

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Abonnementspreis vierteljährlich:

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

Inserate:

die viermal gespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Inhalt:

	Seite		Seite
Die Abbaufverfahren auf den größeren Minettegruben des Bergreviers Diederhofen in Elsaß-Lothringen. Von Bergreferendar Dr. Ahlburg, Berlin	1541	Verkehrswesen: Wagengestellung für die im Ruhrkohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen. Kohlen- und Koksbeugung in den Rheinbäfen zu Ruhrort, Duisburg und Hochfeld	1566
Die Elektrometallurgie im Jahre 1905 und im ersten Halbjahr 1906. Von Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde. (Forts.)	1552	Marktberichte: Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Vom ausländischen Eisenmarkt. Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtonmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	1568
Turbokompressoren	1560	Patentbericht	1571
Technik: Mitteilungen der berggewerkschaftlichen Versuchstrecke in Gelsenkirchen. Magnetische Beobachtungen zu Bochum	1565	Zeitschriftenschau	1574
Volkswirtschaft und Statistik: Versand des Stahlwerks-Verbandes im Oktober 1906. Kohlenausfuhr Großbritanniens im Oktober 1906	1565	Personalien	1575

Die Abbaufverfahren auf den größeren Minettegruben des Bergreviers Diederhofen in Elsaß-Lothringen.

Von Bergreferendar Dr. Ahlburg, Berlin.

Der Abbau der Minette in Lothringen wird in der Hauptsache durch zwei Faktoren bedingt: durch das regelmäßige und flache Auftreten der Eisenerzlager von nicht unbeträchtlicher Mächtigkeit, sowie durch den verhältnismäßig geringen Metallgehalt der Erze, welcher möglichst niedrige Gewinnungskosten erfordert, um den Abbau überhaupt lohnend zu gestalten.

Beiden Anforderungen entspricht am besten der diagonale Pfeilerbau, der daher auch auf allen Minettegruben, soweit sie nicht Tagebau treiben, bis vor kurzem allein in Anwendung stand.

Er bietet gegenüber dem schwebenden und streichenden Pfeilerbau bei dem durchweg geringen, mit etwa 3° nach W gerichteten Einfallen der Schichten namentlich in bezug auf die Förderung wesentliche Vorteile, indem bei den dort gebräuchlichen Fördergefäßen von durchschnittlich 1200—1800 kg Nutzlast und 700—800 kg Eigengewicht sich in den schwebenden Strecken mit 3° Neigung bereits zu große Schwierigkeiten bei der Aufwärtsbewegung leerer Wagen entgegenseetzen, während anderseits horizontale

Pfeilerstrecken einen zu geringen Ausgleich zwischen der bei der Förderung der vollen und leeren Wagen vom Schlepper aufzuwendenden Arbeit geben.

Der diagonale Pfeilerbau wird in der einfachsten und am meisten üblichen Form so betrieben, daß unmittelbar von den streichenden Hauptförderstrecken aus, unter einem Winkel von 40—60° gegen die Streichlinie geneigt, die diagonalen Pfeilerstrecken angesetzt und bis zur nächst höheren Grundstrecke unter Belassung eines genügenden Sicherheitspfeilers vorge-trieben werden.

Neuerdings ist auf verschiedenen Gruben, insbesondere des Bergreviers Diederhofen, eine Reihe Abänderungen von diesem für Lothringen typisch gewordenen Schema teils versucht, teils auch schon mit Erfolg eingeführt worden, sodaß das Gesamtbild des bisher überaus gleichförmigen Abbaues im Minettegebiete jetzt recht mannigfaltig geworden ist.

Die Gründe, die zu diesen Abweichungen Veranlassung gaben, sind verschiedener Art und werden ausführlicher erst bei der Einzelbeschreibung der ein-

zelen Abbauarten aufgeführt. Hier mag nur allgemein darauf hingewiesen werden, daß die Lagerungsverhältnisse in dem näher zu besprechenden Gebiete des Bergreviers Diedenhofen keineswegs konstant sind, daß das Streichen und vor allem das Fallen der Lager auf den einzelnen Gruben ganz erheblich wechseln und daher schon aus rein technischen Gründen Abweichungen von dem diagonalen Pfeilerbau bedingen.

Dazu kommt die Erkenntnis der Bedeutung einer jeden, selbst der geringsten Reduktion der Selbstkosten bei Massenproduktion und daher das Bestreben, den Betrieb, namentlich die Förderung unter Tage, möglichst vollkommen und ökonomisch zu gestalten. Unter diesen Umständen findet in neuerer Zeit auch der Punkt immer mehr Beachtung, wie die Schlepperförderung aufs beste einzuschränken und zu erleichtern ist, und es kann nicht weiter wundernehmen, wenn gerade dieser Zweig des Grubenbetriebes auf die Wahl der Abbauart den größten Einfluß ausübt.

Bevor im folgenden auf die wichtigsten im Bergrevier Diedenhofen vertretenen Abbauarten eingegangen wird, sei zur flüchtigen Orientierung über die allgemeinen Lagerungsverhältnisse des lothringischen Minettereviers Nachstehendes vorausgeschickt*).

Das lothringische Minetterevier bildet einen Teil der großen nach W geöffneten Jurabucht, die sich vom westlichen Deutsch-Lothringen bis weit nach Frankreich hinein erstreckt. Im Norden reichen die Ablagerungen dieser lothringischen Juraformation weit nach Luxemburg hinein, im Süden bis über Nancy hinaus. Die Minetteformation selbst bildet einen Teil des unteren Doggers, tritt jedoch nicht in gleicher stratigraphischer Verbreitung wie dieser auf, sondern bildet gleichsam nur gewaltige Einlagerungen in ihm. Zwei solcher voneinander getrennter Minettevorkommnisse sind bisher bekannt geworden, ein kleines bei Nancy und jenes große und wichtige, das in dem Plateau westlich der Mosel zwischen dem südlichen Luxemburg im Norden und der deutsch-französischen Grenze südlich von Metz im Süden zu Tage tritt und unter der Bedeckung der jüngeren Juraschichten sich weit nach Westen in das französische Gebiet hinein erstreckt. Diesem großen Minettegebiete gehören sämtliche augenblicklich betriebenen deutschen, luxemburgischen und französischen Minettebergbaue an.

Die Lagerung der Minetteformation ist entsprechend dem Auftreten der Juraschichten muldenförmig mit einem flachen Einfallen nach W. Die Erze treten

in meist mehrere Meter mächtigen Lagern auf, die durch mergelige Kalke und kalkige Sandsteine voneinander getrennt sind. Trotz ihres unzweifelhaft lagerartigen Charakters ist die Ausbildung der Minetteformation wie auch der einzelnen in ihr auftretenden Erzlager keineswegs völlig gleichmäßig, vielmehr schwanken sowohl die Mächtigkeit wie auch die Zusammensetzung der ganzen erzführenden Schichtenfolge recht erheblich. Die größte Gesamtmächtigkeit und auch die größte Erzmächtigkeit finden sich im Norden auf luxemburgischem Gebiete, wo innerhalb einer ca. 60 m mächtigen Schichtenfolge bis zu 10 verschiedene Erzlager auftreten. Von diesen mögen hier die wichtigsten genannt werden. Es sind von oben nach unten: das rotsandige, rotkalkige, gelbe, graue, braune und schwarze Lager, von denen die oberen vornehmlich kalkig, die unteren vornehmlich kieselig sind.

