 6 d. Koks kohle erreichte 11 s 6 d bis 12 s. In Lancashire ist das Hausbrandgeschäft im ganzen befriedigend. Die Winterpreise behaupten sich gut. Beste Stückkohlen notieren im Manchesterdistrikte 14 s bis 15 s, mittlere 13 s bis 13 s 6 d, geringere 9 s 6 d bis 10 s 6 d.

Maschinenbrand und Schmiedekohle geht flott zu 9 s 6 d bis 10 s 6 d, bester Lokomotivbrand 8 s bis 8 s 6 d. Die verschiedenen Sorten Kleinkohlen gehen von 5 s 6 d bis zu 7 s 6 d. In Yorkshire geht die Hausbrandförderung ebenfalls noch nicht voll in den Verbrauch, doch ist bis Weihnachten mit gesteigertem Andrang zu rechnen. Beste Silkestonekohle notiert unverändert 12 s 3 d bis 12 s 6 d, bester Barnsleyhausbrand 10 s 6 d, geringerer 8 s 6 d bis 8 s 9 d. In Cardiff hat sich der Markt in Maschinenbrand noch nicht wieder erholt, seitdem die stürmische Witterung das Ausfuhrgeschäft behindert. Große Mengen sammeln sich an und Mangel an leeren Wagen macht es sogar einigen Gruben unmöglich, den Betrieb aufrecht zu erhalten. Für prompten Bedarf sind daher augenblicklich Preisnachlässe unschwer zu erhalten, für spätere Lieferung hält man dagegen die Notierungen hoch, da gleich bei günstigerem Wetter ein ungewöhnlicher Andrang zu gewärtigen ist. Bester Maschinenbrand notiert 15 s 6 d bis 16 s f. o. b. Cardiff, zweiter 14 s 6 d bis 15 s 6 d, geringerer 14 s bis 14 s 6 d. Kleinkohlen leiden natürlich unter den gegebenen Verhältnissen ebenfalls; je nach Sorte wird von 6 s bis zu 9 s 6 d notiert. Ähnlich beeinflusst ist halbbituminöse Monmouthshirekohle, zu 14 s 3 d bis 14 s 6 d in besten, 12 s bis 14 s 3 d in zweiten Sorten, und 6 s 6 d bis 8 s 3 d in Kleinkohlen. In Hausbrand hält eine gute Durchschnittsnachfrage an; beste Sorten erzielen 16 s bis 16 s 6 d, geringere gehen herab bis zu 11 s 6 d. Bituminöse Rhondda behauptet sich gut; in besten Sorten notiert Nr. 3 16 s, Nr. 2 12 s 3 d bis 12 s 6 d. Koks geht andauernd flott und ist sehr fest im Preise; einstweilen sind keine Verschiebungen zu erwarten. Hochofenkoks notiert jetzt 17 s bis 18 s, Gießereikoks 22 s bis 23 s, Spezialsorten 28 s bis 30 s.

Metallmarkt (London).

Notierungen vom 12. Dezember 1906.

Kupfer, G.H.	106 L — s — d bis 106 L 5 s — d
3 Monate	106 „ 15 „ — „ 107 „ — „ — „
Zinn, Straits	196 „ 15 „ — „ 197 „ 5 „ — „
3 Monate	196 „ — „ — „ 196 „ 10 „ — „
Blei, weiches fremdes	
(Dez.-Jan.)	19 „ 7 „ 6 „ — „ — „ — „
englisches	19 „ 13 „ 9 „ — „ — „ — „
Zink, G. O. B.	27 „ 17 „ 6 „ — „ — „ — „
Sondermarken	28 „ 2 „ 6 „ — „ — „ — „
Quecksilber	7 „ — „ — „ — „ — „ — „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne) vom 11. Dezember 1906.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische	1 ton
Dampfkohle	11 s 9 d bis 12 s — d f. o. b.
Zweite Sorte	10 „ 6 „ „ 10 „ 9 „ „
Kleine Dampfkohle	7 „ — „ „ 8 „ — „ „
Durham-Gaskohle	11 „ — „ „ — „ — „ „
Bunkerkohle (ungesiebt) 10 „	6 „ „ 11 „ — „ „
Kokskohle	11 „ — „ „ 11 „ 6 „ „
Hochofenkoks	21 „ — „ „ — „ — „ f. a. Tees.

Frachtenmarkt.

Tyne—London	3 s 1 $\frac{1}{2}$ d bis 3 s 3 d
—Hamburg	9 „ „ 4 „ — „
—Swinemünde	4 „ 6 „ „ 4 „ 9 „
—Genua	7 „ 6 „ „ 7 „ 9 „

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 12. Dez. (5. Dez.) 1906. Roh-Teer $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{9}{16}$ d (desgl.) 1 Gallone; Ammoniumsulfat 12 L (desgl.) 1 l. ton, Beckton terms; Benzol 90 pCt 1 s 6 d (1 s $\frac{1}{2}$ d), 50 pCt 1 s (desgl.) 1 Gallone; Toluol 1 s 2 d (desgl.) 1 Gallone; Solvent-Naphtha 90 pCt 1 s 4 d — 1 s $4\frac{1}{2}$ d (desgl.) 1 Gallone; Roh-Naphtha 30 pCt $5\frac{1}{4}$ — $5\frac{1}{2}$ d (desgl.) 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 5 — 8 L (desgl.) 1 l. ton; Karbolsäure 60 pCt 1 s 9 d (1 s 9 d — 1 s $9\frac{1}{4}$ d) 1 Gallone; Kreosot $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{3}{8}$ ($2\frac{1}{8}$ — $2\frac{1}{4}$) d 1 Gallone; Anthrazen 40 pCt A $1\frac{5}{8}$ — $1\frac{3}{4}$ d (desgl.) Unit; Pech 27 s 6 d (27 s) 1 l. ton f. o. b.

(Benzol, Toluol, Kreosot, Solvent-Naphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto, — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich $2\frac{1}{2}$ % Diskont bei einem Gehalt von 24 % Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind $24\frac{1}{4}$ % 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 Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 3. 12. 06 an.

1a. M. 30 117. Stoßvorrichtung für Erzaufbereitungsherde. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Coln. 6. 7. 06.

5c. M. 28 574. Mehrteiliger eiserner Grubenstempel aus ineinander schiebbaren, durch einen Klemmring feststellbaren Rohren oder sonstigen Profilleisen. Peter Mommertz, Marxloh. 14. 11. 05.

5d. G. 23 465. Dammverschluß, besonders für Salzbergwerke, bei dem der Schacht oder die Strecke vor der Dammtür mit Tübbings oder Mauerwerk verkleidet ist Johannes Graefe, Diekhöfen b. Hildesheim 4. 8. 06.

14d. E. 11 113. Steuerung für umsteuerbare Walzwerksverbundmaschinen. Ehrhardt & Selmer, G. m. b. H., Schleifmühle, Post Saarbrücken 23. 8. 05.

14e. P. 17 969. Verfahren und Vorrichtung zur Regelung der Expansion von Fördermaschinen. Philippe Passelecq u. François Paquet, Dampremy, Belgien; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40. 15. 12. 05.

