

Bezugpreis

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

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis:

für die 4 mal gespaltene Nonp-
 Zeile oder deren Raum 25 Pf.

Näheres über Preis-
 ermäßigungen bei wiederholter
 Aufnahme ergibt der
 auf Wunsch zur Verfügung
 stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in
 Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 2

14. Januar 1911

47. Jahrgang

Inhalt:

| Seite | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Versuche und Erfahrungen mit tragbaren elektrischen Grubenlampen. Von Bergdirektor P. Kliver, Oberleiter der Unfallhilfsstelle, Ölsnitz i. Erzgebirge | 57 |
| Düsenmeßversuche an einem Kolbenkompressor. Von Ingenieur Terbeck, Homberg (Niederrhein) | 64 |
| Vorkommen und Gewinnung der an Durchbruchgesteine gebundenen Kupfererze in den Wüstengebieten des südwestlichen Nordamerikas. Reisebericht von Bergassessor Rose, Berlin (Fortsetzung) | 69 |
| Schwedens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1909 | 81 |
| Technik: Selbstentlader mit großem Ladegewicht. Preisausschreiben betr. Verhütung von Rauchschäden | 86 |
| Markscheidewesen: Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 2.—9. Januar 1911. Magnetische Beobachtungen | 87 |
| Gesetzgebung und Verwaltung: Stempelpflichtigkeit von »Einzahlungen« auf Kuxe. Vereinigung der Freiburger Berginspektionen | 88 |
| Volkswirtschaft und Statistik: Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts im November 1910. Ausfuhr deutscher Kohle nach Italien auf der Gotthardbahn im November 1910. Einfuhr englischer Kohle über deutsche Hafenplätze im November 1910. Kohलगewinnung Spaniens im Jahre 1909. Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im Jahre 1910. Kohleneinfuhr in Hamburg im Jahre 1910 | 88 |
| Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks. Amtliche Tarifveränderungen. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der wichtigsten 5 deutschen Steinkohlenbezirke | 91 |
| Marktberichte: Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Marktnotizen über Nebenprodukte. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt | 92 |
| Patentbericht | 93 |
| Bücherschau | 96 |
| Zeitschriftenschau | 98 |
| Personalien | 100 |

Versuche und Erfahrungen mit tragbaren elektrischen Grubenlampen.

Von Bergdirektor P. Kliver, Oberleiter der Unfallhilfsstelle, Ölsnitz i. Erzgebirge.

Auf der Unfallhilfsstelle der Sektion VII der Knappschaffts-Berufsgenossenschaft zu Ölsnitz sind während ihres etwa dreijährigen Bestehens bei der Aufbewahrung und während des Gebrauches bei Übungen und Rettungsarbeiten zahlreiche Erfahrungen mit tragbaren elektrischen Grubenlampen gesammelt worden, die angesichts der Wichtigkeit einer guten Beleuchtung bei der Ausführung von Rettungsarbeiten sowie der zu erwartenden Ausbreitung der tragbaren elektrischen Lampen als Grubengebrauchslampen im folgenden mitgeteilt werden sollen.

Dabei soll jedoch auf die Einzelheiten der Konstruktion nur bei den Lampen mit zylinderförmigen Elektroden eingegangen, im übrigen aber nur das Kennzeichnende nebst den Vor- und Nachteilen hervorgehoben werden.

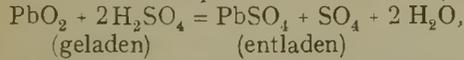
Als Stromquelle für die tragbaren elektrischen Grubenlampen kommen vorläufig fast ausschließlich Bleiakumulatoren in Betracht.

Die Akkulatoren sind Sekundärelemente, d. h. Elemente, die nach Abgabe eines Teiles des ihnen eigentümlichen, durch die Natur ihrer Zusammensetzung bedingten elektrischen Stromes vermittlems eines zweiten, in entgegengesetzter Richtung verlaufenden elektrischen Stromes wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt werden können. Der erstere, der Entladestrom, bewirkt das Glühen der Birne, der letztere dagegen ist der zwangsweise durch das Element hindurchgesandte Ladestrom. Während bei der positiven Elektrode die wirksame Masse aus Bleisuperoxyd (PbO_2) besteht, ist die wirksame Masse der Negativelektrode Bleischwamm (metallisches Blei in schwammiger Form). Beiden wird

der nötige Halt durch Gitter von metallischem, arsenfreiem Blei gegeben, die in verdünnte Schwefelsäure (von 22–24° Be) eintauchen.

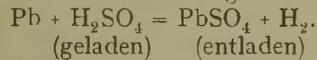
Die beim Entladen und Laden sich abspielenden elektrochemischen Vorgänge werden durch folgende Formeln ausgedrückt:

1. an der positiven Elektrode (Anode)



(geladen) (entladen)

2. an der negativen Elektrode (Kathode)



(geladen) (entladen)

Bei der Entladung entsteht also an beiden Elektroden Bleisulfat (PbSO_4) und (aus $\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ [der 1. Formel] + H_2 [der 2. Formel] = $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) mit Wasser verdünnte Schwefelsäure.

Durch richtiges Einschalten eines entladenen Elementes in einen Ladestromkreis wird es innerhalb einer gewissen Zeit in den Zustand, den die linke Seite der Formeln ausdrückt, versetzt, also wieder in seinen ursprünglichen Zustand übergeführt. In diesem ist das Element dann imstande, den zum Glühen der Glühbirne erforderlichen elektrischen Strom wieder herzugeben.

Hieraus geht hervor, daß die Bezeichnung Akkumulator (Sammler) bei dieser Art von Elementen nicht zutreffend ist. Da die Vorgänge in ihnen umkehrbar sind, werden sie richtiger »Kehrelemente« benannt.

Bezeichnet bei einem Kehrelement J die mittlere Ladestromstärke, t die Ladezeit, J_1 die mittlere Entladestromstärke, t_1 die Entladezeit (Brenndauer bis zum Erreichen des Entladespannungsminimums von 1,8 V), V die mittlere Ladespannung und V_1 die mittlere Entladespannung, so ist seine Kapazität $K = J_1 \cdot t_1$ in A/st,

sein Wirkungsgrad $W = \frac{J_1 \cdot t_1}{J \cdot t}$ und seine Nutzleistung

$$N = \frac{J_1 \cdot t_1 \cdot V_1}{J \cdot t \cdot V}.$$

Sowohl die Kapazitäten als auch die Wirkungsgrade und Nutzleistungen aller Versuchslampen, die für ihre Güte und ihren Wert maßgebend sind, enthält die auf Seite 63 stehende Zahlentafel.

Die Versuchslampen sind in einem kühlen Raume mit ziemlich gleichmäßiger Temperatur (12° R) aufbewahrt worden, wobei die Kehrelemente, soweit sie herausnehmbar waren, aus ihren Schutzgehäusen genommen wurden. Die nicht in Betrieb befindlichen Lampen wurden mindestens allwöchentlich aufgeladen, während das Laden der benutzten Lampen sofort nach der Entladung wieder erfolgte. Mittels eines Taschenvoltmeters wurden die erstern häufiger auf ihre Spannung geprüft.

Bei Vornahme der Lampenversuche wurden folgende Grundsätze befolgt:

1. Die Ladung hat mit $\frac{3}{4}$ der vom Fabrikanten angegebenen höchstzulässigen Stromstärke zu erfolgen, u. zw. vom Beginn bis zum Ende der Ladung.
2. Beim Entladen sind möglichst neue und tadellose Glühlämpchen zu verwenden, u. zw. mit der vom Fabrikanten angegebenen Entladestromstärke.

3. Bei den Lampen mit plattenförmigen Elektroden hat die Entladung bis 1,8 V Spannung, bei denjenigen mit zylinderförmigen Elektroden dagegen bis 1,7 V Spannung bei jedem Element stattzufinden, vorausgesetzt, daß die Lampen nicht schon vorher rot zu glühen beginnen.

4. Das Laden der erstern hat beim Ladespannungsminimum von 1,8 V, dasjenige der letztern beim Ladespannungsminimum von 1,7 V für jedes Element zu beginnen. Haben sie vor Beginn der Ladung eine höhere als die angegebene Spannung, so sind sie bis zu diesen Mindestspannungen zu entladen.

5. Die Lampen mit plattenförmigen Elektroden müssen beim Laden die von den Fabriken angegebene Höchstspannung von 2,5 bis 2,7 V, die Lampen mit zylinderförmigen Elektroden diejenige von 2,7 V für jedes Element erreichen.

Das Laden der Versuchslampen wurde mit $\frac{3}{4}$ der höchstzulässigen Stromstärke durchgeführt, um eine möglichst hohe Kapazität zu erreichen. Die Ladedauer würde sich also entsprechend verringern, falls mit der höchstzulässigen Stromstärke geladen worden wäre.

Es sei noch bemerkt, daß bei fast allen Lampen mit Trockenfüllung die Kapazität der Elemente 65–70% der Kapazität der Naßelemente derselben Größe betrug.

Zum Laden der Kehrelemente stand anfänglich pulsierender Gleichstrom zur Verfügung, der durch Umwandlung mittels eines Gleichrichters aus Wechselstrom erhalten wurde. Wie die Erfahrung lehrte, eignet sich dieser die Elemente stoßweise durchfließende Gleichstrom wenig zum Laden. Jedenfalls zeigten sich dabei öfter Störungserscheinungen, die ausblieben, wenn die mit reinem Gleichstrom arbeitende Ladevorrichtung eines in der Nähe der Unfallhilfsstelle befindlichen Steinkohlenwerkes benutzt wurde. Bei verschiedenen Kehrelementen ist die zum Laden von der Mindestentladespannung bis zur Höchstladespannung erforderliche elektrische Energie sowohl bei Benutzung pulsierenden als auch bei Benutzung reinen Gleichstroms mehrere Male gemessen und dabei festgestellt worden, daß sie im erstern Falle fast fünfmal so groß ist als im letztern. Die Energieverluste sind demnach bei Verwendung eines Gleichrichters sehr groß und die Ladekosten infolgedessen hoch. Bei einem Kehrelement der Schlesischen Akkumulatoren-Fabrik stellten sich beispielsweise die Ladekosten beim Laden mit pulsierendem Gleichstrom auf 14 Pf., beim Laden mit reinem Gleichstrom auf 3 Pf., bei Zugrundelegung eines Preises von 20 Pf. für 1 KW_{st}.

Die Ladevorrichtung mit Gleichrichter auf der Unfallhilfsstelle ist deshalb durch einen rotierenden Umformer (Wechselstrom-Gleichstrom) ersetzt worden.

Für Rettungszwecke ist der Seitenlichtlampe der Vorzug zu geben, da bei ihr alle durch den Reflektor gesammelten Lichtstrahlen durch Drehung der Lampe leicht nach demjenigen Punkte gerichtet werden können, den man beleuchtet sehen will, während bei den Oberlichtlampen das Licht seine Strahlen nach allen Seiten streut. Letztere eignen sich deshalb besser als Gebrauchslampen. Ferner finden allgemein mit Vorteil solche Bauarten Verwendung, bei denen die Kehrelemente

¹ s. Kliner: »Die tragbaren elektrischen Grubenlampen« S. 10/11.

auswechselbar sind, also aus ihrem äußern Schutzgehäuse herausgenommen werden können.

Die nachstehenden Angaben über Brenndauer und Ladezeit sind bei solchen Lampen ermittelt worden, die kurze Zeit im Gebrauch gewesen waren.

Auf der Unfallhilfsstelle sind die elektrischen Lampen folgender Firmen vertreten:

1. die Lampe der Armaturen- und Maschinenfabrik Westfalia, Gelsenkirchen,
2. die Treptow-Lampe der Siemens-Schuckert-Werke, Chemnitz, Type La $\frac{1}{4}$,
3. die Treptow-Lampe der Akkumulatoren-Kleinbeleuchtung G. m. b. H., Berlin NW 6, Type F.B. 4,
4. die Lampe der »Varta« Akkumulatoren-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Oberschöneweide, 3 Typen (Type Et 2, zweilichtig, Type 2 Et 1, einlichtig, und Type R),
5. die Lampe des Drägerwerkes, Lübeck, Modelle 1908 und 1909,
6. die Lampe der Firma Friemann und Wolf, Zwickau i. Sa., Modell 1909,
7. die Lampe der Schlesischen Akkumulatoren-Werke A.G., Canth i. Schles.,
8. die Lampe der Allgemeinen Akkumulatoren-Gesellschaft G. m. b. H., Dresden, 5 Typen, (Type I Arbeiterlampe, Type II Beamtenlampe, Type III Rettungslampe, Type IV allgemeine Gebrauchslampe, Type V Glückauflampe).

1. Die Lampe der Armaturen- und Maschinenfabrik Westfalia.

Die Westfalia-Lampe ist eine Oberlichtlampe. Als Stromquelle dient ein einzelliges Gülcher-Kehrelement, das in einen starkwandigen Hartgummikasten eingebaut ist. Der Deckel ist mit dem Oberteil fest verbunden; durch sein Aufschieben auf den Unterteil, Einschrauben des Kontaktstiftes und Drehen des Schalters wird die Einschaltung der Glühlampe vorgenommen.

Ein konstruktiver Mangel der gelieferten Lampen besteht darin, daß sich bei Erschütterungen und leichten Stößen der Oberteil verschiebt, wodurch der Kontakt unterbrochen wird und das Licht erlischt. Der an dem Oberteil seitwärts angebrachte Schalterkasten ist aus sehr sprödem Hartgummi hergestellt und zerspringt oft schon bei einem leichten Stoß, was ebenfalls ein Erlöschen der Lampe zur Folge hat. Diesem letztern Übelstande begegnete man teilweise dadurch, daß man den Schalterkasten durch ein über ihn gestülptes und durch kleine Schrauben befestigtes Messinggehäuse schützte.

Zur Herstellung des Kontaktes zwischen Kehrelement und Oberteil der Lampe sind die Führungsleisten des Hartgummigehäuses (Unterteil) mit Messingplättchen und diejenigen des Oberteils mit einer durch Schrauben befestigten Messingfeder versehen. Sowohl Führungsleisten als auch Messingplättchen sind der Abnutzung stark unterworfen, wodurch der Kontakt leidet. Auffallenderweise ist bei allen fünf vorhandenen Lampen zu fast gleicher Zeit an der gleichen Schraube des Messingplättchens am Unterteil eine Undichtigkeit im Hartgummigehäuse beobachtet worden, durch die

Säure ausfloß. Die Messingplättchen wurden davon stark angefressen, wodurch der Kontakt eine bedeutende Einbuße erlitt. Dieser Mangel wurde durch teilweises Ausfüllen des Schraubenloches mit Isoliermasse und Einsetzen einer kleinern Schraube, die nicht durch die ganze Wandung hindurchging, beseitigt.

Die Brenndauer betrug im Mittel etwa 10 st bei einer durchschnittlichen Ladezeit von ebenfalls rd. 10 st.

Während bei den meisten Kehrelementen die Säuredichte 22–24° Be beträgt, soll nach der Gebrauchsvorschrift bei der Westfalia-Lampe 27grädige Säure eingefüllt werden.

An den im Jahre 1907 bezogenen und viel benutzten Lampen sind am Gehäuse zwar zahlreiche Reparaturen erforderlich gewesen, die Kehrelemente selbst befinden sich jedoch noch in gutem Zustande. Leider sind die letztern nicht auswechselbar, da die ganze Armatur mit dem Hartgummigehäuse unmittelbar verbunden ist. Der Verschluß der Elemente mit dem Dreikantschlüssel hat nur sehr wenig Wert, da die Lampe auch ohne Schlüssel leicht geöffnet werden kann.

Das Gewicht der Lampe beträgt 2,5 kg, der Preis 39,50 *M.*

2. Die Treptow-Lampe, Type-La $\frac{1}{4}$.

Das äußere Schutzgehäuse der Treptow-Lampe hat die Form einer Freiburger Blende¹ und besteht aus vernickeltem Aluminiumblech. Sie ist sehr handlich und die leichteste der bisher auf den Markt gebrachten Rettungslampen, da sie nur 1,1 kg wiegt. Als Stromquelle besitzt sie entweder ein Trockenelement oder ein Naßelement in einem auswechselbaren Zelluloidgehäuse.

Ein wesentlicher Nachteil ist die kurze Brenndauer der Lampe und ihre sehr lange Ladezeit. Bei anfänglich 20 bis 30stündiger Ladezeit sind häufig nur 1–2, günstigstenfalls 4 $\frac{1}{2}$ st Brenndauer erreicht worden. Da die Schuld dafür in der alten Ladevorrichtung der Unfallhilfsstelle vermutet wurde, sind die Lampen auf benachbarten Werken mit reinem Gleichstrom aufgeladen worden, ohne jedoch wesentlich bessere Ergebnisse zu zeigen. Nach längerem Gebrauch der Lampen wurden die Ergebnisse noch ungünstiger.

Anfänglich wurde die Lampe von den Siemens-Schuckert-Werken auf den Markt gebracht, während seit längerer Zeit die »Varta« Akkumulatoren-Gesellschaft den Vertrieb übernommen hat. Der Preis der Lampe beträgt 30 *M.*

3. Die Treptow-Lampe Type, F. B. 4.

Diese von der Akkumulatoren-Kleinbeleuchtung G. m. b. H. bezogene Lampe gleicht in ihrer äußern Form der Type La $\frac{1}{4}$. Sie ist eine 4 V-Lampe, besitzt also 2 hintereinander geschaltete Elemente als Stromquelle. Die mit ihr erzielten Ergebnisse sind erheblich günstiger als die der 2 V-Lampe (Type La $\frac{1}{4}$). Während der bei dieser im Lampengehäuse angebrachte Kontaktapparat ohne weiteres nicht zugänglich ist, befindet sich derjenige der Type F.B. 4 an der verlängerten Rückwand des Zelluloidgehäuses des Elements. Die Reinigung des Kontaktapparates der letztern Type

¹ vgl. Glückauf 1909, S. 1271.

wird daher nicht so leicht übersehen als bei der Type La $\frac{1}{4}$. Leider werden die Anschlußklemmen durch »kriechende« Säure zerstört; der Kontakt wird dadurch verschlechtert und schließlich unterbrochen.

Die Lampe wiegt 1,42 kg und kostet 32 *M.*

4. Die Varta-Lampen.

Mit den Varta-Lampen sind gute Erfolge erzielt worden. Jedenfalls trafen die von der Varta-Gesellschaft gemachten Angaben bezüglich Brenndauer und Ladezeit bei den angestellten Versuchen zu. Die Unfallhilfsstelle besitzt die im Preisblatt der Varta-Gesellschaft mit Et 2, 2 Et 1 und R bezeichneten Typen. Die beiden erstern sind Seitenlichtlampen, die letztere ist eine Oberlichtlampe.

Die Type Et 2 hat eine einzellige Stromquelle und wird ein- und zweilichtig ausgeführt.

Das zweite Glühlämpchen bildet eine Reserve, falls das erste Glühlämpchen unbrauchbar wird. Bei $17\frac{1}{2}$ -stündiger Ladezeit wurde eine 18stündige Brenndauer erreicht. Die einlichtige Lampe wiegt 2,65, die zweilichtige 2,8 kg, der Preis beträgt 40 bzw. 48 *M.*

Dieselbe Bauart hat die Type 2 Et 1, die auch einlichtig gebaut wird. Sie besitzt eine zweizellige Stromquelle und hat infolgedessen mit rd. 4 NK eine doppelt so große Helligkeit wie Type Et 2. Einer 8stündigen Brenndauer entspricht eine 18stündige Ladezeit. Bei einer auf einer Braunkohlengrube ausgeführten Brandgewältigung leistete sie gute Dienste. Der Preis der einlichtigen Lampe beträgt 40, der zweilichtigen 48 *M.* bei 2,7 bzw. 2,95 kg Gewicht.

Die Type R ist als Oberlichtlampe gebaut. Sie hat eine einzellige Stromquelle in einem Zelluloidgehäuse und brannte etwa $15\frac{1}{2}$ st bei 24stündiger Ladezeit. Ihr Gewicht beträgt fast 2 kg, der Preis 45 *M.*

Bei den neuern Lampen sind die Kehrelemente auswechselbar, was bei den altern Konstruktionen nicht der Fall war.

5. Die Lampen des Drägerwerkes.

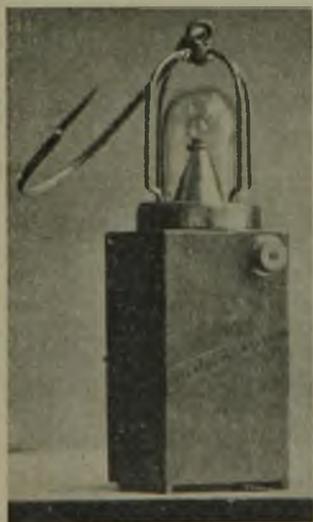


Abb. 1.

Das Schutzgehäuse der Dräger-Lampe, deren Modell 1908 in Abb. 1 wiedergegeben ist, besteht aus Stahlblech. Auch mit ihr wurden gute Ergebnisse erzielt. Sie ist jedoch eine Oberlichtlampe und weist die für Rettungsarbeiten schon hervorgehobenen Nachteile auf. Die von der Fabrik angegebene Brenndauer wurde nicht ganz erreicht. Die Lampe kann sowohl mit $1\frac{1}{2}$ - als auch mit 3kerzigen Glühlampen ausgerüstet werden. Im erstern Falle soll sie eine 11stündige, im letztern eine etwa $6\frac{1}{2}$ stündige Brenndauer besitzen. Die

Ladezeit betrug durchschnittlich 16 st. Das zweizellige Kehrelement befindet sich in einem Zelluloidgehäuse. Das Gewicht der Lampe beträgt 2,34 kg und ihr Preis 45 *M.*

Dieselbe Firma brachte im Jahre 1908 auch eine sog. Helmlampe auf den Markt, die auf dem Dräger-Helm befestigt werden kann¹.

Diese wurde der Unfallhilfsstelle vom Drägerwerk zu Versuchen zur Verfügung gestellt, die zu folgenden Ergebnissen führten. Abgesehen von dem sehr hohen Preis (60 *M.*) und von dem Umstande, daß die Lampe nicht auf jeden, besonders nicht auf einen längere Zeit gebrauchten Helm gut paßt, wird durch sie das Gewicht des an und für sich schon ziemlich schweren Helmes (2 kg) um weitere 1,25 kg erhöht. Diese Gewichtsvermehrung macht sich bei Ausführung von Rettungsarbeiten in der Grube in niedrigen Bauen und bei hoher Temperatur recht unangenehm bemerkbar und beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit und Beweglichkeit des Apparatträgers ganz bedeutend. Auch kann die Lampe in niedrigen Bauen sehr leicht beschädigt und so der Träger lichtlos gemacht werden.

Bei $1\frac{1}{2}$ kerzigen Glühlampen wurde von der Fabrik eine Brenndauer von 5, bei 3kerzigen von $2\frac{1}{2}$ st gewährleistet. Nach ganz kurzer Gebrauchszeit konnte diese Brenndauer jedoch schon nicht mehr erreicht werden, sie betrug vielmehr nur $2\frac{3}{4}$ bzw. $1\frac{1}{4}$ – $1\frac{1}{2}$ st. Diese kurze Brenndauer läßt schon allein den Wert der Lampe als Rettungs Lampe zweifelhaft erscheinen. Die von der Fabrik inzwischen an der Lampe angebrachten Verbesserungen sind nicht geprüft worden.

Von den im Jahre 1909 auf dem Markte erschienenen Lampen des Drägerwerkes wurde der Unfallhilfsstelle diejenige mit Oberlicht zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt. Während die Gehäuse der altern Lampen vierkantig waren, ist das Modell 1909 rund (s. Abb. 2). Das Gewicht der Lampe beträgt nur 1,58 kg. Bei einer Ladezeit von 12 st erreichte sie eine Brenndauer von durchschnittlich $11\frac{1}{2}$ st. Der Preis stellt sich auf 45 *M.* Die Elektroden sind zwar auch plattenförmig, aber in Zylinderform gebogen und ineinander gesteckt.

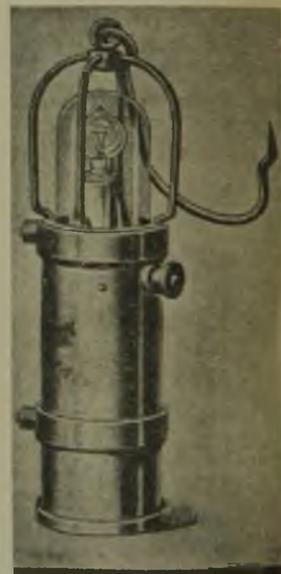


Abb. 2.

6. Die Lampen von Friemann und Wolf, Zwickau.

Die Firma brachte im Jahre 1909 eine Ober- und eine Seitenlichtlampe auf den Markt, die beide annähernd die Form der Wolfschen Benzin-Sicherheitslampe zeigen. Sie sind mit Magnetverschluß versehen und besitzen Schleifkontakte. Beide Lampentypen haben wiederholt

¹ vgl. Glückauf 1908, S. 827.

Abänderungen erfahren. Die Kehrelemente besitzen plattenförmige Elektroden, die ebenfalls zylinderartig gebogen und ineinandergesteckt sind. Die Brenndauer der Lampen belief sich durchschnittlich auf 13 st, die Ladezeit anfänglich auf 20, nach einigen Monaten sogar auf 30 st. Das Gewicht der Lampen beträgt etwa 1,9 kg, der Preis 20 *M.*

Die Elektroden der Wolfschen und Dräger-Lampe, Modell 1909, bilden einen Übergang zu den nachstehend angeführten Lampen mit zylinderförmigen Elektroden.

Die vorstehend beschriebenen elektrischen Lampen mit Platten-Kehrelementen weisen meistens außer konstruktiven auch noch andere Mängel auf, im besondern ist das Verhältnis der Brenndauer zur Ladezeit recht ungünstig. Gerade hierdurch wird eine Lampe zu Rettungszwecken wenig geeignet, da es zu lange dauert, bis das Kehrelement nach seinem Gebrauche wieder betriebsfertig ist. Dadurch leidet die erforderliche stete Bereitschaft ganz empfindlich. Das

Verhältnis ergibt also unmittelbar den Wert einer Lampe für Rettungszwecke, der in der Zahlentafel auf Seite 63 ebenfalls mit angeführt ist.

Dieser schwerwiegende Mangel ist durch die Konstruktion von Kehrelementen mit zylinderförmigen Elektroden beseitigt worden. Sie besitzen neben einer kurzen Ladezeit und einer langen Brenndauer eine sehr geringe Empfindlichkeit gegen das Überladen, ferner gegen das Unterschreiten der Mindestentladungsspannung, gegen Schläge, Stöße und andere Erschütterungen. Außerdem haben sie auch noch ein verhältnismäßig geringes Gewicht. Die Erfindung dieser Art von Kehrelementen bedeutet einen recht ansehnlichen Fortschritt auf diesem Gebiete. Sie sind in den letzten Jahren von den Schlesischen Akkumulatoren-Werken A.G., Canth in Schlesien, und der Allgemeinen Akkumulatoren-Gesellschaft m. b. H. in Dresden auf den Markt gebracht worden.

Die Lampen sind infolge ihrer Eigenschaften vorzüglich nicht nur als Rettungs-, sondern auch als allgemeine Gebrauchslampen zu verwenden.

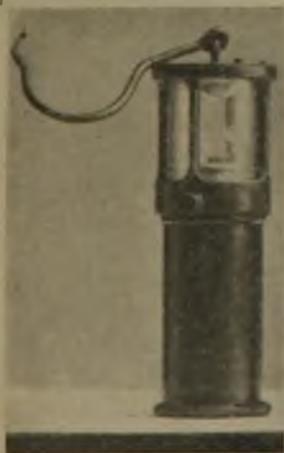


Abb. 3.

7. Die Lampen der Schlesischen Akkumulatoren-Werke, Canth.

Die Firma stellt für bergmännische Zwecke 2 Ausführungen her, u. zw. Type A als Oberlichtlampe, Type B als Seitenlichtlampe.

Die erstere hat annähernd die Form einer Wolfschen Benzin-Sicherheitslampe (s. Abb. 3) und besitzt wie diese einen Traghaken. Das von einer Hartgummizelle umschlossene Kehrelement befindet sich in

dem untern, aus einem runden, starken Aluminiumtopf bestehenden Teile der Lampe. Auf ihr ist ein Reflektor und die Glühbirne angebracht. Der abschraubbare Oberteil hat ebenfalls einen Reflektor und hält den die Glühbirne schützenden Glaszylinder fest. Sie ist, ihrer Bauart entsprechend, als Arbeiterlampe gedacht, hat sich jedoch bei einem auf dem Steinkohlenwerk Vereinsglück der Gewerkschaft Deutschland, Ölsnitz i. Erzgeb., mit 40 Stück gemachten Versuch als solche nicht bewährt. Der über dem Kehrelement liegende Abschlußdeckel aus Hartgummi bog sich in der Grube vor wärmern Orten so, daß die auf ihm befindliche Kontaktvorrichtung nicht mehr in Tätigkeit treten konnte, die Lampe also nicht mehr brannte. Auch die seitlich am Gehäuse angebrachte Verschlussvorrichtung erfüllte ihren Zweck nicht, da der Verschlussbolzen, wenn er nicht genug herausgeschraubt wurde, leicht das Schraubengewinde des Unterteils der Lampe beim Ab- und Aufschrauben des Oberteils beschädigte.

Die Type B ist als Seitenlichtlampe gebaut und hat sich nach Abstellung kleiner Mängel in der Konstruktion als Rettungslampe sehr gut bewährt. Nur dürfte es sich empfehlen, den Deckel, der auf das Schutzgehäuse aufschraubbar ist, durch einen andern Verschluss zu ersetzen.

Die sehr einfache Schaltungsvorrichtung ist im Innern der Lampe so angebracht, daß durch Öffnungs- oder Schließungsfunken keine Entzündung von explosiblen Gasen hervorgerufen werden kann. Bei Type A wird das Einschalten der Glühbirne durch Aufschrauben des Oberteils auf das Unterteil, bei Type B (Abb. 4) durch das Einschrauben einer kleinen Schraube vorgenommen, die sich über dem der Aufnahme von Reflektor und Glühbirne dienenden Ansatz befindet. Die Kehrelemente sind auswechselbar, haben bei beiden Typen genau dieselben Maße, so daß sie miteinander vertauscht werden können, und werden mit Trocken- oder Naßfüllung geliefert.



Abb. 4.

Die positive Elektrode (Abb. 5) besteht aus einem Bleirohr, um das in bestimmten Abständen gegossene, um 45° gegen die Wagerechte nach aufwärts gerichtete und mit Querrippen versehene Bleiteller gelötet sind. Der Raum zwischen den Bleitellern ist mit aktiver Masse ausgefüllt, die infolge dieser Anordnung nicht herausfallen kann. Ein Durchbiegen der Elektrode ist ausgeschlossen.

Die negative Elektrode (Abb. 6) besteht aus einem gegossenen Bleigitter, in das die Masse hineingestrichen wird. Die Gitterstäbe laufen nach innen scharf aus, wodurch zwar für die aktive Masse eine große Oberfläche geschaffen, ihr Herausfallen aber erleichtert wird. Die negative Platte ist weniger gut durchkonstruiert

als die positive. Beide Elektroden sind durch einen durchlöchernten und mit Rippen versehenen Hartgummimantel (Abb. 7) getrennt und in eine runde Hartgummizelle (Abb. 8) eingebaut.

Längere Zeit benutzte Lampen mit Naßfüllung ergaben bei einer Ladezeit von 5—7 st mit einer Ladestromstärke von 1,5 A eine Brenndauer von



Abb. 5.



Abb. 6.



Abb. 7.



[Abb. 8.

10 $\frac{1}{2}$ —13 st. Das Gewicht beider Lampen beträgt etwa 1,70 kg. Die Type A kostet 27, die Type B 30 M.

8. Die Lampen der Allgemeinen Akkumulatoren-Gesellschaft, Dresden.

Einé ganz ähnliche Bauart weist die Lampe der Allgemeinen Akkumulatoren-Gesellschaft auf. Jedoch sind sowohl die positive als auch die negative Elektrode besser durchkonstruiert, ferner ist die Fläche der letztern durch Hinzufügen einer kleinen Elektrode in den innern freien Raum der positiven Elektrode vergrößert und ihre Kapazität erhöht worden.

Die Zellen aller Typen, die entweder in ein Hartgummi- oder Zelluloidgehäuse eingebaut werden, sind auswechselbar.



Abb. 9.

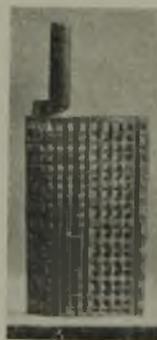


Abb. 10.



Abb. 11.

Die positive Elektrode (Abb. 9) besteht aus einem Bleigerüst, das in einem Stück als durchbrochener Hohlzylinder gegossen wird, u. zw. so, daß es aus 4 Vertikal-

rippen und den diese verbindenden, in entsprechenden Abständen übereinander liegenden Ringstücken besteht, die nach innen etwas geneigt sind. Der verbleibende Raum zwischen den Ringstücken und den Vertikalrippen ist zur Aufnahme der Masse bestimmt.

Von den beiden negativen Elektroden (Abb. 10 und 11) umhüllt die größere als Mantel die positive, während die kleinere, wie schon erwähnt, in den Hohlzylinder der Positivelektrode eingefügt wird. Von der Positivelektrode sind beide Negativelektroden mittels durchlöcherter Hartgummimäntel isoliert. Im Gitter der großen Negativelektrode haben die einzelnen Massefelder an der nach innen stehenden Fläche noch eine dünne Querrippe erhalten, um der Masse einen bessern Halt zu geben.

Durch diese eigenartige Konstruktion ist eine größere säurebespülte Masseoberfläche bei einem kleinen Mehrgewicht des Elements, eine bessere Ausnutzung der Masse der Positivelektrode und damit eine größere Kapazität des Kehrelements erreicht worden.

Die Zellen der neuen Lampen (Abb. 12) sind mit 2 Deckeln *a* und *b* verschlossen und die beiden Negativelektroden durch eine Verbindungsleiste verbunden, die in den Negativpol endigt. In die Enden beider Pole sind kleine Messingbolzen mit Gewinde eingelassen, an die durch eine Messingscheibe *c* und eine Schraubenmutter die die Verbindung mit dem Schaltapparat und dem Glühlämpchen herstellenden isolierten Leitungsdrähte aus Silber festgeschraubt werden. Durch ein unter der Messingscheibe befindliches, den Bleipol festabschließendes Zelluloidplättchen *d* werden Schraubengewinde, Mutter und Messingplättchen gegen »kriechende« Säure geschützt.

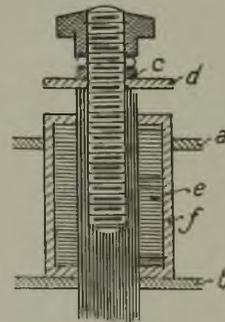


Abb. 12.

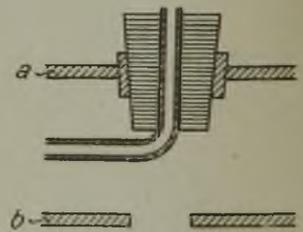


Abb. 13.