Nach Süden nimmt, wenigstens auf deutscher Seite, die Mächtigkeit sowohl der ganzen Minetteformation, als auch der einzelnen Erzlager ab. Bereits in der Umgebung des Fentschbaches westlich Diedenhofen treten die roten und das braune, z. T. auch das schwarze Lager nicht mehr bauwürdig auf. Nur das graue Lager ist auch hier bauwürdig und wird wegen seiner Mächtigkeit (3–4 m) und seiner günstigen Zusammensetzung sehr geschätzt; es ist überhaupt in bezug auf Verbreitung und Güte das wichtigste der sämtlichen Lager. Weiter nach Süden, in der Umgebung der Orne und in dem Gebiete nordwestlich von Metz tritt unter dem schwarzen noch ein weiteres Lager, das sogen. grüne, auf, das jedoch meist unbauwürdig ist. Auch hier ist das graue Lager für den Bergbau das wichtigste.

Aus dem Gesagten ergibt sich bereits, daß auch in dem engeren Kreise der folgenden Betrachtungen, dem Bergrevier Diedenhofen, welches das deutsche Minettegebiet nördlich der Fentsch umfaßt, erhebliche Unterschiede bestehen. Während die Gruben bei Algringen im Fentschgebiete vornehmlich das graue Lager und nur stellenweise das darüberliegende gelbe Lager gewinnen, bauen die Gruben an der deutsch-luxemburgischen Grenze im Norden des Reviers zwei bis drei, ja in einem Falle sogar vier Lager unterirdisch ab.

Grube Burbach bei Algringen.

Die Grube baut lediglich das graue Lager, das in dem bisher im Betrieb stehenden östlichen Feldesteil 4,5 m mächtig ist. Die Aus- und Vorrichtung des Feldes ist folgende (vgl. Fig. 1). An der östlichen Markscheide entlang ist ein Stollen im Einfallen des Lagers getrieben, von dem aus in senkrechten Abständen von ca. 70 m die Grundstrecken abzweigen.

Alle 100 m werden sie durch diagonale Strecken, die sog. Luftstrecken, verbunden, die, den späteren

*) Zur eingehenderen Informierung über die Lagerungsverhältnisse in diesem Gebiet sei auf die in Stahl u. Eisen, Jahrg. 1902, erschienene Abhandlung des Bergassessors Dr. Kohlmann: „Die Minetteablagerung des lothringischen Jura“ hingewiesen, worin sich zugleich ein ausführliches Verzeichnis der gesamten einschlägigen Literatur findet.

Abbaustrecken parallel laufend, unter einem Winkel von etwa 45° gegen die Grundstrecke geneigt sind und dabei eine Steigung von etwa 2° erhalten. Die Luftstrecken haben beim Vortreiben der Grundstrecken den Zweck von Durchhieben zur leichteren Bewetterung

der Streckenörter; sie werden diesem Zwecke entsprechend nacheinander bis auf die jedesmalige letzte am oberen Ende wieder zugemauert. Von den Diagonalen werden sodann im Abstände von etwa 6 m von der oberen Grundstrecke sog. Parallelstrecken auf-

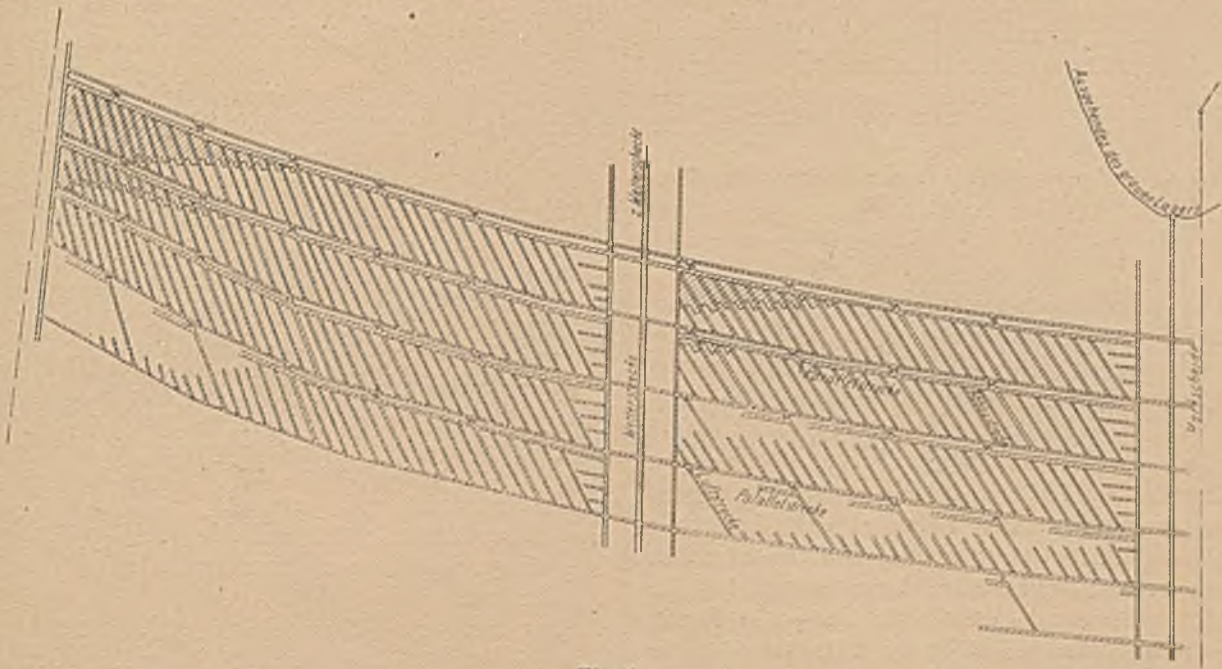


Fig. 1.

gefahren, die vor allem den Zweck haben, den Streckensicherheitspfeiler vor den von unten heraufrückenden Abbaustrecken zu schützen; sie gestatten gleichzeitig eine leichte und günstige Bewetterung der Abbaue, indem von jeder einzelnen Grundstrecke aus die frischen Wetter durch die Abbaustrecken vor die Arbeitstöße geführt und von dort, sobald die Abbaustrecken mit der Parallelen durchschlagig geworden sind, durch die Parallelstrecke unmittelbar zur Wetterstrecke abgeleitet werden. Man vermeidet damit einmal, daß beim Pfeilerrückbau das ganze betreffende Abbaufeld einen großen Luftsack bildet, aus dem die Wetter zur unteren Strecke zurück müßten, und dann, daß die verbrauchten Wetter erst der oberen Sohle etwa durch die Durchhiebe der Luftstrecken zugeführt werden. Vielmehr gelingt es so ohne Schwierigkeiten, jede Abbausohle für sich mit frischen Wetter zu versehen, ohne daß sie mit verbrauchten Wetter der tiefer liegenden Sohlen in Berührung kommt. Nach Auffahrung der Vorrückstrecken oder auch gleichzeitig mit deren Vortreiben werden in Abständen von 14 m parallel zu den Luftstrecken die Abbaustrecken durchgetrieben.