20g. V. 6 767. Seilklemme für unversenkte Seilschiebebahnen. August Vedder, Düsseldorf, Werstenerstr. 55. 24. 9. 06.

26d. B. 39 841. Gaswascher mit umlaufenden Waschkörpern, die in übereinander liegenden Kammern angeordnet sind, deren Boden als schalenförmiger Flüssigkeitsbehälter ausgebildet ist, in welchen der umlaufende Waschkörper mit seinem unteren Teile eintaucht. Berlin Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin. 26. 4. 05.

26d. K. 30 672. Gaswascher mit rotierenden Scheibenbündeln. Kirkham, Hulett & Chandler, Limited u. Sidney Hersey, London; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 10. 11. 05.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 11. 11. 04 anerkannt.

35a. A. 13 119. Motorregler für Aufzugsbetriebe u. dgl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin 27. 4. 06.

35a. H. 37 486. Signalvorrichtung für Bremsberge. Heinrich Hülsermann u. Casper Dehnen, Duisburg-Meiderich, Kaiserstraße 110. 22. 3. 06.

35a. K 31 721. Sicherheitsvorrichtung für elektrisch betriebene Förderhaspel. Otto Kammerer, Charlottenburg, Kantstraße 136. 31. 3. 06.

35a. P. 17 522. Fangvorrichtung für Aufzüge und Förderanlagen. Simon Piron, Boirs, Prov. Lüttich; Vertr.: Th. Hauske, Berlin SW. 61. 29. 7. 05.

Vom 6. 12. 06 an

1b. Z 4 985. Förderband für magnetische Scheider mit zwei übereinander liegenden Polen, zwischen welchen das Band hindurchgeführt wird. August Zoller, Bonn a. Rh., Königstr. 62. 3. 7. 06.

5b. C 12 712. Umsetzvorrichtung für Solenoidbohrmaschinen. Paul Centner, Lambermont, Belg.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40. 3. 5. 04.

24i. K. 31 740. Schornsteinvorrichtung, insbesondere bei Schmelzöfen für Erze, bestehend aus einem zwischen Feuerung und Schornstein zum Reinigen der Abgase eingeschalteten Feuerzug von zickzackförmigem Verlauf oder einer Anzahl kommunizierender Kammern. Frederick Charles Knight, Salt Lake City, Utah, u. Harold Vyvyan Pearce, Denver, Colorado, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 2. 4. 06.

26d. G. 22 571. Vorrichtung zum Trocknen von teerige und sonstige schwebende flüssige Bestandteile enthaltenden Gasen, bei der der zu trocknende Gasstrom durch mehrere etagenartig übereinander angeordnete Kammern geleitet und hierbei in jeder Kammer durch rohrartige Leitstücke gegen Prallflächen geführt und umgelenkt wird. Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz. 13. 2. 06.

35a. K. 30 204. Sperrvorrichtung für Steuerungen an Fördermaschinen zur Vermeidung des Falschsteuerns. Wilhelm Kleinebreil, Walsum, Kr. Ruhrort. 21. 8. 05.

35a. R. 23 485. Seilklemme für Förderkörbe. Mathias Reitz, Buchholz, u. Johann Breuer, Großenbaum. 29. 10. 06.

40c. B. 37 145. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Leichtmetalllegierungen oder -amalgamen bzw. Leichtmetallhydraten oder -oxyden. Henry Spencer Blackmore, Mount Vernon, und Eugene Alexander Byrnes, Washington; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8. 9. 5. 04.

40c. St 9 583. Verfahren und Ofen zum Verhütten von bleischen Zinkerzen bzw. zirkischen Bleierzen durch Reduktion mit Kohle. Alfred Stansfeld, Montreal, u. Leo Bowlby Reynolds, Waterford, Canada; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 2. 6. 05.

42i. B. 43 221. Ansaugvorrichtung für Gasproben. Dr. Wilhelm Buddrus, München, Nymphenburgerstr. 38. 28. 5. 06.

78c. C. 14 038. Verfahren, Chlorat- und Perchloratsprengstoffe reaktionsfähiger zu machen. Castroper Sicherheitsprengstoff-Akt.-Ges., Dortmund. 26. 10. 05.

80a. S. 21 908. Kniehebelpresse mit zwei gegeneinander beweglichen Preßstempeln. Sächsische Bankgesellschaft Quellmalz & Co., Dresden. 20. 11. 05.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 3. 12. 06.

4a. 293 279. Grubenlampe mit durch eine federbeeinflusste Druckstange schrittweise vorschobbarem, mittels einer Sperrklinke gegen Rückwärtsbewegung gesichertem Docht. Gustav Böhm u. Franz Stanossek, Bykowitz b. Kattowitz, O.-S. 2. 11. 06.

5b. 293 264. Schrämkrone mit zentraler Wasserzuführungsbohrung, die in einer Anzahl von Kanälen seitlich an der Krone mündet. Sirtaine-Bohrmaschinen-Gesellschaft G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr. 26. 10. 06.

5b. 293 265. Schrämkrone mit zentraler Wasserzuführungsbohrung, die an der Spitze und in einer Anzahl Kanäle seitlich mündet. Sirtaine-Bohrmaschinen-Gesellschaft G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr. 26. 10. 06.

5b. 293 266. Schrämkrone mit zentraler, an der Spitze mündender Wasserzuführungsbohrung. Sirtaine-Bohrmaschinen-Gesellschaft G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr. 26. 10. 06.

21d. 293 038. Mit Zirkulationskühlung versehene, schlagwetter sicher gekapselte elektrische Maschine. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M. 18. 9. 06.

47g. 293 191. Selbsttätiges Ventil für Pumpen zum Fördern von Flüssigkeiten, Luft, Gasen und Dämpfen, aus sehr dünnem, elastischem und wesentlich breiter als der Spalt des Ventilsitzes ausgeführtem Ventiltling. Emil Josse, Charlottenburg, Kgl. technische Hochschule. 19. 11. 03.