Denselben Zweck hat die unterhalb des Zelluloidplättchens den bis zum untern Deckel noch freien Teil des Bleipols fest umschließende Gummihülse *e* mit dem Zelluloidmantel *f*. Zwischen dem obern Rand der Elektroden und dem untern Deckel der Zelle liegt eine Lage Glaswolle, welche die über den Elektroden stehende Säure aufnimmt und bei starken Erschütterungen der Lampe die dadurch hervorgerufenen Bewegungen der Säure hemmt. Außerdem ist die Einfüllöffnung des

Zahlentafel.

| Firma | Nähere Bezeichnung der Lampe | Entladestromstärke A | Brenndauer | Gewicht der Lampe kg | Kapazität der ganzen Lampe auf 1 kg Gewicht in A/st | | Ladestromstärke A | Ladedauer | Wirkungsgrad | Entladungs- spannung | | | Ladungs- spannung | | | Nutzleistung |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------|--------------|------------------------------|-----------------------|-----|----------------------|-------|-------|--------------|
| | | | | | beim Beginn am Ende | der Ent- ladung in V | | | | beim Beginn am Ende | des Ladens in V | 1 | 2 | 3 | | |
| Westfalia Gelsen- kirchen | D R. G. M Nr. 205607 Oberlichtlampe, Kehrelement Nr. 969 | 1,10 | 10 st 15 min | 2,51 | 11,27 | 4,49 | 1,87 | 10 st — min | 0,602 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 2,7 | 0,521 | 1,025 | |
| Siemens-Schuckert- Werke, Chemnitz | Type La 1/4, Kehr- element Nr. 2 | 0,76 | 4 „ 30 „ | 1,10 | 3,42 | 3,11 | 0,15 | 40 „ — „ | 0,570 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 2,6 ¹ | 0,505 | 0,112 | |
| Akkumulatoren- Kleinbeleuchtung, G. m. b. H., Berlin | Type F. B. 4 (4 V) .. | 0,78 | 6 „ 10 „ | 1,42 | 4,81 | 3,58 | 0,38 | 18 „ — „ | 0,703 | 4,2 | 3,6 | 3,6 | 5,3 | 0,616 | 0,342 | |
| »Varta« Akkumula- toren G. m. b. H. Oberschöneweide bei Berlin | Type 2 Et 1 (4 V) Kehrelement Nr. 1, einlichtig | 1,02 | 8 „ — „ | 2,73 | 8,16 | 2,99 | 0,75 | 18 „ — „ | 0,604 | 4,2 | 3,6 | 3,6 | 5,2 | 0,535 | 0,444 | |
| Dieselbe | Type Et 2, Kehrele- ment Nr. 1, zweil. | 1,10 | 18 „ — „ | 2,81 | 19,80 | 7,04 | 1,50 | 17 „ 30 „ | 0,754 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 2,6 ¹ | 0,668 | 1,028 | |
| Dieselbe | Type R, Kehrelement Nr. 1, Oberlichtlamp. | 1,00 | 15 „ 30 „ | 1,94 | 15,50 | 7,99 | 0,97 | 24 „ — „ | 0,666 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 2,6 ¹ | 0,590 | 0,646 | |
| Drägerwerk, Lübeck | Dräger-Lampe Ober- licht, Mod. 1908 (4 V) | 0,61 | 8 „ — „ | 2,34 | 4,88 | 2,085 | 1,00 | 16 „ — „ | 0,305 | 4,2 | 3,6 | 3,6 | 5,3 | 0,267 | 0,500 | |
| Dasselbe | Dräger-Lampe, Ober- licht, Mod. 1909 | 0,60 | 11 „ 40 „ | 1,58 | 7,00 | 4,43 | 1,00 | 12 „ — „ | 0,583 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 2,7 | 0,505 | 0,972 | |
| Friemann & Wolf, G. m. b. H. Zwickau i. Sa. | Mod. 1909, Kehrele- ment Nr. 1 | 0,92 | 12 „ 40 „ | 1,90 | 11,65 | 6,13 | 0,97 | 20 „ — „ | 0,600 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 2,7 | 0,520 | 0,633 | |
| Dieselbe | Mod. 1909, Kehrele- ment Nr. 2 | 0,89 | 13 „ 30 „ | 1,90 | 12,01 | 6,32 | 1,00 | 29 „ 30 „ | 0,407 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 2,7 | 0,353 | 0,457 | |
| Schlesische Akku- mulatoren-Werke, Canth | Kehrelement Nr. 2 für Type A und B mit Naßfüllung | 0,52 | 13 „ — „ | 1,74 | 6,76 | 3,88 | 1,50 | 5 „ 30 „ | 0,819 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 2,7 | 0,707 | 2,363 | |
| Dieselbe | Kehrelement Nr. 1 mit Trockenfüllung | 0,53 | 6 „ — „ | 1,70 | 3,18 | 1,87 | 1,50 | 4 „ 30 „ | 0,471 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 2,7 | 0,407 | 1,333 | |
| Allgemeine Akkumu- latoren-Gesellschaft, Dresden | Type I (Arbeiter- lampe), Kehrelement Nr. 1 mit Naßfüllung | 0,45 | 23 „ — „ | 1,80 | 10,35 | 5,75 | 1,50 | 7 „ — „ | 0,985 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 2,7 | 0,851 | 3,286 | |
| Dieselbe | Type II (Beamten- lampe), Kehrelement Nr. 1 mit Naßfüllung | 0,46 | 23 „ — „ | 1,82 | 10,58 | 5,813 | 1,50 | 7 „ 10 „ | 0,984 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 2,7 | 0,850 | 3,209 | |
| Dieselbe | Type III (Rettungs- lampe), Kehrelement Nr. 2 mit Naßfüllung | 0,85 | 8 „ 20 „ | 5,18 | 7,08 | 1,366 | 1,50 | 6 „ 20 „ | 0,745 | 8,4 | 6,8 | 6,8 | 10,8 | 0,643 | 1,315 | |
| Dieselbe | Type IV (allgemeine Gebrauchslampe), Kehrelement Nr. 3 mit Naßfüllung | 0,40 | 20 „ 15 „ | 1,54 | 8,10 | 5,26 | 1,50 | 6 „ 20 „ | 0,852 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 2,7 | 0,736 | 3,197 | |
| Dieselbe | Type V (Glückauf- lampe), Kehrelement Nr. 2 mit Naßfüllung | 1,00 | 13 „ 30 „ | 2,16 | 13,50 | 6,25 | 1,50 | 9 „ 30 „ | 0,947 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 2,7 | 0,818 | 1,421 | |

¹ 2,65 V Spannung für jedes Element im Ladestromkreis, wie die Ladevorschriften verlangen, wurden nicht erreicht.

obern Deckels a (Abb.13) mit einem aus Weichgummi bestehenden Stöpsel geschlossen, durch den ein gebogenes Glasröhrchen hindurchgeht. Durch dieses kann zwar das entstehende Gas, nicht aber die Säure austreten.

Die Allgemeine Akkumulatoren-Gesellschaft baut 5 Typen. Die Type I entspricht der Type A der Schlesischen Akkumulatoren-Werke und hat auch deren Nachteile; sie braucht deshalb nicht näher beschrieben zu werden. Sie wiegt 1,8 kg. Der Preis beträgt 25 M.

Da sie ihren Zweck, als Arbeiterlampe zu dienen, nicht erfüllen konnte, so hat die Firma als Ersatz die Type V, Glückauflampe, konstruiert, die, wie Abb. 14 zeigt, in ihrer Gestalt fast genau der Wolfschen Benzinlampe entspricht.

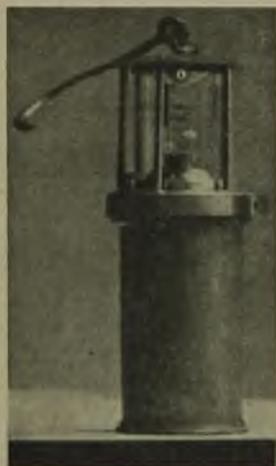


Abb. 14.

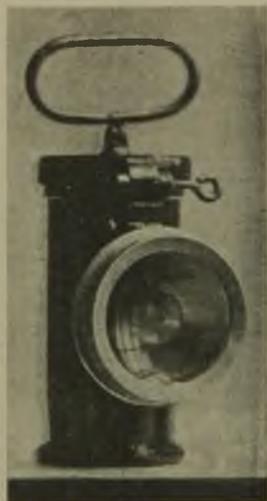


Abb. 15.

Die Zelle besitzt eine von den übrigen Typen abweichende Einrichtung, die ein Ausfließen der Säure verhindert, selbst wenn die Lampe umgestürzt wird. An Stelle der Kontaktschrauben und -gewinde haben die Pole Ausbohrungen, in welche die beiden mit der Kontaktplatte verbundenen Kontaktstifte hineinpassen. Die Kontaktplatte wird durch den aufzuschraubenden Oberteil festgehalten. Die Lampe ist mit Magnetverschluß versehen. Ihr Gewicht beträgt 2 kg, der Preis 22 *M.*

Die Type II zeigt Abb. 15. Sie ist die beste und vollkommenste der untersuchten Lampen, die wir heute für Rettungszwecke besitzen. Der Deckel ist mit einem Scharnier am runden Schutzgehäuse befestigt und wird durch einen Vorstecker geschlossen. Ihr Preis beträgt 25 *M.*

Die Type III (Abb. 16) hat 4 hintereinander geschaltete Khelemente der unten aufgeführten Lampentype IV und liefert deshalb einen Strom von 8 V Spannung. Ihre Brenndauer beträgt bei

einer Entladestromstärke von 0,8 A (8 NK) bis zu 8 st. Sie hat den Zweck, bei Rettungsarbeiten in rauchiger Atmosphäre, in der die Leuchtkraft der 2V-Zelle der Type II nicht mehr ausreicht, verwendet zu werden. Allerdings wird sie sich infolge ihres Gewichtes (4,5 kg) mehr zur stationären Beleuchtung eignen, z. B. bei Ausführung eines Branddammes. Auch zur Beleuchtung von Füllörtern, Maschinenkammern usw. ist sie sehr gut zu gebrauchen. Sie hat, wie Abb. 16 zeigt, kein rundes, sondern ein viereckiges Schutzgehäuse, an dem im übrigen die Armatur der Type II entsprechend angebracht ist. Ihr Preis beträgt 48 *M.*



Abb. 16.

Eine etwas leichtere Lampe als Type II stellt die Type IV dar (Abb. 17). Der Durchmesser der Lampe ist etwas kleiner, die Höhe aber etwas größer als bei dieser. Ihr Gewicht beträgt 1,54 kg. Bei einer Ladezeit von ungefähr $6\frac{1}{2}$ st erreichte sie eine Brenndauer bis etwa 20 st. Der Preis der Lampe beträgt 22 *M.*



Abb. 17.

Die mit den Lampen der Allgemeinen Akkumulatoren-Gesellschaft erzielten außerordentlich günstigen Ergebnisse sowohl im Betriebe, als auch in der Unterhaltung sind für die Unfallhilfsstelle Veranlassung gewesen, diese für ihren Betrieb fast ausschließlich zu verwenden und den Werken des Reiches der Sektion VII der Knappschafts-Berufsgenossenschaft deren Anschaffung zu empfehlen.

Die Zahlentafel auf S. 63 bietet eine Zusammenstellung sämtlicher wichtigen Angaben über die untersuchten Lampen.

Düsenmeßversuche an einem Kolbenkompressor.

Von Ingenieur Terbeck, Homberg (Niederrhein).

Die dem Bergbau aus dem Druckluftbetriebe erwachsenen Vorteile haben im letzten Jahrzehnt einen außerordentlich gestiegenen Luftdruckbedarf zur Folge gehabt. Kompressoranlagen von 1500 PS

Leistung und darüber sind heute keine Seltenheit mehr. Es ist natürlich, daß man bei so großen Anlagen weit mehr Wert auf wirtschaftliches Arbeiten legt, als es bei den ältern kleinern Kompressoren

geschah. Das geht u. a. aus der großen Zahl von Abnahmeversuchen an solchen Anlagen hervor, die vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund vorgenommen worden sind¹.

Für die vor etwa 3 Jahren eingeführten Turbokompressoren waren aber die bisher gültigen Meßverfahren zur Bestimmung der Luftmengen nicht mehr brauchbar. Die Luft konnte nur durch Düsen, die in die Saug- oder Druckleitung eingebaut wurden, gemessen werden. Man bestimmte den Druckunterschied, der durch diese Düse entsteht, und war nach Feststellung der zugehörigen Temperatur in der Lage, die theoretisch durch die Düse strömende Luftmenge zu berechnen. Die tatsächlich durchfließende Luftmenge läßt sich nach Einführung eines Koeffizienten bestimmen, wenn er auf Grund von Versuchen für diese Düsenform ermittelt ist. Es handelt sich dabei stets um Luftmengen, die eine ziemlich große Düse erfordern. Wenn nun auch keine Ergebnisse genauer Versuche vorliegen, so ist doch anzunehmen, daß die Abweichung vom theoretischen Wert nicht mehr als 1% beträgt, vorausgesetzt, daß die Düse richtig bemessen, d. h. von kleiner zylindrischer Länge ist und mit großem Abrundungsradius in den Raum des höhern Druckes übergeht.

Beim Vergleich von Angeboten auf Kolbenkompressoren und Turbokompressoren zeigt es sich stets, daß die letztern erheblich mehr Kraft gebrauchen als gleich große Kolbenkompressoren der besten Bauart und Ausführung. Zur Erklärung dieses größeren Kraftbedarfes wird von den nur Turbokompressoren bauenden Firmen angegeben, daß die gemessene Luftmenge der tatsächlich komprimierten Luftmenge entspricht, was bei dem für die Leistungsbestimmung an Kolbenkompressoren üblichen Meßverfahren, nämlich bei der Bestimmung der Luftmenge mittels des volumetrischen Wirkungsgrades, nicht der Fall sei. Außerdem träten bei den Kolbenkompressoren, wenn sie auch in der ersten Zeit nach der Inbetriebnahme in allen Teilen durchaus dicht seien, schon nach kürzerer Betriebszeit größere Undichtigkeiten auf, die eine erhebliche Minderleistung zur Folge hätten.

Die guten Erfahrungen mit Dampfturbinen in bezug auf Betriebssicherheit, einfache Bedienung und geringen Ölverbrauch sowie den Vorteil der Gewinnung ölfreien Kondensats ließen es der Verwaltung des Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen in Homberg zweckmäßig erscheinen, aus diesen Gründen auch für die Erzeugung von Druckluft, wenn eben möglich, rotierende Maschinen zu beschaffen. Sie hatte also ein lebhaftes Interesse daran, darüber Klarheit zu erhalten, ob das für die Leistungsbestimmungen von Kolbenkompressoren bisher übliche Meßverfahren tatsächlich andere Ergebnisse liefert als die neuere Methode mit Düsen-

messung, wie groß gegebenenfalls diese Abweichung ist und ob der Kolbenkompressor nach längerer Betriebszeit in der Luftlieferung nachläßt.

Am 21. November 1907 nahm die Zeche auf ihrem Schacht V einen von der Maschinenbau-A. G. Pokorny und Wittekind gelieferten Kolbenkompressor in Betrieb.

Die Zylinderabmessungen dieser Maschine sind folgende¹:

| | mm |
|--------------------------------------------|---------|
| Hochdruckdampfzylinder-Durchmesser | 705,4 |
| Niederdruckdampfzylinder-Durchmesser | 1 034,7 |
| Hochdruckluftzylinder-Durchmesser | 650,8 |
| Niederdruckluftzylinder-Durchmesser | 1 014,7 |
| Gemeinsamer Kolbenhub | 1 040,0 |
| Kolbenstangendurchmesser | 130,0 |

Der Kompressor soll maximal dauernd bei 85 Uml./min. 9 at Überdruck Admissionsspannung, 250° C Dampftemperatur und 1,3 at abs. Gegendruck 8000 cbm Luft von atmosphärischer Spannung ansaugen und auf 6 at Überdruck verdichten. Die Dampfzylinder haben Ventilsteuerung, die Luftzylinder die bekannte Kostersteuerung. Die Dampfzylinder wurden besonderer Verhältnisse wegen für Überdruck bemessen, jedoch ist die Maschine auch an den Kondensator einer Dampfturbine angeschlossen.

Die Betriebsleitung beschloß, an dieser Maschine die entsprechenden Versuche zur Klarstellung der oben genannten Fragen durchzuführen. Da die Maschine während der Versuche mit Kondensation betrieben wurde, so waren die Verhältnisse dieselben, wie sie meistens für Turbokompressoren zutreffen.

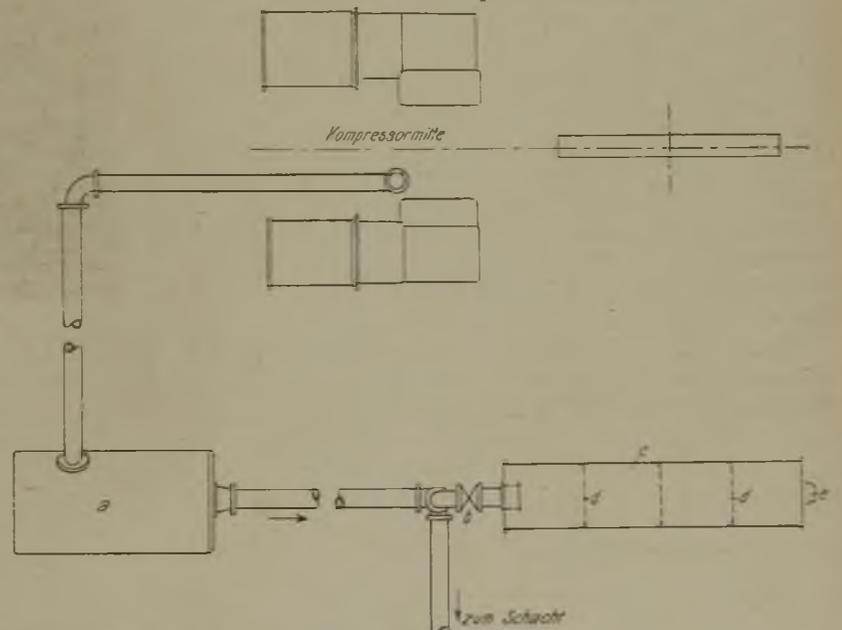


Abb. 1. Versuchsanordnung. Maßstab 1:150.

Die Anwendung des neuen Meßverfahrens mittels Düse ist beim Kolbenkompressor in der Saugleitung unmöglich, da die hubweise ansaugende Maschine jedes Ablesen unmöglich macht. Auch in der Druckleitung ist

¹ Glückauf 1903, S. 289; 1906, S. 171; 1908, S. 753.

¹ Die Zylinderdurchmesser sind durch Stichmaße bestimmt worden.

nicht ohne weiteres eine Düse mit konstantem Druckunterschied unterzubringen. Daher mußte eine geeignete Meßvorrichtung erst beschafft werden.

Der Kompressor saugt in normaler Weise durch eine Saugleitung, die im Keller des Maschinenhauses

Es mußte natürlich besonderer Wert darauf gelegt werden, eine vollkommene Dichtigkeit der Druckleitung vom Kompressor bis zu dieser Düse in allen Teilen zu erzielen. Geringe Undichtigkeiten, deren Maß nicht zu bestimmen war, ließen sich jedoch nicht beseitigen.

Für das Ergebnis der Versuche fiel erschwerend ins Gewicht, daß das Zylinderverhältnis des Kompressors nicht für Kondensation bestimmt ist, da der Kompressor vor 4 Jahren für Arbeit mit Gegendruck in Auftrag gegeben war. Er arbeitete ferner von Anfang an Tag und Nacht mit der höchsten Umlaufzahl, erreichte im Jahre 1909 eine Betriebszeit von annähernd 97% der Jahresstunden und stand am Versuchstage

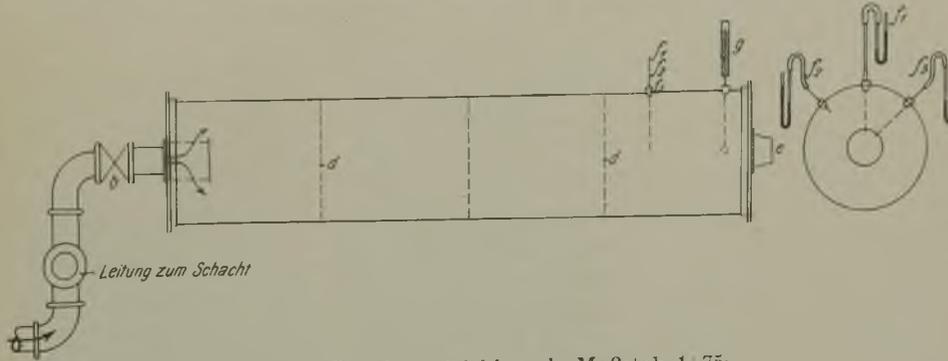


Abb. 2. Druckausgleichskessel. Maßstab 1:75.

verlegt ist, die Luft von außen durch ein in einer gemauerten Kammer unter Flur angeordnetes Luftfilter an und preßt sie in einen außerhalb des Maschinenhauses liegenden kleinen Druckwindkessel *a* von etwa 21 cbm Inhalt, an den die Leitung zur Grube angeschlossen ist (s. Abb. 1). In diese Leitung zum Schacht wurde ein T-Stück eingebaut und daran mit Hilfe eines Ventils *b* die Meßeinrichtung, ein zweiter Druckausgleichskessel *c*, angeschlossen. Die Leitung zum Schacht wurde während des Versuches blind verflanscht. In dem zweiten Luftkessel von 1200 mm Durchmesser und 6200 mm Länge waren 3 gelochte Bleche *d* angebracht, welche die gegebenenfalls noch auftretenden Luftstöße vernichten sollten. Die größten Schwankungen im Luftdruck betragen 1/2 mm WS bei halber Leistung des Kompressors und waren bei höhern Belastungen noch geringer. Der Druckausgleichskessel erfüllte also vollkommen seinen Zweck. In der dem Lufteintritt gegenüberliegenden Stirnwand war die Meßdüse *e* von 225,4 mm Durchmesser eingebaut. Diese Düse, welche die Gutehoffnungshütte für Messungen an Turbokompressoren benutzt, war der Zeche für die Versuche überlassen worden. Durch 3 Wassersäulenmanometer *f*₁-*f*₃, deren Anordnung aus der Abb. 2 hervorgeht, wurde der Druck vor der Düse gegenüber dem Atmosphärendruck genau bestimmt. Ferner war ein Thermometer *g* in den Behälter eingeführt, dessen Quecksilberkugel auf die Mitte der Düse und nahe vor ihr eingestellt war.

volle 2 1/2 Jahre dauernd in Betrieb. Irgendwelche Instandsetzungsarbeiten sind an der Maschine vor dem Versuch nicht vorgenommen worden; die Versuchsergebnisse stellen also reine Betriebszahlen dar. Die Maschine arbeitete bis zum Beginn des Versuches mit

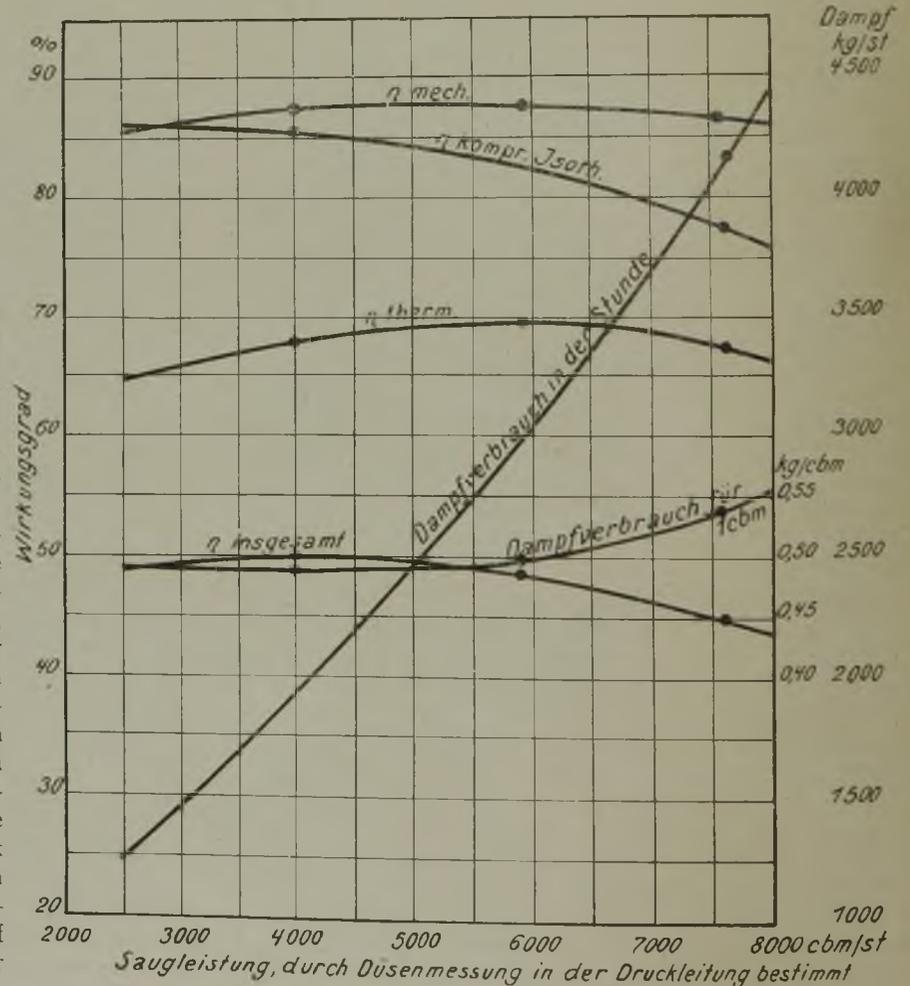


Abb. 3.

Auspuff, und so mußte, da für die Versuche nur eine beschränkte Zeit zur Verfügung stand, von einer Einstellung der Steuerung für Kondensationsbetrieb abgesehen werden. Das unrichtige Zylinderverhältnis und die fehlerhafte Einstellung der Steuerung übten naturgemäß einen ungünstigen Einfluß auf den Dampfverbrauch aus.

Die Versuche sollten über folgende 3 Punkte Aufschluß geben:

1. Ist eine Abweichung in der Bestimmung der Luftmenge durch Düsen von der bisherigen Bestimmungsweise mit Hilfe des volumetrischen Wirkungsgrades, der sich aus dem Diagramm ergibt, vorhanden, und wie groß ist sie?
2. Wie hoch ist der aus der Druckluftmenge bestimmte Dampfverbrauch für 1 cbm Luft bei verschiedenen großen Saugleistungen?
3. Ist nach mehrjährigem Betriebe eine beträchtliche Abweichung gegenüber den Garantiezahlen vorhanden?

Die Dampfmenge wurde durch Wägen des Kondensats bestimmt, das aus einem Oberflächenkondensator durch die Kondensatpumpe in die auf der Wage stehenden Meßgefäße befördert wurde. Man stellte jeweils die Zeit fest, in der ein Gefäß von 500 kg Inhalt vollief, und konnte, da sich in diesen Zeiten kein Unterschied bemerkbar machte, einen zweistündigen Versuch schon als solchen von großer Genauigkeit betrachten. In der zur Verfügung stehenden Zeit gelang es daher, hintereinander 3 Versuche, u. zw. bei maximaler, bei $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Umlaufzahl anzustellen. Obgleich sich eigentlich ein Indizieren sämtlicher Zylinder erübrigte, wurde trotzdem gleichzeitig mit 8 Indikatoren indiziert und dadurch ermöglicht, außer dem Gesamtwirkungsgrad auch die Wirkungsgrade der einzelnen Energieumsetzungen festzustellen.

Da sich bekanntlich ein großer Feuchtigkeitsanteil der angesaugten Luft im Zwischenkühler jedes Kompressors als Wasser niederschlägt, so wurde gleichzeitig der Feuchtigkeitsgehalt der angesaugten Luft durch ein Psychrometer bestimmt. Am Versuchstage war die Luft ziemlich gesättigt, da es zeitweise regnete. Die Rechnung ergab, daß durch das Niederschlagen des Wassergehaltes der Luft im Zwischenkühler ein Verlust von etwa 1% entstanden ist, der dem Kompressor nicht angerechnet werden kann.

Die Zylinder wurden in Abständen von 15 min indiziert; in denselben Zeiträumen wurde das Druckluftmanometer abgelesen und die Umdrehungszahl in der Minute bestimmt. Außerdem war die Maschine mit

einem Tourenzähler versehen, dessen Angaben mit den Ablesungen übereinstimmten.

Die 3 Wassersäulenmanometer und das Thermometer am zweiten Luftkessel wurden alle 2 min abgelesen. Jedes der 3 Manometer zeigte während der Ablesungsdauer nur sehr geringe Veränderungen, und auch bei einem Vergleich der Manometer untereinander ergaben sich nur unwesentliche Abweichungen.

Vor Beginn jedes Versuches wurde die Maschine

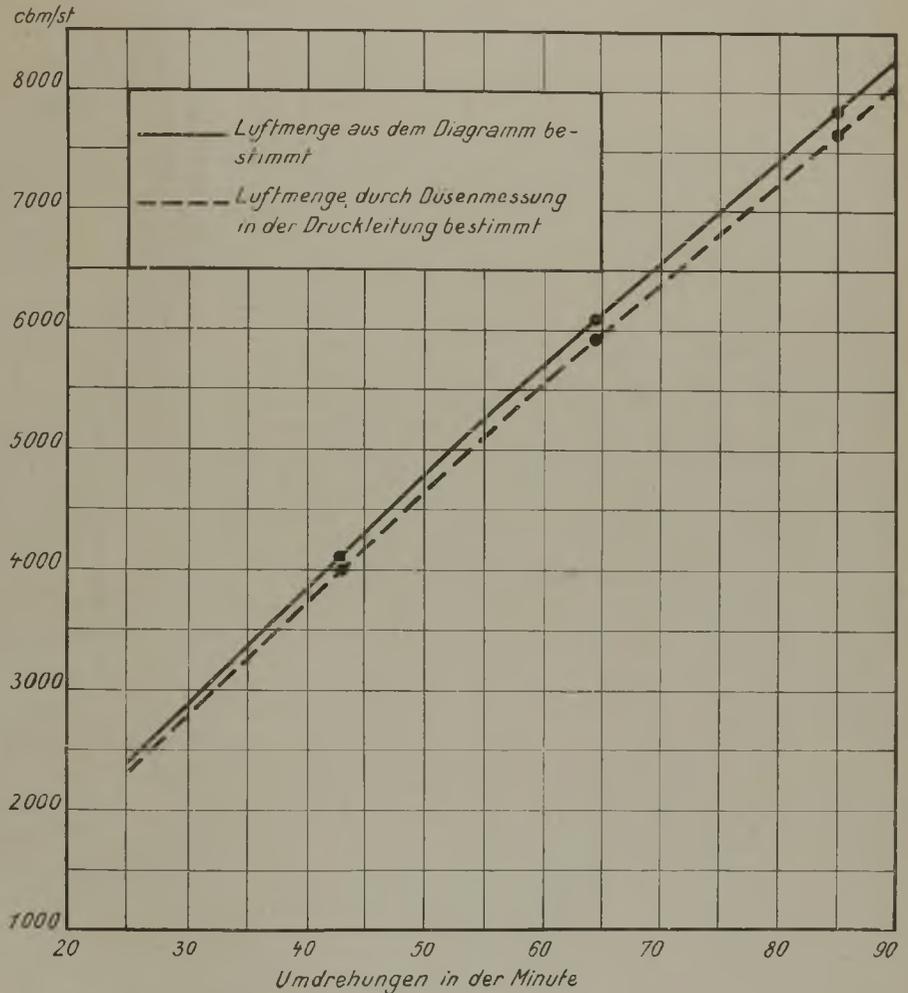


Abb. 4.

selbstverständlich in den Beharrungszustand gebracht.

Das Gewicht der durch die Düse geströmten Luft wurde berechnet nach der Formel:

$$G = 3600 \cdot \varphi \cdot F \cdot P \cdot \sqrt{2g \cdot \frac{K}{K-1} \cdot \frac{1}{R \cdot T} \left[\left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{2}{K}} - \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{K+1}{K}} \right]}$$

worin bedeuten:

G das stündlich durchfließende Luftgewicht in kg
 φ den Koeffizienten der Düse 0,99

Die übliche Zeunersche Gleichung

$$G = \varphi \cdot F \cdot \sqrt{2g \cdot \frac{K}{K-1} \cdot \frac{P}{v} \left[\left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{2}{K}} - \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{K+1}{K}} \right]}$$

ist durch Einführung des Wertes für $v = \frac{R \cdot T}{p}$ auf diese bequemere Form gebracht worden.

F den Querschnitt der Düse = 0,0399 qm
 P den Druck vor der Düse in kg/qm
 g die Erdbeschleunigung = 9,81 m/sek²
 K den Exponenten der adiabatischen Expansion 1,40
 R die Gaskonstante für Luft 29,26
 T die absolute Temperatur vor der Düse in °C
 p₀ den Druck der Atmosphäre in kg/qcm
 p den Druck vor der Düse in kg/qcm.

Aus dem Luftgewicht ergibt sich das Luftvolumen nach der bekannten Grundgleichung

$$V \cdot P = G \cdot R \cdot T$$

$$\text{zu } V = \frac{G \cdot R \cdot T}{P}$$

Die Ergebnisse des Versuches sind in der folgenden Zahlentafel zusammengestellt und in die Abb. 3 und 4 eingetragen. Es ergab sich, daß der Verlust an Luft,

Datum der Versuche 29. Mai 1910. Barometerstand 756,5 mm. Temperatur 20° C.
 Atmosphärendruck 10 251 kg/qm.

| | Versuch 1 | Versuch 2 | Versuch 3 |
|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Überdruck vor der Düse mm WS | 201 | 121 | 51,5 |
| Absoluter Druck vor der Düse kg/qm | 10 452 | 10 372 | 10 302,5 |
| Temperatur der ausströmenden Luft vor der Düse °C | 81,3 | 74,9 | 60,9 |
| Ausströmendes Luftgewicht kg/st | 8 880 | 6 930 | 4 610 |
| Anfangsdruck kg/qm | 10 251 | 10 251 | 10 251 |
| Ansaugtemperatur °C | 23,1 | 24,1 | 24,6 |
| Anfangsvolumen der ausströmenden Preßluft cbm/st | 7 510 | 5 870 | 3 920 |

Bei Berücksichtigung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft:

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| Trocknes Thermometer °C | 16,1 | 19,5 | 19,5 |
| Feuchtes Thermometer °C | 14,5 | 16,7 | 16,3 |
| Wassergehalt der Luft g/cbm | 11,52 | 12,4 | 11,81 |
| Wassergehalt der Luft im Saugstutzen g/cbm | 11,23 | 12,2 | 11,6 |
| Relative Feuchtigkeit % | 54,2 | 55,6 | 51,4 |
| Teildruck des Wasserdampfes kg/qm | 157 | 171 | 163 |
| Teildruck der Luft kg/qm | 10 094 | 10 080 | 10 088 |
| Anfangsvolumen der ausströmenden Luft cbm/st | 7 640 | 5 920 | 3 990 |
| Mittlere Umlaufzahl nach Hubzähler | 84,94 | 64,36 | 43,22 |
| Volumetrischer Wirkungsgrad nach Diagramm % | 93,4 | 95,4 | 95,7 |
| Luftmenge, aus dem Diagramm bestimmt cbm/st | 7 860 | 6 090 | 4 110 |
| Abweichung der Druckluftmessung % | 2,7 | 2,7 | 2,8 |
| Luftenddruck at abs. | 7,23 | 7,14 | 6,82 |
| Dampfverbrauch kg/st | 4 154 | 2 982 | 1 932 |
| Dampfverbrauch kg/cbm | 0,544 | 0,501 | 0,485 |
| Dampfmaschine PSi | 852 | 632 | 387 |
| Dampfverbrauch kg/PSi | 4,88 | 4,72 | 4,99 |
| Kompressor PSi | 734 | 553 | 337 |
| Mechanischer Wirkungsgrad % | 86,3 | 87,6 | 87,2 |
| Dampfdruck vor der Dampfmaschine at abs. | 11,33 | 11,53 | 11,23 |
| Dampftemperatur vor der Dampfmaschine °C | 285 | 285 | 263 |
| Druck im Kondensator at abs. | 0,094 | 0,097 | 0,094 |
| Verfügbares Wärmegefälle WE/kg | 193 | 193 | 188 |
| Ausnutzbare Energie des Dampfes PS theor. | 1 268 | 912 | 575 |
| Thermischer Wirkungsgrad der Dampfmaschine % | 67,2 | 69,3 | 67,3 |
| Isothermische Kompressionsarbeit mkg/cbm | 20 030 | 19 860 | 19 420 |
| Isothermischer Kraftbedarf PS isoth. | 566 | 438 | 287 |
| Isothermischer Wirkungsgrad des Kompressors % | 77,2 | 79,3 | 85,2 |
| Gesamtwirkungsgrad der Maschine, bezogen auf die Isotherme und die gelieferte Luftmenge % | 44,7 | 48,1 | 49,9 |
| Gegendruck im Zylinder ¹ at abs. | 0,295 | 0,186 | 0,138 |

¹ zeigt, daß die Dampfauslaßsteuerung nicht für Kondensation gebaut ist.

der teils durch Undichtigkeiten, teils durch Erwärmung beim Ansaugen der Luft im Zylinder entstand, höchstens 3% betrug. Diese Menge entsprach etwa dem durch Anwärmen der Luft in der Saugleitung bis zum Kompressorsaugstutzen entstandenen Verlust. Es ist also von der größten Wichtigkeit, auch die Saugleitung von der Ansaugestelle bis zum Kompressor so zu verlegen, daß eine möglichst geringe Anwärmung der Luft stattfindet.

In Abb. 4 ist der Dampfverbrauch der Maschine dargestellt, bezogen auf die Luftmenge, die durch die Düsenmessung in der Druckleitung bestimmt wurde.

Der Dampfverbrauch für 1 cbm Luft betrug bei höchster Umlaufzahl 0,55 kg und nahm bei Verminderung der Kompressorleistung ab. Diese Erscheinung erklärt sich hauptsächlich daraus, daß die Dampfmaschine nicht für Arbeit mit Kondensation bestimmt ist. Andernfalls wären die Niederdruck-Auslaßventile sehr viel reichlicher bemessen worden, so daß das zur Verfügung stehende Vakuum von etwa 91% auch bei hoher Umlaufzahl besser hätte ausgenutzt werden können. Die einzelnen Wirkungsgrade sind in der Zahlentafel und auch in Abb. 4 wiedergegeben, wobei als Kompressorarbeit die isothermische Kompressionsarbeit zugrunde gelegt

ist. Der Gesamtwirkungsgrad, also die Arbeit der isothermischen Kompression, dividiert durch die im Dampf enthaltene Energie, betrug im Mittel 50%.

Die erhaltenen Endergebnisse, also der Dampfverbrauch für 1 cbm angesaugter Luft, in der Druckleitung gemessen und auf 6 at Überdruck gepreßt, sind umso wertvoller, als sie, wie schon eingangs erwähnt wurde, nach mehrjährigem angestrengtem Betriebe unter den ungünstigsten Bedingungen erzielt wurden und

ferner einen Vergleich mit den Leistungen anderer Maschinen, z. B. Turbokompressoren, ohne weiteres gestatten. Für den Betriebsleiter kommt es nur darauf an, daß ihm bei einem neu zu beschaffenden Kompressor diese Zahl gewährleistet wird. Alle andern Werte, z. B. Kompressionswirkungsgrad, mechanischer, volumetrischer, thermischer Wirkungsgrad usw., kommen für den Besteller nicht in Betracht; sie geben lediglich ganz interessante Auskunft über thermodynamische Vorgänge.

Vorkommen und Gewinnung der an Durchbruchgesteine gebundenen Kupfererze in den Wüstengebieten des südwestlichen Nordamerikas.

Reisebericht von Bergassessor Rose, Berlin.

(Fortsetzung.)

4. Aufbereitung.

Ähnlich wie beim eigentlichen Bergwerksbetriebe sind auch in der Zugutmachung der Erze für den Verbrauch bemerkenswerte Fortschritte zu verzeichnen. Während noch bis vor etwa einem Jahrzehnt die reichen Karbonaterze und Sulfide der kontaktmetamorphen Lagerstätten im Kalk den Hauptbestandteil der Förderung bildeten, Erze, die größtenteils wegen ihres Reichtums und ihrer günstigen Zusammensetzung keine besondere Anreicherung vor der Verhüttung nötig hatten, sich auch wegen der häufigen Beimengung von Granaten oft nicht aufbereiten ließen, hat sich neuerdings das Schwergewicht der Förderung immer mehr zugunsten der armen geschwefelten Erze verschoben; damit sind überall bedeutende Aufbereitungsanstalten entstanden, die wegen ihrer modernen Einrichtungen Interesse verdienen.