Da der Verhieb der Pfeiler von der Feldesgrenze aus rückwärts erfolgt und man mit dem Pfeilerückbau warten muß, bis man bis zur Feldesgrenze gelangt ist, häuft sich in den Abbaustrecken all-

mählich eine Menge von Schienenmaterial an, das zur Verminderung des darin repräsentierten toten Kapitals vielfach wieder entfernt und in neu vorgetriebenen Abbaustrecken von neuem gelegt wird, Umständlichkeiten, die bei anderen weiter unten beschriebenen Abbauarten, wo gleich nach dem Vortreiben der Abbaustrecken zum Rückpfeilern übergegangen wird, vermieden werden.

Neben den ganz wesentlichen Vorteilen, speziell in der Wetterführung, verursacht diese weitgehende Vorrichtung demnach einen nicht unerheblichen Mehraufwand an Kosten.

Die Förderung beim Rückwärtspfeilern findet in den Abbaustrecken durch Schlepper, in den Grundstrecken durch Pferde statt. Da der Schlepper lediglich einzufüllen und das Fördergut die im Maximum 75 m lange Abbaustrecke hinunterzuschaffen hat, ist die Schlepperförderung auf ein Minimum reduziert.

Im übrigen weist dieser auf der Grube Burbach eingeführte typische diagonale Pfeilerbau in seiner weiteren Ausgestaltung noch folgende durch die Grubenverhältnisse bedingte Eigentümlichkeiten auf. Das Hangende des grauen Lagers im Burbacher Felde ist stellenweise recht zerklüftet. Dies bedingt, daß man die Pfeilerstrecken nicht in der sonst üblichen Breite von 8 m auffährt, vielmehr nicht über $3\frac{1}{2}$ m Breite hinausgeht, daß man ferner beim Vortreiben der

Pfeilerstrecken nur $2\frac{1}{2}$ –3 m des Lagers oberhalb des Liegenden gewinnt, während der übrige Teil zum Schutze der Pfeilerstrecke gegen das schlechte Hangende als ziemlich sichere Schweben stehen bleibt, die erst beim Pfeilerrückbau mit hereingewonnen wird.

Eine weitere Besonderheit ist die, daß man bei den verhältnismäßig schmalen Strecken die Pfeiler selbst möglichst im Durchschnitt 10 m breit zu bauen sucht und den Verhieb des Pfeilers in zwei ca. 6 m gegeneinander abgesetzten Stößen vornimmt (vgl. Fig. 2).

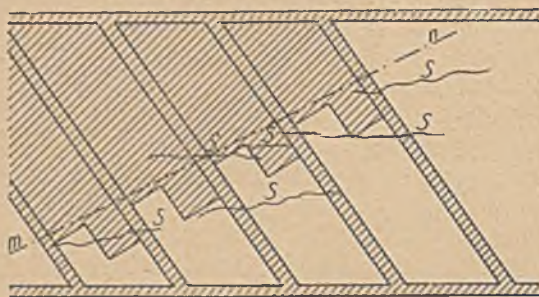


Fig. 2.

Es kommt beim Pfeilerrückbau in erster Linie darauf an, den noch unverritzten Teil der gerade im Abbau befindlichen Pfeiler nicht zu stark in Druck geraten zu lassen. Man muß daher darauf sehen, daß die Fluchtlinie der einzelnen Stöße (Linie m—n in Fig. 2) einen nicht zu spitzen Winkel mit der Grundstrecke bildet, da sich sonst der Gebirgsdruck erfahrungsgemäß sehr schnell auf die zu spitz auslaufenden Pfeilerstücke legt und erhebliche Abbauverluste herbeiführt.

Aus dem Gesagten ergibt sich für diese Art des Abbaues zunächst, daß immer nur eine beschränkte Anzahl von Pfeilern einer Förderabteilung gleichzeitig in Betrieb stehen darf, nämlich so viele, als von einer Fluchtlinie geschnitten werden, und ferner, daß der Rückbau stets an der Grenze des Feldes beginnen muß, da man sonst die notwendige Fluchtlinie der Pfeilerstöße nicht würde einhalten können.

Die beschränkte Anzahl von im Rückbau stehenden Pfeilern sowie die Notwendigkeit, das Feld bis zur Markscheide auszurichten, bevor mit dem Rückbau begonnen werden kann, haben auf einzelnen Gruben Abweichungen von diesem Abbau veranlaßt. Auf Grube Burbach hat man die Wetterstrecke schwebend durch die Mitte des Feldes, also dem Förderstollen ungefähr parallel gelegt, sie durch Sicherheitspfeiler geschützt und auf diese Weise zwei Baufelder mit der doppelten Anzahl von Betrieben geschaffen (vgl. Fig. 1).

Die Veranlassung zur Einführung des absatzweisen Pfeilerverhiebes, wie er in Fig. 2 skizziert ist, waren in erster Linie Rücksichten auf die Sicherheit der Arbeitstöße. Das Gebirge wird nämlich in dem z. Z. im Bau befindlichen Ostfelde der Grube von vielfachen Klüften durchsetzt (örtlich Stiche genannt), die ungefähr in der in Fig. 2 angedeuteten Richtung verlaufen

und wegen des oft unerwartet und auf große Entfernungen sich an ihnen ablösenden Gebirges eine erhebliche Gefahrenquelle für die Hauer bilden.

Durch den absatzweisen Verhieb der Pfeiler wird verhindert, daß die Stiche auf größere Erstreckung hin freiliegen, was die Gefahr des plötzlichen Zubruchgehens des Hangenden unmittelbar an den Stößen wesentlich verringert.

Auch haben die Abbauverluste, die früher in den zubruchgegangenen Pfeilern durch Preisgabe oft erheblicher Pfeilerstücke notwendig waren, fast gänzlich abgenommen, obwohl die Klüfte nach ihrem Freiliegen sehr schnell ein Einstürzen des Daches bewirken.

Grube Moltke bei Algringen.

Auf dieser mit dem Burbacher Felde markscheidenden Grube, die gleichfalls im grauen Lager mit ca. 3 m Mächtigkeit baut, ist zwischen einem älteren, jetzt verlassenen Abbauverfahren und einem neueren zu unterscheiden. Ursprünglich stand diagonaler Pfeilerbau in Anwendung, mit der Modifikation des normalen, daß von den Grundstrecken zunächst diagonale Hilfsstrecken abgesetzt und von diesen aus dann erst die eigentlichen Pfeilerstrecken zu Felde getrieben wurden. Neuerdings treibt man normalen streichenden Pfeilerbau.