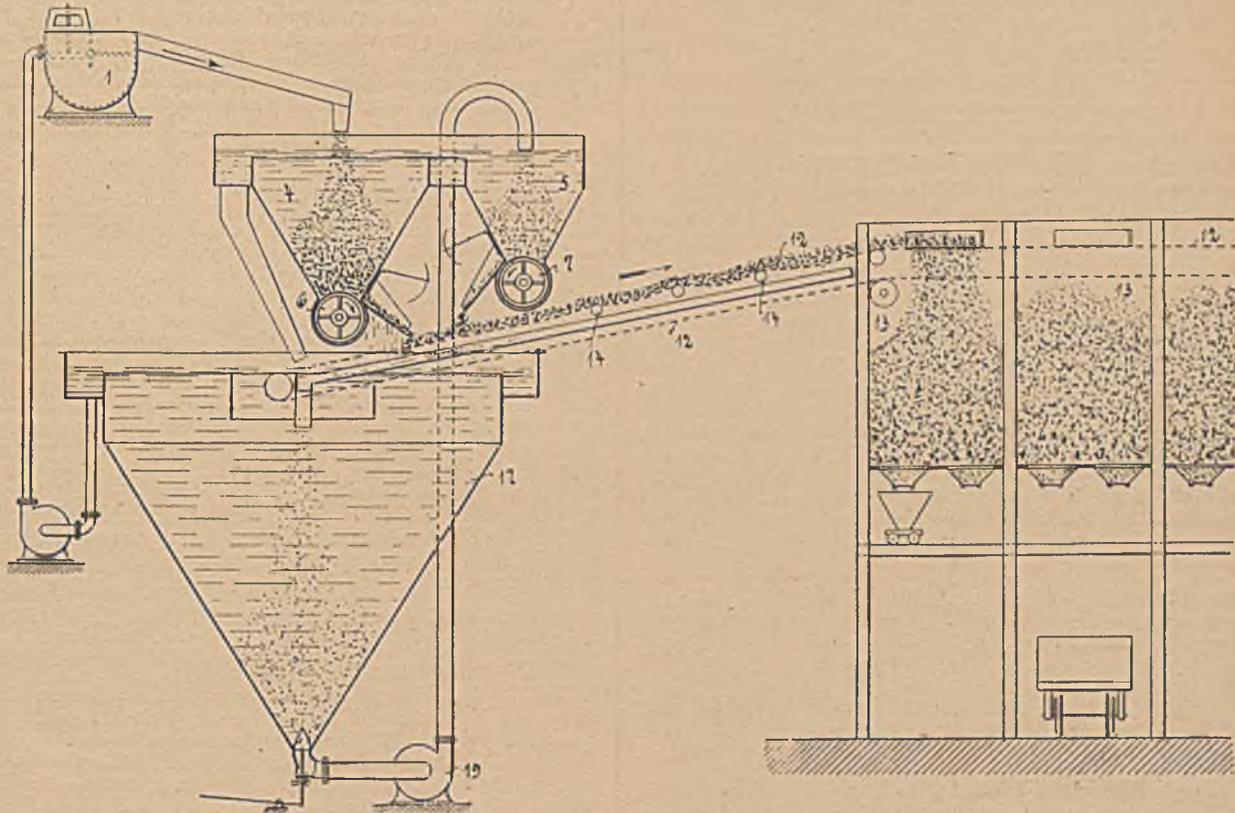
59a. 292 953. Windkessel für Pumpen. Alois Traub, Berlin, Thomasstraße 26 u. Ottokar Klepal, Hirschberg i. Schl. 20. 7. 06.

7c. 293 118. Sprengkapselzünder mit Schutzöse und konischem Zünddraht zum Zünden von Sprengkapseln und Sprenghülsen. Carl Nabbefeld, Oberhausen, Rhld., Rosenstraße 29. 11. 10. 06.

Deutsche Patente.

Fla. 179 286, vom 21. Mai 1902. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk b. Köln a. Rh. *Einrichtung zur Entwässerung von Feinkohlen.*

Bei der Einrichtung, bei der in bekannter Weise zwischen den Setzmaschinen 1 und den Trockentürmen 13 ein Sammelsumpf 4 eingeschaltet ist, aus dem die in ihm niedergeschlagenen Schlämme in einen zweiten Sumpf 5 überfließen, von wo sie den Feinkohlen zwecks Benutzung als Filter wieder zugegeben werden, wird wie üblich ein endloses Förderband 12 zur Entwässerung benutzt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß einerseits dem Förderbande 12 behufs wiederholter Berechnung der geförderten Schicht, z. B. durch Führungsrollen 4 eine wellenförmige Bewegung erteilt wird, andererseits die beiden Sümpfe 4, 5 die am Boden mit einer geeigneten Austragevorrichtung versehen sind, oberhalb des Förderbandes liegen, ein dritter Sumpf 17 aber unterhalb des Förderbandes



angeordnet ist, daß er die vom Förderbande abfließenden Wasser aufnimmt. Der sich aus diesem Wasser absetzende feinste Kohenschlamm wird alsdann mittels einer Hebevorrichtung 19 in den zweiten Sumpf 5 befördert.

5b. 178 835, vom 14. Dezember 1904. The Ingersoll-Sergeant Drill Company in New York. *Umsetzvorrichtung für Gesteinbohrmaschinen mit hammerartig wirkendem Arbeitskolben.*



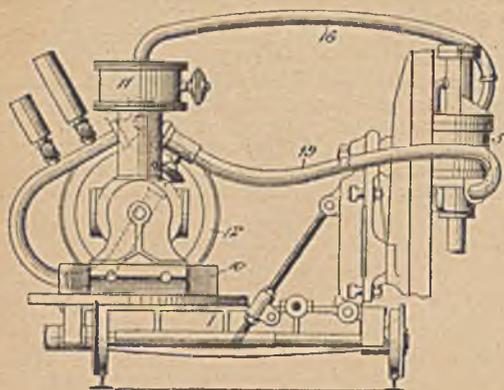
Bei der Umsetzvorrichtung wird in bekannter Weise die Drehbewegung des Bohrers durch das zum Antrieb der

Maschine dienende Druckmittel mittels eines Drehkolbens, in diesem gelagerter Sperrklinken und eines Sperrrades bewirkt. Die Erfindung besteht darin, daß die die Sperrklinken 31 des Schaltwerkes aufnehmenden Räume des Drehkolbens 28 mit dem an der einen Seite eines Ansatzes 29 des Kolbens liegenden und mit der Zu- und Ableitung des Druckmittels verbundenen Raum 38 durch Kanäle 39, 40, 41 unmittelbar in Verbindung stehen. Hierdurch wird nach Ansicht der Erfinderin der Vorteil erzielt, daß die Sperrklinken bei der Bewegung des Drehkolbens in der einen Richtung durch das Druckmittel belastet, bei der Bewegung in der anderen Richtung dagegen von dem Druckmittel entlastet sind, wodurch eine Abnutzung der Sperrklinken und des Schaltrades vermieden wird.

5b. 178 836, vom 22. November 1905. Ingersoll-Rand Company in New York. *Schrämmaschine, bei der eine Druckluft-Gesteinbohrmaschine mit dem Luftverdichter und dessen Antriebsmotor auf einem gemeinsamen fahrbaren Gestell angeordnet ist.*

Die Erfindung besteht darin, daß der Verdichter 11 und dessen Antriebsmotor 12 auf einer besonderen, auf dem fahrbaren Gestell 1 drehbaren und in Richtung der Motorachse verstellbaren Rahmen 10 ruhen, sodaß bei einer Verstellung

der Bohrmaschine 5 an dem Gestell 1 der Verdichter 11 so verstellt werden kann, daß die Bohrmaschine mit dem Verdichter verbindenden Rohrleitungen 16, 19 möglichst kurz ge-



wählt werden können und trotzdem bei jeder Stellung der Bohrmaschine ausreichen.