Die neuesten Anlagen werden bei der Besprechung der einzelnen Bezirke noch eine besondere Erörterung erfahren, hier sei nur kurz auf einige ihnen gemeinsame Eigenschaften hingewiesen. In der baulichen Ausführung und Anordnung der Gebäude ist hervorzuheben, daß sich die Stahlkonstruktion hier immer mehr einbürgert, und daß eine Trennung des Grobbrechwerkes und der eigentlichen Wäsche neuerdings stets durchgeführt wird; die dadurch erzielte Staubfreiheit des Hauptgebäudes ist umso wichtiger, als mit der Elektrisierung des ganzen Betriebes die Aufstellung von einzelnen Elektromotoren in der Wäsche selbst zum Antriebe einzelner Apparate oder Zweige des ganzen Systems immer mehr um sich greift. Brechwerke und Hauptwäsche sind in der Regel durch einen Gurtförderer verbunden und dadurch voneinander unabhängig gemacht, daß sie beide mit großen Vorratstaschen versehen sind. Die Biegsamkeit und Anpassungsmöglichkeit des Waschbetriebes an die Förderung wird auch dadurch erreicht, daß die großen Aufbereitungen, die bis zu einer Leistungsfähigkeit von 6 000 t Haufwerk an einem Tage gebaut werden, in mehrere unabhängige Einheiten zerfallen, die für sich in und außer Betrieb gesetzt werden können.

u. zw. mit der Maßgabe, daß auf jede Einheit nur noch 250 bis 300, höchstens 500 t Erz entfallen.

Die immer mehr hervortretende Bedeutung des geringhaltigen Haufwerkes, das die Erze in kleiner Verteilung eingesprengt und in inniger Verwachsung mit den tauben Gemengteilen enthält, hat dazu geführt, besonderes Gewicht auf eine weitgehende Zerkleinerung und auf eine sorgfältige Verwaschung namentlich der Sande und Schlämme zu legen. Die Setzarbeit tritt dagegen meist zurück; wo sie aber eine Rolle spielt, hat man die Harzer Setzmaschinen nur für die groben Graupen beibehalten, während man für das feinere Korn die australischen Hancock-Setzmaschinen bevorzugt. Da neben Kupferglanz sowie Kupfer- und Schwefelkies keine anderen Erze auf diesen Lagerstätten in größerer Menge beizubereiten pflegen, ist die Trennung der Erze von der porphyrischen, quarzigen oder schiefrigen Gangart nach dem spezifischen Gewicht nicht schwierig; die einfachere Bauart der Hancock-Apparate verdient hierbei wegen der größeren Leistung, der Raum- und Wasserersparnis den Vorzug.

Für die Zwecke der Feinzerkleinerung finden sich neben Walzwerken namentlich Pochwerke und Kollergänge, seltener Pendelmühlen (Huntington-Mühlen). Im allgemeinen steht wohl fest, daß für harte Erze die stampfende Wirkung der Pochwerke, für milde die mahlende der Kollergänge und Pendelmühlen geeigneter ist, im einzelnen herrschen jedoch starke Meinungsverschiedenheiten über die Vorzüge der betreffenden Apparate, und man sieht in ganz neuen Anlagen für dasselbe Erz bald Kollergänge, bald Pochwerke eingebaut, wobei jeder Betriebsleiter von der größeren Zweckmäßigkeit seines Apparates überzeugt ist. Namentlich gilt dies von der Frage der Reparaturen; zweifellos scheint nur das eine zu sein, daß Kollergänge auf der gleichen Fläche eine größere Leistung erzielen als Pochwerke, die Wäschen bei ihrer Verwendung also weniger Raum beanspruchen. Die Pendelmühlen werden für die letzte Zerkleinerung der sandigen Zwischenprodukte den Kollergängen oft vorgezogen.

Zur Anreicherung der Sande brauchte man bisher allgemein Wilfley-Herde, zu derjenigen der Schlämme Frue Vanner- oder die ganz ähnlichen Johnston-Herde. Die Herde arbeiten erfahrungsgemäß umso wirtschaftlicher, je sorgfältiger vorher die Klassierung der Trübe vorgenommen wird. Auf diesem Gebiete, der Trennung der Sande und Schlämme und der weitem Scheidung beider nach den Gesetzen der Gleichfälligkeit im Wasserstrom, finden sich die größten individuellen Verschiedenheiten in den einzelnen Erzwäschen. Denn auf keinem andern Gebiete spielt die persönliche Vorliebe der Betriebsleiter eine so große Rolle wie auf diesem, zumal es oft nur ein Gegenstand des Ehrgeizes zu sein scheint, einen eignen Scheideapparat zu erfinden. Die Zahl dieser Klassifikateure ist daher sehr groß, und es muß, zumal sie sich in der Wirkungsweise oft nur wenig voneinander unterscheiden, hier damit sein Bewenden haben, auf diese Erscheinung und im übrigen auf die amerikanische Literatur hinzuweisen.

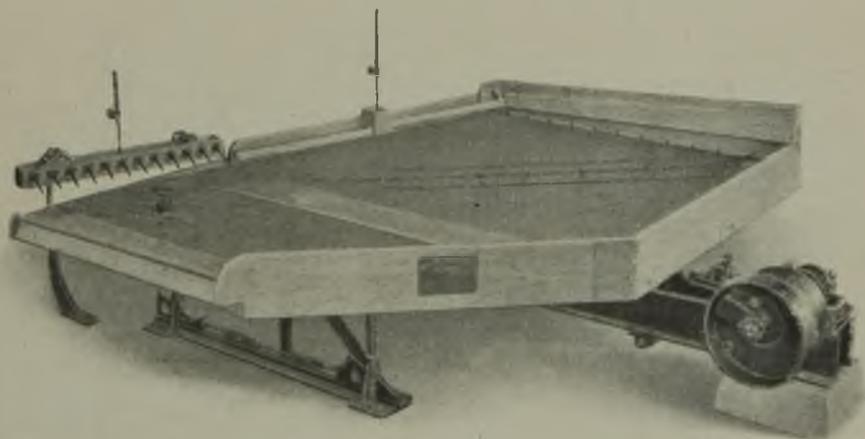


Abb. 16. Deister-Herd.

Größere Beachtung verdient jedoch eine Verbesserung des Wilfley-Herdes durch die Deister Concentrator Co. in Fort Wayne (Indiana), die unter dem Namen des Deister Herdes sich schnell Eingang zu verschaffen scheint. Da dieser Herd in Deutschland wohl noch nicht bekannt ist, seien ihm hier einige Worte gewidmet. Wie man aus der Abb. 16 entnehmen kann, ist die eigentümliche Form des Deister-Herdes im wesentlichen dadurch entstanden, daß man aus dem Wilfley-Herde die für die Scheidung der Gemengteile wirksame Fläche herausgeschnitten hat; dadurch ist der Herd bei gleicher Leistung wesentlich leichter als jener und beansprucht nur etwa $\frac{2}{3}$ des Raumes. Der wesentliche Vorteil des Deister-Herdes gegenüber dem Wilfley-Herde besteht aber darin, daß durch eine kräftige, seitliche Stoßwirkung in Verbindung mit der Art der Aufgabe, der Frischwasserberieselung und der Anordnung der Leisten, die aus der Abb. 16 zu ersehen ist, der größte Schliech seitlich für sich ausgetragen wird, während die unehaltigen groben Gemengteile durch den kräftigen Wasserstrom nach unten abgespült werden und der feine Schliech in der Mitte abgeht. Infolgedessen wird eine reinliche Absonderung gerade des besonders wert-

vollen groben Schliechs bewirkt, während bei dem Wilfley-Herde ein großer Teil dieser reichsten Erzeugnisse dadurch, daß sie unmittelbar neben den größten Bergeteilchen ausgetragen werden, noch einmal nachgewaschen werden muß, wodurch natürlich aufs neue Verluste entstehen. Der Verbrauch an Frischwasser, Kraft und Bedienungsmannschaft soll bei beiden Herden etwa derselbe sein.

Infolge der großen Massen, die täglich in den Aufbereitungen verwaschen werden, und der Armut des Haufwerks gehen überall bedeutende Mengen an Schlamm in die wilde Flut. Obwohl die Landwirtschaft im Südwesten keine Bedeutung hat und es an sich keinen großen Schaden verursachen würde, wenn man den Schlamm einfach in die Täler laufen ließe, wird auf die Klärung der Abwässer doch sehr viel Sorgfalt verwendet, da wegen der Trockenheit des Landes eine stetige Wiederverwendung des sparsam fließenden Wassers erfolgen muß. Man findet daher überall umfangreiche Klärbottiche und ausgedehnte Klärteiche.

5. Hüttenwesen.

Mehr noch als beim Bergbau- und Aufbereitungswesen hat sich im Hüttenwesen eine gewisse Schablone — standard — herausgebildet. Körnige Erze werden in den bekannten Wassermantelschachtöfen, feinere in Flammöfen geschmolzen (letztere sind jedoch erst neuerdings in größerem Maßstabe eingeführt worden) und der aus beiden sich ergebende Kupferstein in Konvertern vom Anaconda-Typ auf Schwarzkupfer (blister-copper) verblasen, das zur endgültigen Raffinierung sowie Gold-

und Silberabscheidung in die Raffinierhütten in Omaha (Nebraska) und in den Oststaaten, die fast alle der American Smelting & Refining Co. gehören, geht.

Die typische Bauart der Öfen und der allgemeine Gang des Prozesses auf amerikanischen Kupferhüttenwerken, als deren vornehmste Vertreterin die große Hütte der Anaconda Copper Co. bei Anaconda in Montana einen Weltruf genießt, ist aus ältern Beschreibungen hinreichend bekannt; so hat Pufahl¹⁾ erst im Jahre 1905 einen längern Reisebericht über amerikanisches Hüttenwesen veröffentlicht, in dem auch eine Anzahl von Kupferhütten, u. a. auch die Anaconda-Hütte, beschrieben ist. Da sich der Aufsatz von Pufahl jedoch, abgesehen von den Kupferhütten bei Salt Lake City in Utah, nicht mit dem Südwesten befaßt und sich am Großen Salzsee inzwischen durch Schließung der meisten Hütten eine durchgreifende Änderung der Verhältnisse vollzogen hat, wird sich im einzelnen über die Kupferhütten des Südwestens noch manches Neue bei Besprechung der betreffenden Bezirke sagen lassen. Vorläufig nur der allgemeine Hinweis, daß die größeren Bergwerksbesitzer in der Regel auch eigne

¹⁾ Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1905, S. 400.

Hütten haben, von denen die neuern sämtlich auf Massenerzeugung eingerichtet sind; fremde Erze werden als Zuschläge beim Schmelzprozeß verwandt. Da die Zusammensetzung der verschiedenen Erzsorten infolge des schnellen Verhiebtes der Lagerstätten und der großen Anzahl kleinerer Gruben, die nur zeitweilig betrieben werden, oft wechselt, sind neuerdings überall Probestalten (sampling mills) eingebaut. Sie nehmen mechanisch (meist mit dem Vezin sampler) wiederholt Proben, die von Hand weiter zerkleinert, unterteilt und fortlaufend analysiert werden. Die Möllung erfolgt überall in ausgedehnten Betten; in der Art der Bewältigung dieser Arbeit, wie möglichst an Zeit und Arbeitskräften gespart wird, ohne daß die Sorgfalt leidet, zeigen die neuen großen Hütten die bemerkenswertesten Unterschiede. Der Flugstaub wird überall in großen Kammersystemen niedergeschlagen, mit Kalk brikettiert und wieder mit verschmolzen. Eine Unschädlichmachung der Rauchgase findet bei den z. Z. in Betrieb befindlichen Hütten des Südwestens nirgends statt, da Landwirtschaft in der Nähe nicht vorhanden ist oder sich erst im Gefolge des Bergbaues angesiedelt hat, so daß die Hütten das ältere Recht in Anspruch nehmen. Die Schlacke wird nicht weiter verwandt, sondern zu großen Blockhalden aufgeschüttet.

Bemerkenswert ist, daß in vielen Hütten Arizonas die alten Schlackenhalde jetzt wieder mit durchgestochen werden. Sie halten oft 2,5–3,5, in einem Falle (Clifton) sogar 4,5% Cu, d. i. 16–33 bzw. 40% des Kupfergehaltes der damaligen Ofenbeschickung. Diese für amerikanische Verhältnisse charakteristische frühere Raubwirtschaft erscheint allerdings in milderm Lichte, wenn man erfährt, daß selbst hierbei die meisten Werke Arizonas in den alten Zeiten mangels jeglicher Eisenbahnverbindung mit Verlust arbeiteten¹. Jetzt beträgt der Kupfergehalt der auf die Halde gehenden Schlacken etwa 0,5% Cu.

6. Berechtsams- und Arbeiterverhältnisse.

Die nutzbaren Mineralien des besuchten Bezirks gehören ursprünglich dem Staate. Jeder Finder hat aber das Recht, nach Bezahlung einer allgemeinen Gebühr von 5 \$ (miners licence) und Nachweis des Fundes vor dem hierzu bestellten Staatsbeamten ein Feld von 1 500 Fuß Länge und 600 Fuß Breite zu muten, das der Begrenzung der Lagerstätte in die ewige Teufe folgt. Dadurch wird eine Anwartschaft auf Verleihung des gemuteten Feldes begründet, die nach 5 Jahren, jedoch nur dann erfolgt, wenn jährlich für 100 \$ Arbeit nachgewiesen wird; wird gleich im ersten Jahre eine Arbeit von 500 \$ geleistet, so kann die Verleihung schon dann erfolgen. Unterbleibt die Arbeit, so fällt das Feld ins Freie.

Diese bergrechtlichen Verhältnisse sind natürlich gänzlich veraltet und lediglich auf reiche Goldquarzgänge zugeschnitten, die im Westen den ersten Anstoß zum Bergbau gegeben hatten. Für arme Kupfererzlagerstätten ist das Feld viel zu klein, um einen lohnenden Betrieb

zu eröffnen. Hat ferner die Abhängigkeit der Felder von der Gestalt der Lagerstätte nach der Teufe zu schon bei Gängen zu den gleichen Streitigkeiten in Amerika geführt wie bei uns, so ist sie bei massigen Lagerstätten oft überhaupt undurchführbar. Daher kam es schon frühzeitig zur Konsolidation von Einzelfeldern und zu privaten Vereinbarungen der Grubenbesitzer über die Festlegung seigerer Markscheiden. Die jetzigen größeren Bergwerkseigentümer verfügen durchweg über einen ausgedehnten konsolidierten Felderbesitz mit seigern Markscheiden, eine Entwicklung, ohne welche die Ausgewinnung der geringhaltigen massigen Lagerstätten im Porphyry, die jetzt die Hauptmenge der Förderung liefern, nicht möglich gewesen wäre, da diese sich nur im Großbetriebe lohnend gestalten kann. Bei Grenzüberschreitungen, die bei der meist nur mangelhaft durchgeführten Landesaufnahme und dem intensiven Betriebe häufig vorkommen, hat sich weiter in vielen Fällen die Gepflogenheit herausgebildet, daß der Überschreitende dem geschädigten Nachbarn gestattet, Erz von gleicher Menge und Güte dafür aus seinem Felde zu fördern.

Die in Anbetracht der geringen Güte der Erze notwendige Entwicklung zum Großbetriebe hat jedoch nicht dabei haltgemacht, den Bergwerkseignern die für diesen Zweck erforderliche Feldegröße zu verschaffen, sondern neuerdings weiter zu wirtschaftlichen Vereinigungen von Einzelgesellschaften verschiedener Bezirke geführt, die durch gleichzeitigen Besitz von Eisenbahnen und Kohlenbergwerken einen trustartigen Charakter angenommen haben. Die beiden größten Gesellschaften dieser Art im Südwesten sind die Phelps Dodge Co. und die Utah Copper Co.

Die erstere Gesellschaft ist eine Holding Co., hat also ausgesprochen trustartigen Charakter. Ihr gehören die Arizona Copper Co. in Morenci, die Copper Queen Co. in Bisbee und die Moktezuma Copper Co. in Nacozari vollständig, während sie in der Cananea Copper Co. in El Cananea und der Old Dominion Copper Co. in Globe einen maßgebenden Einfluß ausübt. Damit beherrscht sie als Eigentümerin oder Mitbesitzerin der Mehrzahl der größten Gruben und Hütten z. Z. die Kupfererzeugung von Arizona und Sonora, umsomehr, als ihr außerdem die El Paso & Southwestern Rd. gehört, welche die meisten der obengenannten Bezirke an die Southern Pacific-Eisenbahn und damit an das große amerikanische Verkehrsnetz anschließt. Durch den weitem Besitz der Dawson Coal Co. in Dawson (Neu-Mexiko), eines modern eingerichteten Kohlenbergwerks nebst Kokerei, das auf dem südlichsten Ausläufer der Kreidekohlenablagerung im Felsengebirge baut und neuerdings durch eine eigne Kohlenbahn, die El Paso & Northwestern Rd., mit El Paso verbunden ist, ist die Phelps Dodge Co. endlich auch in der Lage, verhältnismäßig gutes Brennmaterial aus eignen Kohlengruben lediglich mit eignen Bahnen billig an die Verbrauchsstätten in Arizona und Sonora zu liefern. Dies ist namentlich für den Bezug von Hüttenkoks von Bedeutung, während der Kesselkohle trotz der billigen Fracht im texanischen und kalifornischen Öl neuerdings ein starker Wettbewerber entstanden ist.

¹ vgl. Douglas: Conservation of natural resources, Bull. of the Amer. Inst. of Min. Eng. Bd. 40, S. 419.

Die Utah Copper Co. war dagegen ursprünglich ein — wenn auch an sich bedeutendes — Einzelunternehmen, das sich allmählich durch Angliederung anderer Einzelunternehmungen eine ausschlaggebende Stellung geschaffen hat. Nach der Vereinigung mit der Boston Consolidated Co. beherrscht sie die Erzeugung im Bingham Cañon bei Salt Lake City und damit diejenige von Utah, während sie neuerdings durch den Erwerb der Aktienmehrheit der größten Gesellschaft in Nevada, der Nevada Consolidated Copper Co., auch in diesem Staate einen starken Einfluß ausübt; ihre Leiter stehen endlich gleichzeitig an der Spitze der Ray Consolidated Copper Co. in dem neuen Kupferfelde von Ray in Arizona, so daß sie auch in diesem Staate Fuß zu fassen beginnt. Trotz dieser großen Ausdehnung hat die Utah Copper Co. jedoch nicht den ausgesprochenen Trustcharakter der Phelps Dodge Co., da sie keine Kohlengruben und Eisenbahnen außerhalb des engern Grubenbezirks und vor allem auch nicht Hütten in gleicher Anzahl besitzt, weil sich das Kupferhüttengeschäft in Utah schon vorher größtenteils in Händen der American Smelting & Refining Co. befand; es ist jedoch anzunehmen, daß die Utah Copper Co. hierbei nicht stillstehen, sondern durch Angliederung von Hütten, Eisenbahnen und Kohlenbergwerken sich ebenfalls zu einem regelrechten Trust im kleinen entwickeln wird.

Im Südwesten, ebenso wie in den andern großen Kupferbezirken (Montana und Michigan), ist also die Entwicklung des trustartigen Zusammenschlusses der einzelnen Wirtschaftsgebilde trotz der Antitrustgesetze der letzten Jahre noch in steter Zunahme begriffen. Durch die wachsende Vereinigung der wichtigsten Erzeugungsstätten in einer Hand, die sich in den einzelnen Bezirken vollzieht, steigt natürlich auch die Gefahr eines allgemeinen nordamerikanischen Kupfertrustes oder Kupfertrustes, da es zu seiner Bildung dann nur noch des einheitlichen Willens weniger großer Gesellschaften bedarf.

Die Arbeiterverhältnisse in den südwestlichen Kupferbezirken zeigen gegenüber dem übrigen Westen Nordamerikas insofern ein anderes Gesicht, als in ihnen die Mexikaner einen erheblichen Anteil der Arbeiterschaft stellen, u. zw. finden sich in Sonora naturgemäß fast nur Mexikaner, in Arizona sowohl Mexikaner als auch Amerikaner, während in Utah und Nevada die erstern keine Rolle mehr spielen; dafür sind hier aber Japaner und andere Asiaten in größerer Anzahl tätig. Endlich finden sich überall eingewanderte Europäer, wenn diese in den entlegenen westlichen Bezirken auch gegenüber den eingeborenen Amerikanern mehr zurücktreten als im Nordwesten oder gar im Osten. Neger sieht man nur sehr selten.

In dem bunten Völkergemisch treten also Mexikaner und eingeborene Amerikaner besonders hervor. Die weitgehende Verwendung der Mexikaner in Arizona hat, abgesehen von der Nähe der Grenze, darin seinen Grund, daß sie erheblich billiger arbeiten als die Amerikaner; denn während diese beispielsweise als Hauer 3,50 \$ für die achtstündige Schicht erhalten, begnügen sich jene in gleicher Lage mit 1,50 bis 2 \$. Während also die Löhne für amerikanische Arbeiter sich etwa auf der-

selben Höhe halten wie in den übrigen Felsenstaaten des Westens, leisten die Mexikaner die gleiche Arbeit schon für den halben Lohn, da dieser ihnen immer noch einen sehr viel höhern Verdienst sichert als im Innern von Mexiko, wo oft noch förmliches Sklaventum herrscht. Allerdings leisten die Mexikaner infolge ihrer trägen und indolenten Art in der gleichen Zeit nicht dieselbe Arbeit wie der energische und fleißige Amerikaner. Die Werke ziehen daher trotz der höhern Ausgaben für Löhne oft die amerikanischen den billigern mexikanischen Arbeitskräften vor, besonders, sobald es sich um eine Arbeit handelt, die Eifer und Geschicklichkeit erfordert. Gute Arbeitskräfte sind namentlich beim Abbau selbst von großem Wert, da die Gewinnung hier nicht im Gedinge, sondern durchweg im Schichtlohn erfolgt, die Hauer also ungeachtet der Leistung für die gleiche Arbeitszeit den gleichen Lohn empfangen; als Grund für diese zunächst befremdende Maßregel wird angegeben, daß sich bei der unregelmäßigen Verteilung der Erze in den massigen Lagerstätten eine genügende Sonderung von haltigem und taubem Haufwerk unter Tage im Gedinge nicht durchführen lasse.

Der eingeborene Amerikaner gilt als der beste Arbeiter auch gegenüber den zugewanderten Europäern (vorwiegend Slaven aus Österreich-Ungarn, Rußland und den Balkanländern), die auf einer sehr geringen Bildungsstufe stehen und eine wenig erfreuliche Bereicherung des Völkergemisches darstellen. Die Japaner sind gleichfalls sehr unbeliebt, gelten als verschlagen und unehrlich, werden jedoch wegen ihrer Anstelligkeit bei Arbeiten, die Gewandtheit verlangen, aber an Zuverlässigkeit und Körperkräfte keine hohen Anforderungen stellen, mit Vorteil benutzt. Im Gegensatz zu den Japanern gilt der Chinese als vertrauenswürdig; beide finden sich jedoch häufiger nur in Utah und Nevada, dem nächsten Hinterlande des großen gelben Einfalltores San Franzisko; in Arizona und Sonora wird die Nachfrage nach billiger Arbeit durch das reichliche Angebot der mexikanischen Arbeitskräfte gedeckt.

Die sozialen Zustände in den einzelnen Grubenbezirken des Südwestens, die früher, namentlich solange die bessern Eisenbahnverbindungen fehlten, Schlupfwinkel allerhand lichtscheuen und abenteuerlichen Gesindels waren, haben sich neuerdings, zumal seitdem vor einigen Jahren die Spielhöllen in den meisten Staaten behördlich geschlossen und auch durch die inzwischen entstandenen kapitalkräftigen großen Gesellschaften manche sozialen Einrichtungen geschaffen worden sind, wesentlich verbessert. Nachdem weiterhin mehrere vergebliche Streiks, die in den Jahren 1904/06 von der Western Federation of Miners angezettelt waren, die Macht dieser großen Gewerkschaft der amerikanischen Bergleute, die dank der Durchsetzung des Bezirks mit Mexikanern und andern ausländischen Elementen schon vorher nicht recht hatte Fuß fassen können, überall im Südwesten fast gänzlich gebrochen haben, sind dort verhältnismäßig erträgliche Zustände eingeleitet; überall herrscht trotz der schlechten Wirtschaftslage eine gleichmäßige und rege Tätigkeit, die selbst am Sonntag nicht unterbrochen wird. Ersparnisse sollen jedoch nach wie

vor auch von seiten der bessergestellten amerikanischen Arbeiter wenig gemacht werden; wenn auch die Spielhöllen meist geschlossen sind, so ist die Zahl der Schenken (saloons) doch noch immer groß, und die Ausgabe für Alkohol, namentlich infolge der unsinnigen amerikanischen Trinksitten (des Barsystems, das den Wirten mühelosen Gewinn in den Schoß wirft), unverhältnismäßig hoch. Diejenigen, die keine Gelegenheit haben oder nehmen wollen, ihren Lohnüberschuß in den Schenken zu lassen, sammeln in den meisten Fällen die Ersparnisse in langen Monaten der Arbeit nur deswegen, um sie in wenigen Wochen an einem Ort, der ihnen zusagt, zu verschwenden, oder sie schlagen sich mit dem ersparten Lohne einige Monate als freie Leute in der Wildnis herum, um zu prospektieren, in der Hoffnung, durch einen glücklichen Fund plötzlich reich zu werden. Da die Mehrzahl der amerikanischen Arbeiter in dem in Frage kommenden Bezirk außerdem unverheiratet ist, so ist der Wechsel gerade unter dem jungen und kräftigen Teil der Belegschaft besonders groß, zumal auch von denen, die wirklich ohne Pause arbeiten, viele es vorziehen, nur im Winter in den südlichen Bezirken zu arbeiten, im Sommer aber die kühleren Gegenden Montanas, Idahos oder Britisch-Kolumbiens aufzusuchen, so daß man in Arizona oft gezwungen ist, im Sommer mehr oder weniger minderwertige mexikanische Hilfskräfte heranzuziehen, die man im Winter dann gern wieder durch amerikanische ersetzt.

Wenn w. o. von sozialen Einrichtungen der größeren Bergwerksgesellschaften gesprochen wurde, so ist dies natürlich bei den amerikanischen Verhältnissen nur cum grano salis zu verstehen, denn der Amerikaner ist im allgemeinen nicht sozial veranlagt; und wenn die Werke bisweilen soziale Einrichtungen geschaffen haben, so ist das nur im wohlverstandenen eignen Interesse geschehen. Dies gilt in erster Linie von der Gründung von Warenhäusern in den Grubenbezirken durch die dort ansässigen Gesellschaften. Die Arbeiter haben dadurch den Vorteil, ihren Bedarf an Lebensmitteln usw. in bequemer Weise an Ort und Stelle decken zu können, während die Gesellschaft dadurch dem Arbeiter das häusliche solide Leben zu ihrem Vorteil begehrenswert macht und ihn somit an die Arbeitsstätte fesselt. Außerdem werden mit diesen Warenhäusern vielfach auch nicht unerhebliche Nebengewinne erzielt, zumal dort, wo das Werk das praktische Verkaufsmonopol hat. Denn da mit dem Bergwerkseigentum auch der Grund und Boden der Gesellschaft gehört und diese auch sonst ausgedehntes Grundeigentum zu besitzen pflegt, so gehört ihr oft auch der größte Teil der auf ihrem Eigentum erbauten Siedelungen, und die Erteilung von Konzessionen aller Art liegt in ihrer Hand. Wo Private mit dem Warenhaus der Gesellschaft in Wettbewerb treten, scheut man sich auch nicht, einen Zwang auf die Arbeiter zugunsten der Werkskasse auszuüben; so ist es vorgekommen, daß Lohnvorschüsse durch Aushändigung von Gutscheinen auf das Warenhaus gewährt wurden.

Arbeiterkolonien, die von dem Werk gebaut sind, finden sich nur ausnahmsweise. Die Regel ist, daß die Leute sich selbst ihre Hütte aus Holz zimmern; die Werke pflegen den Grund und Boden dazu unent-

geltlich herzugeben und nur eine geringe monatliche Abzahlung, etwa 50 c, zur Aufrechterhaltung des Besitztitels auszumachen. In einigen Orten findet man auch Arbeiterkasernen, in denen gewöhnlich gegen eine tägliche Gesamtabgabe von etwa 1 \$ ein Zimmer mit Kost gewährt wird; in ein Zimmer teilen sich 2 bis 3 Leute; Einzelzimmer sind teurer. Für Schulen, Hospitäler und Ärzte wird meist von den Gesellschaften in ausreichender Weise gesorgt, da die Gemeinden dafür kaum aufkommen könnten.

Zur Beurteilung der Kosten des Lebensunterhaltes im Südwesten diene folgende Zusammenstellung, die auf mündlichen Auskünften an Ort und Stelle beruht:

| | Morenci (Arizona) | Jerome (Arizona) | Garfield (Utah) |
|---------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| | c | c | c |
| Rindfleisch | 20—30 | 17,5 | 12,5 |
| Hammelfleisch | 25 | 25 | 13 bzw. 14 |
| Schweinefleisch | 25 | 25 | 13 bzw. 14 |
| 1 quart = ~ 1,1 l Milch | 15 | 12,5 | 7 |
| 1 Dtz. frische Eier . . . | 45—55 | 35—75 | 35—40 |
| 1 lb. Butter | 35—50 | 40 | ? |
| 1 lb. Weizenmehl | 4,5 | 4,125 | ? |
| 1 Leib = ~ 1 lb. Brot . . | 10 | 12 | 5 |

Danach entsprechen die Preise der notwendigsten Lebensmittel in Arizona etwa den deutschen, während sie in Utah, offenbar infolge der Nachbarschaft des fruchtbaren Mormonenstaates wesentlich billiger sind, namentlich gilt dies für Rindfleisch und Brot. Die Löhne müssen also als sehr hoch bezeichnet werden.

II. Besonderer Teil.

1. Der Clifton-Morenci-Bezirk.

Am längsten bekannt unter den Lagerstätten der hier zu besprechenden Art sind diejenigen des Clifton-Morenci-Bezirks in Arizona. Er liegt im Osten des Staates im Graham-Kreis, etwa unter 33° nördlicher Breite und 109° westlicher Länge. Die Landschaft ist hier nicht so durchsichtig in sedimentäres Tafelland und darüber hinwegragende eruptive Bergketten gegliedert wie in dem größten Teil des übrigen Arizonas, sondern stellt ein mannigfaltig gestaltetes Gebirgsland mit schroffen Bergkuppen und tief eingeschnittenen Schluchten dar, in dem die Sedimente auf der vorkambrischen Unterlage nur noch inselartig erhalten sind und gegen die sie durchbrechenden altern und weithin überdeckenden jüngern Eruptivgesteine stark zurücktreten.

Entwässert wird das Gebiet durch zwei Nebenflüsse des Gilas, den San Franzisko- und den Eagle-Fluß, die in kurzen Zwischenräumen einige englische Meilen unterhalb von Clifton in jenen Hauptstrom des südlichen Arizonas münden. Das kupferführende Gebirge dehnt sich im wesentlichen zwischen den beiden genannten Nebenflüssen aus und wird etwa in der Mitte durch den Chase-Creek zerschnitten, der bei Clifton in den San Franzisko-Fluß mündet (s. Abb. 17). Dieser führt das ganze Jahr hindurch Wasser, während der Wasserlauf des Chase-Creeks und der Eagle-Fluß in der heißesten Jahreszeit vorübergehend versiegen. Die Hauptberg-

werke des Bezirks befinden sich bei Morenci, das in etwa 1600 m Seehöhe (etwa 420 m über dem Bette des San Franzisko-Flusses) an der Wurzel der Morenci-Schlucht in einem Talkessel liegt. Ein zweiter Mittelpunkt von geringerer Bedeutung ist Metcalf im Chase-Creek, während sich in Clifton nur einige Aufbereitungen und Hütten befinden. Clifton ist durch eine Vollbahn — die Arizona- und Neu-Mexiko-Eisenbahn — mit der Station Lordsburg der Southern Pacific- und weiterhin mit der Station Hachita der El Paso and Southwestern-Bahn verbunden; Morenci ist durch eine kurze Zweigbahn — die Morenci Southern Rd. — an jene angeschlossen, während Metcalf mit Clifton durch eine Grubenbahn verbunden ist.



Abb. 17. Geologische Übersichtskarte des Clifton-Morenci-Bezirks.

Geologische Verhältnisse. Über den geologischen Aufbau des Clifton-Morenci-Bezirks hat Lindgren eine eingehende Arbeit veröffentlicht¹, der die folgenden Mitteilungen entnommen und nach deren Angaben die Abb. 17—20 angefertigt worden sind. Das Grundgebirge besteht, wie auch anderwärts in Arizona, aus kristallinem Schiefer und Granit, die oft im Grunde der Cañons zutage treten. Der Granit bildet auch die Kuppen einiger der höchsten Berge zu beiden Seiten des Chase-Creeks und hat überhaupt eine weitere Verbreitung als der Schiefer; er geht stellenweise in Syenit über. Das Alter

¹ Lindgren: The copper-deposits of the Clifton-Morenci-District in Arizona, Prof. Paper 43, sowie Geol. Atlas, S. 129.

dieser ältesten Gebirgglieder ist vermutlich archaisch, jedenfalls aber vorkambisch.

Auf das Grundgebirge folgt mit tiefgreifender diskordanter Auflagerung eine paläozoische Schichten-Gruppe von etwa 450 m Gesamtmächtigkeit, die Lindgren folgendermaßen einteilt:

- Coronado-Quarzit (wahrscheinlich kambrisch),
- Longfellow-Formation (silurisch),
- Morenci-Formation (wahrscheinlich devonisch),
- Modoc-Kalk (unterkarbonisch),
- Tule spring-Kalk (unter- und oberkarbonisch).

Diese paläozoischen Sedimente folgen in gleichmäßiger Lagerung aufeinander, fallen durchschnittlich flach mit etwa 15° nach NW ein und sind mit Ausnahme des letzten Gliedes ziemlich gleichmäßig vertreten, wo paläozoische Sedimente überhaupt vorkommen. Der Coronado-Quarzit ist gewöhnlich dickbankig in etwa 80 m Mächtigkeit über ein weites Gebiet verbreitet. Die Longfellow-Formation, vermutlich silurischen Alters, folgt mit 60 bis 130 m Mächtigkeit und besteht vorwiegend aus Kalk mit eingeschalteten Sandsteinbänken. Der Kalk ist meist ziemlich dolomitisch und kieselig, so daß er als Zuschlagkalk bei der Verhüttung der Kupfererze nicht zu gebrauchen ist. Der Gehalt an Kieselsäure nimmt nach dem Liegenden zu. Die Morenci-Formation mit einer Mächtigkeit von etwa 50 m wird zum Devon gerechnet und besteht vornehmlich aus schwarzen Tonschiefern, die häufig von einem feinkörnigen, tonigen Kalk unterlagert sind, und bildet im Gelände im Gegensatz zu dem Kalk sanfte Hänge. Von größerer Bedeutung für den Bergbau ist der unterkarbonische Modoc-Kalk, ein blauer oder grauer Kalk von 50 bis 60 m Mächtigkeit mit untergeordneten eingeschalteten Dolomit- und Quarzitbänken. Er zeichnet sich durch eine seltene Reinheit aus und wird bei einem durchschnittlichen Kalkgehalt von 94 bis 96% vorzugsweise als Zuschlagkalk bei der Verhüttung der Erze verwandt. Das oberste paläozoische Glied, der Tule spring-Kalk, größtenteils schon dem Oberkarbon angehörend, ist nur stellenweise bis zu 100 m Mächtigkeit entwickelt und bildet dann mit Vorliebe steile Klippen.

Von jüngern Sedimenten finden sich, abgesehen von dem diluvialen Gila-Konglomerat an den Talhängen und im jüngsten Schwemmland der Flüsse, nur Kreideschichten, und auch diese sind nicht immer entwickelt. Sie bestehen aus Sandsteinen und Schiefen von unbekannter, jedoch sicher über 60 m hinausgehender Mächtigkeit und lagern dem karbonischen Kalk mit geringer Diskordanz auf.

Dagegen war das Gebiet von der mittlern Kreide bis zur mittlern Tertiärzeit der Schauplatz ungemein heftiger Eruptionen, namentlich porphyrischer Gesteine, welche die Schichten als massige Stöcke und Lakkolithen, als echte und als Lagergänge durchdrangen, während eine zweite, jungtertiäre Eruptionsperiode das ganze Gebiet weithin mit Decken von Rhyolithen, Basalten und Andesiten überzog. In Verbindung mit diesen magmatischen Durchbrüchen standen tektonische Erscheinungen, welche die Grundzüge des Gebirgsaufbaues schufen, aus denen Denudation und Erosion dann die heutige Gestalt der Landschaft herausarbeiteten.

Die Porphyre der ersten Eruptionsperiode, die für die Erzführung die größte Bedeutung haben, nehmen zwischen Morenci und Metcalf ein Gebiet von etwa 7 engl. Meilen Länge und 2 Meilen Breite fast ausschließlich ein und zeigen alle Übergänge von Granitporphyr über Monzonitporphyr nach Dioritporphyr, derart, daß die beiden ersten Spielarten, die sich nach der Art des Auftretens voneinander nicht trennen lassen, vornehmlich die große Masse der Stöcke und die Gänge bilden, während der mehr basische Dioritporphyr sich namentlich an den Rändern der Durchbrüche — in den Lakkolithen und den Lagergänge bildenden letzten Ausläufern — findet. Im übrigen neigt der Porphyr im Granit zu Stock- und Gangbildung, im Paläozoikum zur Einschaltung von Lagergängen zwischen die Schichten, während er in der Kreide vornehmlich in Lakkolithen ausläuft. Die größte Verbreitung und zugleich Bedeutung für die Vererzung hat der Quarz-Monzonit-Porphyr, der vornehmlich aus Albit-Feldspat, daneben aus Orthoklas und Anorthit, ferner aus Quarz und wenig Biotit besteht. Aus der dichten, lichten, grünlichgrauen Grundmasse treten einzelne Albitfeldspäte und Quarzkristalle hervor; die durchschnittliche chemische Zusammensetzung ist etwa folgende: 69% SiO_2 , 2% CaO , 5,5% Na_2O , 2,5% K_2O , der Rest im wesentlichen Al_2O_3 .