Das verlassene Abbauverfahren (vgl. Fig. 3) war etwa folgendes: Der Abstand je zweier Grundsohlen betrug im Mittel etwa 275 m. Von den Grundstrecken waren in Abständen von 200 m diagonale Strecken, sog. Hilfsförderstrecken, unter einem Winkel von etwa 40° gegen die Grundstrecke, also mit etwa 2– $2\frac{1}{2}$ pCt Neigung, vorgetrieben; sie hatten bei dieser Neigung eine Länge von 480–500 m. Die Pfeilerstrecken, die von ihnen aus abzweigten, wurden auf der nördlichen (in Fig. 3 auf der linken) Seite der Diagonale annähernd im Streichen, auf der gegenüberliegenden Seite fast senkrecht zur Diagonalen mit $2\frac{1}{2}$ –3 pCt Neigung oder annähernd unter einem Winkel von 50° gegen die Streichlinie geneigt aufgeföhren, in der Hauptsache, um nicht allzu rückläufige Förderung zu bekommen.

Die Vorteile, die diese Anordnung auf den ersten Blick zu bieten schien und die auch ihre Einführung veranlaßte, sind in der Hauptsache folgende:

1. Man erhält auf jeder Sohle ein verhältnismäßig großes Abbaufeld, auf jeder Grundstrecke mithin eine weit höhere Förderung als z. B. bei dem normalen diagonalen Pfeilerbau der Grube Burbach, wo der Sohlenabstand nur 75 m beträgt. Für die Grube Moltke, die über eine maschinelle Seilförderanlage verfügt, war diese Konzentration der Förderung auf einer Sohle von wesentlicher Bedeutung.

2. Die Vorrichtung wird wesentlich vereinfacht und daher billiger.

3. Durch das diagonale Aufföhren der Hilfsförder-

strecken wird die Steigung nur so stark, daß die leeren Wagen von den Schleppern noch gut aufwärts gefördert werden können.

4. Durch Vortreiben mehrerer Hilfsförderstrecken von einer Grundstrecke aus wird das ganze Abbaufeld

einer Sohle entsprechend der Zahl der Hilfsförderstrecken in mehrere Einzelfelder geteilt, die unabhängig voneinander in Angriff genommen werden können.

5. Durch Belassung von Sicherheitspfeilern in gewissen Abständen auf der diagonalen Hilfsförder-

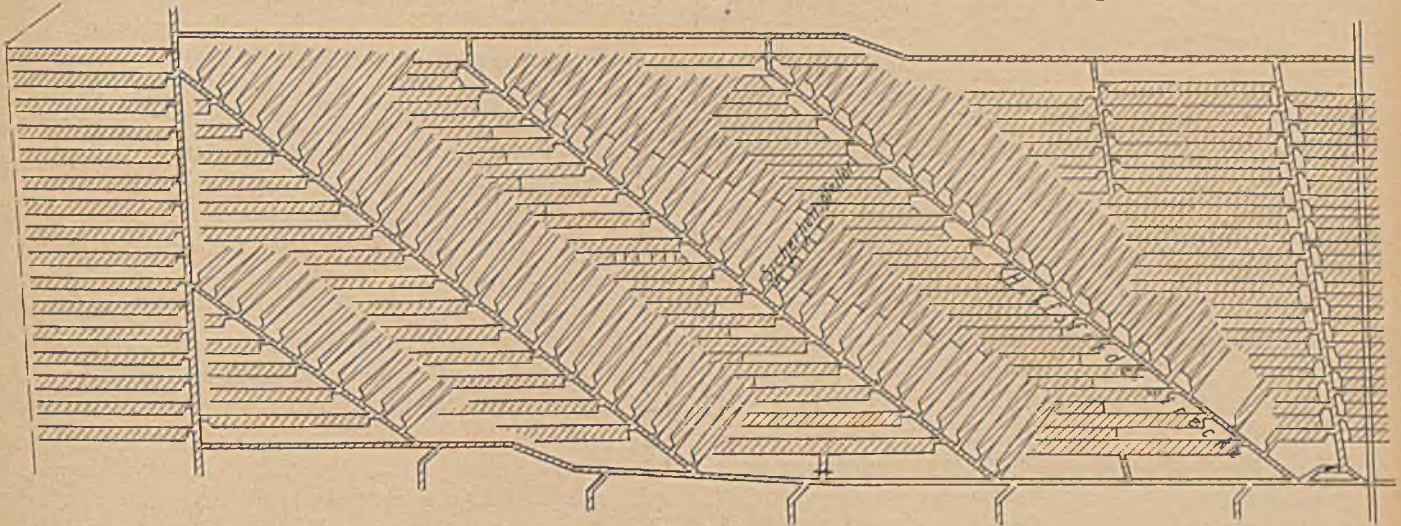


Fig. 3.

strecke (vgl. Fig. 3), unterhalb deren mit dem Rückbau der Pfeiler begonnen werden kann, ohne daß die Diagonalen mit der oberen Sohle durchschlagig sind, kann die Zahl der Angriffspunkte für den Pfeiler-rückbau entsprechend vermehrt werden.

Ein ganz erheblicher Nachteil dieses Abbaufahrens ist die Erschwerung und damit Verteuerung der Schlepperförderung. Im ungünstigsten Falle hat ein Schlepper seinen leeren Wagen die ansteigende Hilfsförderstrecke bis zu 500 m Länge und außerdem die noch steilere diagonale Pfeilerstrecke von etwa 75 m Länge heraufzufahren. Man sah sich unter diesen Umständen sehr bald genötigt, einem Hauer zwei Schlepper beizugeben oder zur Aufwärtsförderung der leeren Wagen eine Hilfspferdeförderung einzurichten, die naturgemäß noch unrentabler ist, da die vom Pferde

zu leistenden Längen zu kurz und unregelmäßig sind und überdies der Rückweg leer zurückgelegt werden muß.

Ein weiterer Nachteil ist die Schwierigkeit, bei der spitzen rhombischen Gestalt der einzelnen Feldesteile die Pfeiler und Pfeilerstrecken möglichst gleichmäßig und ökonomisch auf das zur Verfügung stehende Feld zu verteilen. Ein Blick auf das Grubenbild zeigt die unregelmäßige Anordnung der Pfeilerstrecken, die notwendiger Weise Abbauverluste mit sich bringen muß.

Auch haben sich die spitzwinklig gestalteten Restpfeiler zwischen den Pfeilerstrecken und den Diagonalen, die zur Sicherheit der Strecken schließlich stehen bleiben müssen, als sehr wenig widerstandsfähig erwiesen; sie werden mit der Zeit regelmäßig vom Gebirgsdruck zerquetscht und gefährden so die Strecken.