5c. 179 310, vom 21. Januar 1906. Wilhelm Hinselmann in Hochhaide b. Homberg. *Grubenstempel aus zwei gegeneinander verschiebbaren Teilen.*

Jeder der beiden zweckmäßig gleich langen Teile des Stempels ist mit einer Anzahl Keillöcher versehen, die von der Anzahl Keillöcher des anderen Teiles verschieden ist. Während beispielsweise der eine Teil zehn Keillöcher — in gleichem Abstand von einander — besitzt, weist der andere Teil nur neun Löcher bei gleichem Abstand von einander auf. Infolge dieser eigenartigen Anordnung der Keillöcher deckt sich nach Verschiebung der beiden Stempelteile um eine beliebige Strecke stets ein Keilloch des einen Teils mit einem Keilloch des zweiten Teils. Durch die beiden sich jeweilig deckenden Löcher wird der Keil geschlagen, der die beiden Stempelteile miteinander verbindet.

10c. 179 015, vom 26. März 1905. Josef Hemmerling in Dresden-A. *Presse für nassen Torf und sonstiges feuchtes Preßgut, bei der die Pressenfüllung durch hohle Zwischenstücke unterteilt und die Flüssigkeit aus dem Preßgut durch feine Öffnungen in den Wänden der Hohlstücke in deren Inneres übergedrückt wird.*

Um eine klare und möglichst vollständige Auspressung der Flüssigkeit aus dem feuchten Gut, wie Torf u. dgl., auch unter hohen Preßdrücken, zu erzielen, sind in den einzuschaltenden Preßkörpern oder Zwischenstücken die Hohlräume und die sie mit dem Pressenraum verbindenden feinen Wandkanäle so angeordnet, daß in der Arbeitslage der Preßkörper nur Luft, nicht aber die eingepreßte Flüssigkeit aus den Hohlräumen wieder entweichen kann, während die in die Hohlräume tretende Flüssigkeit durch den in diesen herrschenden durch den Preßdruck hervorgerufenen Luftdruck verhindert wird, feine Teilchen des Torfes u. dgl., in die Hohlräume der Zwischenstücke einzuführen.

26d. 178 635, vom 14. Mai 1905. Walther Feld in Hönningen a. Rh. *Verfahren zur Gewinnung von Cyan aus Gasen.*

Um bei der Auswaschung des Cyans aus Gasen, welche Schwefelwasserstoff enthalten, die Bildung von Eisensulfid zu vermeiden, werden die zum Waschprozeß verwendeten Eisenverbindungen, ehe sie mit dem Gas zusammengebracht werden mit einem Ferrocyanalz der Alkalien, Erdalkalien, des Ammoniaks, der Magnesia oder ähnlichen Salze behandelt. Hierbei tritt das in den Salzen an die Base gebundene Cyan mit dem frisch zugeführten Eisen in Verbindung. Anstatt die frische Eisenverbindung mit Ferrocyanosalzen zu behandeln, kann man sie mit einer solchen Lauge oder mit solchem Schlamm vermischen, welcher bereits zur Cyanabsorption gedient hat und nfolgedessen ein geeignetes Eisencyanalz (z. B. $\text{FeCaFe}(\text{CN})_6$ oder $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{CN})_6$) enthält.

Sie. 179 335, vom 20. November 1904. J. Pohlig, Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock. *Füllrumpf für Hängebahnwagen.*

Der Füllrumpf ist, um ein schnelleres Beladen der Wagen zu erzielen, mit zwei Schächten versehen, die das Hängewerk des zu füllenden Wagens von beiden Seiten umfassen und bis dicht über diesen hinabreichen, sodaß das Fördergut gleichzeitig von zwei Seiten aus in den Hängebahnwagen fallen kann.

Österreichische Patente.

5a. 24 698, vom 1. Januar 1906. Tiefbohrunternehmung Albert Fauck & Co. in Wien. *Nachnehmerbohrer für Tiefbohren mit Wasserspülung.*

Der Bohrer ist mit zwei in verschiedener Höhe liegenden, um 90° gegeneinander versetzten Paaren von Erweiterungs- bzw. Nachnehmschneiden versehen, deren Bewegung in die Arbeitsstellung durch eine zentrisch im Bohrer angeordnete, unter der Wirkung einer Schraubenfeder stehende Hülse erfolgt.

5b. 24 687, vom 1. Januar 1906. Österreichische Siemens-Schückert-Werke in Wien. *Sicherung von Förderanlagen.*

Um zu verhindern, daß die Förderkörbe mit großer Geschwindigkeit bzw. Wucht auf diejenigen Aufsetzstützen aufstoßen, welche nicht rechtzeitig aus der Fahrbahn, d. h. dem Schacht herausgezogen sind, wird gemäß der Erfindung die Bedienung der Aufsetzvorrichtungen so gesichert, daß die Aufsetzstützen, an denen der Förderkorb vorbeifahren soll, während der ganzen Dauer der Fahrt nicht ausgelagert werden können, und die Stützen, auf welche der Korb aufsetzen soll, dann zurückgezogen werden, wenn das Signal „Seilfahrt“ gegeben ist oder wenn der Korb die zulässige Geschwindigkeit überschreitet. Das Zurückziehen der Stützen kann z. B. von der Vorrichtung zum Anzeigen der Fördergeschwindigkeit in der Weise abhängig gemacht werden, daß bei Ueberschreitung der zulässigen Geschwindigkeit ein Elektromagnetenstromkreis geöffnet oder geschlossen wird, dessen Elektromagnete die Stützen zurückziehen. Das Schließen und Öffnen des Stromkreises kann auch von einer Steuervorrichtung abhängig gemacht werden, deren Hebel nur nach Maßgabe der vorgeschriebenen Geschwindigkeit bewegt werden kann.

5b. 24 804, vom 1. Februar 1906. Peter Mommertz in Marxloh (Preußen). *Spätrohr zur Herbeiführung des Schlammversatzes in Bergwerken.*

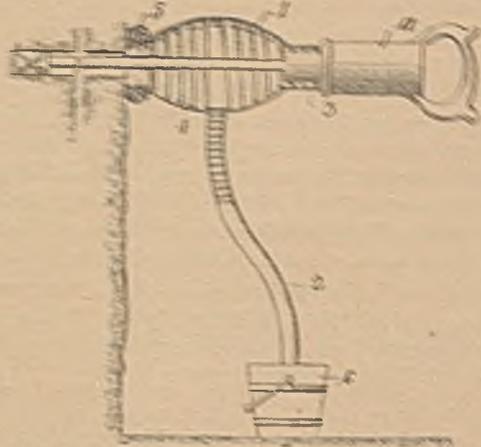
Um die Rohrleitungen, welche beim Spülversatz zum Einführen des Versatzgutes in die Grubenräume dienen, gegen den durch die reibende Wirkung der harten und scharfkantigen Versatzstoffe hervorgerufenen schnellen Verschleiß zu schützen, werden die einzelnen Rohre der Rohrleitung gemäß der Erfindung mit einem Futter aus einem harten Stoff (Glas, Steingut, Porzellan, Stahl, Eisen usw.) versehen, welcher gegen Reibung widerstandsfähig ist. Zweckmäßig wird das Futter aus einzelnen ringförmigen Stücken hergestellt, welche nacheinander in die Rohre der Leitung eingeschoben werden und leicht ausgewechselt werden können. Bei Rohren, welche in wagerechter oder schwach geneigter Lage verwendet werden, genügt es den unteren Teil, d. h. die unten liegende Hälfte der Rohre mit einem muldenförmigen Futter zu versehen. In diesem Fall wird das Futter zweckmäßig mit Rippen ausgestattet, welche sich auf die Rohrwandung aufsetzen. Der Zwischenraum zwischen dem Futter und der Rohrwandung wird mit einer Schutzausfüllung aus Sägemehl, Torf usw. versehen, welche eine gleichmäßige Lagerung des Futters bewirkt.