Die Porphyrdurchbrüche haben in den Nachbargesteinen eine weitgehende Kontaktmetamorphose hervorgerufen, und zwar ist die Wirkung der quarzführenden granitischen bzw. monzonitischen Magmen weit ausgesprochener als die der quarzleeren dioritischen. Quarzit und Sandstein zeigen nur geringe Veränderungen, im Schiefer treten vornehmlich Tremolit und Epidot, im Kalk Epidot, Granat, Diopsid, Schwefelkies, Kupferkies und Zinkblende auf. Am stärksten ist die Metamorphose in der Nähe des Hauptstockes, wo der Kontakt-hof durchschnittlich 450, stellenweise 600 m breit ist. Am vollkommensten ist der reine karbonitische Modoc-Kalk umgewandelt; einzelne im Porphyr eingeschlossene Schollen dieses Kalkes bestehen nur noch aus Granat- und Epidotfels.

In etwas jüngere Zeit als die Porphyrdurchbrüche fällt die Entstehung zahlreicher Diabasgänge von geringerer Mächtigkeit, von denen auch die Porphyre stellenweise durchsetzt werden; vermutlich ist der Altersunterschied jedoch nicht groß.

Die Lavadecken jungtertiären Alters dehnen sich nördlich von dem kupfererzführenden Bezirk über ein weites Gelände von unbekannter Größe aus und erreichen Mächtigkeiten von mehreren 100 m. Es werden 3 große rhyolithische Ergüsse unterschieden, von denen die beiden ersten ausgedehnte Basaltmagmen-, der letzte außerdem noch Pyroxen-Andesit ausbrüche im Gefolge

hatten. Diese Lavadecken führen jedoch keine Kupfererze und bieten daher hier kein weiteres Interesse.

Erzführung. Die Kupfererzlagerstätten des Bezirkes treten in enger Gemeinschaft mit den großen Porphyrdurchbrüchen und ihren Ausläufern auf, namentlich in Zusammenhang mit der monzonitischen Spielart. Die Erze finden sich teils im Porphyr selbst, teils unmittelbar an seinem Kontakt mit andern Gesteinen oder doch in seiner Nachbarschaft in Kalken und Quarziten, teils endlich in Gängen des Nebengesteins. Die beiden Hauptmittelpunkte des Bergbaues, Morenci und Metcalf, liegen an Punkten, wo der Porphyr an paläozoische Sedimente grenzt, anderwärts ist das Nebengestein des Porphyrs meist Granit oder auch Kreidesandstein.

In frühern Zeiten fanden nur die Kontaktlagerstätten Beachtung und unter diesen vornehmlich diejenigen im Kalk, die durch hydrochemische, metasomatische Vorgänge noch nachträglich eine besondere Anreicherung und Umbildung erfahren hatten (s. Abb. 18 als Beispiel). Kontaktterze finden sich auch untergeordnet in den kambrischen Quarziten und im Granit unmittelbar an der Berührungsstelle mit dem Porphyr; diejenigen in den silurischen und karbonischen Kalken erstrecken sich aber dank der weit kräftigern Kontaktwirkung in diesen Gesteinsgliedern von vornherein über eine größere Fläche und haben durch jene metasoma-

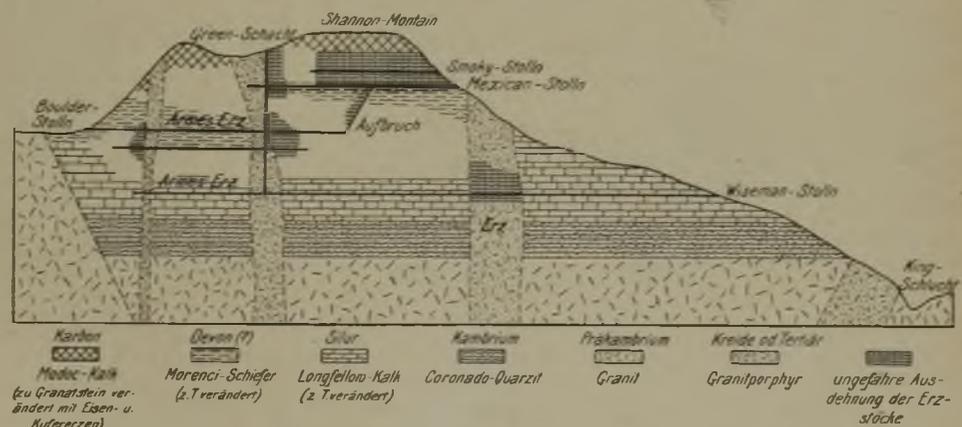


Abb. 18. Profil durch die Shannon-Grube bei Metcalf.

tischen Vorgänge nachträglich überdies eine teilweise Erweiterung und Anreicherung erfahren, die ihnen wirtschaftlich erhöhten Wert verleihen. Besonders spielen hier die Vorkommen in dem karbonischen Modoc-Kalk eine wichtige Rolle, dessen Reinheit einen besonders günstigen Boden für jene Erscheinungen lieferte. Die Erze auf diesen kontaktmetamorph entstandenen und metasomatisch fortgebildeten Lagerstätten im Kalk sind vorzugsweise Malachit und Kupferlasur, häufig auch Brochantit, Kieselkupfer und Rotkupfererz, seltener Kupferglanz; daneben finden sich die primären Erze, Kupferkies und Schwefelkies; Kupferindig und Buntkupfer fehlen hier, wie in Morenci überhaupt, gänzlich. Von andern Metallverbindungen ist die ursprünglich vorhandene Zinkblende als Sulfat entführt worden, während Magneteisen und Granat, Brauneisen und Quarz zurückgeblieben sind. Die Erzkörper erstrecken sich

entweder vom Kontakt aus als unregelmäßige Stöcke in den Kalk hinein oder — diese Erscheinung bildet die Regel — folgen den Schichtflächen des Kalkes und bilden so mehr plattenförmige Lagerstätten. Die in früherer Zeit berühmte Longfellow-Grube bei Morenci baute auf einer Anzahl derartiger reicher Vorkommen mit einem Kupfergehalt, der oft 20% und mehr betrug. Jetzt sind diese Lagerstätten erschöpft, nur bei Metcalf geht noch ein Betrieb im Karbonkalk um; doch auch hier ist der Erzgehalt schon unter 8% Cu gesunken.

Größere und nachhaltigere Bedeutung haben die Vorkommen des Porphyrs selbst, die »porphyrischen« Lagerstätten, die zwar einen weit geringern Kupfergehalt als die vorerwähnten Vorkommen — sie gehen im Durchschnitt nicht über 4% Cu hinaus — dafür aber eine viel weitere Verbreitung haben. Es lassen sich hier 2 Typen von Ablagerungen, unterscheiden mit Erz erfüllte Gangspalten im Porphyr und unregelmäßige magmatische Ausscheidungen.

Z. Z. bildet die erste Art der beiden Vorkommen die Hauptquelle der Erzgewinnung. Dabei handelt es sich nicht um einfache Gänge mit deutlich ausgeprägten Salbändern, sondern um Gangschwärme mit Imprägnationszonen, die den Porphyr in mehreren Gruppen, vorwiegend in der Hauptrichtung von SW nach NO durchziehen (s. Abb. 19).

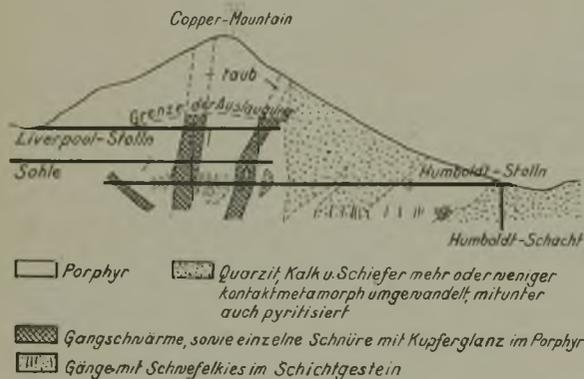


Abb. 19. Profil durch die Humboldt-Grube bei Morenci.

Die beibrechenden Erze sind in erster Linie Kupferglanz, daneben Kupfer- und Schwefelkies, in den oberen Teufen untergeordnet auch oxydische Erze. Gangarten fehlen meist; die Gangführung besteht vielmehr vornehmlich allein aus Kupferglanz, während sich an den Imprägnationen auch viel Schwefelkies, weniger Kupferkies, beteiligt. Die einzelnen Gänge erreichen selten eine Mächtigkeit von mehreren Zoll und sind öfter durch haarfeine Seitentrümer netzartig verflochten, während der Porphyr selbst ringsum mit Erzeinsprenglingen gespickt ist. Die Gesamtmächtigkeit der Gangschwärme schwankt außerordentlich, entsprechend der Ungleichmäßigkeit des Porphyrdurchbruches, dessen Erzführung auch durch Einschlüsse tauber Sedimente (sog. horses) nicht selten gestört wird.

Die nicht an Gangspalten gebundenen, regellosen magmatischen Ausscheidungen im Porphyr treten gegenüber den Gangschwärmen zurück oder haben doch z. Z.

noch weniger Beachtung gefunden, denn auf den gangartigen Ablagerungen findet sich die Erzmasse immerhin auf einer gewissen Zone zusammengedrängt, ist also nicht nur leichter zu verfolgen, sondern im Durchschnitt auch reicher als bei jenen, die das Erz über eine ausgedehnte und unbekannte Fläche verteilt führen und wohl weniger Abspaltungen eines besonders kupferreichen Magmas als die ursprüngliche Verbreitung der kupfererzführenden Gemengteile im Magma darstellen. Diese Vorkommen werden jedoch in Zukunft nach Verhieb der reichern Gangzonen, soweit sie innerhalb der Zementationszone liegen und daher Kupferglanz führen, eine Rolle spielen.

Endlich sind noch echte Gänge zu erwähnen, die das Nebengestein oft ohne ersichtlichen Zusammenhang mit dem Porphyr durchbrechen. Die Erze sind Kupfersulfide in quarziger Gangart. Sie sind mitunter, wie auf der Coronado-Grube, mit Diabasgängen vergesellschaftet, deren Magma nach Wiederaufreißung der Spalte auf diesem Wege des geringsten Widerstandes empordrang (s. Abb. 20).

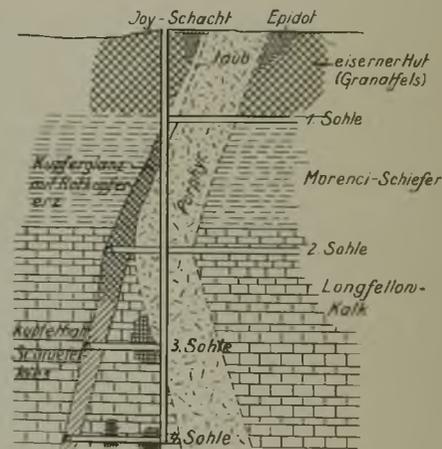


Abb. 20. Profil durch den Joy-Gang der Joy-Grube bei Morenci.

Die Lagerstätten mit geschwefelten Erzen im Porphyr, die, wie erwähnt, jetzt fast ausschließlich die Förderung liefern, verdanken ihre Bauwürdigkeit nur einer ausgedehnten sekundären Anreicherungszone. Da sich die Berge und mit ihnen der kupferbringende Porphyr bei Morenci und Metcalf bis zu Höhen von 1000 m über den Spiegel des San Franzisko-Flusses erheben, so war und ist den Sickerwassern ein großer Spielraum zu ihrer umlagernden Tätigkeit geboten. Die ältesten und tiefsten Gruben bei Morenci liegen mit ihren untersten Tagesöffnungen immer noch 400 bis 500 m über Clifton, und da die spärlichen Schächte Teufen über 200 m noch nicht erreicht haben, so ist der Grundwasserspiegel noch nirgends erschoten. Es ist jedoch charakteristisch für den Bezirk, daß die untere Grenze der Anreicherungszone schon weit über dem jetzigen Grundwasserspiegel, der vermutlich dem Spiegel des San-Franzisko- bzw. des Chase-Creek-Flusses entspricht, erreicht wird. Sie liegt durchschnittlich 130 m, in sehr gestörtem Gebirge wohl auch bis zu 200 m unter der

Oberfläche, darunter wurde überall das primäre Erz, Schwefelkies mit geringem Kupfergehalt, in unbauwürdiger Menge angetroffen. Die sekundären Anreicherungs Vorgänge können also hier mit der Erosion nicht Schritt halten, da es an genügenden Niederschlägen auf den Höhen fehlt. Bemerkenswert ist ferner, daß die Auslaugungszone — der eiserne Hut — eine sehr wechselnde Mächtigkeit hat; mitunter sind sogar oxydische Kupfererze unmittelbar am Ausbiß gefunden worden; damit wechselt auch die bauwürdige Säule der Anreicherungszone; im Durchschnitt soll sie etwa 70 m betragen.

Daß der Porphyry in allen Fällen, wo Kupfererze im Morenci-Bezirk abgebaut werden, der Erzbringer gewesen ist, kann nach vorstehendem nicht zweifelhaft sein. Nach Lindgren enthielt das empordringende porphyrische Magma Lösungen von Salzen der Schwermetalle, namentlich von Eisen und Kupfer, die bei der während des Emporsteigens des Magmas in die obere Erdkruste notwendigerweise eintretenden Druckverminderung gas- oder dampfförmig frei wurden und in Gemeinschaft mit Schwefeldämpfen und Kieselsäure auf pneumatholitischem Wege in das Nebengestein eindringen, dieses je nach seiner Beschaffenheit mehr oder weniger umwandelnd und vererzend, während der Rest gleichzeitig im Magma bei dessen allmählicher Abkühlung auskristallisierte. Durch die Abkühlung trat weiterhin eine Schrumpfung des Porphyrs ein, und es bildeten sich Kontraktionsspalten, die wiederum durch Druckverminderung tiefern Teilen desselben Magmas, das noch im flüssigen Zustande verblieben war, Gelegenheit zur Verflüchtigung weiterer metallischer Lösungen gaben; diese füllten ebenfalls auf pneumatholitischem Wege die entstandenen Kontraktionsspalten mit kupferhaltigem Schwefelkies und imprägnierten gleichzeitig den benachbarten Porphyry mit demselben Erz. Durch die Gebirgsbewegung, die der gewaltige Porphyrybruch notwendig in der Nachbarschaft herbeiführte, rissen auch im Nebengestein hier und da Klüfte auf, zu denen mit ähnlichen metallischen Lösungen beladene heiße Quellen im Gefolge der Eruption leicht Zutritt fanden. Das ursprüngliche Kupfererz in allen diesen Lagerstätten war kupferhaltiger Schwefelkies und vielleicht auch Kupferkies in untergeordneter Menge. Durch Sickerwasser wurden dann die jetzigen angereicherten Erze gebildet, in den kalkigen Kontaktlagerstätten vorwiegend Karbonate und Silikate, in den Gängen und magmatischen Erzstöcken vornehmlich Kupferglanz. Auf diese Weise lassen sich die verschiedenartigen Erscheinungen im Lagerstättenbilde von Clifton-Morenci sämtlich ohne Zwang auf eine Ursache zurückführen.

⚡ Bergbau. Der Bergbau im Clifton-Morenci-Bezirk geht bis auf das Jahr 1872 zurück, hat also für amerikanische Verhältnisse schon ein langes Leben hinter sich. Bis zum Jahre 1890 beschränkte sich jedoch die Gewinnung auf die reichen oxydischen Erze, erst seit dieser Zeit hat mit der Verbesserung der Verkehrsmittel durch Entdeckung und Ausbeutung der armen, aber ausgedehnten geschwefelten Erzvorkommen der Betrieb einen großartigen Aufschwung genommen. Konnten die oxydischen Erze dank ihres hohen Gehaltes und des

günstigen Beibrechens der Kontaktmineralien ohne weitere Aufbereitung und meist auch ohne Zuschläge unmittelbar verschmolzen werden, so erforderten die armen geschwefelten Erze des Porphyrs zunächst eine Anreicherung und dann eine sorgfältige Möllierung, ehe sie schmelzwürdig wurden. Daher sind, abgesehen von Umwälvungen im Bergbau, zahlreiche Aufbereitungen seit jener Zeit entstanden und die Hütten erweitert und verbessert worden.

Z. Z. befinden sich die Hauptbetriebe in den Händen von 3 großen Gesellschaften, der Arizona Copper Co., der Detroit Copper Co. und der Shannon Copper Co. Die erstgenannte ist eine schottische Gesellschaft mit einem Aktienkapital¹ von 755 000 £ (Höhe eines Anteils 5 s), besitzt etwa 4000 ac. an Grubenfeldern und 8 Bergwerke im Betrieb, darunter die Humboldt-, Clay-, Yavapai-, Longfellow- und Petalumena-Grube bei Morenci und einige weitere bei Metcalf, darunter die Coronado-Grube. Die gesamte tägliche Förderung der Gesellschaft beträgt bei einer Belegschaft von etwa 2000 Mann ungefähr 2000 t Erz von durchschnittlich 3,5% Cu. Von dieser Erzmenge sind etwa 10% schmelzwürdiges Gut, während 90% aufbereitet werden müssen. Der größere Teil der Förderung wird bei Morenci gewonnen, wo die Humboldt-Grube die wichtigste Fundstätte ist. Die Erze der Arizona Copper Co. werden teils in Metcalf, teils in Morenci und in Clifton verschmolzen. Zum Transport des Haufwerks bzw. des Aufbereitungsschlechs dient die Coronado Rd., eine Grubenbahn von Metcalf-Coronado nach Clifton im Chase-Creek, die mit den hoch am Hange gelegenen Gruben durch 6 verschiedene Bremsberge verbunden ist. Von ihnen hat der wichtigste, der Longfellow-Bremsberg, der die gesamte Förderung der Morenci-Gruben bewältigt, bei etwa 800 m Länge ein durchschnittliches Gefälle von 17°. Der obere Teil des Bremsberges ist vier-, der untere dreigleisig ausgebaut; bei jedem Zuge ziehen 2 volle Wagen mit je 5 t Erzinhalt 2 leere hinauf; auf diese Weise werden in zehnstündiger Tagesschicht etwa 1200 t abgebremst. Dieser Gesellschaft gehört auch die Arizona- & Neu Mexiko-Eisenbahn nach Hachita, die Zugangslinie für den Bezirk.

Die nächstgrößte Bergwerkseigentümerin, die Detroit Copper Co., gehört zur Phelps Dodge-Gruppe; ihr Aktienkapital² beträgt 1 000 000 \$, eingeteilt in Anteile von 25 \$ Nennwert. Sie besitzt ebenfalls ausgedehnte Felder, doch nur bei Morenci, wo die Gruben Ryerson, Copper Mountain, Arizona Central, Yankee, Moctezuma und Santa Rosa liegen, aus denen 2000 Mann Belegschaft z. Z. täglich etwa 1350 t Erz fördern. Das Haufwerk ist im ganzen etwas ärmer als bei der vorgenannten Gesellschaft; es enthielt im Jahre 1909 nach dem Jahresbericht 3,1% Cu und mußte also fast ganz aufbereitet werden. Aufbereitungen und Hütten liegen ebenfalls in Morenci. Dieser Gesellschaft gehört auch die schmalspurige Zweigbahn von Morenci nach Guthrie an der Hauptstrecke von Clifton nach Hachita, eine interessante Bahn, die auf eine Entfernung von

¹ Copper Handbook 1909.

² Copper Handbook 1909.

etwa 11 km Luftlinie einen Höhenunterschied von nahezu 500 m überwindet; die größte Steigung von 3,5° wird auf einer 4 km langen Strecke durch 4 hintereinander liegende ganze Schleifen überwunden. Der Detroit-Gesellschaft gehört auch fast der ganze Ort Morenci; sie besitzt daher dort das einzige Warenhaus und den einzigen Gasthof des Ortes, die beide in großem Stile und mit entsprechenden Preisen betrieben werden. Die Gesellschaft gibt Kreditbücher für die Arbeiter heraus, in die das Guthaben und die Kaufbeträge der Inhaber eingetragen werden. Früher wurden diese von andern mit 25% Diskont gegen bar aufgekauft und die Buchungen von der Gesellschaft auf den Käufer umgeschrieben; dieses Verfahren ist jedoch jetzt nicht mehr üblich, vermutlich infolge gesetzlichen Verbotes. Durch das Warenhaus und die Monopolisierung des Schankgewerbes allein sollen 75% der

Arbeiterlöhne wieder eingebracht werden. Für die Angestellten ist ein Klubraum mit Turnsaal und Bücherei vorhanden.

Außerdem können sämtliche Angestellten und Arbeiter einer freiwilligen Versicherung beitreten, Verheiratete durch einen monatlichen Beitrag von 5 \$, Ledige von 3,75 \$. Als Leistungen werden dafür von der Gesellschaft gewährt: unentgeltliche ärztliche Behandlung und Arznei während der Dauer einer Krankheit; bei einem tödlichen Unfall eine einmalige Entschädigung von 750 \$ an die Hinterbliebenen; bei Verlust von Gliedmaßen Auszahlung eines kleinern Betrages (etwa 250 \$) an den Verletzten. Bei der außerordentlichen Höhe der Mitgliedsbeiträge wird die Gesellschaft selbst durch die Leistungen wohl kaum geldlich in Anspruch genommen.

Die Shannon Copper Co. besitzt nur einige kleinere Betriebe bei Metcalf, aus denen sie täglich etwa 500 t, vornehmlich oxydische Erze, fördert, die in einer eignen Hütte unterhalb von Clifton unmittelbar zugute gemacht werden.

Die meisten Gruben des Bezirks sind dank ihrer Lage hoch über der Sohle tiefeingeschnittener Täler reine Stollngruben; Schächte dienen mehr zur Hilfsförderung, wo besondere Stolln für die tiefern Sohlen zu lang werden würden. Als Abbauarten sind fast alle Systeme vertreten, die im ersten Teile dieses Aufsatzes beschrieben worden sind. Die Bauart auf den prophyrischen Gangschwärmen unterscheidet sich nicht von der auf den magmatischen Erzstöcken, da auch bei erstern infolge der Imprägnationszone die Grenze der Bauwürdigkeit nicht durch bestimmte Salbänder, sondern durch die jeweilige Wirtschaftslage gegeben ist. Im allgemeinen hält die Arizona Copper Co., deren Erze ja allerdings durchschnittlich reicher sind, noch mehr an dem alten Weitungsbau mit Holzgerüstzimmerung sowie mit und ohne Versatz fest als die rührigere Detroit Co., die in größtem Umfange zum Scheibenbruchbau und Blockbruchbau übergegangen ist und die Gewinnungskosten dadurch erheblich heruntergedrückt hat.

Zur Förderung benutzt man allgemein in den Hauptstolln elektrische Lokomotiven meist von 10 PS, die 40 t Nutzlast ziehen können. Der überall verwendete elektrische Strom wird wegen des Wassermangels — das Wasser wird von einer beiden Gesellschaften gemeinsamen Pumpstation am San Franzisko-Fluß etwa 500 m hoch nach Morenci hinaufgedrückt — größtenteils in Wechselstromgeneratoren erzeugt,

die von Crossley-Gasmaschinen angetrieben werden; das Betriebsgas wird in Loomis-Generatoren aus Neu-Mexiko-Kohle gewonnen, u. zw. 1 PS/st aus 1,5 bis 1,75 lb. Kohle. Die Arizona Copper Co. verbraucht für ihre sämtlichen Betriebe 3000 PS, wovon etwa die Hälfte durch Gasmaschinen erzeugt wird; die Detroit Copper Co. verwendet fast nur Gasantrieb. Für Fernübertragung wird die Spannung des elektrischen Stromes auf 2500 V und

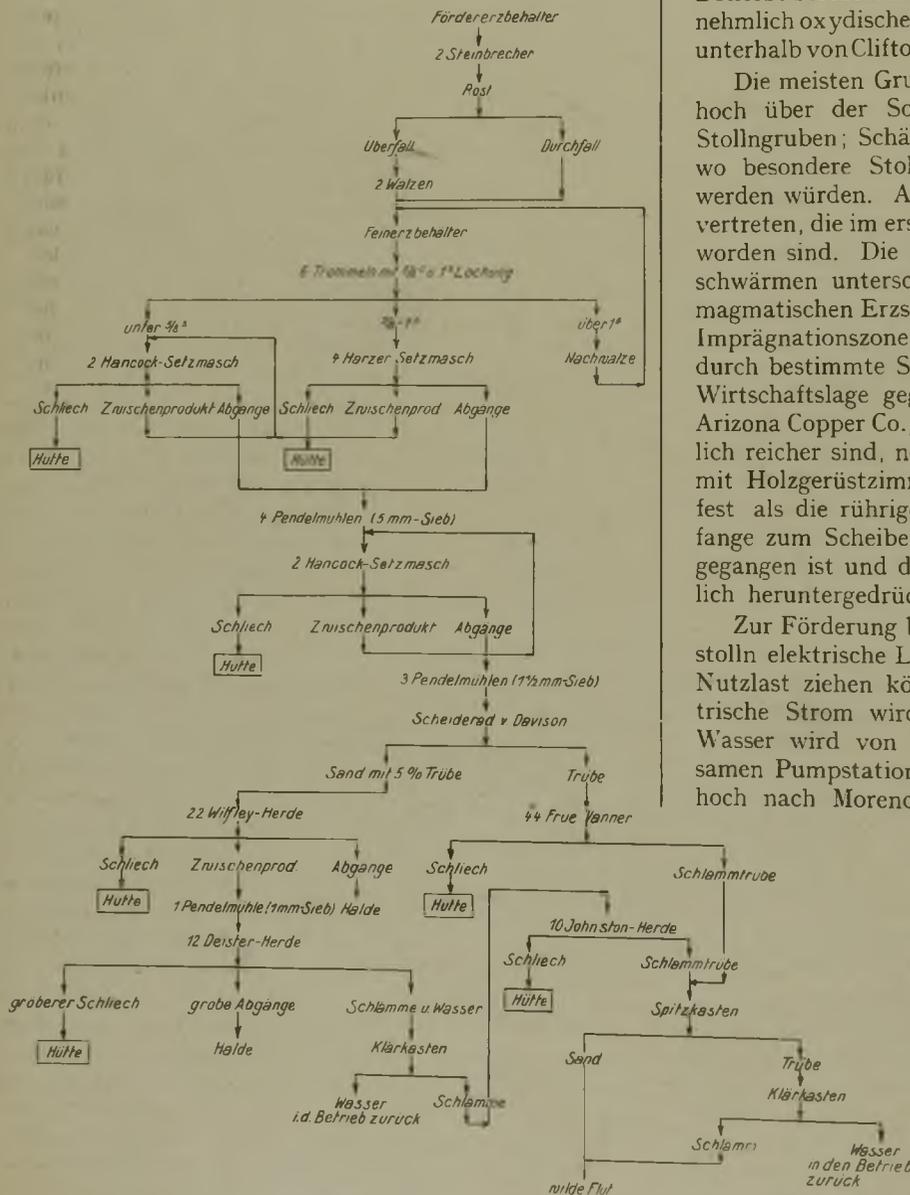


Abb. 21. Stammbaum der Aufbereitung der Arizona Copper Co.

an der Verbrauchsstelle wieder auf 250 V transformiert. Man beabsichtigt, ein etwa 50 engl. Meilen entferntes größeres Wassergefälle zur Erzeugung der gesamten Elektrizität für den Bezirk auszunutzen.

Aufbereitung. Etwa 72% der gesamten Erzförderung des Bezirks mußten im Jahre 1908 aufbereitet werden, jetzt wahrscheinlich 80 bis 90%. Von den verschiedenen Aufbereitungen beanspruchen nur die beiden neuesten und größten unmittelbar bei Morenci erhöhtes Interesse, von denen die eine der Arizona Copper Co., die andere der Detroit Copper Co. gehört. Die erstere hat eine Leistungsfähigkeit von insgesamt 900 t Erz in 24 st, ist in Stahlkonstruktion ausgeführt und besteht aus 2 gleichen Einheiten; nur das Brechwerk ist gemeinschaftlich für beide Einheiten in einem besonderen Gebäude untergebracht und mit der Hauptanstalt durch ein mit 25° ansteigendes Förderband verbunden. Der Gang der Aufbereitung geht aus dem Stammbaum (s. Abb. 21) hervor. Charakteristisch ist das Bestreben, das edlere Gut — die Kupferglanzausfüllung der Gänge — durch Klaub- und Setzarbeit von vornherein möglichst auszusondern, nachdem das ganze Haufwerk gleich auf eine mittlere Korngröße zerkleinert worden ist. Namentlich durch den nachträglichen Einbau der beiden Hancock-Apparate, die 600 bzw. 750 t täglich verarbeiten können, sind 2 Wisley-Herde und 35 Frue Vanner fortgefallen, und so ist nicht nur an Raum und Kraft gespart, sondern auch der Abrieb an edlem Gut vermindert und das Ausbringen erhöht worden. Aus 900 t Haufwerk von 3% Cu werden etwa 180 t Schliech von 15 bis 16% Cu erzielt, davon sind 60% Setzgut. Bei einem Anreicherungsgrade von 1 : 6,6 wird ein Ausbringen von etwa 77% erzielt, Die Belegschaft der Wäsche beträgt rd. 100 Mann, der Gesamtkraftverbrauch 600 bis 700 PS.

Die Wäsche der Detroit Copper Co. ist erst seit zwei Jahren in Betrieb, ebenfalls in Stahlkonstruktion ausgeführt und für eine tägliche Leistung von 1200 t Haufwerk gebaut, verarbeitet jedoch z. Z. bis zu 1500 t täglich (im Jahre 1909 durchschnittlich 1293 t in 24 st). Das Brechwerk ist auch hier abgesondert und mit dem Hauptgebäude durch ein ansteigendes Förderband verbunden.

Man hat den Vorteil der Wäsche dadurch ausgenutzt, daß man den Antrieb in die Mitte des Gebäudes legte, je eine Crossley-Gasmaschine für eine Einheit von 600 t Solleistung. Rechts und links von den Antriebsmaschinen liegen die Kollergänge, oberhalb davon ist terrassenförmig die Setzwäsche mit den zugehörigen Trommeln und Walzwerken, unterhalb die Schlammwäsche aufgebaut. Der Gang der Aufbereitung ergibt sich aus dem Stammbaum in Abb. 22, während die Abb. 23 die ganze Anlage von der Seite zeigt, rechts die Vorratsbehälter für das Fördererz mit unterlaufendem Gurtförderer, im Vordergrund das Brechwerk-

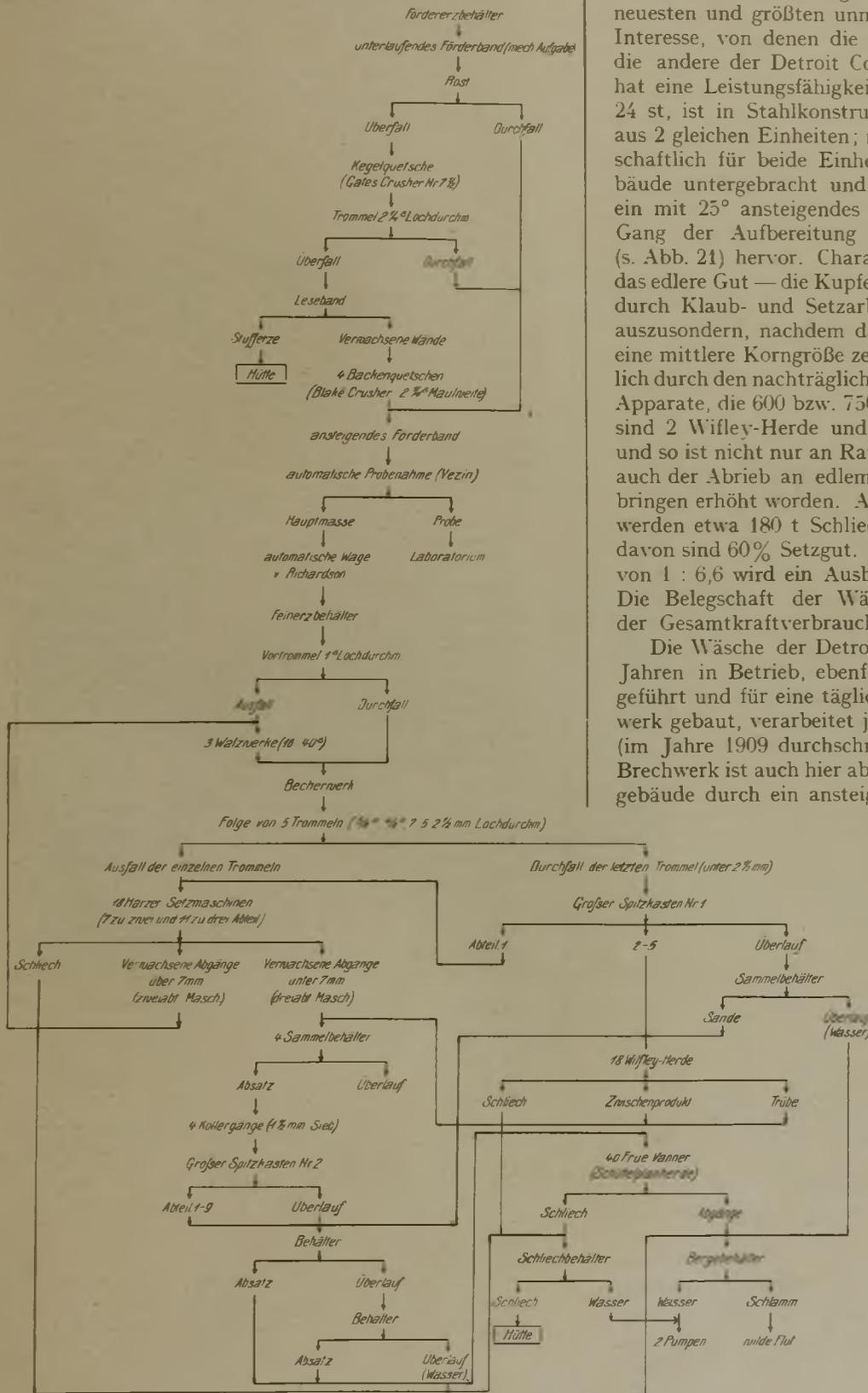


Abb. 22. Stammbaum der Aufbereitung der Detroit Copper Co.

im Hintergrunde die eigentliche Wäsche. Bei dieser Aufbereitung, die einen Anreicherungsgrad von 1 : 6,6 und ein Ausbringen von 78 % bei 0,7 bis 0,8 % Kupferverlust in der wilden Flut erzielt, ist von vornherein großer Wert auf die Fernhaltung der reichern Gemengteile aus der Schlammwäsche gelegt worden; dementsprechend ist nicht nur ein längeres Leseband, auf dem monatlich 6 bis 700 t edle Wände ausgeklaut werden, sondern auch ein ausgedehntes System von Siebtrommeln und Harzer Setzmaschinen vorgesehen. Die guten Erfolge mit der Setzarbeit hier führte dann bei der Wäsche der Arizona Copper Co., deren Schwergewicht ursprünglich in der Schlammwäsche lag, zu dem nachträglichen Einbau der Hancock-Apparate, die inzwischen von Australien eingeführt worden waren. Sehr großer Wert ist bei beiden Aufbereitungen auf einen sparsamen Wasserverbrauch gelegt. Namentlich die neuere Aufbereitung der Detroit Copper Co. hat durch ein ausgedehntes System von Entwässerungskästen (in der Abb. 23 im Mittelgrunde links) in Verbindung mit einer Reihe von Klärteichen im untern Teile der Morenci-Schlucht erreicht, daß bei einem Gesamtwasserverbrauch von etwa 4400 Gall./min nur 80 Gall./min Frischwasser zugesetzt werden müssen. Auf 1 t Erz entfielen im Jahre 1909 durchschnittlich 332 Gall. Wasser.

Verhüttung. Die Hütten des Bezirks sind sämtlich älter; ihre technischen Einrichtungen bieten daher kein besonderes Interesse. Die Erze gelangen größtenteils ungeröstet in die Wassermantelhochöfen, der Stein in flüssigem Zustande in die Konverter. Flammöfen sind nicht vorhanden; der Flugstaub wird mit Kalkschlamm brikettiert und im Hochofen zugeschlagen. Als Konverterfutter dient besonders kieselsaures Erz mit geringem Kupfergehalt, das eigens zu diesem Zweck in der Grube gewonnen wird.

Die Hütte der Arizona Copper Co. bei Clifton besitzt 6 Hochöfen, die einen Querschnitt von 39 : 240 Zoll in der Formenebene haben und je 300 t Beschickung durchsetzen können. Der Stein von 50 % Cu wird in 3 Konvertern auf Schwarzkupfer von 99,5 % Cu verblasen, von dem täglich etwa 50 t erzeugt werden. Neben der Hütte betreibt die Gesellschaft auch eine Laugerei bei Clifton für arme oxydische Erze von Metcalf; hier werden täglich etwa 250 t Haufwerk der Schwefelsäurelaugerei unterworfen. Die Säure wird an Ort und Stelle aus den Abgasen einiger Röstöfen gewonnen, in denen ärmere geschwefelte Erze z. T. abgeröstet werden.

Die kleine Hütte der Shannon Copper Co., die ebenfalls bei Clifton liegt, arbeitet nur mit 1 Hochofen; der Stein wird an die vorerwähnte Hütte zur Weiterverarbeitung verkauft.

Die Hütte der Detroit Copper Co. bei Morenci setzt mit 4 kleinen Hochöfen von 54 : 144 Zoll und einem großen Ofen von 42 : 264 Zoll Querschnitt in der Formenebene täglich etwa 550 t Schmelzgut durch. Der erzielte Stein von 50 % Cu wandert unmittelbar in 3 Konverter, in denen zusammen täglich etwa 100 t Schwarzkupfer

mit 99,8 % Cu und geringem Edelmetallgehalt erblasen werden.