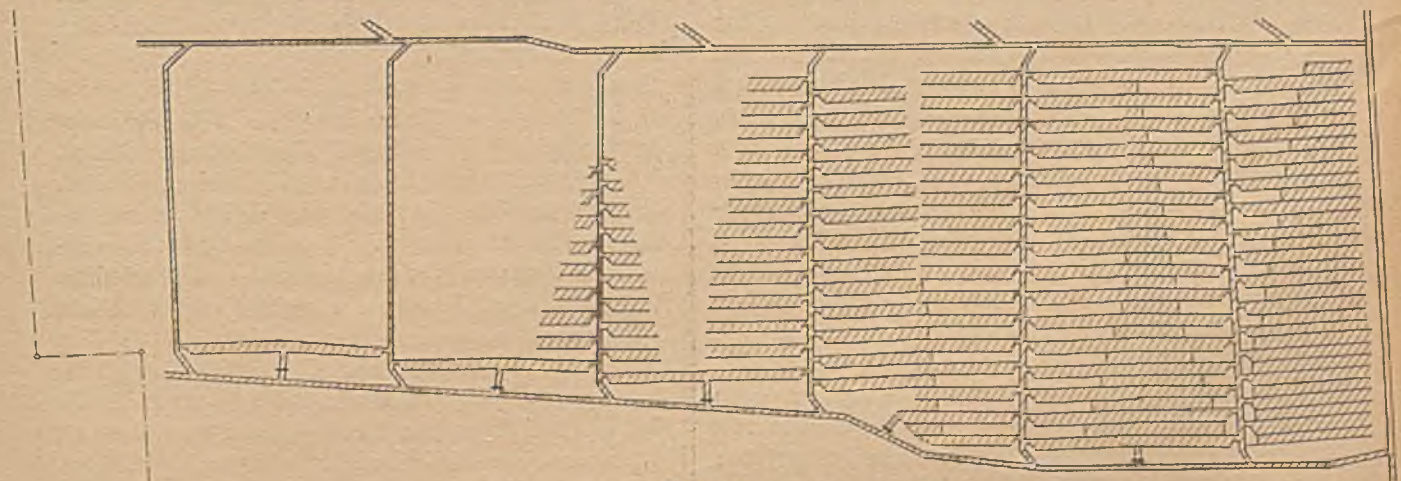


Fig. 4.

Aus allen diesen Gründen ist man in den letzten Jahren bei der Vorrichtung der neuen Abbausohlen zu dem in Fig 4 dargestellten streichenden Pfeilerbau übergegangen. Der Abstand der einzelnen Grundstrecken bleibt der gleiche wie beim anderen Verfahren, erhält aber trotzdem viel kürzere, etwa 275 m lange Hilfstrecken, da diese jetzt schwebend aufgefahren werden. In den zuletzt vorgerichteten Feldesteilen sind sie in Abständen von 200 m getrieben, sodaß die Pfeilerstrecken und Pfeiler eine Länge von 100 m erhalten. In Fig. 4 ist die erste nach dieser Methode vorgerichtete Abbausohle dargestellt, bei der die schwebenden Strecken nur 150 m Abstand voneinander erhalten haben.

Freilich ist die durch diese Vorrichtung herbeigeführte Verminderung der Vorrichtungskosten und Förderlängen auch mit einem Nachteile verbunden, der darin besteht, daß die Hilfsförderstrecken, die jetzt genau in der Richtung des Einfallens verlaufen, 4 pCt Steigung erhalten; die Schwierigkeiten bei der Aufwärtsbewegung der leeren Wagen bleiben also ungefähr die gleichen. Diesem Übelstande soll in Zukunft dadurch abgeholfen werden, daß man die leeren Wagen durch die obere Grundstrecke den Hilfstrecken zuführt, während die vollen durch die untere Strecke zum Schachte und zum Stollen gehen, was bei 4—5 pCt Steigung noch keine Schwierigkeiten verursacht. Es wandern also die Wagen innerhalb des Abbaufeldes nur abwärts.

Einen weiteren Vorteil liefert dieses Verfahren noch insofern, als nur eingleisige Grundstrecken aufgefahren zu werden brauchen und eine Seilförderung etwa in der Weise eingerichtet werden könnte, daß das Seil aus dem Stollen durch die obere Grundstrecke des gerade in Abbau befindlichen Feldesteiles bis an die Feldegrenze geführt wird, von wo es durch die letzte schwebende Hilfsförderstrecke auf die untere Grundstrecke und von dort zum Stollen gelangt.

Im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Abbau von diagonalen Hilfstrecken aus ist man hier außerdem nicht mehr gezwungen, mit dem Pfeilerrückbau an den obersten Pfeilern zu beginnen, vielmehr hat die Erfahrung gezeigt, daß man, um schnell zu höherer Förderung zu gelangen, auch die unteren Pfeiler nach Fertigstellung der zugehörigen Pfeilerstrecken rückbauen kann, ehe die oberen Pfeiler abgebaut oder deren Strecken überhaupt fertiggestellt sind, da bei der rechtwinkligen Gestalt aller Pfeilerreste an den Schwebestrecken der Gebirgsdruck bei weitem nicht in der Weise zur Geltung kommt wie bei der früheren Anordnung. So zeigt auch das Grubenbild, daß die unteren Pfeiler bereits in Rückbau genommen sind, während die oberen noch unverritz anstehen.

Mit dieser Möglichkeit, den Rückbau sofort nach dem Vortriebe der Pfeilerstrecke beginnen zu können,

spart man auch an unnötiger Arbeit für doppeltes Auslegen der Fördergleise und an Kosten für die Zimmerung in den Abbaustrecken, die nicht mehr so stark genommen zu werden braucht, da die Abbaustrecke nur für kurze Zeit aufrecht zu erhalten ist.

Im allgemeinen ist wegen des guten Hangenden eine Zimmerung überhaupt nicht nötig. Man fährt daher die Abbaustrecken in der normalen Breite von 8 m und in Abständen von 16 m auf, sodaß die zwischenliegenden Pfeiler gleichfalls 8 m breit werden. Zur Sicherung der Diagonalen und Schwebenden werden die Abbaustrecken, bevor zur vollen Breite übergegangen wird, auf 6 m Länge zunächst mit $2\frac{1}{2}$ m Breite aufgefahren.

Eine besondere Abweichung von diesem Abbauverfahren bedingt auf Grube Moltke das 1 m mächtige gelbe Lager, das durch ein Zwischenmittel von 0,50—1,00 m getrennt, oberhalb des grauen Lagers abgelagert ist und gleichzeitig mit dem grauen Lager hereingewonnen wird. Dies geschieht in der Weise, daß man die Abbaustrecken zunächst in normaler Weise im grauen Lager mit 3 m Höhe bis zur Feldesmitte vortreibt, dann den Pfeiler durchbricht und nun beim Pfeilerrückbau das gelbe Lager mitgewinnt. Bei der beträchtlichen Höhe und dem großen Umfange der gleichzeitig freizulegenden Räume ist dies aber nur bei sehr guten Dachverhältnissen möglich. Doch auch hier ist man oft noch genötigt, kleinere Pfeiler zur „Sicherung“ der Arbeiten stehen zu lassen, sodaß dieser Abbau stets mit mehr oder minder großen Abbauverlusten vor sich geht.