Amerikanische Patente.

800 818, vom 3. Oktober 1905. Lee M. Parrott in Butte, Montana. *Staubfänger für Druckluft-Gesteinbohrmaschinen.*

Um zu verhindern, daß der beim Bohren von Gestein entstehende Bohrstaub in die freie Luft gelangt und die Bergleute belästigt, wird der Bohrstaub, der von dem im Bohrloch hin- und herbewegten Werkzeug bzw. von dem aus dem Werkzeug strömenden, von der Bohrmaschine verbrauchten Druckmittel, aus dem Bohrloch entfernt wird, außerhalb des Bohrloches in einem mit der Bohrmaschine verbundenen elastischen Behälter 1 aufgefangen, welcher mit einem ringförmigen Wulst 5 durch eine kräftige Spiralfeder 4, die sich gegen eine Schulter

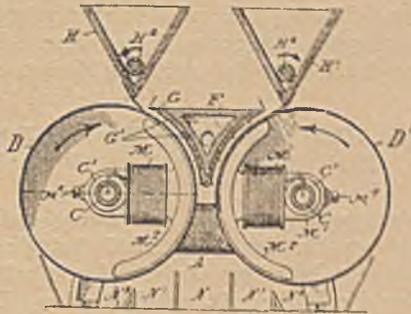
der Bohrmaschine selbst, dadurch gegen den Abwärtsstoß geschützt wird, wenn die Bohrmaschine in der zur Herstellung eines Bohrloches erforderlicher Lage gehalten wird. Es kann indes kein Bohrgerät, welches Abhänger und Ring 2 hinsichtlich des Trags tragen. Aus dem Zylinder 1 wird die Rohsaugluft, die mit Bohrstaub behaftete Luft durch einen mit Eisenblech



armierten Schlauch 2 in einem mit Wasser gefüllten Behälter e geleitet, in dem der Staub von dem Wasser niedergeschlagen und festgehalten wird, sodaß die Luft von ihm befreit wird und rein aus dem Behälter e strömt.

802 170, vom 17. Oktober 1905. Richard E. Moffatt in Brooklyn, New York (V. St. A.) (Imperial Ore Separator Company in New York.) *Magnetischer Erzscheider.*

Auf den feststehenden Achsen C zweier in den Pfeilrichtungen umlaufenden hohlen Trommeln D D' sind eine Anzahl Elektromagnete M vermittels ihrer in Augen M' erweiterten Kerne nebeneinander durch Schrauben befestigt, wobei auf den Achsen zwischen den einzelnen Magneten Abstandsringe C' angeordnet sind. Die Kerne der Magnete M besitzen Polschuhe M'', die dem Mantel der Trommeln entsprechend gebogen sind, und sich annähernd über den halben Trommelumfang erstrecken. Die Achsen C der Trommeln sind zu beiden Seiten der Trommeln



in eisernen Ständern gelagert, die durch Elektromagnete A miteinander verbunden sind, indem die zylindrischen Kerne dieser Elektromagnete in Lageraugen der die Trommeln tragenden Ständer eingreifen. Die Wicklungen der Elektromagnete A stehen vermittels durch die hohlen Achsen laufender Leitungen einerseits mit den hintereinander geschalteten Wicklungen der Magnete der Trommel D, andererseits mit den hintereinander geschalteten Wicklungen der Magnete der Trommel D' in Verbindung, sodaß die Magnetbatterie der beiden Trommeln verschiedene Polarität besitzen. Oberhalb der wagerechten Mittelebene der Trommel ist eine in ihrer Höhenlage verstellbare magnetische Brücke F angeordnet, deren den Trommeln zugekehrte Flächen konzentrisch zu den Trommeln gebogen und mit einer Auflage G aus unmagnetischem Stoff belegt sind. Die Auflage besitzt in spitzen Winkeln zu den Trommelmünlern stehende Leisten G', durch welche die magnetischen Teile des Gutes auf die Trommelmäntel zurückgeworfen werden. Das Schmelzgut wird aus oberhalb der Trommeln angeordneten Schüttrichtern H H'

vermittels in den Pfeilrichtungen umlaufender, von den Trommeln durch getrennte Seite angeordnete Hilfsrollen H' und auf den Trommelmünlern aufliegende Leitrollen in den Zwischenraum zwischen den Trommeln und der Brücke F abgeworfen. Der Zwischenraum zwischen den Trommeln ist durch Wände in Abteile N N' N'' geteilt, in welche die magnetischen Teile des Gutes getrennt von den nicht magnetischen Teilen gesammelt werden.

Bergbauwesen.

Steinkohlenindustrie. Von Dr. Oskar Stille, Professor an der Humboldt-Universität in Berlin. In: *Buch der Nationalökonomischen Vorschläge*, auf dem Gebiete der gewerblichen Unternehmung. Leipzig, 1906. Verlag von J. B. Schöner. Preis geb. 8. 40, geb. 8. 40.

Die Steinkohlenindustrie will Dr. Stille dem nationalökonomischen Verständnis dadurch näher bringen, daß er 8 Unternehmungen „nach ihrem geschichtlichen Werdungsgang, ihren natürlichen, technischen und sozialen Grundlagen, nach Produktions- und Absatzverhältnissen, wirtschaftlichem Gebahren und geschichtlichen Bedingungen sowie nach der finanziellen Konstruktion und dem finanziellen Resultate“ beschreibt. Die 8 Unternehmungen sind mit Vorbedacht ausgewählt; neben Hibernia und Wismutgruben, die durch Pacemontagen im Kaiserreichlichen gewonnen sind, finden wir den Kellere Bergwerksverein, Consolidation und Dahlbusch, die in der Hauptsache durch Aktien ihres ursprünglichen Feldes ihr Kapital vorzüglich zu erwerben gewillt haben. Königsborn ist dem wegen der Verdrängung des Bergbaus mit dem Salzbetrieb hinzugefügt.

Um die Methode des Verfassers kennen zu lassen, wollen wir seine Schilderung der Bergwerksgesellschaft Hibernia etwas eingehender wiedergeben. Wir erfahren die Vorgänge der Gründung, dann den Aufstiegsprozess so vieler Unternehmungen, wodurch die Betriebsbasis auf über 100 Mill. qm wächst, Vergrößerung der Betriebsbasis, Verjüngung des Grubenfeldes, Ausschluß benachbarter Konkurrenz, Herabminderung des Risikos u. a. schon die treibenden Kräfte dieser Entwicklung zur Greise gewesen.