Im allgemeinen ist das den Hütten angelieferte Schmelzgut neben einem erheblichen Überschuß an Kieselsäure ziemlich tonerdehaltig; es muß daher viel Kalk zugeschlagen werden. Bisweilen reicht auch der Schwefelgehalt der Erze und des Schliechs nicht aus, um alles Kupfer im Stein anzusammeln; in solchen Fällen werden höher geschwefelte Fremderze, namentlich goldhaltige Schwefelkiese, zugeschlagen. Als Beispiel für den Hüttenprozeß in Morenci sei hier die Zusammensetzung einiger Beschickungen des großen Hochofens der Detroit Copper Co. z. Z. meiner Anwesenheit angeführt, der bei einem Winddruck von 18 uz und 36 Formen von 3½ Zoll Düsendurchmesser täglich bis zu 400 t durchsetzen kann. Der Ofen, der in dieser Zeit nicht voll ausgenutzt wurde, erhielt an 3 aufeinanderfolgenden Tagen nachstehende Beschickung (in engl. Pfund):

| | I | II | III |
|---------------------------------------|------|------|------|
| Reiche geschwefelte Roherze | 900 | — | 1000 |
| Aufbereitungsschliech | 1100 | 2400 | 600 |
| Kalk | 1000 | 800 | 1000 |
| Flugstaub | 1000 | 800 | 1000 |
| Koks | 450 | 450 | 450 |



Abb. 23. Ansicht der Aufbereitung der Detroit Copper Co.

| | | | |
|--------------------|---|---|-----|
| Oxyde | — | — | 400 |
| Schlacke | — | — | 400 |

Hierbei hatten die beiden wichtigsten kupferführenden Gemengteile der Beschickung und die erzielte Schlacke im wesentlichen folgende Zusammensetzung (in %):

| | Roherz | Schliech | Schlacke |
|--------------------------------|--------|----------|----------|
| SiO ₂ | 55,5 | 18,0 | 35,0 |
| FeO | 7,0 | 25,0 | 28,0 |
| Al ₂ O ₃ | 8,0 | 5,0 | 9,0 |
| CaO | 2,0 | 1,5 | 22,0 |
| MgO | 1,0 | 0,8 | 2,0 |
| S | 13,0 | 32,0 | — |
| Cu | 11,0 | 17,0 | 0,50 |

Die Höhe der Erzeugung, berechnet auf Raffinadkupfer, betrug im Jahre 1907¹:

| | |
|------------------------------------|----------------|
| bei der Arizona Copper Co. | 30,8 Mill. lb. |
| „ „ Detroit Copper Co. | 17,3 „ „ |
| „ „ Shannon Copper Co. | 5,0 „ „ |

Als Arbeiter werden im Clifton-Morenci-Bezirk fast ausschließlich Mexikaner verwandt. Hauer erhalten 2,25 \$, Tagelöhner 1,75 \$ in der Schicht; Zimmerhauer und Maschinisten steigen bis zu 3,50 \$. Die Leute wohnen in den ärmlichen Holzhütten, die sie sich selbst auf dem von den Gesellschaften zur Verfügung gestellten Boden an den steilen Hängen der Berge bauen.

Über die Erzeugungskosten etwas Sicheres zu erfahren, hielt hier wie in Amerika überhaupt sehr schwer. So bereitwillig der Amerikaner die technischen Einrichtungen seiner Werke zeigt, so verschlossen ist er, sobald die Kostenfrage angeschnitten wird. Im Engineering and Mining Journal 1908² findet sich für die Arizona Copper Co. folgende ältere Zusammenstellung der Kosten, auf die Tonne Erz berechnet (der Erzgehalt ist merkwürdigerweise nicht angegeben, betrug damals aber wohl noch 4% Cu im Durchschnitt):

| | 1904 | 1905 | 1906 |
|---------------------------------|-------|--------|---------|
| Allgem. Grubenkosten einschl. | | | |
| Aufschlußarbeiten u. Laugerei | 2,81 | 2,46 | 2,50 |
| Verhüttung, Raffinierung und | | | |
| Versand | 1,90 | 1,93 | 2,06 |
| Generalunkosten. | 0,14 | 0,13 | 0,14 |
| Verzinsung, Tilgung des Anlage- | | | |
| kapitals. | 0,49 | 0,52 | 0,70 |
| | 5,34 | 5,04 | 5,40 |
| Kosten des Raffinadkupfers auf | | | |
| 1 lb. in New York | 9,3 c | 8,93 c | 11,07 c |

Diese Zahlen werden auch jetzt noch mehr oder weniger zutreffen, obwohl zwar der Kupfergehalt auf 3,5% Cu gesunken ist, die dadurch entstandenen Mehrkosten bei der Verhüttung jedoch durch Verbesserungen im Bergwerks- und Aufbereitungsbetriebe, namentlich durch Verringerung des Holzverbrauchs beim Abbau, etwa ausgeglichen werden, während die übrigen Faktoren, besonders die Löhne, ziemlich gleichgeblieben sind.

Billiger dürfte die Detroit Copper Co. arbeiten, namentlich infolge der energischen Einführung der Bruchbaumethoden im Bergwerksbetriebe, wodurch eine

¹ Copper Handbook 1909.

² Finlay: Cost of producing copper in Arizona. Eng. Min. Journ. 1908, Bd. 86, S. 37.

ganz wesentliche Holzersparnis erzielt wird. Der Jahresbericht der Phelps Dodge Co. für 1909 gibt folgende Zusammenstellung über die Erzmenge, die in diesem Jahre durch die 3 verschiedenen Abbaumethoden gewonnen wurde, und die relativen Kosten der Bruchbaumethode im Vergleich zum Weitungsbau mit Gerüstzimmerung:

| | Gew. Erzmenge | Kosten |
|-----------------------------|---------------|--------|
| | t | % |
| Weitungsbau mit Gerüstzimm. | 55 900 | 100 |
| Scheibenbruchbau | 217 160 | 95,7 |
| Blockbruchbau | 75 077 | 60,3 |
| | 348 137 | |

Die gesamten Grubenkosten sollen infolgedessen im Jahre 1909 bis auf 1,80 \$ auf 1 t Erz von 3,1% Cu im Durchschnitt heruntergegangen sein. Die Aufbereitungskosten wurden mit 0,60, die Verhüttungskosten nur mit 0,80 \$, berechnet auf 1 t Roherz, angegeben. Rechnet man dazu noch einen Zuschlag von 0,80 \$ für Versand, Raffinierung, Generalunkosten, Tilgung und Verzinsung, so würden die Gestehungskosten, auf die Tonne Roherz von 3,1% Cu berechnet, nicht viel mehr als 4 \$ betragen. Diese rohe Zahl dürfte nicht weit von der Wirklichkeit entfernt sein, denn die Detroit Copper Co. gilt als die billigste Kupferproduzentin in Arizona.

Die Nachhaltigkeit des Bergbaues im Clifton-Morenci-Bezirk zu beurteilen, ist infolge der unregelmäßigen Gestalt und Verbreitung der Lagerstätten, sowie der Abneigung der Amerikaner, kostspielige Untersuchungsarbeiten von langer Hand in voraus zu betreiben, außerordentlich schwer. Man gab dem Verfasser schätzungsweise an, daß der z. T. bereits aufgeschlossene Erzvorrat der Detroit Copper Co. etwa noch für 10 Jahre ausreiche, während die wahrscheinliche Erzreserven der Arizona Copper Co. als weit bedeutender gelten. Wie schwer es ist, ein richtiges Urteil in diesen Punkten abzugeben, zeigt das Beispiel, daß Dr. Vogelsang¹, der Arizona 1890 bereiste, ehe die »porphyrischen« Lagerstätten entdeckt waren, den Bezirk damals schon totsagte, während gerade kurz darauf mit dem Anbruch der porphyrischen Erze erst der eigentliche Aufschwung des Bezirkes begann. Überraschungen sind bei diesen Lagerstätten nie ausgeschlossen.

(Forts. f.)

¹ Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1891, S. 260.

Schwedens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1909.

Die Bedeutung Schwedens auf bergbaulichem Gebiete liegt in seiner großen Eisenerzgewinnung; seine Stellung unter den Eisenerz fördernden Ländern wird durch die nachstehende Tabelle gekennzeichnet, die wie die

andern Zahlenangaben in diesem Aufsatz dem Bericht des schwedischen Kommerzkollegiums über »Bergshandteringen« für 1909 entnommen ist.

Eisenerzförderung der wichtigsten Länder 1871—1909.

| Jahr | Ver. Staaten von Amerika 1000 t | Deutschland und Luxemburg 1000 t | Großbritannien und Irland 1000 t | Frankreich 1000 t | Rußland 1000 t | Belgien 1000 t | Österreich 1000 t | Schweden 1000 t | Ungarn 1000 t | Spanien 1000 t | Italien 1000 t | Finnland 1000 t | Übrige Länder 1000 t | Weltproduktion 1000 t |
|------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1871 | 3 440 | 4 368 | 16 597 | 2 100 | 791 | 697 | 771 | 663 | 321 | 586 | 86 | 41 | 221 | 30 682 |
| 1875 | 4 080 | 4 730 | 16 075 | 2 506 | 981 | 365 | 705 | 822 | 390 | 520 | 228 | 83 | 584 | 32 069 |
| 1880 | 7 234 | 7 239 | 18 315 | 2 874 | 986 | 253 | 697 | 775 | 446 | 3 565 | 289 | 38 | 693 | 43 404 |
| 1885 | 7 722 | 9 158 | 15 665 | 2 318 | 1 064 | 187 | 931 | 873 | 651 | 3 933 | 201 | 30 | 680 | 43 413 |
| 1890 | 16 293 | 11 410 | 14 002 | 3 472 | 1 736 | 172 | 1 362 | 941 | 792 | 6 546 | 221 | 59 | 1 349 | 58 355 |
| 1895 | 16 213 | 12 350 | 12 817 | 3 680 | 2 859 | 313 | 1 385 | 1 905 | 955 | 5 514 | 183 | 68 | 2 888 | 61 130 |
| 1900 | 28 003 | 18 964 | 14 253 | 5 448 | 6 200 | 248 | 1 894 | 2 610 | 1 634 | 8 676 | 247 | 91 | 3 617 | 91 885 |
| 1905 | 43 209 | 23 444 | 14 825 | 7 395 | 6 400 | 177 | 1 914 | 4 366 | 1 661 | 9 077 | 367 | 48 | 3 869 | 116 752 |
| 1906 | 48 516 | 26 735 | 15 749 | 8 481 | 6 400 | 233 | 2 254 | 4 503 | 1 698 | 9 449 | 384 | 36 | 3 979 | 128 417 |
| 1907 | 52 551 | 27 697 | 15 984 | 10 008 | 6 400 | 316 | 2 540 | 4 480 | 1 666 | 9 896 | 518 | 33 | 4 175 | 136 264 |
| 1908 | 36 561 | 24 278 | 15 272 | 10 057 | 6 400 | 189 | 2 632 | 4 713 | 1 936 | 9 272 | 557 | 30 | 3 968 | 115 865 |
| 1909 | 53 882 | 25 505 | 15 220 | 10 700 | | | 2 490 | 3 885 | | | 505 | | | |

Danach steht Schweden allerdings in 1909 mit einer Förderung von 3,89 Mill. t weit hinter den Vereinigten Staaten, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Spanien und selbst Rußland zurück, seine Erze spielen jedoch bei dem geringen Bedarf der kleinen eigenen Roh-eisenerzeugung auf dem Weltmarkt eine große Rolle und sind, wie die folgende Zusammenstellung über die Entwicklung des Eisenerzbezuges Deutschlands ersehen läßt, im besonderen für die Versorgung unseres Landes mit fremdem Eisenerz von ausschlaggebender Bedeutung.

| Jahr | Einfuhr des deutschen Zollgebiets an Eisenerz aus | | | | | | | | |
|------|---------------------------------------------------|----------|-------------------|--------|------------|---------|------------------|----------|---------------|
| | Spanien | Schweden | Österreich-Ungarn | Kanada | Frankreich | Belgien | Rußland (Europa) | Algerien | allen Ländern |
| | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t |
| 1885 | 398 | 5 | 19 | — | 76 | 29 | 13 | — | 853 |
| 1890 | 618 | 98 | 101 | — | 81 | 100 | 7 | — | 1 523 |
| 1895 | 784 | 614 | 154 | — | 118 | 122 | 48 | — | 2 017 |
| 1900 | 1 849 | 1 438 | 270 | 3 | 66 | 152 | 33 | 155 | 4 108 |
| 1901 | 2 137 | 1 477 | 242 | 21 | 46 | 170 | 37 | 120 | 4 370 |
| 1902 | 1 918 | 1 144 | 251 | 221 | 54 | 110 | 53 | 114 | 3 957 |
| 1903 | 2 491 | 1 435 | 267 | 261 | 144 | 137 | 220 | 101 | 5 225 |
| 1904 | 3 003 | 1 584 | 337 | 241 | 260 | 178 | 250 | 85 | 6 061 |
| 1905 | 3 164 | 1 642 | 359 | 205 | 280 | 171 | 136 | 48 | 6 085 |
| 1906 | 3 631 | 2 361 | 371 | 114 | 479 | 250 | 206 | 73 | 7 625 |
| 1907 | 2 149 | 3 604 | 296 | — | 792 | 380 | 431 | 197 | 8 476 |
| 1908 | 1 979 | 3 138 | 301 | — | 920 | 282 | 404 | 166 | 7 733 |
| 1909 | 2 461 | 2 880 | 232 | — | 1 369 | 289 | 295 | 223 | 8 367 |

Während in den achtziger Jahren die Mengen, die Deutschland an schwedischem Eisenerz erhielt, noch ganz gering waren, nahmen sie in den neunziger Jahren mit dem Aufschwung der Konjunktur derart zu, daß sie 1900 bereits einen Umfang von fast $1\frac{1}{2}$ Mill. t erreichten, der in dem Hochkonjunkturjahr 1907 auf das $2\frac{1}{2}$ fache anwuchs, um in den beiden folgenden Jahren allerdings wieder beträchtlich herabzugehen. Immerhin hat sich Schweden in der Versorgung unseres Landes mit Eisenerz auf dem ersten Platz behauptet, den es seit 1907 vor Spanien einnimmt.

Wie sich die schwedische Eisenerzgewinnung in den einzelnen Jahrfünften seit 1860 entwickelt und auf

welche Anzahl von Gruben sie sich in jedem dieser Zeiträume verteilt hat, ist aus der folgenden Tabelle zu entnehmen.

| Jahre | Anzahl der Eisenerzgruben | Jahresgewinnung t | ± gegen den vorhergehenden Zeitraum % |
|-----------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 1861—1865 | 500 | 453 486 | — |
| 1866—1870 | 422 | 542 323 | +19,6 |
| 1871—1875 | 576 | 784 707 | +44,7 |
| 1876—1880 | 382 | 721 232 | — 8,1 |
| 1881—1885 | 496 | 874 423 | +21,2 |
| 1886—1890 | 530 | 930 037 | + 6,4 |
| 1891—1895 | 339 | 1 517 434 | +63,2 |
| 1896—1900 | 339 | 2 293 858 | +51,2 |
| 1901—1905 | 332 | 3 563 214 | +55,3 |
| 1901 | 346 | 2 793 566 | — |
| 1902 | 332 | 2 896 208 | + 3,7 |
| 1903 | 322 | 3 677 520 | +21,2 |
| 1904 | 336 | 4 083 945 | +11,1 |
| 1905 | 326 | 4 364 833 | + 6,9 |
| 1906 | 308 | 4 501 656 | + 3,1 |
| 1907 | 294 | 4 478 917 | — 0,5 |
| 1908 | 313 | 4 712 494 | + 5,2 |
| 1909 | 267 | 3 885 046 | —17,6 |

Im Jahre 1909 erfuhr die schwedische Eisenerzförderung einen Rückgang um mehr als $\frac{3}{4}$ Mill. t = 17,6%, ein Ergebnis, in dem sich die geminderte Kaufkraft, der heimischen und vor allem der ausländischen Eisenindustrie ausdrückt; mit 3,89 Mill. t war die Eisenerzgewinnung Schwedens in 1909 wieder kleiner als in einem der fünf vorausgegangenen Jahre und übertraf auch den in dem Jahrfünft 1901—1905 erreichten Umfang (3,56 Mill. t) nicht mehr bedeutend. Immerhin war sie noch annähernd 9 mal so groß wie im Durchschnitt der Jahre 1861—1865, wogegen die Zahl der Gruben gegen diesen Zeitraum auf etwa die Hälfte zurückgegangen ist (267 gegen 500); infolgedessen hat sich die auf 1 Werk entfallende Fördermenge von 907 auf 14 551 t (15 056 t in 1908) erhöht.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die Verteilung der schwedischen Eisenerzgewinnung in den Jahren 1908 und 1909 auf die verschiedenen Förderbezirke des Landes.

| Bezirk | Eisenerzgewinnung | | |
|------------------------|-------------------|-----------|------------|
| | 1908 | 1909 | gegen 1908 |
| | t | t | t |
| Stockholm | 51 587 | 42 274 | — 9 313 |
| Upsala | 58 123 | 49 996 | — 8 127 |
| Södermanland | 28 488 | 25 421 | — 3 067 |
| Östergötland | 3 241 | 2 971 | — 270 |
| Värmland | 78 627 | 70 115 | — 8 512 |
| Örebro | 419 094 | 325 710 | — 93 384 |
| Västmanland | 227 359 | 201 298 | — 26 061 |
| Kopparberg | 1 006 855 | 783 528 | — 223 327 |
| Gäflleborg | 11 077 | 5 878 | — 5 199 |
| Norbotten | 2 827 228 | 2 377 735 | — 449 493 |
| Västerbotten | 815 | — | — 815 |
| zus. | 4 712 494 | 3 885 046 | — 827 448 |

Der Förderrückgang um 827 000 t entfiel zu mehr als der Hälfte (449 493 t = 54,32%) auf den Bezirk von Norbotten, der zu der Förderung des ganzen Landes in 1909 61,20% beitrug gegen 59,99% in 1908. Verhältnismäßig noch größer ist der in dem nächst-wichtigen Bezirk von Kopparberg zu verzeichnende Ausfall von 223 000 t = 26,99% des Gesamtrückgangs. Neben diesen beiden Bezirken treten die übrigen Erzreviere an Bedeutung weit zurück; Erwähnung verdienen noch Örebro und Västmanland mit einer letzt-jährigen Förderung von 326 000 und 201 000 t.

Der Gehalt der Grubenförderung an Eisenerz ist in den einzelnen Bezirken recht verschieden, in den wichtigsten vier weicht er jedoch nicht so sehr voneinander ab. Näheres läßt die folgende Tabelle ersehen, die auch den Gesamtwert der Gewinnung und den Wert der Produktionseinheit in den einzelnen Förderbezirken angibt.

| Bezirk | Eisenerz-gehalt der Förderung | | Wert der Eisenerzgewinnung | | Durchschnittswert je t | |
|--------------------------|-------------------------------|-------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| | 1908 | 1909 | 1908 | 1909 | 1908 | 1909 |
| | % | % | K ¹ | K ¹ | K ¹ | K ¹ |
| Stockholm | 41,24 | 42,36 | 493 405 | 392 901 | 9,56 | 9,29 |
| Upsala | 57,28 | 59,93 | 479 036 | 412 367 | 8,24 | 8,25 |
| Södermanland | 78,83 | 66,59 | 247 016 | 223 748 | 8,67 | 8,80 |
| Östergötland | 49,03 | 41,95 | 30 484 | 29 607 | 9,41 | 9,97 |
| Värmland | 57,08 | 60,54 | 708 242 | 653 754 | 9,01 | 9,32 |
| Örebro | 53,37 | 50,54 | 3 278 096 | 2 707 566 | 7,82 | 8,31 |
| Västmanland | 75,22 | 68,17 | 1 812 083 | 1 616 354 | 7,97 | 8,03 |
| Kopparberg | 60,55 | 59,08 | 5 392 472 | 4 084 974 | 5,36 | 5,21 |
| Gäflleborg | 26,34 | 28,54 | 92 300 | 61 200 | 8,33 | 10,41 |
| Norbotten | 70,54 | 70,41 | 15 779 911 | 13 839 918 | 5,58 | 5,82 |
| Västerbotten | 49,10 | — | 4 075 | — | 5,00 | — |
| Västernorrland | — | 39,74 | — | 480 | — | 4,00 |
| zus. | 65,37 | 64,66 | 28 317 120 | 24 022 869 | 6,01 | 6,18 |

Der durchschnittliche Eisenerzgehalt der Förderung betrug 1909 64,66%, gegen 65,37% im Vorjahr, bei einem durchschnittlichen Tonnenwert von 6,18 und 6,01 K. In Norbotten, dem Hauptförderbezirk, ist der Eisenerzgehalt um 5,75% größer, der Wert für 1 t aber um 0,36 K = 5,83% kleiner als im Durchschnitt des ganzen Landes. Der Gesamtwert der Eisenerzförderung stellte sich 1909 auf 24 Mill. K gegen 28,3 im Vorjahr, sein Rückgang war mit 15,16% etwas kleiner als der der Gewinnung, der sich auf 17,56% belief.

¹ 1 Krone = 1,125 M

Nicht in demselben Maße wie die Eisenerzgewinnung ist die Zahl der in den schwedischen Eisenerzgruben beschäftigten Bergarbeiter gestiegen, da im Laufe der Jahre eine ganz erhebliche Zunahme der Förderleistung des einzelnen Arbeiters eingetreten ist. Wie die folgende Tabelle ersehen läßt, betrug die Zahl der Arbeiter auf den Eisenerzgruben im Durchschnitt der Jahre 1861—1865 5001, deren jeder 91 t im Jahre lieferte. Die höchste Förderleistung wurde bei einer Arbeiterzahl von 9970 und 10 485 mit 449 t in den Jahren 1907 und 1908 erzielt. Im letzten Jahre ist entsprechend dem Abfall der Förderung die Arbeiterzahl etwas zurückgegangen (—778), gleichzeitig sank der Förderanteil von 449 auf 400 t.

| Jahre | Zahl der Arbeiter | Förderanteil auf 1 Arbeiter t |
|-----------|-------------------|-------------------------------|
| 1861—1865 | 5 001 | 91 |
| 1866—1870 | 4 581 | 118 |
| 1871—1875 | 6 439 | 122 |
| 1876—1880 | 4 883 | 148 |
| 1881—1885 | 6 210 | 141 |
| 1886—1890 | 6 257 | 149 |
| 1891—1895 | 7 301 | 208 |
| 1896—1900 | 9 083 | 253 |
| 1901—1905 | 10 287 | 346 |
| 1901 | 10 475 | 267 |
| 1902 | 10 496 | 276 |
| 1903 | 10 130 | 363 |
| 1904 | 10 060 | 406 |
| 1905 | 10 275 | 425 |
| 1906 | 10 495 | 429 |
| 1907 | 9 970 | 449 |
| 1908 | 10 485 | 449 |
| 1909 | 9 707 | 400 |

Eine Übersicht über die außer Eisenerz in Schweden gewonnenen bergbaulichen Produkte bietet die folgende Tabelle.

| Produkt | Gewinnung | | Wert | |
|----------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | 1908 t | 1909 t | 1908 K | 1909 K |
| Eisenerz | 4 713 160 | 3 886 060 | 28 319 160 | 24 026 866 |
| Steinkohle | 305 206 | 246 808 | 2 640 197 | 1 941 913 |
| Blei- und Silbererz | 2 058 | 1 721 | 219 585 | 223 620 |
| Kupfererz | 21 371 | 9 562 | 275 985 | 189 861 |
| Zinkerz | 40 077 | 43 760 | 1 647 179 | 1 882 757 |
| Manganerz | 4 616 | 5 212 | 131 790 | 130 400 |
| Eisenpyrit | 29 569 | 16 104 | 354 000 | 193 384 |
| Feldspat | 17 494 | 15 772 | 174 677 | 166 323 |
| Quarz | 11 341 | 10 267 | 58 252 | 54 038 |
| Kupfersulfat | 731 | 628 | 292 567 | 188 400 |
| Eisensulfat | 277 | 182 | 13 850 | 6 368 |
| Alaun | 138 | 132 | 15 188 | 13 239 |
| Graphit | 66 | 26 | 7 655 | 2 905 |
| Weichmanganerz | 52 | 60 | 3 640 | 4 200 |
| Andere Produkte einschl. Zinksulfat | 33 726 | 36 429 | 2 114 493 | 2 500 864 |

Die überragende Bedeutung, welche dem Eisenerz nach Menge und Wert vor den übrigen Erzeugnissen des schwedischen Bergbaues zukommt, läßt die Tabelle deutlich erkennen; neben ihm kommen mit größeren Gewinnungs- und Wertziffern nur noch Zinkerz und Steinkohle in Betracht.

Steinkohle wird nur in zwei Bezirken im südlichen Teil des Landes gewonnen. Die Gesamtförderung betrug in 1909 aus 14 Schächten 246 808 t, von denen 42 211 t auf das Steinkohlenfeld von Kristianstad und 204 597 t auf den Bezirk von Malmöhus entfielen. In den letzten 9 Jahren lieferten die schwedischen Steinkohlengruben die folgenden Fördermengen.

| Jahr | Steinkohle t | Feuerfester Ton t | Ziegelton t |
|------|-----------------|----------------------|----------------|
| 1901 | 271 509 | 175 876 | 40 408 |
| 1902 | 304 733 | 161 312 | 65 024 |
| 1903 | 320 390 | 172 718 | 57 321 |
| 1904 | 320 984 | 166 888 | 56 349 |
| 1905 | 322 384 | 119 947 | 67 593 |
| 1906 | 296 980 | 95 556 | 59 089 |
| 1907 | 305 338 | 140 065 | 60 032 |
| 1908 | 305 206 | 122 993 | 57 668 |
| 1909 | 246 808 | 87 476 | 49 069 |

In 1909 hat die Gewinnung von Steinkohle einen Abfall um fast 60 000 t = 19,13 % gegen das Vorjahr zu verzeichnen und blieb auch hinter dem Ergebnis eines jeden der Jahre 1901–1907 mehr oder weniger erheblich zurück.

Über Arbeiterzahl (Arbeiter unter Tage) und Jahresleistung (einschl. der geförderten Berge und Tonmengen) auf einen Arbeiter im schwedischen Steinkohlenbergbau

gibt für den gleichen Zeitraum die folgende Zusammenstellung Aufschluß:

| Jahr | Arbeiterzahl | Förderanteil eines Arbeiters t |
|------|--------------|--------------------------------------|
| 1901 | 1 582 | 361 |
| 1902 | 1 647 | 369 |
| 1903 | 1 687 | 371 |
| 1904 | 1 624 | 387 |
| 1905 | 1 547 | 385 |
| 1906 | 1 549 | 340 |
| 1907 | 1 435 | 406 |
| 1908 | 1 487 | 396 |
| 1909 | 1 436 | 328 |

Danach waren Arbeiterzahl und Förderleistung in 1909 kleiner als in einem jedem der vorausgegangenen 8 Jahre.

Die Eisen- und Stahlindustrie Schwedens, bei der bis zum Jahre 1907 von einer stetigen Aufwärtsentwicklung gesprochen werden kann, zeigte in den Jahren 1908 und 1909 wenig günstige Verhältnisse. Nachdem die Roheisenerzeugung in 1908 gegen 1907 um 48 000 t = 7,8 % zurückgegangen war, verzeichnete sie in 1909 sogar einen Abfall um 123 000 t = 21,7 %. Nach wie vor nimmt Schweden, wie die nachfolgende Tabelle ersehen läßt, unter den Roheisen erzeugenden Ländern eine recht bescheidene Stellung ein.

Roheisenerzeugung der wichtigsten Länder.

| Jahr | Ver. Staaten von Amerika 1000 t | Deutsch- land und Luxem- burg 1000 t | Großbri- tannien und Irland 1000 t | Frank- reich 1000 t | Ruß- land 1000 t | Belgien 1000 t | Öster- reich 1000 t | Schwe- den 1000 t | Ungarn 1000 t | Spanien 1000 t | Italien 1000 t | Finn- land 1000 t | Übrige Länder 1000 t | Welt- produk- tion 1000 t |
|------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1871 | 1 734 | 1 564 | 6 733 | 860 | 359 | 609 | 260 | 299 | 133 | 53 | 17 | 21 | 210 | 12 852 |
| 1875 | 2 056 | 2 029 | 6 467 | 1 448 | 427 | 542 | 303 | 351 | 160 | 37 | 28 | 21 | 250 | 14 119 |
| 1880 | 3 897 | 2 729 | 7 873 | 1 725 | 448 | 608 | 320 | 406 | 144 | 86 | 17 | 22 | 309 | 18 584 |
| 1885 | 4 109 | 3 687 | 7 534 | 1 631 | 528 | 713 | 499 | 465 | 216 | 159 | 16 | 24 | 261 | 19 842 |
| 1890 | 9 350 | 4 658 | 8 031 | 1 962 | 927 | 788 | 666 | 456 | 299 | 171 | 14 | 24 | 524 | 27 870 |
| 1895 | 9 597 | 5 465 | 7 827 | 2 004 | 1 431 | 829 | 779 | 463 | 349 | 180 | 9 | 23 | 413 | 29 369 |
| 1900 | 14 014 | 8 521 | 9 052 | 2 699 | 2 876 | 1 019 | 1 000 | 527 | 456 | 91 | 24 | 31 | 850 | 41 160 |
| 1905 | 23 362 | 10 988 | 9 746 | 3 077 | 2 100 | 1 310 | 1 120 | 539 | 421 | 305 | 31 | 22 | 1 011 | 54 032 |
| 1906 | 25 714 | 12 478 | 10 312 | 3 319 | 2 334 | 1 431 | 1 222 | 605 | 420 | 387 | 30 | 16 | 1 000 | 59 268 |
| 1907 | 26 195 | 13 046 | 10 083 | 3 589 | 2 753 | 1 428 | 1 384 | 616 | 440 | 385 | 32 | 15 | 1 000 | 60 965 |
| 1908 | 16 191 | 11 814 | 9 438 | 3 391 | 2 733 | 1 206 | 1 467 | 568 | 523 | 375 | 33 | 15 | 1 000 | 48 754 |
| 1909 | 26 209 | 12 626 | 9 819 | 3 632 | 2 871 | 1 632 | 1 465 | 445 | | | | | | |

An der Gesamtherstellung von Roheisen war es in 1908 mit noch nicht 1% beteiligt, dagegen betrug sein Anteil an der Gesamtgewinnung von Eisenerz 4%. Wenn angesichts der großen Eisenerzförderung Schwedens seine Roheisenerzeugung keine größere Bedeutung hat, so dürfte dieses seinen Grund einmal in der geringen Bevölkerungsdichtigkeit des Landes haben und sodann in dem fast gänzlichen Fehlen von Kohle, deren Gewinnungstätten noch dazu von den Hauptpunkten der Eisenindustrie durch große Entfernungen getrennt sind.

Wie sich in den einzelnen Jahrfünfteln seit 1860 die schwedische Eisenerzeugung entwickelt hat, ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

| Jahre | Roheisen t | Hochofen- guß t | Roheisen überhaupt t | ± gegen den vorher- gehenden Zeitraum % |
|-----------|---------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1861—1865 | 991 375 | 5 451 | 204 826 | |
| 1866—1870 | 261 810 | 6 044 | 267 854 | + 30,8 |
| 1871—1875 | 326 510 | 5 946 | 332 456 | + 24,1 |
| 1876—1880 | 350 414 | 6 810 | 357 224 | + 7,5 |
| 1881—1885 | 423 176 | 6 201 | 429 377 | + 20,2 |
| 1886—1890 | 441 876 | 4 702 | 446 578 | + 4,0 |
| 1891—1895 | 465 141 | 6 006 | 471 147 | + 5,5 |
| 1896—1900 | 510 004 | 7 792 | 517 796 | + 9,9 |
| 1901—1905 | 520 234 | 8 021 | 528 255 | + 2,0 |
| 1901 | 521 165 | 7 210 | 528 375 | |
| 1902 | 530 696 | 7 417 | 538 113 | + 1,8 |

| Jahre | Roheisen | Hochofen- guß | Roheisen überhaupt | ± gegen den vorher- gehenden Zeitraum % |
|-------|----------|------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| | t | t | t | |
| 1903 | 498 282 | 8 543 | 506 825 | - 5,8 |
| 1904 | 520 250 | 8 275 | 528 525 | + 4,3 |
| 1905 | 530 776 | 8 661 | 539 437 | + 2,1 |
| 1906 | 595 195 | 9 594 | 604 789 | +12,1 |
| 1907 | 605 051 | 10 727 | 615 778 | + 1,8 |
| 1908 | 556 345 | 11 476 | 567 821 | - 7,8 |
| 1909 | 436 229 | 8 535 | 444 764 | -21,7 |

Die schwedischen Hochöfen gehen fast ausschließlich mit Holzkohle, die nur in vereinzelt Fällen mit englischem Koks gemischt wird. Der Holzverbrauch der Eisenindustrie belief sich in 1908 auf 31 $\frac{1}{2}$ Mill. hl im Werte von 18,1 Mill. K gegen 41 $\frac{1}{2}$ Mill. hl im Werte von 22,8 Mill. K in 1908:

Näheres über den Holzverbrauch der schwedischen Eisenindustrie bietet für die letzten 9 Jahre die folgende Zusammenstellung.

| Jahr | Holzverbrauch hl | Wert K | Wert für 1 hl K |
|------|---------------------|------------|--------------------|
| 1901 | 45 313 707 | 23 858 079 | 0,53 |
| 1902 | 45 285 439 | 20 455 552 | 0,45 |
| 1903 | 43 291 296 | 19 485 931 | 0,45 |
| 1904 | 44 063 813 | 20 338 740 | 0,46 |
| 1905 | 43 468 603 | 22 108 944 | 0,51 |
| 1906 | 46 407 454 | 25 283 563 | 0,54 |
| 1907 | 46 945 420 | 25 646 449 | 0,55 |
| 1908 | 41 446 647 | 22 803 067 | 0,55 |
| 1909 | 31 416 118 | 18 077 457 | 0,58 |

Mehr als 40% des in 1909 von der Eisenindustrie verbrauchten Holzes stammten aus den Bezirken von Örebro (7 Mill. hl) und Kopparberg (6 Mill. hl); größere Mengen lieferten außerdem noch die Bezirke von Gäfleborg (5,4 Mill. hl) und Västmanland (3,8 Mill. hl).

Die Hochofenindustrie hat ihren Hauptsitz in den Distrikten von Örebro, Kopparberg, Gäfleborg und Västmanland, von denen die ersten drei auch in erheblichem Umfang an der Eisenerzgewinnung beteiligt sind. Dagegen betrug der Anteil Norrbottens an der Roh-eisenerzeugung in 1909 nur 2,5%, während sich der Anteil dieses Bezirkes an der Eisenerzförderung auf 61% stellte. Wie wenig die schwedische Roheisenindustrie zum Großbetrieb fortgeschritten ist, läßt die Tatsache erkennen, daß die jährliche Hochofenleistung nicht mehr als 4118 t beträgt, wogegen wir in Deutschland mit Luxemburg für 1909 eine Jahresleistung von 51 326 t aufzuweisen haben.

Nach Sorten gliederte sich die schwedische Roh-eisenproduktion in den Jahren 1905-1909 wie folgt.

| Roheisensorte | 1905 | 1906 | 1907 | 1908 | 1909 |
|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| | % | % | % | % | % |
| Schmiede- und Puddel- roheisen | 43,2 | 41,2 | 38,7 | 33,8 | 32,4 |
| Bessemer- und Martin- roheisen | 53,2 | 55,6 | 56,3 | 60,8 | 60,8 |
| Spiegeleisen | 0,3 | — | — | — | 0,2 |
| Gießereiroheisen | 3,3 | 3,2 | 5,0 | 5,4 | 6,6 |

Der Anteil von Bessemereisen, der in den letzten Jahren eine ständige Aufwärtsbewegung zeigte, hat sich im Berichtsjahr auf der Höhe des Vorjahres gehalten, der von Gießereiroheisen erfuhr eine Zunahme von 1,2% auf Kosten von Schmiede- und Puddelroheisen. Auch von Spiegeleisen wurden in 1909 wieder kleine Mengen erzeugt.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die Produktionsergebnisse der Eisen und Stahlindustrie in 1909 im Vergleich mit dem Vorjahr.

| Produkt | Produktion | | Werte | |
|----------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|
| | 1908 t | 1909 t | 1908 K | 1909 K |
| Roheisen | 567 821 | 444 764 | 40 191 476 | 32 074 658 |
| Bessemerstahl | 81 054 | 63 351 | 8 019 404 | 6 340 165 |
| Martinstahl | 355 394 | 248 757 | 36 167 685 | 25 315 188 |
| Tiegelgußstahl | 1 169 | 927 | 444 570 | 343 676 |
| Eisen und Stahl in Stäben | 181 433 | 153 736 | 27 283 799 | 22 954 316 |
| Bandeisen und -stahl | 71 779 | 55 236 | 10 445 434 | 8 239 057 |
| Walzdraht | 45 081 | 37 407 | 6 442 436 | 5 487 493 |
| Röhren | 44 517 | 31 201 | 8 035 134 | 5 453 173 |
| Dicke Bleche | 20 598 | 14 898 | 3 267 193 | 2 375 239 |

Die Zahl der in der Bergwerks- und Hüttenindustrie beschäftigten Arbeiter ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

| | Beschäftigte Arbeiter | | | | Insgesamt |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|
| | erwachsene männliche Arbeiter | Jugend- Arbeiter (unter 18 J.) | erwachsene männliche Arbeiter | weibl. und Jugend- Arbeiter (unter 18 J.) | |
| Eisenerzgruben | 3 303 | 61 | 6 200 | 921 | 10 485 |
| 1909 | 3 058 | 70 | 5 551 | 1 028 | 9 707 |
| Andere Erzgruben | 839 | 2 | 828 | 194 | 1 863 |
| 1909 | 533 | 1 | 607 | 167 | 1 308 |
| Kohlengruben | 1 333 | 154 | 523 | 36 | 2 046 |
| 1909 | 1 301 | 135 | 500 | 33 | 1 969 |
| Feldspatgruben | 44 | — | 160 | 30 | 234 |
| 1909 | 36 | — | 174 | 44 | 254 |
| Eisenhüttenwerke | — | — | 14 918 | 1 352 | 16 270 |
| 1909 | — | — | 14 063 | 1 225 | 15 288 |
| Andere Hüttenwerke . . . | — | — | 823 | 33 | 856 |
| 1909 | — | — | 608 | 23 | 631 |
| zus. | 5 519 | 217 | 23 452 | 2 566 | 31 754 |
| 1909 | 4 928 | 206 | 21 503 | 2 520 | 29 157 |

Mehr als die Hälfte der Gesamtzahl dieser Arbeiter entfällt auf die Eisenindustrie, 33,29% kommen auf die Eisenerzgruben und 6,75% auf die Kohlengruben.