Die Wetterführung bietet keine Schwierigkeiten und wird in der Weise bewerkstelligt, daß die frischen Wetter zunächst aus dem Stollen in die untere Grundstrecke eintreten, sich auf die einzelnen Hilfstrecken, sodann auf die einzelnen Pfeilerstrecken verteilen, vor die Pfeilerstöße, falls diese schon durchgeschlagen sind, gelangen, sich auf der obersten Pfeilerstrecke wieder sammeln und von dort aus über die Schwebenden in die obere Grundstrecke treten, die sie dem Wetterschachte zuführt.

Grube Carl Ferdinand bei Groß-Hettingen.

Die Baue dieser Grube bewegen sich bisher in der Hauptsache im gelben Lager. Die Abbaumethode ist ein Pfeilerbau mit diagonalen Hilfstrecken, ähnlich wie die ältere Methode auf Grube Moltke. Durch die örtlichen Verhältnisse werden freilich gewisse Besonderheiten bedingt; so gibt man wegen des sehr schlechten Hangenden den Pfeilerstrecken nicht die sonst übliche Breite von 8 m, sondern fährt sie mit nur 3—4 m Breite auf. Aber auch hierbei ist noch eine starke Verzimmerung der Pfeilerstrecken nötig, welche die Kosten des Abbaues recht hoch belastet.

Im einzelnen sind Vorrichtung und Abbau etwa in folgender Weise angeordnet.

Die bei dem stark wechselnden Streichen ziemlich unregelmäßig verlaufenden Grundstrecken haben einen durchschnittlichen Abstand von etwa 400 m. Alle 150 m werden diagonale Hilfstrecken angesetzt, die ca. 2 pCt Steigung erhalten. Bei dem beträchtlichen Abstände je zweier Grundstrecken werden die Diagonalen so lang, daß es zur besseren Versorgung der Streckenörter mit frischen Wetterern nötig ist, alle 100 m je zwei im Auffahren befindliche diagonale Strecken durch Durchhiebe zu verbinden, die den später anzulegenden Pfeilerstrecken entsprechen (vgl. Fig. 5).

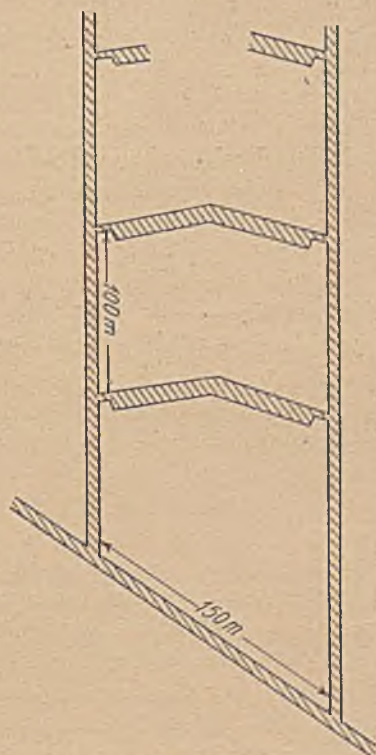


Fig. 5.

Die Pfeilerstrecken werden zu beiden Seiten der Diagonale mit ganz schwacher Steigung gegen die Streichlinie aufgeföhren, sodaß diese Art Vorrichtung sich als Kombination der beiden auf Grube Moltke vorhandenen Systeme darstellt.

Da die Grube zu elektrischer Lokomotivförderung übergeht, steht zu erwarten, daß die Lokomotiven die Förderung auch in den Diagonalen übernehmen, sodaß der wesentlichste Nachteil dieser Abbaumethode, die langen Schlepperwege, fortfällt. Der andere dieser Abbaumethode anhaftende Fehler, das schnelle Druckhaftwerden des Gebirges, macht sich hier doppelt nachteilig bemerkbar, da das Hangende an und für sich schon schlecht ist und die Aufföhierung enger Abbaustrecken sowie die Verwendung eines systematischen Ausbaues verlangt. Die Pfeilerstrecken erhalten nicht über 4 m Breite, dagegen gibt man den Pfeilern eine Stärke von 8 — 10 m.

Häufig macht wegen der schlechten Dachverhältnisse der Rückbau so viel Schwierigkeiten, daß man ab und zu Sicherheitspfeiler stehen lassen muß, die nur so weit es geht durchörtert werden; gegenüber den nachteiligen Abbauverlusten liefert dies, wie schon oben erwähnt, die Möglichkeit, den Verhieb der Pfeiler in den langen Diagonalen an verschiedenen Stellen aufzunehmen.

Der Abbau erstreckt sich bisher in der Hauptsache auf das gelbe Lager, welches ebenso wie das darunterliegende graue Lager in dem z. Zt. angegriffenen östlichen Feldesteile 3 m mächtig ist; doch steht hier im Osten das graue Lager an der Grenze seiner Bauwürdigkeit; nur sein oberstes Drittel ist in den bisher in Betrieb befindlichen Bausohlen gewonnen worden und zwar gleichzeitig mit dem gelben Lager, von dem es durch ein durchschnittlich 0,5 m starkes Zwischenmittel getrennt wird.

Nach Westen zu, wo besonders das graue Lager an Güte zunimmt, und wo sich auch das Zwischenmittel zwischen beiden Lagern verstärkt, gedenkt man später die beiden Lager getrennt und zwar zunächst das gelbe Lager und nach Beruhigung des darüber befindlichen Gebirges das graue Lager abzubauen. Zur leichteren Bewetterung der Ortsbetriebe sollen die Vorrichtungstrecken in beiden Lagern möglichst gleichzeitig aufgeföhren werden.

Grube Rote Erde bei Deutsch-Oth.

Diese Grube liegt in der Nähe der luxemburgischen Grenze und baut zwei Lager, das graue und das darunter liegende braune gleichzeitig, aber getrennt ab. Das graue Lager besitzt im Grubenfelde durchschnittlich 4—5 m, das braune 3 m Mächtigkeit.

Die Anordnung des Pfeilerbaues (vgl. Fig. 6) erinnert an das neuere Verfahren der Grube Moltke, von dem es sich nur dadurch unterscheidet, daß die Hilfsförderstrecken nicht ganz senkrecht, vielmehr in einem Winkel von 75° zu den Grundstrecken verlaufen; es ist dies weniger deswegen geschehen, um geringere Steigung in den Hilfsförderstrecken zu erhalten, als vielmehr, um die Schwebenden dem im Lager nicht genau im Einfallen getriebenen Stollen parallel zu legen und dadurch gleichmäßige Abbaufelder zu erhalten. Die Grundstrecken haben einen senkrechten Abstand von 200 m, die diagonalen Hilfstrecken einen solchen von 175 m, sodaß die Baulänge der streichenden Pfeiler ungefähr 85 m beträgt. In der Mitte zwischen zwei Grundstrecken sind die Diagonalen noch einmal durch eine streichende Hilfstrecke miteinander verbunden, die bei dem geringen Einfallen des Lagers eine Neigung von nur $1\frac{1}{2}$ — 2 pCt hat.

Ursprünglich hatte man vor, beide Lager nach derselben Methode abzubauen, indem man die Vorrichtungstrecken gleichzeitig in beiden Lagern, die Pfeilerstrecken aber zunächst im oberen, dem grauen,

dann im braunen Lager trieb; beim Pfeilerrückbau sollte dann zuerst das obere Lager und erst nach völliger Beruhigung des Gebirges das untere Lager abgebaut werden.