Auf eine Beschreibung der Firma folgt eine solche ihrer Erschließung und der dazu erforderlichen Betriebsmittel. Es werden die verschiedenen Arten der Schächte, die zunehmenden Teufen, die Doppelförderung, die Förderwagen mit mehreren Stagen, die Fördermaschinen mit wachsender Leistungsfähigkeit, der unterirdische Kohlentransport durch Schlepper, Pferde und Maschinen, ferner die Bewetterung, die Separatoren und Wäschen, sowie die Nebenbetriebe zum Teil recht ausführlich, aber mit großer Sachkenntnis behandelt.

Dem Nationalökonomem will der Verfasser vor allem den innigen Zusammenhang zwischen dem Betriebsunter und über Tage, die fortschreitende Mechanisierung der Arbeit und Immobilisierung des Kapitals zeigen.

Wenn die bergbautechnischen Ausführungen großen Platz einnehmen, so dürfte wenigstens der Bergmann einen guten Überblick über die Wandlungen der technischen Ausrüstung gewinnen.

Mit Interesse wendet man sich dann zu den Arbeitsverhältnissen, Zahl der Belegschaft, ihrem Wachsen und ihrer arbeitsteiligen Struktur; Lohn und Arbeitsleistung werden erörtert, Löhne und Preise sowie Löhne und Dividenden konfrontiert, vieles wird durch Tabellen zahlenmäßig

erörtert und auch einiges aus den Bestimmungen des Arbeitsvortrages mitgeteilt. Ausführungen über die Arbeiterbewegungen von 1889 und 1905 schließen dann dieses Kapitel.

Nun erst kommt die Produktion an Steinkohle, Koks und Nebenprodukten, der Absatz, die Rentabilität des Unternehmens mit ausführlichen Tabellen über den Bruttogewinn der einzelnen Zechen, den Reingewinn, die Dividenden und die Kursentwicklung. Eine Darstellung der Verstaatlichungsaktion im Herbst 1904 macht den Schluß des Ganzen.

Das ist eine Fülle von Dingen auf 140 Seiten! Und dennoch wären die nationalökonomischen Resultate auch wohl auf kürzerem Wege zu gewinnen gewesen. Dem Bergmann aber ist mit einer Darstellung, wie sie das Sammelwerk des bergbaulichen Vereins gibt, mehr gedient.

Wir wollen daher nur kurz über die folgenden Abschnitte berichten.

Bei der Geschichte der Gelsenkirchener Gesellschaft legt Stillich Wert darauf, Ursachen und Triebkräfte dieses mächtigsten Unternehmens des westfälischen Steinkohlenbergbaues klar zu legen. Die finanziellen Resultate stellt er dann denen des Kölner Bergwerksvereins gegenüber und kommt zu dem Schluß, daß das Kölner Bergwerk durch den verstärkenden Einfluß guter Geschäftszeiten eine höhere Durchschnittsdividende hat. Jedoch ist auch Stillich wohl der Meinung, daß die Gelsenkirchener Zechen außerhalb des Gesamtunternehmens sich weniger günstig entwickelt haben würden.

Die Beschreibung von Consolidation und Dahlbusch ist wieder reichlich mit bergbautechnischen Erörterungen ausgefüllt, die gewiß sehr lesenswert sind, jedoch den nationalökonomischen Charakter der Forschungen etwas beeinträchtigen.

Die Geschichte von Königsborn zeigt uns einmal die Schwierigkeit des Salinenbetriebes mit geringhaltigen Salzquellen, alsdann, wie vorteilhaft die Verschmelzung von Salinenbetrieb und Steinkohlenbergbau sein kann, wenn die guten Seiten des einen in die schlechteren des anderen fallen.

Der Fachmann wird die flüssig geschriebenen, auf eingehenden Studien beruhenden Darstellungen mit Interesse lesen. Dem Nationalökonom dagegen muß auffallen, daß eine Reihe von Problemen nur berührt wird. Der Verfasser sagt zwar in der Einleitung, daß seine Behandlung sich nur an besonderen Punkten auf die Höhe theoretischer Betrachtung erheben solle, jedoch scheint es, als ob zur Erörterung dieser Punkte der Stoff dann nicht genüge.

Die zunehmende Mechanisierung, von der wiederholt die Rede ist, trifft tatsächlich seit Ende der 1880er Jahre nicht mehr zu, also seitdem die Arbeitsleistung fällt. Von einer wachsenden Immobilisierung des Kapitals kann man schwerlich reden, wenn man sieht, daß 1873 auf einen Arbeiter 6300 *M* Anlagekapital kommen, 1904 dagegen nur 4000 *M* (s. Uhde, Produktionsbedingungen des deutschen und englischen Steinkohlenbergbaues, S. 196).

Sind überhaupt die wirtschaftlichen Probleme des Steinkohlenbergbaues auf Grund des Studiums der Einzelunternehmung zu lösen, so kann nur die Bearbeitung des Aktenmaterials zum Ziele führen. Sätze dagegen, wie der auf S. 98, daß der auf persönlicher Arbeit beruhende Lohn des Arbeiters zu klein, das arbeitslose Dividendeinkommen des Aktionärs zu groß sei, dürften sich auch schon bei

Vergleichung der in Betracht kommenden Zahlen als irreführend erweisen. Löhne mit den Preisen und Dividenden zu vergleichen, genügt dazu allerdings nicht. Seit 1896 bekommt der Arbeiter des ganzen Bezirks etwa $57\frac{1}{2}$ pCt vom Bruttogewinn, der Rest verteilt sich mit $27\frac{1}{2}$ pCt auf die Selbstkosten und mit 15 pCt auf den Reingewinn (a. a. O. S. 171).

Gewiß wird eine Reihe bekannter volkswirtschaftlicher Anschauungen durch die nationalökonomisch orientierten Ausführungen des Verfassers über bergbautechnische Entwicklungen von neuem illustriert. Auch auf einige dem Steinkohlenbergbau besonders eigene wirtschaftliche Produktionsverhältnisse fällt einiges Licht. Doch dürfte derjenige, der das Wirtschaftsleben an der Hand von Zeitungen verfolgt hat, kaum wesentlich Neues erfahren.

Deshalb wäre es zu wünschen, bei Fortsetzung der Forschungen die Methode dahin zu ändern, daß nicht nur Geschäftsberichte und Erkundigungen bei kompetenten Personen als Material benutzt werden.

Dr. Uhde.

Das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Historische Skizze, verfaßt von Dr. Alb. Stange. Mit einem Titelbild und 11 Textabbildungen. München und Berlin, 1906. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis geh. 3 *M*.

Die vorliegende, gelegentlich der Grundsteinlegung für das deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik herausgegebene Broschüre beabsichtigt, die Öffentlichkeit über den Zweck und die Ziele des Museums aufzuklären; sie behandelt in knapper, übersichtlicher und gemeinverständlicher Darstellung die Gründung und seitherige Entwicklung des Museums und gibt ein umfassendes Bild von dem jetzigen Stande der Sammlungen. Das kleine Werk, das sich durch eine würdige äußere Ausstattung auszeichnet, wird dem Museum weitere Freunde erwerben und dadurch zur gedeihlichen Fortentwicklung dieses hervorragenden nationalen Unternehmens beitragen. Sein Studium kann daher den weitesten Kreisen empfohlen werden.

Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1907. Essen, 1907. G. D. Baedeker, Verlagshandlung. Preis 3,50 *M*.

Bei dem vorliegenden 52. Jahrgang des Berg- und Hütten-Kalenders für das Jahr 1907 hat die Verlagshandlung einen vollständigen Neusatz für erforderlich erachtet. Von der Möglichkeit, anlässlich dieses Umstandes Änderungen im Texte des Kalenders in größerem Umfange, als es sonst von einem Jahrgang zum andern geschehen ist, vorzunehmen, ist ausgiebiger Gebrauch gemacht worden, was alle Interessenten freudig begrüßen werden. Bei diesen Änderungen war der Grundsatz leitend, Angaben, die nur theoretischen Wert besitzen, durch solche zu ersetzen, deren der praktische Berg- und Hüttenmann im Betriebe in erster Linie bedarf. Mehrere bisher nicht berücksichtigte Abschnitte (z. B. Geologie, Mineralogie, Allgemeine Bestimmungen für die preußischen Staatsbergbeamten, Personalien der bergbaulichen Vereinigungen) haben Aufnahme gefunden. Die Personalien der Bergbehörden sind auf Hessen, Braunschweig und Anhalt ausgedehnt worden, sodaß jetzt die hauptsächlichsten bergbautreibenden deutschen Staaten, Preußen, Bayern, Sachsen, Hessen, Braunschweig,

Anhalt und Elsaß-Lothringen vertreten sind. Zur schnellen Orientierung über die wichtigsten Bergbaubezirke ist eine Reihe von kleinen Übersichtskarten beigefügt worden.

Da fast alle Teile des Kalenders wesentlich verbessert sind, werden die Veränderungen und Ergänzungen schon beim Durchblättern dem Leser der früheren Jahrgänge als ein willkommener Fortschritt erscheinen. Da außerdem die gefällige Ausstattung und der Preis des Kalenders beibehalten sind, wird sich der Kalender zu den alten Freunden noch neue erwerben.

W.

Saarbrücker Bergmannskalender für das Jahr 1907.

Herausgegeben vom „Bergmannsfreund“. 35. Jahrgang. Saarbrücken, 1906. Preis 50 Pfg.

Im alten lieb gewordenen Gewande ist wiederum der Bergmannskalender erschienen, auf 112 Seiten in reicher Fülle Belehrung und Unterhaltung bietend. Dem Kalendarium und den genealogischen Notizen über das deutsche Reich, den Bildern des Kaiserpaars, des Prinzen Eitel Fritz und seiner Gemahlin folgt eine kurze Biographie des Berghauptmanns Baur. Ein Aufsatz über Hausbau und Baustil in den bergmännischen Kolonien des Kgl. Bergwerksdirektionsbezirks Saarbrücken zeigt, unterstützt durch 7 Abbildungen die Fortschritte, die in den letzten Jahren in bezug auf die Arbeiterwohnungen dort gemacht sind. Mehrere Aufsätze beschäftigen sich mit den bergmännischen Verhältnissen des Saarreviers und der Chronik des Jahres 1907, darunter einer, der in Bild und Wort das Grubenunglück von Courrières und die Tätigkeit der deutschen Rettungsmannschaft zur Darstellung bringt. Gedichte und Erzählungen aus dem Bergmannsleben, alle belebt durch patriotischen Geist, geben wiederum dem alten Bergmannsfreund das bekannte sympathische Gepräge.

P. Stühls Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttenentechniker 1907. Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesamten Technik, nebst Notizbuch. Herausgegeben von C. Franzen, Zivil-Ingenieur, Köln, und Prof. K. Mathé, Ingenieur und Direktor der Kgl. Maschinenbauschule, Görlitz.

Zweivierteljahrhundert Jahrgang. Essen, 1907. Verlag von G. D. Baedeker.

Der bekannte Ingenieurkalender hat auch in der Ausgabe von 1907 wiederum in gedrängter Kürze alles technisch Notwendige und Wissenswerte in übersichtlicher Weise zusammengestellt. Die Anordnung ist insofern etwas geändert, als der Text des ersten Teiles fest in den Umschlag eingebunden ist. Auch die äußere Ausstattung ist noch vervollkommenet worden, sodaß auch dieser 42. Jahrgang des bekannten Werkes eine gute Aufnahme finden wird.

K.-V.

Zur Besprechung eingegangene Bücher:

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

Denkschrift zur Erinnerung an das 50jährige Bestehen der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. 1856—1906.

Die Dampfturbine System Brown, Boveri-Parsons. 4. Ausgabe. Oktober 1906. Brown, Boveri & Cie., Akt.-Ges., Baden, Mannheim, Paris, Christiania, Mailand, London.

Mauerhofer, Josef: Rettungswesen beim Gräfl. Wilczek-

schen Bergbaubetriebe in Poln.-Ostrau. Mähr.-Ostrau, 1906. Julius Kittl.

Simmersbach, Oskar: Die Eisenindustrie. Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe. Leipzig und Berlin, 1906. B. G. Teubner. 7,20 M.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriften-Titeln ist, nach Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw., in Nr. 1 des lfd. Jg. dieser Ztschr. auf S. 30 abgedruckt.)

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

Aus- und Vorrichtungsarbeiten der Zecho Zollverein Schacht III, speziell der VIII. und IX. Tiefbaushle. Von Scharmann. Bergb. 6 Dez. S. 9/12. Abb. Abteufen der Schächte, Herstellung der Füllörter. (Forts. f.)

The Greaves coal face conveyor. Coll. G. 7. Dez. S. 1073. 6 Textfig. Mechanische Fördervorrichtung für Kohlenabbaubetriebe von einfacher Konstruktion und leichter Versetzbarkeit.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. G. 7. Dez. S. 1072. 2 Textfig. Schüttelsieb von Humboldt mit auf- und niedergehender Bewegung sowohl als auch in der Richtung der Längsachse. (Forts. f.)

Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Die Wärmekraftmaschinen der Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Von Meuth. Dingl. P. J. 8 Dez. S. 776/8. 4 Abb. (Forts.) Kesselspeisung und Kondensation. (Forts. f.)

The Parsons steam turbine. Von Bailie. Ir. Coal Tr. R. 7. Dez. S. 2006/8. 5 Abb. Wiedergabe eines vor der Birmingham Association of mechanical engineers gehaltenen Vortrags. (Forts. f.)

Über Kraftgasanlagen. Von Schrötler. E. T. Z. 29. Nov. S. 1105/11 u. 9 Dez. S. 1184/9. Mit Abb. Die Entstehung des Kraftgases. Beispiele der verschiedenen Öfen, in denen es gewonnen wird. Die Schwierigkeiten, die der Verwendung anderer Brennstoffe, als Anthrazit oder Koks, entgegenstehen. Die verschiedenen Abgase der Industrie, besonders das Gichtgas der Hochofen. Vergleich verschiedener Gasmaschinensysteme in bezug auf ihre Vor- und Nachteile.