Im schwedischen Bergbau verfahren in 1909 13 238 Arbeiter 2 985 474 Schichten, auf den Kopf ergibt sich eine Jahresschichtenzahl von 226; im Kohlenbergbau wurden von 1909 Arbeitern 433 204 Schichten verfahren, d. s. 220 Schichten auf den Kopf, im Eisenerzbergbau von 9009 Arbeitern 2 048 235 Schichten oder 227 Schichten auf den Kopf.

Im schwedischen Bergbau und in der Eisenindustrie waren in 1909 2901 Motoren mit insgesamt 139 616 PS im Betrieb, darunter 258 Dampfmaschinen mit 26 507 PS.

915 Wassermotoren mit 67 439 PS, 1728 Heißluft-, Gas-, Petroleum- und elektrische Motoren mit 45 670 PS.

Die Zahl der Unternehmungen im Bergbau Schwedens betrug in 1909 320, von denen 38 Einzelbesitzern, 182 Aktiengesellschaften und 100 andern Gesellschaften gehörten. Ebenso stark überwiegt die Zahl der Aktiengesellschaften in der Hüttenindustrie, von deren 155 Unternehmungen 120 von Aktiengesellschaften, 9 von andern Gesellschaften und 26 von Einzelbesitzern betrieben wurden.

Neuverleihungen fanden in 1909 1232 statt, gegen 1372 im Vorjahr, davon 646 auf Eisenerz, 368 auf Kupfererz und 101 auf Zinkerz.

Der Reingewinn der Unternehmungen der schwedischen Bergwerks- und Hüttenindustrie erreichte in 1909 die Höhe von 15,03 Mill. K gegen 18,59 Mill. K in 1908; diese Beträge verteilen sich wie folgt.

Es betrug der Reingewinn der

| | 1908 | 1909 |
|------------------------------|------------|------------|
| | K | K |
| Eisenerzgruben | 9 554 075 | 9 687 470 |
| Kohlengruben | 499 852 | 436 187 |
| andern Gruben | 1 540 538 | 553 879 |
| Eisenhüttenwerke | 6 821 038 | 4 188 020 |
| andern Hüttenwerke | 171 702 | 161 926 |
| Insges. | 18 587 205 | 15 027 482 |

Auf die Tonne Eisenerz ergab sich für 1909 (1908) ein Reingewinn von 2,49 (2,03) K, der bei einem durchschnittlichen Tonnenwert des Erzes von 6,18 K davon mehr als 40% ausmacht; der Reingewinn auf eine Tonne Steinkohle ist von 1,64 K in 1908 auf 1,77 K gestiegen und ist damit weit höher als das entsprechende Ergebnis des englischen und deutschen Bergbaus.

Technik.

Selbstentlader mit großem Ladegewicht. Das zuerst in Amerika aufgetretene Bestreben, die wirtschaftliche Ausnutzung der zu Massentransporten dienenden Güterwagen durch Vergrößerung des Fassungsraums und entsprechende Vermehrung der Tragfähigkeit sowie durch Anwendung mechanischer Hilfsmittel zur Entladung zu erhöhen, hat sich in letzter Zeit auch in Europa geltend gemacht.

Im folgenden sei ein großräumiger Selbstentlader neuester Bauart beschrieben, der von der A.G. Orenstein & Koppel — Arthur Koppel in Berlin für ein italienisches Braunkohlenwerk geliefert worden ist (s. Abb.) Der Wagen selbst dürfte zu den größten derartigen auf europäischen Bahnen verkehrenden Fahrzeugen gehören; jedenfalls ist er dem Fassungsraume nach der größte bisher in Deutschland gebaute Selbstentlader. Seine Hauptabmessungen sind folgende: Spurweite 1 435 mm, Ladegewicht 40 000 kg, Leergewicht 20 600 kg, Laderaum 60 cbm, Radstand ganz 11,8, in den Drehgestellen 1,8 m, Länge über den Puffern 14,15 m, größte Höhe über Schienenoberkante 3,7 m. Die Bremsausrüstung besteht aus einer auf ein Drehgestell wirkenden Handspindelbremse.

Der Wagen ist ein sogenannter Bodenentleerer, d. h. die Entladung findet bei geöffneten Klappen senkrecht nach unten zwischen die Schienen statt. Die drei Klappenpaare sind durch Lenker mit den Kurbeln einer Welle derartig verbunden, daß durch eine halbe Umdrehung der Welle die Klappen geöffnet und geschlossen werden können. Der mechanische Teil der Entladevorrichtung vereinigt bei übersichtlicher Anordnung die Vorrichtungen zur Bewegung und Verriegelung der Klappen derart, daß die Betätigung eines Klappenpaares sich auf die Drehung eines einzigen Handrades beschränkt. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß die Bedienung beliebig von der einen oder andern Wagenseite aus erfolgen kann. Da jedes Klappenpaar für sich betätigt werden kann und außerdem die Möglichkeit besteht, die Klappen in jeder beliebigen Stellung festzuhalten, so kann die Entladung des Wagens teilweise erfolgen und die Entladegeschwindigkeit in den

weitesten Grenzen geregelt werden. Die Schnellentladung erfolgt bei völliger Öffnung sämtlicher Klappen innerhalb weniger Sekunden. Der Wagen ist besonders für Braunkohlentransporte gebaut, für andere Anwendungsfälle schwanken die Abmessungen und Gewichte innerhalb gewisser Grenzen, die durch das spezifische Gewicht und die Entladeeigenschaften der zu befördernden Materialien gegeben sind.

Der Wagen entspricht in bezug auf Radsätze, Zug- und



Stoßvorrichtung den »Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen«.

Die Drehgestelle sind solche des amerikanischen Diamond-Typs, auf die sich der Kasten mittels Drehstuhls und seitlicher, federnder Gleitstühle nach der Bauart der erwähnten Firma stützt. Diese Gleitstühle, die einen äußerst ruhigen und gleichmäßigen Lauf der Fahrzeuge ermöglichen, bieten hauptsächlich bei kurvenreichen Strecken Vorteile.

Bemerkenswert ist die gute Raumausnutzung des Wagens. Bei der angeführten Länge von 14,15 m ergeben sich auf 1 m laufende Wagenlänge etwa 4,2 cbm nutzbaren Fassungsraums des Kastens, während z. B. der normale Kokswagen der preußischen Staatsbahn, der an sich schon

eine günstige Raumaussnutzung ergibt, auf 1 m lfd. Wagenlänge nur etwa 3,6 cbm nutzbaren Fassungsraum aufweist.

Bei der außergewöhnlichen Höhe des Kastens war es nötig, den obern Teil der seitlichen Wände mit Rücksicht auf das Wagenumgrenzungsprofil etwas einzuziehen. Die Seitenwände bzw. der Kasten sind nach der Bauweise der erwähnten Firma als armierte Blechträger ausgebildet, so daß sich die Anordnung eines Besondern Tragegestelles erübrigte.

Preis Ausschreiben, betr. Verhütung von Rauchschäden. Das Kgl. Sächsische Finanzministerium hatte im August 1908 ein Preis Ausschreiben, betr. die Verhütung von Rauchschäden in der Land- und Forstwirtschaft erlassen¹. Die umfangreiche Tätigkeit der Preisrichterkommission ist nunmehr ohne den gewünschten Erfolg einer Preiserteilung zum Abschluß gelangt.

Mit der ersten Aufgabe des Preis Ausschreibens hat sich keine der zahlreich eingelaufenen Bewerbungsschriften befaßt, so daß die Erteilung eines Preises für die beste Bearbeitung der in der gesamten Literatur der Kulturvölker enthaltenen Vorschläge zur Verhütung von Rauchschäden nicht in Frage kommen konnte.

Die zweite Aufgabe hatte einen größern Preis in Aussicht gestellt für die beste Erfindung oder Erfindungen.

¹ Glückauf 1908, S. 1267.

die es auch bei der gewöhnlichen Bedienung der Feuerungen oder anderer Anlagen durch einen schlichten Arbeiter ermöglichen, die Schädlichkeit der Feuerungsabgase wie sonstiger saurer Industrieabgase oder wenigstens eines dieser Abgase mit Sicherheit auszuschließen.

In Verkennung dieser klar ausgesprochenen Aufgabe haben sich die meisten Bewerbungen ausschließlich mit der Rußfrage beschäftigt, die bereits durch die theoretische Bearbeitung und durch zahlreiche wirksame Konstruktionen als im wesentlichen geklärt gelten kann. Ein anderer Teil der Bewerbungen beschäftigt sich zwar mit Vorschlägen zur Entsäuerung der Rauchgase, aber unter der unzutreffenden Voraussetzung, daß es möglich sei, die stark verdünnte, aber unter ungünstigen sonstigen Umständen immer noch pflanzenschädliche schweflige Säure der Rauchgase durch Waschen mit Wasser usw. zu entfernen.

Die Kommission hat dem Kgl. Finanzministerium vorgeschlagen, die fernere Förderung solcher Versuche und Erfindungen auf dem Gebiete der Abgasbekämpfung im Auge zu behalten, eine ständige Kommission mit der Beurteilung fernerhin bekannt werdender Erfindungen und Mitteilungen zu betrauen und für hervorragende Leistungen Belohnungen zu gewähren, besonders auch die von Hochschulen und berufenen technischen Stellen aufgenommenen Versuche tunlichst zu unterstützen.

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 2. bis 9. Januar 1911.

| Datum | Erdbeben | | | | | | Größte Bodenbewegung in der | | | Bemerkungen | Bodenunruhe | |
|-----------|-----------|----------|-----|-------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|-----------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Zeit des | | | Dauer | Nord-Ost-verti- Süd-West-kalen Richtung | | | Datum | Charakter | | | |
| | Eintritts | Maximums | | | Endes | ¹ / ₁₀₀₀ mm | ¹ / ₁₀₀₀ mm | | | | ¹ / ₁₀₀₀ mm | |
| st | min | st | min | st | st | mm | mm | mm | Datum | Charakter | | |
| 3. Vorm. | 8 | 37? | 9 | 4-11 | 10 | 1 ² / ₅ | 10 | 15 | 10 | sehr schwaches Fernbeben | 2.-5 | sehr schwach |
| 4. " | 0 | 34 | 0 | 45 | 4 | 3 ¹ / ₂ | 1000 | 1000 | 1000 | ganz außergewöhnlich heftiges Fernbeben in Turkestan | 5.-9. | schwach, am 2. zwischen 12 u. 1 Uhr Mittags u. am 3. zwischen 1 u. 2 Uhr Vormittags lange Wellen. |
| 4. Nachm. | 10 | 46 | 11 | 2-9 | 12 | 1 ¹ / ₄ | 75 | 40 | 55 | mittelstarkes Erdbeben | | |
| 4. Nachm. | 10 | 40? | 10 | 58 | 11 ¹ / ₂ | 5 ¹ / ₁₀ | 40 | 20 | 30 | schwaches Fernbeben | | |
| 6. " | 4 | 15? | 4 | 37-43 | 5 ¹ / ₄ | 1 | 25 | 10 | 15 | schwaches Fernbeben | | |
| 7. Vorm. | 3 | 37 | 4 | 10-29 | 5 | 1 ² / ₅ | 70 | 140 | 150 | starkes Erdbeben | | |
| 9. " | 5 | 19 | 5 | 34-38 | 6 | 2 ¹ / ₄ | 10 | 15 | 10 | sehr schwaches Erdbeben | | |

Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Die westliche Abweichung der Magnetnadel vom örtlichen Meridian betrug:

| Dez. 1910 | um 8 Uhr Vorm. | | um 2 Uhr Nachm. | | Dez. 1910 | um 8 Uhr Vorm. | | um 2 Uhr Nachm. | |
|-----------|----------------|------|-----------------|------|-----------|----------------|------|-----------------|------|
| | ° | ' | ° | ' | | ° | ' | ° | ' |
| 1. | 11 | 53,7 | 11 | 55,8 | 8. | 11 | 52,6 | 11 | 56,1 |
| 2. | 11 | 52,4 | 11 | 56,9 | 9. | 11 | 52,7 | 11 | 54,9 |
| 3. | 11 | 53,1 | 11 | 54,4 | 10. | 11 | 52,6 | 11 | 54,8 |
| 4. | 11 | 53,5 | 11 | 55,0 | 11. | 11 | 52,7 | 11 | 55,3 |
| 5. | 11 | 52,7 | 11 | 55,8 | 12. | 11 | 53,3 | 11 | 55,2 |
| 6. | 11 | 52,4 | 11 | 56,6 | 13. | 11 | 52,2 | 11 | 54,6 |
| 7. | 11 | 52,4 | 11 | 54,5 | 14. | 11 | 52,7 | 11 | 54,5 |

| Dez. 1910 | um 8 Uhr Vorm. | | um 2 Uhr Nachm. | | Dez. 1910 | um 8 Uhr Vorm. | | um 2 Uhr Nachm. | |
|-----------|----------------|------|-----------------|------|-----------|----------------|-------|-----------------|-------|
| | ° | ' | ° | ' | | ° | ' | ° | ' |
| 15. | 11 | 56,7 | 11 | 55,4 | 24. | 11 | 52,6 | 11 | 54,5 |
| 16. | 11 | 52,7 | 11 | 54,2 | 25. | 11 | 53,8 | 11 | 54,0 |
| 17. | 11 | 52,5 | 11 | 54,6 | 26. | 11 | 52,6 | 11 | 54,7 |
| 18. | 11 | 53,4 | 11 | 56,2 | 27. | 11 | 52,8 | 11 | 55,2 |
| 19. | 11 | 55,4 | 11 | 55,2 | 28. | 11 | 53,2 | 11 | 57,3 |
| 20. | 11 | 53,9 | 11 | 55,6 | 29. | 11 | 54,5 | 11 | 55,4 |
| 21. | 11 | 53,5 | 11 | 55,5 | 30. | 11 | 52,7 | 11 | 54,0 |
| 22. | 11 | 55,4 | 11 | 55,7 | 31. | 11 | 52,6 | 11 | 53,6 |
| 23. | 11 | 56,6 | 11 | 55,6 | Mittel | 11 | 53,35 | 11 | 55,20 |

Monatsmittel 11° 54,3' westl. Mintrop.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Stempelpflichtigkeit von »Einzahlungen« auf Kuxe. Tarifnummer 1 c Abs. 2 des Reichsstempelgesetzes. (Urteil des Reichsgerichts vom 20. September 1910)¹. Bei der im Jahre 1889 erfolgten Umwandlung der Klägerin aus einer Aktiengesellschaft in eine Gewerkschaft wurden von den geschaffenen und zur Zeichnung aufgelegten 5000 Kuxen nur 3715 Stück gezeichnet und ausgegeben, von denen 5 verfielen. Später wurden folgende neue Kuxe ausgegeben: 1. im Jahre 1904 420 Stück, hiervon wurden 50 zum Preise von je 1500 M in Zahlung auf angekauftes fürstliches Grubenfeld gegeben, während 370 den alten Gewerken, u. zw. auf je 10 alte Kuxe ein neuer Kux gegen Zahlung von 1700 M gewährt wurden, um die Mittel für den Ankauf des unter den Fürstlich Schönburgschen Rittergutsfeldern befindlichen Kohlenunterirdischen zu beschaffen; 2. im Jahre 1907 wurden 870 Kuxe zum angenommenen Wert von je 3000 M an das Steinkohlenbergwerk Vereinsglück in Zahlung gegeben, das sein Vermögen als Ganzes auf die Klägerin übertrug und einen Teil des Kaufpreises in bar erhielt; 3. weitere 364 Stück wurden im Jahre 1908 von der Klägerin zu verschiedenen Kursen, im ganzen für 1 413 120 M begeben. Der Beklagte, der Fiskus im Königreich Sachsen, erhob für die unter 1 und 2 aufgeführten Kuxe gemäß Tarifnummer 1 c Abs. 2 RStG vom 14. Juni 1900 und 3. Juni 1906 eine Stempelabgabe von 33 140 M und für die unter 3 verzeichneten eine solche von 14 132 M, nämlich 1% der Beträge, für welche die Klägerin die Kuxe hingegeben hat. Die Klägerin fordert jetzt die gezahlte Abgabe vom Beklagten zurück. Das Oberlandesgericht wies die Klage ab, die Revision wurde zurückgewiesen:

Der Zweck der Vorschrift unter Tarifnummer 1 c, die im RStG vom 27. April 1894 noch nicht enthalten war und erst im Jahre 1900 auf Anregung der Reichstagskommission dem Gesetz eingefügt worden ist, ging nach dem Inhalte der Begründung dahin, auch die bergbaulichen Unternehmungen der Gewerkschaften mehr als bisher zur Besteuerung heranzuziehen und sie in dieser Beziehung tunlichst den bergbaulichen und sonstigen gewerblichen Unternehmungen der Aktiengesellschaften gleichzustellen. Für die Aktien war im Gesetzentwurf eine Steuer von 1½ und 2% des Nennwertes vorgesehen, die im Gesetz selbst auf 2 und 2½% erhöht worden ist. Diese Art der Besteuerung erwies sich für die Kuxe, die keinen Nennwert haben, als untunlich. Man besteuerte daher — abgesehen von dem auf die Kuxscheine gelegten Feststempel von 1,50 M — die tatsächlichen Einzahlungen auf die Anteilsscheine mit 1% vom Betrage der Einzahlung. Der im Gesetz selbst gebrauchte Ausdruck »Einzahlungen« weist in erster Reihe auf den Fall der Ausgabe der Kuxe gegen Geld hin, er ist so allgemein gehalten, daß darunter nicht nur die von den Gewerken bewirkten Zahlungen, im besondern bei Zubeußen (§ 102 ABG) allein verstanden werden müßten. Bei einer solchen Absicht wäre es gegenüber dem ausgesprochenen Zweck der Steuervorschrift erforderlich gewesen, dem Gesetz eine dementsprechende engere Fassung zu geben. Gegenüber jenem Zweck des Gesetzes liegt aber auch kein Grund vor, von dem Begriffe der »Einzahlungen« diejenigen Fälle auszuschließen, in denen die Kapitaleinlage in Kuxen nicht mittels barem Geldes, sondern mittels einer Sacheinlage erreicht wird, zumal das RStG auch bei der Besteuerung der Aktien keinen Unterschied macht, mögen sie gegen bares Geld oder gegen Sacheinlage ausgegeben sein. Wirtschaftlich stehen beide Fälle gleich, und gerade von der wirtschaftlichen, nicht von der formalrechtlichen Seite aus will das

Steuergesetz die geschäftlichen Vorgänge treffen, die bei dem Betriebe der Gewerkschaften, ebenso wie bei dem der Aktiengesellschaften, die Kapitalsanlage vermitteln. Nach dem Abs. 2 der Tarifnummer sind mit den dort angegebenen Ausnahmen stempelpflichtig die »ausgeschriebenen« Einzahlungen. Dasselbe ist aus dem Abs. 3 daselbst zu entnehmen, in dem auch die Verpflichtung der Gewerkschaft festgestellt ist, den Stempel spätestens zwei Wochen nach dem von der Gewerkschaftsvertretung festgesetzten Einzahlungstermin zu entrichten. Endlich behandelt auch der oben angeführte § 6 der Ausführungsbestimmungen des Bundesrats¹ den Fall, daß die Gewerkschaft »Einzahlungen (Beiträge, Zubeußen) ausgeschrieben« hat. Diese Vorschriften bezeichnen aber nur den regelmäßigen Fall, in dem die Gewerkschaft eine allgemeine Mitteilung darüber erläßt, daß und wie Einzahlungen auf auszugebende Kuxe zu leisten sind. Die Stempelpflicht entfällt daher nicht deshalb, weil eine förmliche Ausschreibung von Einzahlungen nicht stattgefunden hat. Für die entscheidende Frage, ob eine Kapitalanlage in einer gewerkschaftlichen Unternehmung vorliegt, ist es ohne Bedeutung, ob sie auf Grund einer Ausschreibung oder auf Grund eines andern geschäftlichen Vorganges erfolgt ist. Übrigens läßt sich der Ausdruck »ausschreiben« ohne Zwang auch allgemein dahin verstehen, daß darunter jedes Einfordern bestimmter Leistungen durch die Gewerkschaft gemeint ist.

Vereinigung der Freiburger Berginspektionen. Die Berginspektionen Freiberg I und II und Freiberg III sind unter der Dienstbezeichnung »Kgl. Berginspektion Freiberg« vereinigt worden.

Volkswirtschaft und Statistik.

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts im November 1910. (Aus N. f. H. u. I.)

| | November | | Jan. bis Nov. | |
|------------------------------|-----------|-----------|---------------|------------|
| | 1909 | 1910 | 1909 | 1910 |
| | t | t | t | t |
| Steinkohle | | | | |
| Einfuhr | 1 231 276 | 845 858 | 11 122 695 | 10 153 282 |
| Davon aus | | | | |
| Belgien | 48 037 | 42 852 | 498 964 | 462 132 |
| Großbritannien | 1 086 367 | 721 768 | 9 564 296 | 8 740 069 |
| den Niederlanden | 39 948 | 34 758 | 439 023 | 411 266 |
| Österreich-Ungarn | 54 524 | 44 815 | 603 820 | 523 265 |
| Ausfuhr | 1 847 632 | 2 284 074 | 20 911 928 | 21 647 989 |
| Davon nach | | | | |
| Belgien | 235 303 | 327 602 | 3 347 298 | 3 719 638 |
| Dänemark | 9 105 | 12 793 | 81 560 | 125 298 |
| Frankreich | 138 257 | 215 319 | 1 764 046 | 1 933 553 |
| Großbritannien | 168 | 3 612 | 170 | 8 254 |
| Italien | 17 218 | 30 770 | 207 887 | 373 833 |
| den Niederlanden | 398 564 | 520 000 | 4 457 421 | 4 774 560 |
| Norwegen | 1 477 | 1 298 | 4 031 | 15 647 |
| Österreich-Ungarn | 810 636 | 888 227 | 8 621 706 | 8 074 197 |
| dem europ. Rußland | 83 041 | 123 350 | 723 109 | 883 290 |
| Schweden | 2 370 | 1 771 | 19 519 | 19 682 |
| der Schweiz | 113 254 | 106 971 | 1 267 881 | 1 176 664 |
| Spanien | 685 | 4 475 | 27 963 | 56 129 |
| Ägypten | 8 959 | 5 560 | 98 894 | 87 057 |
| Braunkohle | | | | |
| Einfuhr | 698 561 | 632 929 | 7 502 822 | 6 772 129 |
| Davon aus | | | | |
| Österreich-Ungarn | 698 556 | 632 915 | 7 502 741 | 6 771 986 |

¹ Juris. Wochenschr. 1910, S. 954.

¹ Zentralblatt für das Deutsche Reich 1908, S. 980 ff.

| | November | | Jan. bis Nov. | |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| | 1909 t | 1910 t | 1909 t | 1910 t |
| Ausfuhr | 3 825 | 6 642 | 32 619 | 56 754 |
| Davon nach | | | | |
| den Niederlanden | 645 | 1 491 | 7 003 | 9 160 |
| Österreich-Ungarn | 3 130 | 4 990 | 25 234 | 46 848 |
| Steinkohlenkoks | | | | |
| Einfuhr | 60 994 | 46 898 | 610 554 | 577 734 |
| Davon aus | | | | |
| Belgien | 42 434 | 40 743 | 444 311 | 485 801 |
| Frankreich | 9 736 | 1 593 | 87 713 | 47 986 |
| Großbritannien | 6 566 | 1 641 | 54 708 | 18 406 |
| Österreich-Ungarn | 1 999 | 2 751 | 21 179 | 23 292 |
| Ausfuhr | 317 995 | 359 916 | 3 134 423 | 3 693 677 |
| Davon nach | | | | |
| Belgien | 17 893 | 33 269 | 161 812 | 322 382 |
| Dänemark | 2 981 | 3 813 | 27 122 | 29 542 |
| Frankreich | 139 484 | 161 418 | 1 274 888 | 1 536 285 |
| Großbritannien | 385 | — | 638 | 12 539 |
| Italien | 10 959 | 6 760 | 94 212 | 90 757 |
| den Niederlanden | 20 083 | 19 021 | 167 006 | 205 424 |
| Norwegen | 2 990 | 1 770 | 21 200 | 24 159 |
| Österreich-Ungarn | 66 645 | 60 579 | 720 742 | 677 604 |
| dem europ. Rußland | 19 704 | 28 030 | 199 729 | 226 893 |
| Schweden | 8 870 | 13 298 | 70 535 | 91 113 |
| der Schweiz | 21 786 | 24 415 | 226 587 | 242 569 |
| Spanien | — | — | 1 500 | 1 805 |
| Mexiko | — | 3 018 | 64 796 | 53 887 |
| den Ver. Staaten von Amerika | 1 075 | 875 | 31 236 | 51 935 |
| Braunkohlenkoks | | | | |
| Einfuhr | 3 | — | 807 | 1 024 |
| Davon aus | | | | |
| Österreich-Ungarn | 3 | — | 807 | 1 024 |
| Ausfuhr | 203 | 127 | 2 069 | 1 946 |
| Davon nach | | | | |
| Österreich-Ungarn | 163 | 92 | 1 405 | 1 648 |
| Steinkohlen- briketts | | | | |
| Einfuhr | 12 174 | 14 749 | 108 427 | 126 259 |
| Davon aus | | | | |
| Belgien | 8 448 | 9 068 | 81 799 | 91 766 |
| den Niederlanden | 3 668 | 5 649 | 25 685 | 31 959 |
| Österreich-Ungarn | 35 | 23 | 68 | 102 |
| der Schweiz | 12 | 10 | 42 | 50 |
| Ausfuhr | 101 567 | 127 733 | 1 042 101 | 1 361 589 |
| Davon nach | | | | |
| Belgien | 12 097 | 13 640 | 117 963 | 191 777 |
| Dänemark | 175 | 3 298 | 14 195 | 37 551 |
| Frankreich | 12 899 | 22 937 | 66 365 | 143 757 |
| den Niederlanden | 11 888 | 15 086 | 114 878 | 145 916 |
| Österreich-Ungarn | 6 700 | 4 911 | 66 889 | 48 968 |
| der Schweiz | 39 148 | 47 025 | 404 581 | 456 985 |
| Deutsch-S W.-Afrika | 560 | 505 | 9 375 | 4 921 |
| Braunkohlen- briketts | | | | |
| Einfuhr | 11 000 | 11 185 | 81 778 | 92 007 |
| Davon aus | | | | |
| Österreich-Ungarn | 10 928 | 11 163 | 81 292 | 91 596 |
| Ausfuhr | 49 245 | 56 512 | 417 651 | 415 872 |
| Davon nach | | | | |
| Belgien | 2 375 | 5 236 | 15 458 | 22 334 |
| Dänemark | 901 | 1 213 | 7 991 | 7 624 |
| Frankreich | 4 283 | 5 391 | 39 612 | 36 613 |
| den Niederlanden | 21 796 | 22 149 | 200 829 | 193 175 |
| Österreich-Ungarn | 2 421 | 3 011 | 16 931 | 18 585 |
| der Schweiz | 16 573 | 18 855 | 129 818 | 131 951 |

Ausuhr deutscher Kohle nach Italien auf der Gott-
hardbahn im November 1910.

| Versandgebiet | November | | Jan. bis Nov. | |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| | 1909 t | 1910 t | 1909 t | 1910 t |
| Ruhrbezirk | 13 005,5 | 11 319,5 | 109 511,1 | 105 062,2 |
| Saarbezirk | 640 | 575 | 7 796 | 7 370 |
| Aachener Bezirk | 480 | 240 | 2 720 | 825 |
| Rheinischer Braun- kohlenbezirk | 450 | 212,5 | 2 317,5 | 1 737,5 |
| Lothringen | 420 | 192,5 | 2 562,5 | 4 402,5 |
| Häfen am Oberrhein | — | — | 35 | 1 637,5 |
| Sachsen | — | — | 10 | 10 |
| zus. | 14 995,5 | 12 539,5 | 124 952,1 | 121 044,7 |

Einfuhr englischer Kohle über deutsche Hafenplätze
im November 1910. (Aus N. f. H. u. I.)

| | November | | Jan. bis Nov. | |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| | 1909 t | 1910 t | 1909 t | 1910 t |
| A. über Hafenplätze an der Ostsee: | | | | |
| Memel | 9 009 | 16 531 | 173 537 | 157 551 |
| Königsberg-Pillau | 49 425 | 50 500 | 433 915 | 407 110 |
| Danzig-Neufahrwasser | 31 192 | 22 248 | 284 779 | 235 281 |
| Stettin-Swinemünde | 120 334 | 84 708 | 1 110 233 | 825 191 |
| Kratzwiek | 14 045 | 8 713 | 152 972 | 122 355 |
| Rostock-Warnemünde | 13 065 | 12 542 | 129 084 | 127 836 |
| Wismar | 13 286 | 10 703 | 119 275 | 107 166 |
| Lübeck-Travemünde | 13 656 | 14 549 | 171 640 | 148 968 |
| Kiel-Neumühlen | 31 887 | 33 133 | 312 635 | 313 449 |
| Flensburg | 16 573 | 16 001 | 172 836 | 168 336 |
| Andere Ostseehäfen | 30 413 | 22 964 | 198 045 | 231 739 |
| zusammen A | 342 885 | 292 592 | 3 258 951 | 2 845 009 |
| B über Hafenplätze an der Nordsee: | | | | |
| Tönning | 4 155 | 1 227 | 44 857 | 39 760 |
| Rendsburg | 13 418 | 10 079 | 90 848 | 87 402 |
| Hamburg-Altona | 610 098 | 296 765 | 4 795 431 | 4 342 817 |
| Harburg | — | 30 909 | — | 291 362 |
| Bremen-Bremerhaven | 25 055 | 21 818 | 209 497 | 248 651 |
| Andere Nordseehäfen | 50 658 | 18 413 | 392 850 | 203 180 |
| zusammen B | 703 384 | 379 211 | 5 533 483 | 5 213 172 |
| C. über Hafenplätze im Binnenlande: | | | | |
| Emmerich | 36 262 | 44 914 | 715 188 | 584 625 |
| Andere Hafenplätze im Binnenlande | 3 728 | 4 154 | 53 954 | 94 844 |
| zusammen C | 39 990 | 49 068 | 769 142 | 679 469 |
| Gesamt-Einfuhr über deutsche Hafenplätze | 1 086 259 | 720 871 | 9 561 577 | 8 737 650 |

Kohlengewinnung Spaniens im Jahre 1909. Nach der »Revista Minera« bezifferte sich die Kohlenförderung Spaniens im Jahre 1909 auf 4 124 751 t gegen 4 118 276 t im Vorjahr, es ist also eine, allerdings nur unwesentliche Zunahme der Gewinnung zu verzeichnen. Über die Verteilung der angegebenen Fördermengen auf die verschiedenen Kohlenarten geben die folgenden Zahlen Aufschluß.

| | Förderung: | |
|----------------------|------------|-----------|
| | 1908 t | 1909 t |
| Steinkohle | 3 696 653 | 3 662 573 |
| Anthrazit | 188 463 | 198 302 |
| Braunkohle | 233 160 | 263 876 |
| zus. | 4 118 276 | 4 124 751 |

Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im Jahre 1910.
(Nach den Mitteilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.)

| | Gießerei- Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung | Bessemer- Roheisen (saures Verfahren) | Thomas- Roheisen (basisches Verfahren) | Stahl- und Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.) | Puddel- Roheisen (ohne Spiegeleisen) | Gesamterzeugung | |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|------------|
| | t | t | t | t | t | 1910 t | 1909 t |
| Januar | 228 827 | 37 859 | 749 649 | 105 772 | 55 467 | 1 177 574 | 1 021 721 |
| Februar | 206 199 | 39 113 | 697 906 | 93 492 | 54 641 | 1 091 351 | 949 667 |
| März | 240 721 | 43 957 | 792 800 | 115 263 | 57 443 | 1 250 184 | 1 073 116 |
| April | 224 318 | 44 492 | 775 045 | 102 726 | 55 536 | 1 202 117 | 1 047 197 |
| Mai | 244 886 | 40 689 | 798 928 | 119 843 | 57 389 | 1 261 735 | 1 090 467 |
| Juni | 249 295 | 46 100 | 766 821 | 106 263 | 50 592 | 1 219 071 | 1 067 421 |
| Juli | 244 879 | 34 733 | 769 802 | 127 196 | 51 706 | 1 228 316 | 1 091 059 |
| August | 262 325 | 39 636 | 792 379 | 115 360 | 50 004 | 1 259 704 | 1 100 671 |
| September | 247 787 | 36 155 | 782 194 | 115 366 | 50 975 | 1 232 477 | 1 068 345 |
| Oktober | 265 789 | 42 342 | 812 992 | 118 035 | 52 221 | 1 291 379 | 1 113 763 |
| November | 262 961 | 35 365 | 790 701 | 125 844 | 57 462 | 1 272 333 | 1 119 051 |
| Dezember | 287 823 | 30 925 | 809 744 | 127 036 | 51 556 | 1 307 084 | 1 164 624 |
| <i>Davon im Dezember:</i> | | | | | | | |
| Rheinland Westfalen | 137 554 | 22 784 | 337 859 | 72 408 | 3 865 | 574 470 | 505 832 |
| Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 27 357 | 621 | — | 31 955 | 10 063 | 69 996 | 49 715 |
| Schlesien | 9 700 | 1 040 | 27 940 | 16 529 | 27 209 | 82 418 | 74 136 |
| Mittel- und Ostdeutschland Bayern, Württemberg und Thüringen | 30 913 | 6 480 | 20 760 | 6 144 | — | 64 297 | 69 884 |
| Saarbezirk | 4 270 | — | 17 680 | — | 420 | 22 370 | 19 314 |
| Lothringen und Luxemburg | 9 400 ¹ | — | 90 886 | — | — | 100 286 | 95 504 |
| Lothringen und Luxemburg | 68 629 | — | 314 619 | — | 9 999 | 393 247 | 350 239 |
| Jan. bis Dez. 1910 | 2 965 810 | 471 366 | 9 338 961 | 1 372 196 | 644 992 | 14 793 325 | |
| „ „ 1909 | 2 491 919 | 412 118 | 8 261 538 | 1 099 772 | 652 306 | | 12 917 653 |
| 1910 gegen 1909 ± % | + 19,02 | +14,38 | + 13,04 | + 24,77 | - 1,12 | | + 14,52 |

¹ geschätzt.

Kohleneinfuhr in Hamburg im Jahre 1910. Nach Mitteilung der Kgl. Eisenbahn-Direktion in Altona kamen mit der Eisenbahn von rheinisch-westfälischen Stationen in Hamburg folgende Mengen Kohle an¹:

| | Dezember | | Jan. bis Dez. | |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------|
| | 1909 t | 1910 t | 1909 t | 1910 t |
| Für Hamburg Ort | 98 423,5 | 121 120 | 967 689 | 1 247 649,5 |
| Zur Weiterbeförderung nach überseeischen Plätzen | 5 662,5 | 7 765 | 92 623 | 112 587,5 |
| auf der Elbe (Berlin usw.) | 34 442,5 | 43 677,5 | 486 306 | 539 638,5 |
| nach Stationen der früheren Altona- Kieler Bahn | 48 296 | 64 306 | 538 327,5 | 634 944,5 |
| nach Stationen der Lübeck-Hamburger Bahn | 4 779,5 | 5 395 | 65 562 | 58 502,5 |
| nach Stationen der früheren Berlin- Hamburger Bahn | 2 648,5 | 3 902 | 31 565 | 31 334 |
| zusammen | 194 252,5 | 246 165,5 | 2 182 072,5 | 2 624 656,5 |

¹ In der Übersicht sind die in den einzelnen Orten angekommenen Mengen Dienstkohle sowie die für Altona Ort und Wandsbek bestimmten Sendungen nicht berücksichtigt.

H. W. Heidmann in Hamburg schreibt:
Es kamen heran:

| | Dezember | | Jan. bis Dez. | |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| | 1909 t | 1910 t | 1909 t | 1910 t |
| Kohle | | | | |
| von Northumber- land und Durham | 220 858 | 179 033 | 3 096 972 | 2 654 590 |
| Yorkshire, Derby- shire usw. | 55 350 | 45 453 | 673 392 | 728 124 |
| Schottland | 120 186 | 124 916 | 1 385 110 | 1 396 702 |
| Wales | 4 567 | 3 405 | 119 621 | 96 655 |
| Koks | 827 | 508 | 13 871 | 4 973 |
| zus. Großbritannien | 401 788 | 353 315 | 5 288 966 | 4 881 044 |

Mithin kamen im Dezember 1910 48 473 t weniger heran als in demselben Monat des Vorjahrs. Die Gesamtzufuhr war im Jahre 1910 um 407 922 t kleiner als in 1909. Der Abfall dürfte sich daraus erklären, daß eine entsprechende Menge Kohle in letzten Jahre direkt nach Harburg gegangen ist an Abnehmer, die früher über Hamburg bezogen.

Die Aufwärtsbewegung der Seefrachten, die sich Ende 1909 und Anfang des Berichtsjahrs zeigte, hielt nicht lange an; es folgte ihr ein Niedergang, wie er selbst in dem vorausgegangenen langen Zeitraum niedriger Frachtsätze nicht erlebt worden ist. Erst spät im Herbst

besserte sich die Lage und es wurden zeitweilig auch in der Kohlenfahrt nutzbringende Frachtsätze erzielt.