Das gemeinsame Vortreiben der Vorrichtungsbau

in beiden Lagern hat den großen Vorzug, daß man mit leichter Mühe eine gute Bewetterung der Streckenörter durch Durchhiebe -- das Zwischenmittel zwischen beiden Lagern ist nur 7-8 m stark -- erhält. Die Pfeilerstrecken trieb man früher zunächst im grauen Lager

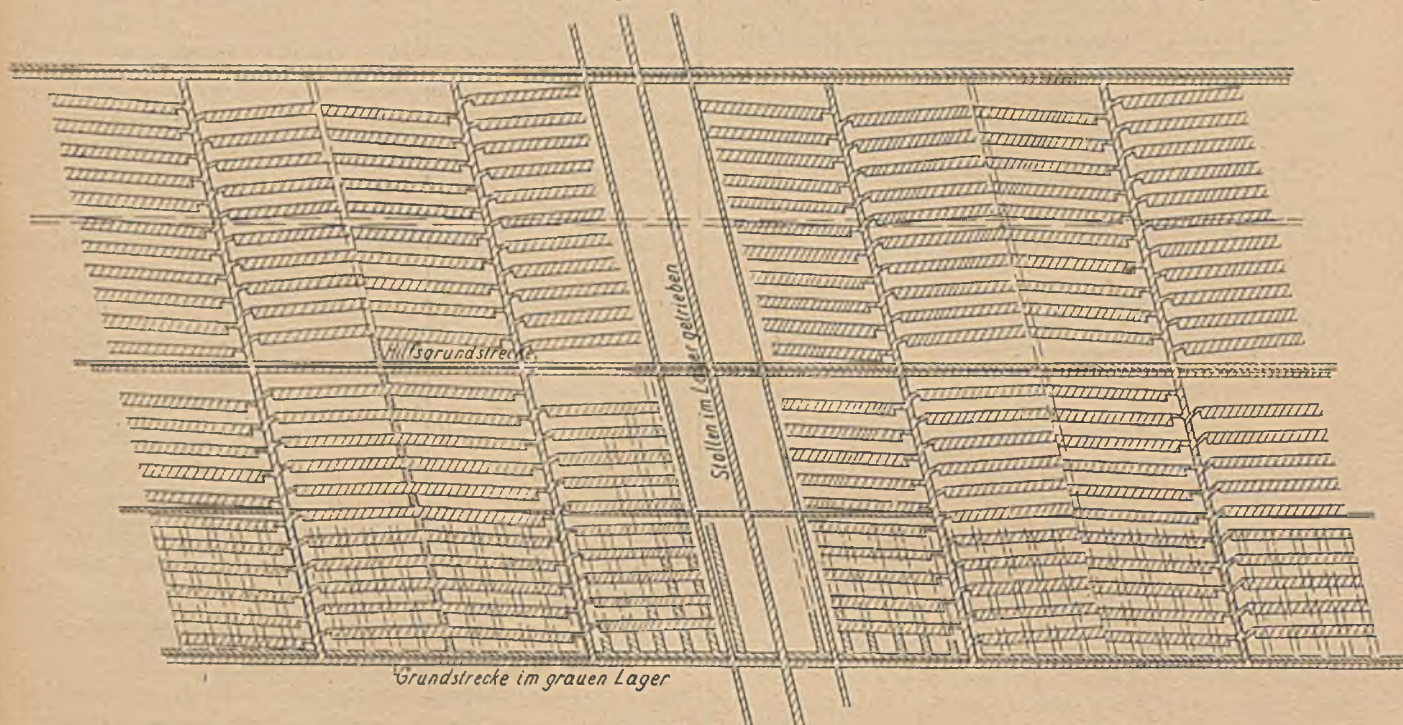


Fig. 6.

in einer Breite von etwa 6 m, sodaß die zwischenliegenden Pfeiler bei einem Abstände je zweier Pfeilerstrecken von 16 m 10 m Stärke erhielten. Erst nachdem die Strecken bis zur Feldesmitte vorgetrieben waren, begann man den Pfeilerstreckenbetrieb auch im unteren Lager, gab hier jedoch den Strecken nur 4,5 m und den Pfeilern ca. 12 m Breite. Bei dieser gemeinsamen Vorrichtung suchte man die Vorrichtungs- und Abbaustrecken möglichst übereinander zu legen und trieb nur die Grundstrecken und Diagonale der Sicherheit halber etwas aber auch nicht stark seitlich voneinander, um nicht zu lange Durchhiebe zu erhalten. Eine seitliche Verschiebung der Pfeilerstrecken in den beiden Lagern ließ sich nicht durchführen, da man zwar die unteren Pfeilerstrecken für den Augenblick genügend gesichert, beim Rückpfeilern des oberen Lagers aber die Strecken des unteren Lagers sehr gefährdet hätte.

Aber auch bei der beschriebenen Art des Vorgehens traten Nachteile dieses Verfahrens bald auf. Durch die Abbaustrecken des oberen Lagers gerieten die des unteren so stark in Druck, daß man notgedrungen die ganzen Abbaustrecken des unteren Lagers in starke Zimmerung setzen mußte und dadurch naturgemäß einen recht erheblichen Mehraufwand an Kosten verursachte.

Zur Vermeidung dieser Übelstände ist man auf ein bemerkenswertes Abbaufahren gekommen, das erst in jüngster Zeit systematisch durchgeführt wird. Das obere Lager wird, wie bisher, vorgerichtet. Im unteren Lager werden nur die Grundstrecken und die Diagonale vorgerichtet. Sind im oberen Lager alle Pfeilerstrecken von den Diagonalen bis zur Feldesmitte durchgetrieben, so fährt man die Pfeilerstrecken im braunen Lager nicht streichend, sondern unmittelbar von den Grundstrecken oder streichenden Hilfstrecken aus schwebend auf (vgl. Fig. 6), sodaß die Pfeilerstrecken des unteren Lagers fast senkrecht zu denen des oberen Lagers verlaufen. Der Erfolg ist der, daß die Pfeilerstrecken des unteren Lagers jetzt ohne jegliche Zimmerung halten und keine Spuren von Gebirgsdruck zeigen.

Das Rückpfeilern wird in der Weise vorgenommen, daß zunächst die Pfeiler des oberen Lagers ganz abgebaut werden und erst, nachdem das Hangende völlig zu Bruch gegangen ist, mit dem Rückbau der Pfeiler im unteren Lager begonnen wird.

Man verbindet durch das kreuzweise Übereinanderlegen der Pfeiler gleichsam die beiden oben ange deuteten Möglichkeiten des direkten und alternierenden Übereinanderfolgens der Abbaustrecken und vermeidet dabei die Nachteile, die bei beiden, für sich angewandt, auftreten.

Naturgemäß ist die Möglichkeit einer solchen Anordnung der Abbaue an gewisse örtliche Verhältnisse, namentlich an ein nicht zu starkes Einfallen der Lager gebunden, sodaß schwebender Pfeilerbau noch angewendet werden kann.