Blast furnace gases. Engg. 7. Dez. S. 764. Betrachtungen über die Einführung der Gichtgasmaschinen in Europa und Amerika und über die Reinigung des Gases.

The design of blast-furnace gas-engines in Belgium. Von Hubert. Trans. Am. Inst. Nov. S. 909/30. 4 Abb. Entwicklung des Baues von Gasmaschinen. Ausnutzung der Hochofengase in Belgien.

Notes on large gas engines built in Great Britain and upon gas-cleaning. Von Westgarth. Trans. Am. Inst. Nov. S. 971/87. Abb. Kurze Betrachtung über englische Gasmotoren mit 500 PS Leistung und Reinigung des Gases.

The application of large gas-engines in the German iron and steel industries. Von Reinhardt. Trans. Am. Inst. Nov. S. 1037/135. Abb. Umfang der Verwendung von Gasmaschinen auf deutschen Eisen-

hütten und Bergwerken. Praktische Erfahrungen. Gegenwärtige Ausführung größerer Motoren in Deutschland. Allgemeine Bemerkungen über Zylinder, Ventile, Zündung usw. Betrachtung verschiedener Systeme.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie, Physik.

Maschinelle Einrichtungen für das Eisenhüttenwesen. Von Frölich. (Forts.). Z. D. Ing. S. Dez. S. 1973/80. 30 Abb. Mechanische Beschickvorrichtungen für Martinöfen: Beschickwagen.

Der Huntington-Heberlein-Prozeß. Von Huntington und Heberlein. Ost. Z. S. Dez. S. 631/4. Übersetzung aus „The Engineering and Mining Journal“ 1906 Vol. LXXXI, Nr. 21.

Der Moore-Heskett-Prozeß. Von Otto. B. u. H. Rundsch. 5. Dez. S. 61/4. Das in Melbourne praktisch durchgeführte Verfahren bezweckt die Erzeugung von schmiedbarem Eisen unmittelbar aus feinkörnigem Eisenerz durch nacheinander folgendes Behandeln der Erze in einem Röst- oder Vorwärme-, einem Reduktions- und einem Schmelzraum mit reduzierenden Gasen.

Zur Kenntnis der Einwirkung von Licht und Luft auf Braunkohlenteeröle. Von Graefe. Brkl. 4. Dez. S. 571/7. 1 Abb. Verf. hat durch Versuche festgestellt, daß Wasser, das längere Zeit mit Braunkohlenteerölen zusammen ist, selbst im zerstreuten Lichte saure Reaktion annimmt. Wasserfreies Öl wird nicht merklich durch Luft im zerstreuten Lichte verändert; wasserhaltiges bildet Körper, die sich in Natronlauge lösen.

Volkswirtschaft und Statistisches.

Was die Produktion des Quecksilbers auf den Hauptwerken der Welt kostet. Ost. Z. S. Dez. S. 635/6. Zusammenstellung, die über die Erzförderung und den Gehalt der Erze der vorzüglichsten Quecksilbergruben der Welt Aufschluß gibt. (Nach „Revista minera, metallurgica y de ingenieria“.)

Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1905. (Schluß.) Ost. Z. S. Dez. S. 639/40. Verunglückungen, Bruderladen, Bergwerksabgaben, Schlagwetterstatistik.

Die Entwicklung der deutschen Bergwerksindustrie in den letzten zehn Jahren. Von Simmersbach. B. u. H. Rundsch. 5. Dez. S. 58/61. 6 graphische Darstellungen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Royal Commission on safety in mines. Ir. Coal. Tr. R. 7. Dez. S. 2016. (Forts.) Gutachten des Bergrevierbeamten von Ost-Schottland.

Verschiedenes.

Das maschinen-technische Unterrichtswesen auf der Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Von Drews. Dingl. P. J. S. Dez. S. 769/72. Die Ausstellung bezweckte einen Überblick über das unter der Leitung der staatlichen Unterrichtsverwaltung stehende oder von ihr beaufsichtigte und unterstützte technische, realistische, gewerbliche und kunstgewerbliche Unterrichtswesen zu geben.

Personalien.

Den Geheimen Bergräten Ziemann in Breslau, Boottger in Halle a. S., Banniza in Clausthal, Loerbroks in Bonn und Starcke in Dortmund ist als ständigen Stellvertretern der Berghauptleute der Rang der Oberregierungsräte verliehen worden. *)

Der Berginspektor Lwowski von der Berginspektion zu Dillenburg ist vom 1. Januar 1907 ab an die Berginspektion zu Dudweiler bei Saarbrücken versetzt worden.

Der Bergassessor Than wird nach Beendigung der ihm auftragsweise übertragenen Vertretung des Revierbeamten für das Bergrevier Nord-Gleiwitz wieder dem Oberbergamte in Breslau als Hilfsarbeiter überwiesen.

Der bisher als Lehrer an der Bergschule in Tarnowitz tätige Bergassessor Piegza ist vom 1. Februar 1907 ab dem Hüttenamte in Friedrichshütte zur Verwaltung der Hutteninspektorstelle überwiesen worden.

Auf ein Jahr sind aus dem Staatsdienste beurlaubt worden der Bergassessor Horten, bisher bei dem Steinkohlenbergwerke Heinitz bei Saarbrücken, zum Eintritte in die Dienste der Firma Thyssen & Cie. in Mülheim (Ruhr) sowie der Bergassessor Fischer (Bez. Clausthal) zur Übernahme der Geschäfte eines Hilfsbeamten der Herzogl. Braunschweigischen Kammer, Direktion der Bergwerke.

Dem Bergassessor Schmidt (Bez. Dortmund), bisher beurlaubt, ist zur endgültigen Übernahme der technischen Oberleitung der bergbaulichen Unternehmungen der Familie Röchling die erbetene Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt worden.

Der Bergassessor Dr. Wiese ist als technischer Hilfsarbeiter dem Oberbergamt zu Clausthal überwiesen worden.

Gestorben:

am 9. Dezember der Montangeologe Konsul a. D. Dr. Carl Ochsenius zu Marburg im fast vollendeten 77. Lebensjahre.

Mitteilung.

Der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat seinerzeit (vergl. S. 1064 der Nr. 32 ds. Ztschr.) die Verhandlungen der Strafkammer Dortmund vom 23. bis 26. Juli in dem Strafverfahren gegen den Betriebsführer Rüter der Zeche Borussia (Borussia-Prozeß) stenographisch aufnehmen und drucken lassen. Zur Erläuterung und Vervollständigung dieses Berichtes sind zwei Blatt Zeichnungen hergestellt worden, die Profil und Grundriß der V., VI. und VII. Sohle der Zeche, sowie die Situation des Füllorts und seiner Umgebung auf der V. Sohle wiedergeben. Soweit der Vorrat reicht, können von der Drucksache sowohl als auch von den zugehörigen Zeichnungen noch Exemplare an die Bezieher unserer Zeitschrift kostenfrei abgegeben werden. Die Redaktion.

*) Vergl. die Mitteilung unter Gesetzgebung u. Verwaltung auf S. 1663 dsr. Nr.