Der Wasserstand der Flüsse war während des ganzen Jahres ungewöhnlich günstig; die Kähne konnten fast immer ihre volle Tragfähigkeit ausnutzen; es war daher weit mehr Raum zur Verfügung als in einem gewöhnlichen Jahr. Da das Angebot an Waren nicht entsprechend groß war, so hielten sich die Flußfrachten auf einem außerordentlich niedrigen Stand.

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

| Dezember 1910 | Wagen (auf 10 t Lade- gewicht zurückgeführt) | | | Davon in der Zeit vom 23. bis 31. Dezember 1910 für die Zufuhr zu den Häfen | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | recht- zeitig gestellt | beladen zurück- geliefert | gefehlt | | |
| 23. | 26 413 | 25 214 | 102 | Ruhrort . . . | 15 180 |
| 24. | 23 188 | 21 996 | 406 | Duisburg . . . | 8 402 |
| 25. | 4 180 | 4 173 | — | Hochfeld . . . | 709 |
| 26. | 4 628 | 4 347 | — | Dortmund . . . | 346 |
| 27. | 22 561 | 20 997 | — | | |
| 28. | 24 532 | 23 816 | — | | |
| 29. | 24 987 | 24 574 | — | | |
| 30. | 25 343 | 24 983 | — | | |
| 31. | 22 806 | 22 434 | — | | |
| Zus. 1910 | 178 638 | 172 534 | 508 | Zus. 1910 | 24 637 |
| 1909 | 164 175 | 159 670 | — | 1909 | 21 638 |
| arbeits- täglich ¹ 1910 | 25 520 | 24 648 | 73 | arbeits- täglich ¹ 1910 | 3 520 |
| 1909 | 23 454 | 22 810 | — | 1909 | 3 091 |

| Januar 1911 | Wagen (auf 10 t Lade- gewicht zurückgeführt) | | | Davon in der Zeit vom 1.—7. Januar 1911 für die Zufuhr zu den Häfen | |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | recht- zeitig gestellt | beladen zurück- geliefert | gefehlt | | |
| 1. | 4 514 | 4 403 | — | Ruhrort . . . | 10 783 |
| 2. | 20 977 | 20 213 | — | Duisburg . . . | 5 496 |
| 3. | 23 403 | 23 029 | — | Hochfeld . . . | 506 |
| 4. | 23 994 | 23 854 | — | Dortmund . . . | 385 |
| 5. | 24 843 | 24 612 | — | | |
| 6. | 10 342 | 10 162 | — | | |
| 7. | 24 281 | 24 050 | — | | |
| Zus. 1911 | 132 354 | 130 323 | — | Zus. 1911 | 17 170 |
| 1910 | 103 869 | 102 471 | — | 1910 | 14 471 |
| arbeits- täglich ¹ 1911 ¹ | 24 064 | 23 695 | — | arbeits- täglich ¹ 1911 ¹ | 3 122 |
| 1910 ¹ | 23 082 | 22 771 | — | 1910 ¹ | 3 216 |

Amtliche Tarifveränderungen. Süddeutsch-österreichisch-ungarischer Eisenbahnverband. Ausnahmetarif für Steinkohle usw., Teil II, Heft A 7 vom 1. Februar 1910. Mit Gültigkeit vom 29. Dezember 1910 sind auf S. 10 und 11 des Tarifs folgende Frachtsätze berichtigt worden: Kehl-Brenner von 168 auf 162 Pf. und Kehl-Saalfelden von 171 auf 152 Pf. für 100 kg.

Staatsbahngüterverkehr. Am 31. Dezember 1910 sind im Dir.-Bez. Hannover einige Stationsfrachtsätze des Ausnahmetarifs 6a für Steinkohle usw. aufgehoben worden.

Oberschlesisch-ungarischer Kohlenverkehr. Tarifheft II, gültig vom 1. (3.) Januar 1910. Seit dem 1. Januar sind für

Steinkohlenkoks-Sendungen, welche an die in der Station Hisnyovizi vasgyár befindlichen Eisenhütten (Eisenwerke) adressiert sind, die im Tarifheft II (Nachtrag II S. 8) für den Verkehr mit der Station Pelsöcz vorgesehenen ermäßigten Steinkohlenkoks-Frachtsätze zuzüglich 280 h für 1000 kg anzuwenden. Auf S. 8 des Nachtrags II sind die lfd. Nrn. der Versandstationen 34 und 35 in 62 bzw. 65 abgeändert worden.

Niederschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Vom 1. Januar ab sind im Haupttarif und im Nachtrag I der Stationsname »Brünn« in »Brünn Staatsbahnhof« und die Bezeichnung des Dir.-Bez. (S. 71 des Nachtrags I) von »Nb/Ste« in »Ste« abgeändert worden; insofern Erschwernisse eintreten, gelten diese Änderungen erst vom 10. März ab.

Ostdeutsch-österreichischer Verband. Teil II, Heft 2 vom 1. August 1906. Zu den früheren Bekanntmachungen (s. S. 1892 Nr. 48 und S. 1991 Nr. 50, Jg. 1910 d. Z.). Der neue Ausnahmetarif für Braunkohlenbriketts von Groß-Räschchen (Dir.-Bez. Halle a. S.) nach Wien (Nord-, Nordwest- und Staatsbahnhof) ist am 1. Januar in Kraft getreten.

Österreichisch-Lindauer Güterverkehr. Tarif, Teil II vom 1. Januar 1911. (Ausnahmetarif 11) Einführung ermäßigter Frachtsätze. Vom 1. Januar ab bis auf Widerruf, längstens jedoch bis 31. Dezember d. J., gelangen für Steinkohle, auch Steinkohlenziegel (Briketts, Preßkohle), ferner Steinkohlenkoks bei Einhaltung der Bestimmungen des vorbezeichneten Tarifes nachstehende Frachtsätze im Kartierungswege zur Anwendung: Nach Lindau Stadt und Lindau-Reutin von Littitz und Nürschan 121,6, von Radnitz und Stupno-Bras 131,6 und von Staab und Stankau 118,6 h für 100 kg.

Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Teil II, Heft 1. Tfv. 1253. Mit Gültigkeit vom 2. Januar ab ist der Frachtsatz Emmagrube-Boniowitz auf Seite 45 von 858 in 758 h für 1000 kg berichtigt worden.

Staatsbahngütertarif, Heft E — Ausnahmetarif 6 i — und mitteldeutsch-Berlin-nordostdeutscher Braunkohlen-tarif. Vom 3. Januar ab ist die Station Kretlow des Dir.-Bez. Stettin als Empfangstation einbezogen worden. Für die Station Gülzow, Tonnebuhr, Trutzlatz, Zimmerhausen und Zowen sind teilweise ermäßigte Frachtsätze in Kraft getreten.

Oberschlesisch-ungarischer Kohlenverkehr. Tarifheft II, gültig vom 1. (3.) Januar 1911. Vom 15. Januar ab sind für Steinkohlenkoks-Sendungen, welche an die in der Station Kúntapolcz befindlichen Eisenhütten (Eisenwerke) adressiert sind, die im Tarifheft II (Nachtrag II S. 8) für den Verkehr mit der Station Pelsöcz vorgesehenen ermäßigten Steinkohlenkoks-Frachtsätze zuzüglich 110 h für 1000 kg anzuwenden.

Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. von den Versandstationen des Ruhr-, Inde- und Wurmgebiets nach Stationen der preußisch-hessischen Staatsbahnen; besonderes Tarifheft. Der Ausnahmetarif für Kohle, die auf den Seehafenstationen zu Briketts verarbeitet und in dieser Form seawärts verschifft oder zur Heizung von See- oder Flußschiffen verwendet wird (Ausnahmetarif 6 Abteilung B Ziff. 4 Abschnitt c), bleibt über den 15. Januar 1911 hinaus bis auf weiteres in Gültigkeit.

Oberschlesischer Kohlenverkehr nach der Großherzoglich Mecklenburgischen Friedrich Franz-Eisenbahn und deutschen Privatbahnen. Am 15. Januar erscheint der Nachtrag II, der neue und ermäßigte direkte Frachtsätze 1. von der Versandstation Königsgrube Nord, 2. nach den Stationen der Großherzoglich Mecklenburgischen Friedrich Franz-Eisenbahn und deutschen Privatbahnen sowie Er-

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (katholische Feiertage als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.

gänzungen und Berichtigungen enthält. Ferner werden durch diesen Nachtrag die neuen Versandstationen Donnersmarckgrube und Gräfin Johanna schacht in den Tarif aufgenommen.

Österreichisch-ungarisch-schweizerischer Eisenbahnverband. Tarif, Teil VI, Ausnahmetarif für Kohle, vom 1. Januar 1905. Am 28. Februar tritt der Frachtsatz für den Verkehr mit den Stationen der Gürbetalbahn und der Bern-Schwarzenburg-Bahn außer Kraft.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Briкетtwerken der wichtigsten 5 deutschen Steinkohlenbezirke.

| Bezirk Zeit | Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t) | | Arbeitsfähig gestellte Wagen ¹ (Einheiten von 10 t) | | |
|-------------------------------|------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| | 1909 | 1910 | 1909 | 1910 | 1910 gegen 1909 % |
| Ruhrbezirk | | | | | |
| 16.—31. Dezember | 315 564 | 342 137 | 24 274 | 26 318 | + 8,42 |
| 1.—31. | 618 253 | 666 337 | 24 245 | 26 131 | + 7,78 |
| 1. Jan.—31. „ | 6 933 215 | 7 534 047 | 22 920 | 24 906 | + 8,66 |
| Oberschlesien | | | | | |
| 16.—31. Dezember | 106 088 | 104 586 | 8 841 | 8 716 | - 1,41 |
| 1.—31. | 218 509 | 234 350 | 9 500 | 9 765 | + 2,79 |
| 1. Jan.—31. „ | 2 557 719 | 2 606 302 | 8 612 | 8 731 | + 1,38 |
| Saarbezirk² | | | | | |
| 16.—31. Dezember | 48 449 | 52 029 | 3 727 | 4 162 | + 11,67 |
| 1.—31. | 95 379 | 102 036 | 3 740 | 4 165 | + 11,36 |
| 1. Jan.—31. „ | 1 070 496 | 1 082 325 | 3 592 | 3 608 | + 0,45 |
| Niederschlesien | | | | | |
| 16.—31. Dezember | 17 492 | 17 061 | 1 458 | 1 422 | - 2,47 |
| 1.—31. | 37 794 | 36 791 | 1 512 | 1 472 | - 2,65 |
| 1. Jan.—31. „ | 406 688 | 400 413 | 1 338 | 1 315 | - 1,72 |
| Aachener Bezirk | | | | | |
| 16.—31. Dezember | 9 442 | 9 853 | 726 | 758 | + 4,41 |
| 1.—31. | 18 413 | 19 705 | 722 | 788 | + 9,14 |
| 1. Jan.—31. „ | 211 758 | 225 875 | 706 | 754 | + 6,80 |
| Zusammen | | | | | |
| 16.—31. Dezember | 497 035 | 525 666 | 39 026 | 41 376 | + 6,02 |
| 1.—31. | 988 348 | 1 059 219 | 39 719 | 42 321 | + 6,55 |
| 1. Jan.—31. „ | 11 179 876 | 11 848 962 | 37 168 | 39 314 | + 5,77 |

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Berichte waren am 9. Januar die Notierungen für Kohle, Koks und Briкетts dieselben wie die in Nr. 1 S. 36, Jg. 1911 d. Z. veröffentlichten. Der Markt ist unverändert. Die nächste Börsensammlung findet Montag, [den] 16. Januar d. J. Nachmittags von 3 1/2 bis 4 1/2 Uhr, statt.

Düsseldorfer Börse. Nach dem amtlichen Bericht vom 10. Januar waren die Notierungen für Kohle, Koks, Briкетts, Erze, Roheisen, ausschl. Luxemburger Gießereiseisen Nr. 3 ab Luxemburg, Stabeisen, Bandeisen, Bleche und Draht die gleichen wie die in Nr. 1 S. 36, Jg. 1911 d. Z. veröffentlichten. Luxemburger Gießereiseisen Nr. 3 ab Luxemburg notierte 52 M. Auf dem Kohlen- und Koksmarkt hält der lebhaft Abruf an; der Eisenmarkt ist ruhig.

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung erheblich gegen den üblichen Durchschnitt zurückgeblieben ist, aber immer noch annähernd die Hälfte ausmachte, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.
² Einschl. Gestellung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk. Unter Zugrundelegung der Arbeitstage im Saarbezirk errechnet.

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 11. (3.) Januar 1911. Rohteer 18 s 3 d—23 s 3 d (17 s 6 d—21 s 6 d) 1 long ton; Ammoniumsulfat 25% 12 £ 17 s 6 d (12 £ 7 s 6 d) 1 long ton, Beckton prompt; Benzol 90% 9 1/4—9 1/2 (8 3/4 bis 9 d), ohne Behälter: 7 3/4—8 (7 1/2) d, 50% 9 1/4 (8 3/4) d, ohne Behälter: 8 (7 1/4—7 1/2) d, Norden 90% ohne Behälter 7 3/4 (7—7 1/4) d, 50% ohne Behälter 7 3/4 (7) d 1 Gallone, Toluol London 9 1/2 d (desgl.), Norden 9 d (desgl.), rein 1 s (desgl.) 1 Gallone. Kreosot London ohne Behälter 2 5/16—2 7/16 (2 1/2—2 3/4) d, Norden 1 7/8—2 d (desgl.) 1 Gallone, Solventnaphtha London 90/100% 11 d—1 s (desgl.), 90/160% 1 s (11 d—1 s), 95/160 1 s—1 s 1/2 d (1 s), Norden 90% 11 bis 11 1/2 (10—11 1/2) d 1 Gallone, Rohnaptha 30% ohne Behälter 3 3/4—4 1/3 d (desgl.), Norden 3—3 1/4 d (desgl.) 1 Gallone, Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s—8 £ 10 s (desgl.) 1 long ton, Karbolsäure roh (60% Ostküste 1 s 1 d (desgl.), Westküste 1 s 1/2 d (desgl.) 1 Gallone, Anthrazen 40—45% A 1 1/2 (1 1/2—1 3/4) d Unit, Pech 37 s 6 d—38 s (26—37 s), Ostküste (37—37 s 6 d) 35 s—35 s 6 d cif., Westküste 36 s—37 s 6 d (34 s—35 s 6 d f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 1/2% Diskont bei einem Gehalt von 24% Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt — „Beckton prompt“ sind 25% Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk.)

Metallmarkt (London). Notierungen vom 10. Januar 1911. Kupfer, G. H. 55 £ 17 s 6 d bis 56 £ 2 s 6 d
3 Monate 56 „ 13 „ 9 „ „ 56 „ 18 „ 9 „
Zinn, Straits 184 „ 15 „ — „ „ 185 „ 5 „ — „
3 Monate 185 „ 5 „ — „ „ 185 „ 15 „ — „

Blei, weiches fremdes
prompt (Br.) 13 „ 3 „ 9 „ „ — „ — „ — „
April 13 „ 10 „ — „ „ — „ — „ — „
englisches 13 „ 11 „ 3 „ „ — „ — „ — „

Zink, G. O. B.
prompt 24 „ — „ — „ „ — „ — „ — „
Februar 24 „ 2 „ 6 „ „ — „ — „ — „
Sondermarken 24 „ 12 „ 6 „ „ — „ — „ — „

Quecksilber (1 Flasche)
(aus erster Hand) 8 „ — „ — „ „ — „ — „ — „
(aus zweiter Hand) 7 „ 12 „ 6 „ „ — „ — „ — „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtemarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 10. Jan. 1911.

Kohlenmarkt.

| Beste northumbrische | 1 long ton | | |
|-----------------------------------|--------------|-----|---------------------|
| Dampfkohle | 9 s 4 d | bis | 9 s 6 d fob. |
| Zweite Sorte | 8 „ 6 „ | „ | 8 „ 9 „ |
| Kleine Dampfkohle | 4 „ 9 „ | „ | 6 „ 3 „ |
| Beste Durham Gaskohle | 9 „ 4 1/2 „ | „ | 9 „ 6 „ |
| Zweite Sorte | 8 „ 9 „ | „ | 9 „ — „ |
| Bunkerkohle (ungesiebt) | 9 „ — „ | „ | 9 „ 6 „ |
| Kokskohle | 8 „ 10 1/2 „ | „ | 9 „ 9 „ |
| Hausbrandkohle | 11 „ 6 „ | „ | 14 „ — „ |
| Exportkoks | 17 „ — „ | „ | 17 „ 6 „ |
| Gießereikoks | 16 „ 9 „ | „ | 17 „ 9 „ |
| Hochofenkoks | 16 „ — „ | „ | 16 „ 3 „ f. a. Tees |
| Gaskoks | 15 „ — „ | „ | — „ — „ |

Frachtenmarkt.

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|------------------|---|-----|---|---|---|---|
| Tyne-London | 2 | s | 7 $\frac{1}{2}$ | d | bis | 2 | s | 9 | d |
| „ -Hamburg | 3 | „ | 1 $\frac{1}{2}$ | „ | „ | — | „ | — | „ |
| „ -Swinemünde | 3 | „ | 10 $\frac{1}{2}$ | „ | „ | 4 | „ | — | „ |
| „ -Cronstadt | 3 | „ | 8 | „ | „ | — | „ | — | „ |
| „ -Genua | 6 | „ | 7 $\frac{1}{2}$ | „ | „ | 6 | „ | 9 | „ |
| „ -Kiel | 4 | „ | — | „ | „ | — | „ | — | „ |

Patentbericht.

Anmeldungen.

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

Vom 29. Dezember 1910 an.

10 a. B. 56 504. Vorrichtung zum Ebnen der Füllung in Verkokungsöfen mittels einer mit beweglichem Ein-ebnungskopf versehenen Stange. The Brown Hoisting Machinery Company, Cleveland, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. 26. 11. 09.

10 a. W. 34 707. Entleerungsvorrichtung für stehende Verkokungskammern, bei denen die Entfernung des Koks durch eine stehende Austragschnecke erfolgt. John West und Samuel Glover, Lancaster, Engl.; Vertr.: Bruno Nöldner, Breslau I, Ohlauerstr. 18. 19. 4. 10.

12 c. W. 32 952. Vorrichtung, im Großbetrieb die Abscheidung von Salzen in wohlausgebildeten Kristallen aus ihren heißen Lösungen unter gleichzeitiger Wiedergewinnung der Wärme zu beschleunigen; Zus. z. Anm. W. 27 829. August Wiese, Hannover-Hainholz, Hüttenstraße 23. 16. 9. 09.

Vom 2. Januar 1911 an.

10 a. B. 51 961. Verfahren zur Beheizung von Kammer- oder Retortenöfen für die Entgasung von Kohle. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Co., Bunzlau (Schles.). 6. 11. 08.

10 a. G. 31 385. Beschickungsvorrichtung für liegende Großkammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Grono & Stöcker, Oberhausen (Rhd.). 31. 3. 10.

10 a. M. 40 034. Koksandrückmaschine mit umlegbarer Ausdrückstange für Horizontal- und Schrägkammeröfen; Zus. z. Pat. 212 176. Franz Méguin & Co., A.G., Dillingen (Saar). 5. 1. 10.

10 e. K. 42 267. Maschine zum Graben von Torf, Braunkohle u. dgl. Karl Knopf, Jaderberg. 27. 9. 09.

12 k. B. 58 100. Sättigungsgefäß für Gase, im besondern zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak; Zus. z. Anm. B. 56 718. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G., Berlin. 1. 4. 10.

40 a. B. 52 846. Rühranordnung mechanischer Öfen zum Rösten von Schwefelkiesen und andern schwefelhaltigen Mineralien mit mehrteiliger gekühlter Welle für die gekühlten Rührarme. Emile Bracq-Laurent, Lans, u. René Moritz, Wasquehal, Frankr.; Vertr.: Dr. L. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 20. 1. 09.

Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 3. 6. 08. anerkannt.

40 e. W. 35 090. Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung von Wolfram oder chemisch ähnlichen Metallen. Wolfram Lampen A.G., Augsburg. 11. 6. 10.

49 b. B. 55 574. Selbsttätige Spannvorrichtung für Masselbrecher. Badische Maschinenfabrik und Eisen gießerei vorm. G. Sebold u. Sebold & Neff, Durlach i. Baden. 8. 9. 09.

80 a. B. 49 616. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von gleichmäßigen Preßlingen aus Mörtel, Ton, Kohle u. dgl. Hans Bachl, Magdeburg, Kaiserstr. 81. 24. 3. 08.

81 e. B. 53 924. Pneumatische Fördervorrichtung für Schüttgut. Philippe van Berendonck, Brüssel; Vertr.: A. Kuhn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 17. 4. 09.

81 e. F. 26 121. Saugluft-Fördervorrichtung zum Füllen von Behältern mit feinkörnigem Schüttgut. Johan Sigismund Fasting, Frederiksberg b. Kopenhagen; Vertr.: Meffert u. Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 16. 9. 08.

81 e. M. 39 976. Vorrichtung zum Verteilen von Schüttgut in mehrere Ablauftrichter. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A.G., Braunschweig. 27. 12. 09.

Vom 5. Januar 1911 an.

4 a. L. 27 339. Schutzsiebkörper für Gruben- und andere Sicherheitslampen. Karl Langrehr, Düstrup b. Osnabrück. 4. 1. 09.

4 a. L. 28 954. Schutzsiebkörper für Gruben- und andere Sicherheitslampen; Zus. z. Anm. L. 27 339. Karl Langrehr, Düstrup b. Osnabrück. 23. 2. 09.

5 e. S. 26 704. Nachgiebiger Grubenstempel aus mehreren durch Führungen zusammengehaltenen starren Teilen. Kurt Seulen, Düsseldorf, Gartenstr. 101. 21. 5. 08.

10 a. B. 57 340. Vorrichtung zum Einebnen der Kohle in liegenden Koksöfen; Zus. z. Pat. 218 824. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum. 2. 2. 10.

10 a. St. 14 447. Verfahren zum Aufbau von Ofenblöcken großer Länge. Stettiner Chamottefabrik A.G. vorm. Didier, Stettin. 30. 9. 09.

20 i. A. 19 077. Zugdeckungseinrichtung für elektrisch betriebene Hängebahnen. Andreovits & Co., Maschinenfabrik G. m. b. H., Dortmund. 1. 7. 10.

21 f. E. 15 306. Elektrische Gruben- und Sicherheitslampe mit Vorrichtung zum Ausschalten beim Zerbrechen des Schutzglases oder der Glühbirne. Charles Victor Albert Eley u. Thomas Patrick Brady, Birmingham; Vertr.: P. Brögelmann, Pat.-Anw., Berlin W 66. 24. 11. 09.

26 d. W. 31 122. Vorrichtung zur Ausscheidung des Teers aus Destillationsgasen durch Waschung mit Teer. Max Weerpas, Essen (Ruhr). 14. 12. 08.

40 a. Sch. 33 117. Verfahren und Vorrichtung zum Entschwefeln und Zusammensintern von metallhaltigem pulverigem Gut durch Verblasen unter Verhinderung einer Bewegung der Gutteilchen; Zus. z. Pat. 204 082. Metallurgische Gesellschaft A.G., Frankfurt (Main). 21. 6. 09.

50 e. M. 42 675. Mit winkelförmigen Leisten besetzte Mahlscheibe für Schleudermöhlen. K. u. Th. Möller, G. m. b. H., Brackwede (Westf.). 22. 10. 10.

59 a. H. 47 142. Vorrichtung zum Schließen der Druckventile von Kompressoren, Gebläsen, Luft- und Wasserpumpen. Viktor von Haaren, Grube Messel b. Darmstadt. 2. 6. 09.

78 e. D. 22 084. Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen. Maurice Delvigne, Namur; Vertr.: P. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 23. 8. 09.

78 e. S. 30 052. Zeitzünder mit Anschlag für den Zündschnuranfang. Sprengstoffwerke Dr. R. Nahnsen & Co., A.G. u. H. Bettermann, Dömitz. 25. 10. 09.

81 e. R. 29 307. In ihrer Längsrichtung verschiebbare, in einem neigbaren Rahmen angeordnete Schüttrinne. Wilhelm Rath, Mülheim (Ruhr), Hingbergstr. 49. 24. 9. 09.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 2. Januar 1911.

5 b. 445 671. Preßluft-Vorschubeinrichtung für Bohrhämmer, Preßluftwerkzeuge u. dgl. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 12. 8. 10.

5 d. 445 615. Flüssigkeitzerstäuber mit auswechselbarem Mundstück. Richard Thiemann, Buer (Westf.). 31. 10. 10.

5 d. 445 838. Absperrvorrichtung für die zum Anbringen der Zerstäuber oder Schläuche dienenden Abzweigungen an Berieselungsanlagen in Bergwerken. Wagner und Englert, G. m. b. H., Mettmann. 2. 9. 10.

10 a. 446 175. Fahrbares Gestell mit drei Behältern zum Transport von Lehm, reinem Wasser und Lehmwasser zum Abdichten von Koksofenöffnungen. Wilhelm Koch, Farop b. Dortmund. 22. 11. 10.

10 a. 446 334. Schienenverstärkung für das Gleis von Koksandruckmaschinen. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). 26. 11. 10.

10 b. 446 174. Industriebrikett mit Einschnürungen. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. 21. 11. 10.

20 a. 445 768. Mitnehmer mit exzentrischer Klemmrolle für Seilbahnbetrieb. Wilhelm Heipertz, Herten (Westf.). 27. 10. 10.

21 f. 446 099. Sammlerelement für Grubenlampen mit einem am Deckel befestigten, die Lampenfassung und den Lichtzerstreuer tragenden Aufsatz. Wilhelm Kraushaar, Oberschöneweide b. Berlin. 24. 11. 10.

21 f. 446 100. Anordnung der Kontakte an elektrischen Grubenlampen. Wilhelm Kraushaar, Oberschöneweide b. Berlin. 24. 11. 10.

27 b. 445 964. Kühlring für Turbokompressoren. Pokorny & Wittekind Maschinenbau-A.G., Bockenheim-Frankfurt (Main). 6. 7. 09.

27 b. 445 976. Durch Zwischenstücke miteinander verbundene und abgesteifte Schaufeln von Gebläsen, Ventilatoren usw. A.G. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. 17. 8. 10.

27 c. 446 006. Schleudergebläse mit Druckausgleichskammern. A.G. Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal (Pfalz). 7. 11. 10.

35 a. 445 925. Aus mehreren Flachseilbremsscheiben bestehende fahrbare Flachseilspannvorrichtung zwecks Erzielung einer größeren Seilspannung des ablaufenden Seiles gegenüber dem zulaufenden Seile. Alexander Beien, Herne. 10. 11. 10.

50 c. 445 805. Durch Reibräder betriebene Trommel. J. Ludwig, Charlottenburg, Guerickestr. 1. 17. 11. 10.

61 a. 446 367. Rauchmaske freitragbarer Atmungsapparate, gekennzeichnet durch eine an der Öffnung des Atmungstutzens angeordnete Klappe. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 23. 5. 10.

61 a. 446 368. Sauerstoffflasche für Atmungsapparate, gekennzeichnet durch ein Verschlußventil, dessen Achse in einem stumpfen Winkel zur Achse des Anschlußstutzens liegt. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 23. 5. 10.

61 a. 446 370. Tragriemen an Atmungsapparaten, gekennzeichnet durch in der Schultergegend angeordnete Polster, deren Polsterungsmaterial mit einem undurchlässigen Stoff überdeckt ist. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 30. 5. 10.

81 e. 445 663. Vorrichtung zum Verladen von in Hülden aufgestapeltem Walzgut. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.G., Benrath b. Düsseldorf. 4. 10. 09.

87 b. 445 763. Schmierapparat für Preßluftwerkzeuge Ernst H. Fasbender, Siegburg. 15. 10. 10.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

5 d. 327 859. Körper für Spritzventile usw. Alexanderwerk A. von der Nahmer A.G., Remscheid. 21. 12. 10.

40 a. 441 221. Vorrichtung zum Entzinnen usw. Dr. Heinrich Brandenburg, Kempen (Rhein). 13. 12. 10.

40 a. 441 222. Vorrichtung zum Entzinnen usw. Dr. Heinrich Brandenburg, Kempen (Rhein). 13. 12. 10.

42 i. 329 427. Grubenthermometer usw. Wilhelm Maeß, Dortmund, Westenhellweg 96. 19. 12. 10.

81 e. 329 112. Stutzen für explosionssichere Gefäße usw. Fabrik explosionssicherer Gefäße, G. m. b. H., Salzkotten (Westf.). 16. 12. 10.

Deutsche Patente.

5 d (9). 229 564, vom 25. August 1909. Hermann Kruskopf in Dortmund. *Verfahren zur Verhütung von Kohlenstaubexplosionen durch Verwendung hygroskopischer Laugen von Chlormagnesium oder Chlorcalcium.*

Nach dem Verfahren werden die Laugen mit Lehm, Erde o. dgl. zu einem Brei angemacht, mit dem die Streckenwandungen bestrichen werden. Der Brei kann auch auf Tücher aufgetragen werden, die an der Streckenwandung zu befestigen sind.

10 a (28). 229 606, vom 16. Oktober 1909. Gustav Otto Wolters in Weitmar (Westf.). *Destillationsofen für Brennstoff mit hohem Feuchtigkeitsgehalt, wie Torf u. dgl.*

Das Neue des Ofens besteht im wesentlichen darin, daß innerhalb eines Destillationsofens ein Gaserzeuger angeordnet ist, so daß die von den Wänden des Gaserzeugers ausstrahlende Wärme für die Destillation nutzbar gemacht wird.

21 d (26). 229 609, vom 29. Januar 1910. Dr. Ludwig Strasser in Charlottenburg. *Einrichtung zum Belastungsausgleich bei elektrischen Antrieben unter Verwendung von Zwischenmaschinen, die mit auf Batterien geschalteten Puffermaschinen gekuppelt sind.*

Die Erfindung besteht darin, daß als Anlaßdynamo und Puffermaschine ein an sich bekannter Sparumformer für Gleich- und Wechselstrom verwendet wird.

Der Sparumformer kann auch gleichzeitig als Wechselstrommotor, Anlaßdynamo und Puffermaschine Verwendung finden.

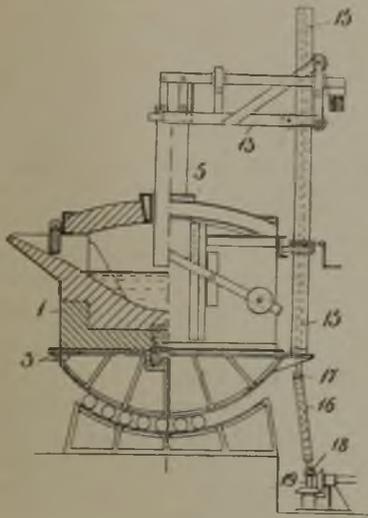
21 h (9). 229 407, vom 3. März 1909. Poldihütte Tiegelgußstahlfabrik in Wien. *Zustellungsart für elektrische Induktionsöfen.*

Die Erfindung besteht darin, daß einerseits der Teil der durch Stampfen oder Pressen von feuerfestem Material hergestellten Zustellung, der mit dem Metallbade in direkter Berührung steht, in derselben Wandstärke hergestellt wird, andererseits ein oder mehrere gegebenenfalls mit Pufferschichten ausgefüllte Dilatationsräume so angeordnet werden, daß eine ungehinderte Ausdehnung der ganzen Zustellung möglich ist. Dabei kann die Zustellung so ausgeführt werden, daß die innere Wandung der Induktionsschmelzrinne oder -rinnen weniger steil verläuft als die äußere Wandung. Seitlich von dem Teile der Zustellung, der mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt, können lose geschichtete feuerfeste Steine angeordnet werden, die in Sand oder Mehl aus feuerfestem Material eingebettet werden.

21 h (11). 229 302, vom 27. März 1909. Dr. Alois Helfenstein in Wien. *Elektrischer Ofen mit über dem Schacht aufgebautem Beschickungsreservoir.*

Im Deckel des Beschickungsbehälters sind seitlich des Beschickungsschachtes breite, gasdicht absperrbare Schlitze vorgesehen, durch die der Ofenprozeß und die Einführung der Mischung während der Beschickung beobachtet und beeinflußt werden kann.

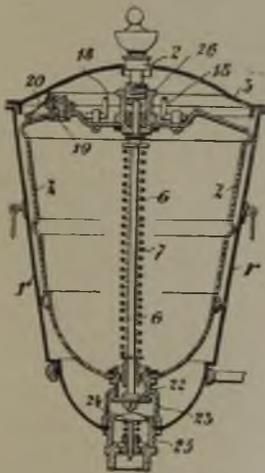
21 h (11). 229 350, vom 21. Mai 1910. Aktiebolaget Elektrometall in Stockholm. *Steuerungsvorrichtung für die Elektroden bei kippbaren elektrischen Öfen.*



Die Elektroden 5 sind in üblicher Weise an Gestellen 13 aufgehängt, die am Ofen 1 selbst bzw. auf dessen Grundplatte 3 befestigt sind. Gemäß der Erfindung ist die die Elektroden steuernde Vorrichtung mit den automatischen Regulatoren unabhängig vom Ofen angeordnet; die Bewegung wird von den Regulatoren durch Kegelräder, eine ausziehbare Welle 16 und Kugeln 17 auf die Schraubenspindel 15 übertragen, durch die die Elektroden 5 bzw. das diese tragende Gestell 13 gehoben

und gesenkt wird. Die eigentliche Steuerungsvorrichtung nimmt infolgedessen an den Kippbewegungen des Ofens nicht teil.

24 b (8). 229 436, vom 3. Juli 1909. Petrolea A.G. für Mineralöl-Industrie in Wien. *Ölbehälter für Ölheizungsanlagen mit auswechselbarem Innengefäß.*



Das Innengefäß 2 ist mit einem Traggriff 18 und einer durch eine Schraube 19 verschlossene, durch eine Plombe 20 gesicherte Füllöffnung versehen. Am Boden des Gefäßes ist ein nach unten offener, mit Gewinde ausgestatteter Rohrstutzen 23 angebracht; dieser wird auf einen im Boden des Metallgefäßes 1 angebrachten Rohrstutzen 25 geschraubt, der seinerseits ein nach oben sperrendes und nach unten federndes Ventil 24 enthält. In dem Rohrstutzen des Innengefäßes ist ein die Ausflußöffnung des Behälters 2 sperrendes, nach unten federndes Ventil 22 vorgesehen, dessen Spindel, von der das Ventil in der Schließlage haltenden

Feder 7 umgeben, durch das Gefäß bis in einen auf dem Gefäßdeckel befestigten Rohrstutzen 26 geführt ist. Das Ventil 22 setzt sich beim Aufschrauben des Gefäßes 2 auf den Stutzen 25 auf das Ventil 24 auf, so daß die beiden Ventile 22 und 24 durch Verschieben der Spindel 6 mittels eines durch den Deckel 3 des Mantelgefäßes hindurchragenden, in den Stutzen 26 einschraubbaren Bolzens 2 geöffnet werden können. Das Schließen der Ventile wird bei Herausnahme des Gefäßes 2 auf dem Gefäß 1 durch die auf die Ventile wirkenden Federn selbsttätig bewirkt.

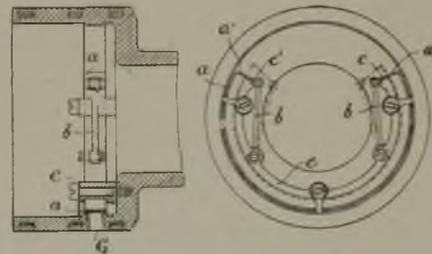
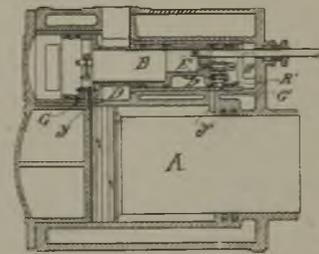
26 a (16). 229 484, vom 15. März 1910. Dessauer Vertikal-Ofen-Gesellschaft in Berlin. *Einrichtung zur Nutzbarmachung der Kondensate des Gases für die Tauchung in Teervorlagen.*

Die Erfindung besteht darin, daß ein oberhalb der Vorlage liegender Teil der Gasleitung als Sammler für die Kondensate des Gases ausgebildet und durch eine Rückflußleitung so mit der Vorlage verbunden ist, daß die Kondensate zur Erhöhung des Spiegels der Sperrflüssigkeit in die Vorlage zurückgeleitet werden können.

26 d (1). 229 567, vom 3. Oktober 1908. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G. in Berlin. *Gas-kühler in Form eines Turmes, den das zu kühlende Gas in der Richtung von unten nach oben durchströmt.*

Der Kühler besitzt zwei oder mehr absperrbare Gas-eintrittsstutzen, so daß das Gas durch die ganze oder nur einen Teil der Höhe des nutzbaren Kühlraumes geleitet werden kann.

27 b (7). 229 365, vom 5. November 1908. Maschinenfabrik Hoffmann G. m. b. H. in Eisfeld (Sieg). *Steuerung für Kompressoren und Vakuumpumpen.*



Bei der Steuerung ist in bekannter Weise ein Rundschieber B verwendet, der mittels der Schlitze G den Ein- und Austritt der Luft oder des Gases steuert. Die Erfindung besteht darin, daß die Schlitze G des Schiebers mit je einem als Rückschlagventil wirkenden Stahlband a abgedeckt sind, das sich gegen die innere Schieberwandung anlegt. Der schädliche Raum wird dadurch auf den Inhalt des Schiebereschlitzes beschränkt. Damit die Stahlbänder sich auf ihrer ganzen Länge gleichmäßig an die Schieberwandung anlegen, sind sie mittels an ihren umgebogenen Enden b angreifender Gelenkbänder geführt, die ihrerseits am Ventilfänger c befestigt sind. Die Gelenkbänder üben einen exzentrischen Zug auf das Stahlband aus, wodurch dieses in seiner ganzen Länge auf dem Ventil-sitz zum Anliegen kommt.

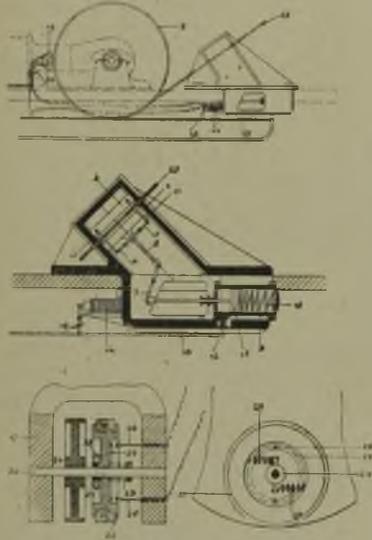
34 f (22). 229 514, vom 17. März 1910. Alois Fuchs in Mährisch-Ostau. *Vorrichtung für Kleideraufzüge zum selbsttätigen Lagern der Kette in Schleifen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem Gehäuse, dessen Deckel und Boden eine Durchtrittöffnung für die Kette besitzt. An die Öffnung des Gehäusebodens schließt sich ein Längsschlitz an. Das Gehäuse wird unterhalb des Schließhakens des Aufzuges nach vorn geneigt so aufgehängt, daß die Kette, die in gewissen Abständen mit Anschlagkörpern (Kugeln) versehen ist, durch seine Öffnungen

hindurchläuft. Diese haben eine solche Größe, daß die Anschlagkörper wohl durch die Deckelöffnung, nicht jedoch durch die Bodenöffnung treten können. Infolgedessen legen sich die Anschlagkörper auf dem Gehäuseboden auf und rutschen auf diesem abwärts, wobei die Kette in Schleifen vom Gehäuse herabhängt.

35 a (22). 229 488, vom 22. März 1910. Fritz Cramer in Börnig b. Sodingen (Westf.). *Automatisch wirkende Bremse zur Verhinderung des Seilrutschens bei Köpelförderung.*

Die Bremse besitzt in bekannter Weise zwei Bremsbacken 3 und 4, die beim Rutschen des Seiles 25 durch Dampfdruck vermittels der Hebel 7 und 10, Zugstangen 8 und 11 usw. gegen das Seil gepreßt werden und dieses festhalten. Gemäß der Erfindung werden die Ventile des Bremszylinders 5, in dem der Dampfdruck auf einen Kolben 17 wirkt, mittels eines Hebels 16 und einer Zugstange 13 von einem Elektromagneten 14 gesteuert. Dieser ist in einen Stromkreis eingeschaltet, der durch eine vom Seil beeinflusste Kontaktvorrichtung beim Seilrutschen selbsttätig geschlossen wird. Die Kontaktvorrichtung besteht aus einem Bügel 19, der mit der auf die Trommel 2 wirkenden Backenbremse verbunden ist und eine drehbare Welle 20 trägt, auf der eine Rolle 21 und eine mit Keilflächen versehene Kupplungshälfte 24 festgekeilt sind und eine Rolle 22 lose gelagert ist. Die letztere trägt einen Bremsring und einen Schleifring 27 und wird durch eine Feder 23 gegen die Kupplungshälfte 24 gedrückt, die ihrerseits in der dargestellten Weise durch zwei parallele Federn 28 mit der Rolle 22 verbunden ist. In dem Bügel 19 sind dem Schleifring 27 der Rolle 22 gegenüber zwei in den Stromkreis der Elektromagneten 14 eingeschaltete Bürsten 26 eingesetzt. Sobald die Backenbremse der Fördermaschine angezogen wird und sich gegen den Trommelumfang legt, wird einerseits die Rolle 21 fest gegen den Trommelumfang gepreßt und durch Reibung von dieser mitgenommen, andererseits legt sich die Rolle 22 gegen das Seil 25. Infolgedessen tritt beim Rutschen des Seiles ein Geschwindigkeitsunterschied zwischen den Rollen 21 und 22 ein, wodurch die Rolle 22 entgegen der Wirkung der Federn 28 auf der Welle 20 verdreht und durch die Kuppelscheibe 24 nach rechts gedrückt wird. Dabei kommt der Kontaktring 27 mit den Bürsten 26 in Berührung, so daß der Strom geschlossen und der Elektromagnet 14 erregt wird. Letzterer öffnet alsdann das Einlaßventil 12 des Bremszylinders 5, und die Bremsbacken 3 und 4 werden gegen das Seil gedrückt. Ist die Fördermaschine zum Stillstand gekommen, so wird deren Bremse gelöst und damit der Bügel 19, d. h. die Rolle 21 vom Trommelumfang entfernt. Die Federn 23 und 28 führen alsdann die Rolle 22 in die ursprüngliche Lage zurück, wobei der Strom des Elektromagneten geöffnet und gleichzeitig das Einlaßventil des Zylinders 5 geschlossen und dessen Auslaßventil geöffnet wird. Eine auf den Kolben 17 wirkende Feder drückt darauf den Kolben 17 vor, wodurch die Backen 3 und 4 gelöst d. h. vom Förderseil entfernt werden.



hälfte 24 festgekeilt sind und eine Rolle 22 lose gelagert ist. Die letztere trägt einen Bremsring und einen Schleifring 27 und wird durch eine Feder 23 gegen die Kupplungshälfte 24 gedrückt, die ihrerseits in der dargestellten Weise durch zwei parallele Federn 28 mit der Rolle 22 verbunden ist. In dem Bügel 19 sind dem Schleifring 27 der Rolle 22 gegenüber zwei in den Stromkreis der Elektromagneten 14 eingeschaltete Bürsten 26 eingesetzt. Sobald die Backenbremse der Fördermaschine angezogen wird und sich gegen den Trommelumfang legt, wird einerseits die Rolle 21 fest gegen den Trommelumfang gepreßt und durch Reibung von dieser mitgenommen, andererseits legt sich die Rolle 22 gegen das Seil 25. Infolgedessen tritt beim Rutschen des Seiles ein Geschwindigkeitsunterschied zwischen den Rollen 21 und 22 ein, wodurch die Rolle 22 entgegen der Wirkung der Federn 28 auf der Welle 20 verdreht und durch die Kuppelscheibe 24 nach rechts gedrückt wird. Dabei kommt der Kontaktring 27 mit den Bürsten 26 in Berührung, so daß der Strom geschlossen und der Elektromagnet 14 erregt wird. Letzterer öffnet alsdann das Einlaßventil 12 des Bremszylinders 5, und die Bremsbacken 3 und 4 werden gegen das Seil gedrückt. Ist die Fördermaschine zum Stillstand gekommen, so wird deren Bremse gelöst und damit der Bügel 19, d. h. die Rolle 21 vom Trommelumfang entfernt. Die Federn 23 und 28 führen alsdann die Rolle 22 in die ursprüngliche Lage zurück, wobei der Strom des Elektromagneten geöffnet und gleichzeitig das Einlaßventil des Zylinders 5 geschlossen und dessen Auslaßventil geöffnet wird. Eine auf den Kolben 17 wirkende Feder drückt darauf den Kolben 17 vor, wodurch die Backen 3 und 4 gelöst d. h. vom Förderseil entfernt werden.

40 a (33). 229 528, vom 1. September 1908. Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabri-

kation zu Stolberg und in Westfalen in Aachen. *Verfahren zum Entschwefeln von Zinkerzen.*

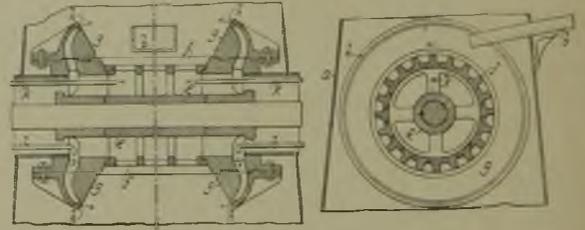
Das Verfahren besteht darin, daß die Erze unter fortwährender Bewegung verblasen werden.

74 b (4). 229 559, vom 15. September 1909. Heinrich Freise in Bochum. *Schlagwettermelder, bei dem eine Wetterlampe mit einer Anzeigevorrichtung, die aus einer Selenzelle, mehreren Elementen, einem Relais und einer Klingel besteht, zu einem Ganzen zusammengebaut ist.*

Die Lampe ist bei dem Melder von der Topfverschraubung bis zum Mittelring, d. h. soweit wie das Lampenglas reicht, mit einem Gehäuse aus undurchsichtigem Stoff luftdicht umgeben, so daß kein Kohlenstaub und keine Feuchtigkeit an das Glas gelangen und kein Licht von außen auf die Selenzelle einwirken kann.

80 a (52). 229 560, vom 2. März 1910. William Ross Warren in New York City, V. St. A. *Schleudertrommel zur Herstellung gekörnter Hochofenschlacke.*

Die Schleudertrommel e, auf die die zu körnende Schlacke durch eine Rinne b geleitet wird, ist in bekannter Weise hohl ausgebildet und auf ihrem Umfang mit Längsrippen f



versehen, zwischen denen Austrittsöffnungen für die durch Röhren k in das Trommelinnere geleitete Benetzungsflüssigkeit vorgesehen sind. Die Erfindung besteht darin, daß die Flanschen oder Randstücke g der Trommel mit Aussparungen versehen sind, denen durch Rohre i Benetzungsflüssigkeit zugeführt wird und von denen Bohrungen h so zu den einander zugekehrten Flächen der Flanschen geführt sind, daß die aus den Bohrungen austretende Flüssigkeit die von der Trommel abgeschleuderten Schlackenkörner von der Seite her benetzen.

Bücherschau.

Das chemische Gleichgewicht auf Grund mechanischer Vorstellungen. Von H. v. Jüptner, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien. 371 S. mit 60 Abb. Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis geh. 11 Mk., geb. 12,50 Mk.

Nach Angabe des Vorwortes beabsichtigt der Verfasser, die Lehre vom chemischen Gleichgewicht dem allgemeinen Verständnis und ihrer praktischen Verwertung am besten dadurch näher zu rücken, wenn er versucht, sie auf einfache, rein mechanische Probleme zurückzuführen. Somit soll der physikalischen Chemie namentlich im Kreise der Kollegen aus der Industrie neue Anhängerschaft zugeführt und die Verwertung dieser Wissenschaft in der Praxis gefördert werden.

Der Inhalt des Werkes ist indessen so beschaffen, daß der Referent bei aller Vortrefflichkeit des im einzelnen

Gebotenen bezweifelt, ob dies gelingen wird; einmal deshalb, weil durchaus nicht klar wird, an welche Art von Lesern der Verfasser sich wendet. Faßt man die Kapitel über die van der Waalssche Zustandsgleichung oder über die Anwendung des Nernstschen Wärmetheorems ins Auge, so gewinnt man die Meinung, der Leser müsse ein ziemlich weit durchgebildeter Physiko-Chemiker sein, zumal vom Verfasser viel Neues, Eigenes gebracht wird, mit dem er kritisch befähigte physikalische Chemiker sogar ziemlich abstrakter Richtung voraussetzt. Man wird daher überrascht sein, bisweilen wiederum völliger Voraussetzungslosigkeit zu begegnen, wie im Kapitel XIV, wo u. a. eine Definition von Anode und Kathode und eine Erklärung der Ionenreaktionen gegeben wird, wie sie das Anfängerpensum eines Chemikers umfaßt.

Ferner dürfte ein gewisser Mangel an Straffheit und Einfachheit in der Disposition dem allgemeinen Verständnis nachteilig sein. Der Verfasser geht von heterogenen Vorgängen aus und gelangt von den Verdampfungserscheinungen über die heterogenen Dissoziationen zu den Schmelzvorgängen, den Lösungsvorgängen, den festen Reaktionen, zu den Gasreaktionen und Reaktionen in Lösungen. Den Beschluß machen Gasreaktionen mit festem Bodenkörper sowie technische, besonders eisenhüttenmännische Anwendungen. Man sollte erwarten, daß in einem Werke über chemische Gleichgewichte vom Grundgesetz, dem Massenwirkungsgesetz, ausgegangen wird. Den homogenen Systemen würden, wie dies der natürlichen Entwicklung am klarsten entspricht, die heterogenen folgen. Von den in ihrem Wesen kompliziertesten zu einfachen, einheitlichen Prozessen überzugehen, wie dies der Verfasser tut, scheint mir vom Standpunkte des Lehrers nicht glücklich. Dazu kommt noch, daß die Denkmittel, deren sich der Verfasser bedient, so mannigfaltig sind, wie die heutige Wissenschaft sie kennt: kinetische Gastheorie, klassische Thermodynamik, Nernstsche Thermodynamik, Phasenlehre. Aber durch den Nebeneinandergebrauch dieser Denkmittel wird eine Buntheit der Darstellungsweise bedingt, die dem Lernenden keine Erleichterung bringen und ihm auch nur schwer Klarheit über das Wesen eben jener Denkmittel und ihren Wert verschaffen kann.

Die erwähnten Ausstände fallen fort, wenn das Buch nicht als pädagogische Leistung, sondern als wissenschaftliche Arbeit eingeschätzt wird. Dann ist dem bekannten, ausgezeichneten Fachgenossen für sein Werk mit seinem reichen, wertvollen und originellen Inhalt der lebhafteste Dank abzustatten und an seinem Erfolge nicht zu zweifeln.

Wilhelm Biltz.

Elektromotorische Antriebe. (Oldenbourgs Technische Handbibliothek, Bd. 15). Für die Praxis bearb. von Oberingenieur B. Jacobi. 359 S. mit 172 Abb. München 1910, R. Oldenbourg. Preis geb. 8 *M.*

Das Buch enthält in übersichtlicher Darstellung, unterstützt durch Schaulinien und Schaltungsschemata sowie durchgerechnete Beispiele, alles für den Praktiker Wissenswerte über die verschiedenen Bauarten, Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Elektromotoren sowie ihre Anlasser, Regulierungseinrichtungen und Schaltapparate. Es enthält ferner Angaben über sämtliche möglichen Kraftübertragungen von den Elektromotoren zu den Arbeitsmaschinen.

Das Buch kann allen, die elektromotorische Antriebe zu projektieren haben, besonders auch den nur maschinen-technisch Gebildeten als Ratgeber auf elektrotechnischem Gebiete empfohlen werden.

K. V.

Straßen- und Bauflichtliniengesetz. Kommentar für den praktischen Gebrauch mit zeichnerischen Darstellungen von Gemeindebaurat Carl Saß, Kgl. Regierungsbaumeister a. D. 166 S. Berlin 1910, J. Guttentag. Preis geb. 3 *M.*

Das Buch ist für den praktischen Gebrauch geschrieben. Es erläutert in ausführlichen Anmerkungen das Gesetz, betreffend die Anlegung und Veränderung von Straßen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften, vom 2. Juli 1875. Dabei sind besonders die Entscheidungen des Reichsgerichts, des Oberverwaltungsgerichts und des Kammergerichts herangezogen worden und in manchen Fällen mit Hilfe praktischer Beispiele und zeichnerischer Darstellungen dem Verständnis näher gebracht. Der Anhang enthält die Ausführungsvorschriften für die Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen vom 28. Mai 1876, den Rund-erlaß des Ministers der öffentlichen Arbeiten, betreffend Grundsätze für die Aufstellung von Bebauungsplänen, und die Ausarbeitung neuer Bauordnungen vom 20. Dezember 1906, technische Bedingungen für die Ausführungen von Asphaltarbeiten und Pflasterarbeiten der Fahrdämme und der Bürgersteige, das Ortsstatut der Stadt Breslau, betreffend Anlegung und Veränderungen von Straßen und Plätzen, und einen Straßenbauerlaubnisschein. Ein umfangreiches Sachregister erleichtert den Gebrauch des Buches, das auch dem Bergbaubetriebenden von Nutzen sein wird.

Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze, Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister. Berlin 1910, J. Guttentag. An Neuauflagen der Sammlung sind hier zu nennen:

Nr. 11. **Zivilprozeßordnung und Gerichtsverfassungsgesetz** in der vom 1. April 1910 ab geltenden Fassung. Unter besonderer Berücksichtigung der Entscheidungen des Reichsgerichts herausgegeben mit Anmerkungen von R. Sydow. Fortgeführt von L. Busch. 12. Aufl. 1129 S. Preis geb. 6,50 *M.*

Nachtrag. Reichsgesetz, betreffend die Zuständigkeit des Reichsgerichts, vom 22. Mai 1910, in Kraft getreten am 1. Juni 1910, mit Erläuterungen. Berlin 1910. Gratis.

Der seiner Zeit von dem jetzigen Minister für Handel und Gewerbe herausgegebene, nunmehr vom Reichsgerichtsrat Busch fortgeführte Handkommentar zur Zivilprozeßordnung und zum Gerichtsverfassungsgesetz ist so verbreitet und bekannt, daß seine Vorzüge hier nicht dargelegt zu werden brauchen. Durch die übersichtliche Anordnung der Erläuterungen und das umfangreiche Sachregister wird auch der Nichtjurist sich leicht darin zurechtfinden. Die neue 12. Auflage gibt die Zivilprozeßordnung und das Gerichtsverfassungsgesetz in der Fassung des am 1. April 1910 in Kraft getretenen Abänderungsgesetzes vom 1. Juni 1909 wieder und kann mit dem Nachtrage, der das Reichsgesetz, betr. die Zuständigkeit des Reichsgerichts, vom 22. Mai 1910 enthält, den Lesern dieser Zeitschrift für die auf dem Gebiete des Prozeßrechts auch an sie häufig heranretenden Fragen bestens empfohlen werden.

Nr. 18. **Reichsstempelgesetz vom 15. Juli 1909.** (Börsen-, Lotterie- (Spiel und Wette), Frachtkunden-, Fahrkarten-, Kraftfahrzeug-, Tantieme, Scheck- und Grundstücksübertragungsteuer.) Mit den gesamten Ausführungsbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und des Reichsgerichts. Von P. Joeck, Geh. Regierungsrat, Reichsbevollmächtigtem. 10. umgearb. und verm. Aufl. 445 S. Preis geb. 6 *M.*

Die neueste Auflage des von demselben Verfasser herausgegebenen Preußischen Stempelsteuergesetzes vom 31. Juli 1895 ist hier besprochen worden¹. Wie jenes Werk hat auch das vorliegende für den Bergwerksbesitzer Interesse. Es sei hier nur hingewiesen auf die Tarifstelle 1d des Reichsstempelgesetzes, nach der Anteilscheine gewerkschaftlich betriebener Bergwerke (Kuxe, Kukscheine) einer Steuer in Höhe von 5 % für jede einzelne Urkunde unterliegen, und nach der für alle nach dem 1. August 1909 auf Werte der angegebenen Art ausgeschriebenene Einzahlungen, soweit sie nicht zur Deckung von Betriebsverlusten dienen oder zur Erhaltung des Betriebes in seinem bisherigen Umfang bestimmt sind oder verwendet werden, mit 3% vom Betrage der Einzahlung in Abstufungen von 3 % für je 100 % oder einem Bruchteil dieses Betrages unterliegen. Ferner sei erwähnt die Tarifstelle 4a, Ziffer 2, nach der Kauf und sonstige Anschaffungsgeschäfte über Anteile von bergrechtlichen Gewerkschaften oder die darüber ausgestellten Urkunden, wie Kukscheine, Bezugsscheine, Abtretungsscheine, mit einem Steuersatze von 1 vom Tausend stempelpflichtig sind, und weiter die Tarifstelle 11 über die Stempelpflichtigkeit der Beurkundung der Übertragung des Eigentums von Bergwerken, soweit sie Kauf- und Tauschverträge und dergleichen zum Gegenstande haben, mit 1/8 %. Alle diese Vorschriften sind mit ihren z. T. umfangreichen Ausführungsbestimmungen an der Hand von Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und des Reichsgerichts erläutert.

Nr. 100. **Gesetz über den Absatz von Kalisalzen vom 25. Mai 1910.** Von Carl Voelkel, Geh. Bergrat. 181 S. Preis geb. 2,40 Mk.

Der Herausgeber der in demselben Verlage im Jahre 1909 erschienenen Ausgabe des Quellenschutzgesetzes vom 14. Mai 1908 macht in einer fast den dritten Teil des Buches umfassenden Einleitung den Leser mit der Entstehungsgeschichte und den Grundzügen des Kaligesetzes bekannt und gibt ihm auch einen Überblick über die Bedeutung der Kalisalze, ihres Bergbaues und ihres Absatzes unter besonderer Berücksichtigung des Kalisyndikats. Dieser dankenswerten Einführung in die überaus schwierige und verwickelte Gesetzesmaterie folgt der Wortlaut des Kaligesetzes, dessen Bestimmungen in Form von Anmerkungen in ausgiebigem Maße erläutert sind. Bei sämtlichen Paragraphen des Gesetzes ist auch auf die vorwiegend im Kommissionsberichte und im stenographischen Berichte über die zweite Beratung des Gesetzentwurfs im Reichstage enthaltenen Materialien hingewiesen. In einem Anhange sind die Ausführungsbestimmungen des Bundesrats vom 9. Juli 1910 und weiter die in den deutschen Bundesstaaten geltenden gesetzlichen Bestimmungen über die Aufsuchung und Gewinnung des Steinsalzes usw. mitgeteilt. Das Buch wird nicht nur bei der praktischen Handhabung des Gesetzes gute Dienste leisten, sondern auch allen, die sich mit dem völlig neuen und eigenartigen Rechtstoffe bekannt machen wollen, ein guter Führer und zuverlässiger Berater sein.

¹ Glückauf 1907, S. 953.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Bleimerkblatt für Hüttenarbeiter. (Wie kann eine Bleivergiftung entstehen? Wie verhütet man die Bleierkrankung?) Hrsg. vom Institut für Gewerbehygiene,

Frankfurt a. M. 2 S., Selbstverlag. Preis für 100 Stück 2 Mk.

Scherbak, Hermann: **Überseeischer Maschinenexport.** Ein Leitfaden für Maschinenfabrikanten und Ingenieure, die nach Übersee gehen. 111 S. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 3 Mk.

Schmidt, Karl Bernhard: **Ökonomik der Wärmeenergien.** Eine Studie über Kraftgewinnung und -verwendung in der Volkswirtschaft. Unter vornehmlicher Berücksichtigung deutscher Verhältnisse. 238 S. mit 12 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 6 Mk.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 52—51 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Geologisches von der Erdgasquelle in Neuen-gamme. Von Koert. Petroleum. 21. Dez. S. 321/2. Die durch die Bohrungen festgestellten geologischen Schichten. Das entweichende Gas enthält 91,5 % Methan und 2,1 % schwere Kohlenwasserstoffe. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Gasansammlung auf ein Erdölvorkommen zurückzuführen ist.

Beitrag zur Kenntnis der Wismuterze. Von Priwoznik. Öst. Z. 21. Dez. S. 713/6. Eigenschaften, Vorkommen und Zusammensetzung der Wismuterze.

Geology of the Rand and its extensions. Von Gascoyne. Min. Wld. 17. Dez. S. 1136. Die geologischen Verhältnisse des Randgebietes.

Die Geologie des Echigoerölfeldes. Von Iki. Öst. Ch. T. Ztg. 1. Jan. S. 2/3. Die Entwicklung der Industrie im Echigoölfeld. Seine Geologie. (Forts. f.)

The Taman peninsula oilfields. Von Hautpick. Min. J. 7. Dez. S. 1452/3. Geologische Mitteilungen über das im Norden des Kaukasus gelegene Ölfeld. Nähere Angaben über die Beschaffenheit des Öls.

Bergbautechnik.

Mining in Nicaragua. Von Carter. Bull. Am. Inst. Dez. S. 965/1001.* Überblick über den Bergbau- und Hüttenbetrieb in Nicaragua.

The cinnabar deposits of Terlingua, Texas. Von Hornaday. Min. Wld. 17. Dez. S. 1133/4.* Kurze Beschreibung der Anlagen und des Zinnobervorkommens.

The copper fields of the southern Congo. Min. Wld. 17. Dez. S. 1139/41.* Beschreibung des Vorkommens, der Gewinnung und Verhüttung der Kupfererze im südlichen Kongogebiet.

Über Rettungsgestänge. Von Pois. Org. Bohrt. 1. Jan. S. 1/5.* Nach einer Besprechung der Verbindungsarten der Gestänge und der Formen des Gestängequerschnitts kommt der Verfasser zu dem Schluß, daß für Rettungsgestänge zum Bohrbetriebe sowohl in bezug auf Sicherheit und Billigkeit als auch auf Inanspruchnahme die massiven Rundgestänge gegenüber gleich großen Hohlgestängen unbedingt den Vorzug verdienen.

Das Gefrierverfahren beim Schachtabteufen. Von Drobnik. Mont. Rdsh. 1. Jan. S. 1,9. Allgemeine Angaben über das Gefrierverfahren und Einzelheiten seiner Anwendung beim Abteufen zweier Schächte der Steinkohlengewerkschaft Brzeszcze in Galizien.

Das Gefrierverfahren und seine neueste Entwicklung. Von Zaeringer. (Forts. u. Schluß.) Öst. Z. 24. Dez. S. 716/9 u. 31. Dez. S. 728/32. Eigentliche Abteufarbeiten. Angaben über ausgeführte Gefrierschächte.

Über das Vollrathsche Verfahren und die Möglichkeit, es für den Braunkohlenbergbau nutzbar zu machen. Von Dietz. Braunk. 30. Dez. S. 661/3.*

Note sur des essais de marteaux perforateurs pneumatiques, exécutés dans les mines de pyrite de fer de Sain-Bel. Von Deschamps. Ann. Fr. Juli. S. 5/13. Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit verschiedenen Bohrhammersystemen.

Notes sur le remblayage hydraulique. Von Crussard. Bull. St. Et. Nov. S. 409/92.* Der Spülversatz und seine Anwendung in Deutschland und Frankreich. (Forts. f.)

The safety lamp as a firedamp detector. Ir. Coal Tr. R. 16. Dez. S. 978/9.* Vortrag von Winstanley.

Manchester geological and mining society. Coll. Guard. 16. Dez. S. 1200 2.* Vortrag von Hart-Davis über Sicherheitslampen und ihre Anwendung bei der Feststellung von Schlagwettern.

Das Rettungswesen im Bergbau. Von Ryba. (Forts.) Z. Bgb. Betr. L. 15. Dez. S. 594/601* u. 1. Jan. S. 11/7.* Akkumulatoren-Sicherheitslampen. Konstruktion und Herstellung der Akkumulatoren. Das Laden von Akkumulatoren aus Wechsel- bzw. Drehstromnetzen. Verschiedene Methoden der Ladung. (Forts. f.)

The coaldust question in America. (Schluß.) Coll. Guard. 16. Dez. S. 1197/9. Untersuchungen verkokten Kohlenstaubes. Verschiedene Angaben über Kohlenstaubexplosionen. Verwendung von Dampf zur Bekämpfung von Kohlenstaubexplosionen.

Zweiter Beitrag zur Erforschung und Abwendung von Kohlenstaub-Explosionen. Von Padour. Z. Bgb. Betr. L. 1. Jan. S. 1/8. Weitere Versuche und theoretische Betrachtungen über Kohlenstaubexplosionen sowie ihre Bekämpfung mit Steinstaub. (Forts. f.)

Expériences sur les poussières de houille et sur les moyens de combattre leurs dangers. Von Taffanel. Ann. Fr. Juli. S. 14/66*. Bericht über Versuche in Liévin betr. die Entzündlichkeit des Kohlenstaubes.

Eine neuartige Kalkschlämmpumpe. Von Kupka. Z. Bgb. Betr. L. 15. Dez. S. 583/7.* Die Pumpe soll zur Bekämpfung von Grubenbränden durch Einspritzen von Kalkbrei in den Brandherd dienen.

Erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen in Bergwerken. Von Grann. Mont. Rdsch. 1. Jan. S. 9/12. Erste Behandlung von Quetschungen, Wunden, Knochenbrüchen, Verrenkungen und Brandwunden, ferner auch bei Vergiftungen, Ohnmachtsanfällen und Nervenerschütterungen in der Grube.

Die magnetische Anreicherung von Eisenerzen nach dem Gröndal-Verfahren. Von Ostwald. St. u. E. 5. Jan. S. 22/9.* Beschreibung und Anwendung des Gröndal-Verfahrens in Schweden und Norwegen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Pompes centrifuges à haute pression pour l'alimentation des chaudières. Ind. él. 25. Dez. S. 565/6*. Die Beziehungen zwischen Druck, Geschwindigkeit und Leistung von rotierenden Kesselspeisepumpen für hohen Druck. Verfasser ist der Ansicht, daß die Rotationspumpe wirtschaftlicher als die Kolbenpumpe arbeitet.

Die Regulierung von Dampfturbinen. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. Dez. S. 563/7*.

Über Verbrennungsturbinen. Von Gentsch (Forts.) Ver. Gewerbfließ. Dez. S. 600/12.* Gleichdruckturbinen. (Forts. f.)

Die Normalisierung der Kreiselpumpen bei A. Borsig in Berlin-Tegel. Von Blau. Z. D. Ing. 31. Dez. S. 2205/10.* Beschreibung der von der Firma Borsig hergestellten Kreiselpumpen.

Wann wird ein Regulator schwankungslos arbeiten? Von Hoepfner. (Schluß.) Turb. 5. Jan. S. 119/23*. Beispiele zur Erläuterung der Theorie der Kreisprozesse an Isodromvorrichtungen. Reguliermechanismus mit und ohne Ölbremse. Die überkompensierten Steuerorgane.

Kondensations-Einrichtungen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Richter. (Schluß.) Dingl. J. 10. Dez. S. 774/6.* Meßinstrumente. Rückkühlung.

Elektrotechnik.

Electric or steam winders. Coll. Guard. 23. Dez. S. 1245/6. Ausführungen von Futers, Anslow und Kirby vor der Institution of Electrical Engineers über elektrische Förderung.

Low-head hydroelectric development. El. World. 22. Dez. S. 1469/71.* Beschreibung einer 10 000 KW-Wasserkraftanlage für Licht-, Bahn- und sonstige Kraftzwecke.

Currents in delta-connected circuits. Von Jacobsen. El. World. 15. Dez. S. 1414/5.* Es wird gezeigt, daß man bei ungleicher Belastung der Phasen eines Generators aus den Schalttafel-Amperemetern nicht immer die in der Wicklung des Generators auftretenden Ströme bestimmen kann.

Flexible-tower construction of Taylor's Falls transmission line. El. World. 15. Dez. S. 1419/20.* Der Vorzug biegsamer Freileitungsmasten soll in dem geringern Gewicht und Preis und außerdem darin bestehen, daß diese Masten sorgfältiger aufgebaut werden können.

Perfectionnements aux interrupteurs à basse tension. Von Henry. Ind. él. 25. Dez. S. 558/60*. Funkenzieh- und -löschvorrichtungen an Niederspannungsschaltern.

Reibung von Elektrizitäts-Zählern mit rotierendem Anker und Einfluß der Reibung auf die Fehlerkurve. Von Schmiedel. (Forts.) Ver. Gewerbfließ. Dez. S. 655/9*. Luftreibung bei großen Polflächen der Bremsmagneten. Remanenter Magnetismus. Trägheitsmoment der rotierenden Ankermasse durch Auslauf. (Forts. f.)

Die Anwendung der Elektrizität im Gießereiwesen. Von Ziegenberg. Gieß. Z. 1. Jan. S. 19/20. Anwendung der Elektrizität für Beleuchtungs- und Transportzwecke. Die Betriebssicherheit der Elektrizität gegenüber andern Kraftquellen. (Forts. f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

50 Jahre deutscher Eisenindustrie. Von Schrödter. St. u. E. 5. Jan. S. 1/12.* Vortrag vor der 100. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute.

Über neue kontinuierliche Walzwerke. Von Illies. St. u. E. 5. Jan. S. 13/22.* Beschreibung des neuen kontinuierlichen Walzwerks der Ver. Königs- und Laurahütte und des kontinuierlichen Knüppel- und Platinenwalzwerks der Cambria Steel Co. in Johnstown, Pa., die beide von der Morgan Construction Co. in Worcester, Mass., entworfen sind.

Pyritic smelting in Leadville. Von Doolittle und Jarvis. Bull. Am. Inst. Dez. S. 1003/16. Das Pyrit schmelzen in Leadville, Kolorado.

Der Elektroofen und die Elektrostahlerzeugung mit besonderer Berücksichtigung des Röchling-Rodenhauser-Ofens. Von Kothny. Ost. Z. 31. Dez. S. 727/8.* Kurze Beschreibung der verschiedenen Elektroöfen.

The Frick electric reduction furnace. Ir. Coal Tr. R. 16. Dez. S. 985.* Der Ofen ist als Schachtofen gebaut mit eigenartig angeordneten Elektroden.

The use of gas in metal melting. Ir. Coal Tr. R. 26. Dez. S. 1015. Verschiedene Anwendung von Gasfeuerung in Schmelzöfen und Vergleich zwischen Gas- und Koksfeuerung.

The production of castings to withstand high pressures. Ir. Coal Tr. R. 26. Dez. S. 1016/8.* Bericht über umfangreiche Versuche von Professor Carpenter und C. A. Edwards.

Neuere Formmaschinen. Gieß. Z. 15. Dez. S. 750/3.* Beschreibung der Rüttelformmaschine der Tabor Manufacturing Company, Philadelphia, die sich besonders zur Massenherstellung von Radnaben eignet.

Aus der Metallgießereipraxis. Von Kloß. Gieß. Z. 1. Jan. S. 9/12. Die Kupfer-Zinnlegierungen. Die verschiedenartigen Legierungen und ihre Eigenschaften. (Forts. f.)

Ein Beitrag zur Fabrikation des Knallquecksilbers. Von Hagen. Z. Schieß. Sprengst. 1. Jan. S. 4/7.* Die verschiedenen Darstellungsweisen und die dabei zu verwendenden Apparate. (Forts. f.)

Technische Mitteilungen über Duralumin. Von Cohn. Ver. Gewerbleiß. Dez. S. 641/54.* Eigenschaften, Verarbeitung und Verwendung des Duralumins.

Einige Untersuchungen und Erfahrungen aus dem Gebiete der Wassergasschweißung (überlappte Naht). Von Diegel. Ver. Gewerbleiß. Dez. S. 621/32.* Metallographische Untersuchung einiger Nähte. Nähte mit Rissen.

Wie ließe sich das europäische Erdgas besser verwerten? Von Walter. (Schluß.) Ost. Ch. T. Ztg. 1. Jan. S. 3/5. Besprechung weiterer Verwendungsmöglichkeiten im Anschluß an Versuche mit dem Welser Erdgas.

Über die Metallsalze des Trinitrophenols und Trinitrokresols. Von Kast. Z. Schieß. Sprengst. 1. Jan. S. 7/9. Allgemeine Darstellung und chemische Eigenschaften der Salze. (Forts. f.)

Die analytische Chemie des Roheisens unter spezieller Berücksichtigung des Gießereifaches. Von Thaler. Gieß. Z. 1. Jan. S. 1/3. Theoretische Erklärung der bei der Analyse des Roheisens zu beobachtenden chemischen Vorgänge. (Schluß f.)

Kontrolle des Kokereibetriebes durch den Betriebschemiker. J. Gasbel. 31. Dez. S. 1196/9.* Um die Güte der Kokskohle zu kontrollieren, empfiehlt der Verfasser, täglich in einer guten Durchschnittsprobe den Aschengehalt der Kokskohle und des Schlammes, das Gewichtsverhältnis von Schlamm und Kohle sowie den Gasgehalt der Kokskohle zu bestimmen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Braunkohlenproduktion im Jahre 1909. Z. Bgb. Betr. L. 1. Jan. S. 8/11. Statistik der österreichischen Braunkohlenproduktion.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Entwicklung des Oberbaus der Feld- und Industriebahnen. Von Bielschowsky. Ann. Glaser. 1. Jan. S. 15/9.* In Anlehnung an die allgemeine Entwicklung der Spurbahnen werden die verschiedenen Oberbausysteme beschrieben. (Forts. f.)

Die Transportanlagen der Mines de Houilles du Grand Hornu, St. Ghislain, Belgien. Von Wettich. Dingl. J. 10. Dez. S. 776/81.*

Les appareils de levage à commande électrique. Von Dehenne. Mém. Soc. Ing. Civ. Okt. S. 333/65.* Allgemeine Betrachtungen über elektrisch betriebene Hebe- maschinen.

Verschiedenes.

Der Woltmann-Wassermesser. Von Hache. Z. D. Ing. 31. Dez. S. 2210/4.* Beschreibung und Wirkungsweise. Da der Woltmann-Wassermesser als reiner Geschwindigkeitsmesser ausgebildet ist, eignet er sich im besonderen auch zum Messen von sandhaltigem und ungeklärtem Wasser.

Personalien.

Der Bergassessor Dr. Flegel (Bez. Breslau) ist der Geologischen Landesanstalt zu Berlin überwiesen worden. Beurlaubt worden sind:

Der Bergassessor Schwidtal bei dem Kgl. Steinkohlenbergwerk Königin Luise zur Übernahme der Stelle als Betriebsleiter der Braunkohlenwerke der Deutschen Solvay-Werke, A.G. in Bernburg, auf 2 Jahre;

der Bergassessor Bischof (Bez. Halle), bisher zu Studienzwecken beurlaubt, auf weitere 2 Jahre zur Übernahme einer Privatstellung in Deutsch-Ostafrika im Dienste der Firma Ph. Holzmann & Co. in Frankfurt (Main),

der Bergassessor Schlieper (Bez. Dortmund) zur Ausführung einer Studienreise nach Spanien, Frankreich, Belgien, England und Nordamerika auf 6 Monate,

Dem bisher beurlaubten Bergassessor Dr. Ebeling (Bez. Clausthal) ist zum endgültigen Übertritt in die Verwaltung der Schlesischen Kohlen- und Kokswerke, A.G. zu Gottesberg, die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt worden.

Dem am 1. Januar in den Ruhestand getretenen Berginspektor Bergrat Anshelm in Freiberg ist das Ritterkreuz erster Klasse des Albrechtsordens verliehen worden.

Der Berginspektor Spitzner ist zum Vorstand der vereinigten Berginspektion Freiberg¹ ernannt worden.

Gestorben:

am 4. Januar in Wiesbaden der frühere Leiter des Grubenbetriebes der Buderusschen Eisenwerke, Bergwerksdirektor L. Roth, im Alter von 65 Jahren,

am 5. Januar in Bochum der Lehrer an der Bergschule zu Bochum, Dr. August Dieckhoff, im Alter von 48 Jahren.

¹ s. Glückauf 1911, S. 88.