Auf Grube Rote Erde geht die Steigung selbst in den schwebenden Pfeilerstrecken nicht über 2 pCt hinaus.

Das gleichzeitige Abbauen zweier nahe beieinander liegender Lager auch bei stärkerem Einfallen ließe sich vielleicht durch die Anwendung eines diagonalen Pfeilerbaues erreichen, wie er in Fig. 7 skizziert ist. Wie weit dabei die Nachteile des diagonalen Pfeilerbaues, der an und für sich sehr starke Druck in den spitz verlaufenden Pfeilerrosten, hier noch in erhöhtem Maße auftreten würden, müßte allerdings die Praxis lehren.



Fig. 7.

Bezüglich der Förderung ist noch zu erwähnen, daß die Grube über elektrische Lokomotivförderung verfügt, mit der man sich den Abbauverhältnissen in leichter

Weise anpassen und die Schlepperförderung erheblich entlasten kann. Die leeren Wagen werden den Abbaufeldern meist auf der oberen Grundstrecke zugeführt, von der unteren Grundstrecke werden die vollen abgeholt, sodaß die Wagen im Abbauelfeld selbst nur abwärts fahren. Noch einfacher gestaltet sich die Förderung im unteren, braunen Lager, wo die Abbau-strecken unvermittelt auf die Grundstrecke münden; hier hat der Schlepper die Wagen nur von den Bahnhöfen auf der Grundstrecke abzuholen und die vollen wieder dorthin zu schaffen.

Grube St. Michel bei Deutsch Oth.

Auch diese, mit Rote Erde markscheidende Grube baut bisher in zwei Lagern, dem grauen und braunen, die etwa je 3 m mächtig sind und durch ein 7 m starkes Zwischenmittel getrennt werden. Das 10 m über dem grauen liegende rotkalkige Lager ist zwar auch bauwürdig, bleibt vorläufig jedoch noch unverritz, da die Hütte, der die Grube gehört, das sehr kalkreiche Erz noch nicht verwerten kann.

Die bisher allein übliche Abbaumethode dieser Grube war ein regelrechter Örterbau, der einmal durch den gleichzeitigen Abbau beider Lager, andererseits durch die Rücksichtnahme auf die Tagesoberfläche, die Bruchbau nicht gestattet, bedingt war.

Da das Streichen der Schichten oft und schnell wechselt, sind alle Übergänge vom streichenden zum schwebenden Örterbau vorhanden. Letzthin hat man, wo irgend möglich, schwebenden Örterbau getrieben, da er besonders in bezug auf die Kürze der Förderwege die anderen Anordnungen übertrifft und bei der flachen Lagerung der Lager ($1\frac{1}{2}$ – 2 pCt Steigung) ohne Schwierigkeiten durchführbar ist (vgl. Fig. 8).

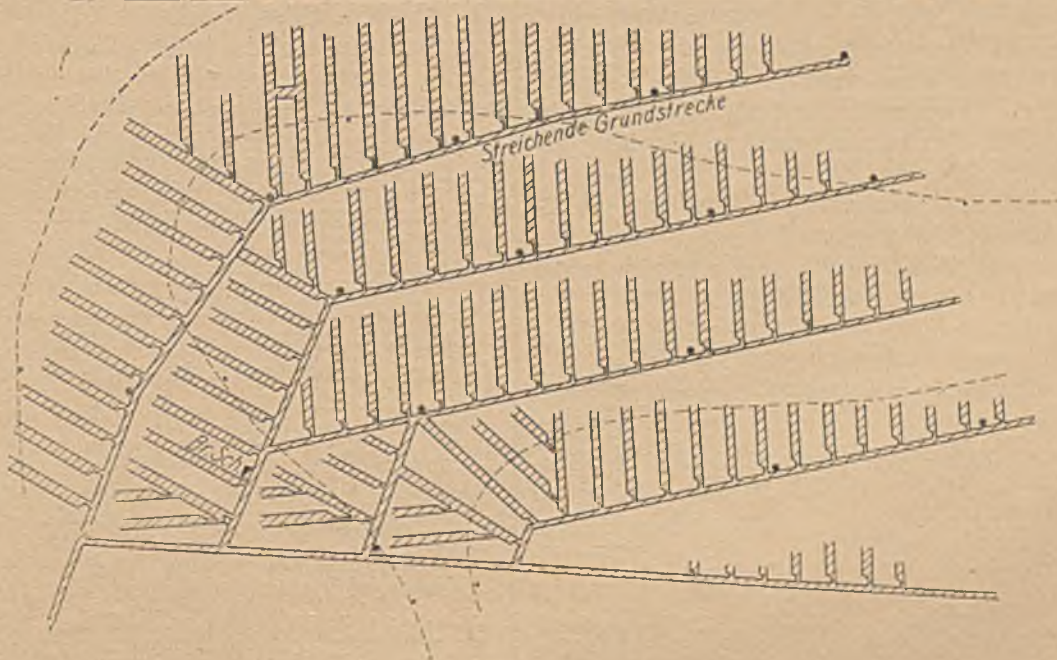


Fig. 8.

Um starke Krümmungen zu vermeiden, führt man die Örter nicht genau senkrecht, sondern mit 80° Neigung gegen die Grundstrecken auf. Auf den streichenden Grundstrecken ist maschinelle Förderung vorhanden, wodurch die Schlepperwege so weit wie möglich gekürzt sind.

Die Abbaustrecken werden, abgesehen von dem schmalen Anschließen auf der Grundstrecke, in einer Breite von 6 m im grauen, von $4\frac{1}{2}$ m im braunen Lager getrieben, der senkrechte Abstand von Streckenmitte zu Streckenmitte ist in beiden Fällen zu 20 m gewählt; demnach erhalten die zwischenliegenden Pfeiler im grauen Lager 14 m, im braunen sogar fast 16 m Stärke. Bei der Breite der Pfeiler ist es ohne nachteilige Folgen, die Örter in beiden Lagern direkt übereinander zu setzen, was sich auf Rote Erde, wie oben erwähnt wurde, als unzweckmäßig herausgestellt hatte.

Von einem regelrecht durchgeführten Rückbau muß aus den bereits angeführten Gründen völlig abgesehen werden. Nur zuweilen werden, wenn es die Förderung einmal verlangt, die Pfeiler in gewissen Abständen nochmals durchbrochen, jedoch in einer Breite, die nicht über die der Örterstrecken hinausgeht.

Obwohl dieser Örterbau an und für sich wesentlich teurer kommt als ein regelrechter Pfeilerbau, da das billige Rückpfeilern hier fortfällt, sind dennoch die Gewinnungskosten auf St. Michel bei den günstigen örtlichen Verhältnissen, dem festen Hangenden, dem völlig reinen Erz, das eine Scheidung unnötig macht, usw., verhältnismäßig niedrig.

Grube Öttingen III bei Öttingen.

Die auf dieser Grube gebauten Lager sind das gelbe mit 2,80—3 m und das graue mit 3 m Mächtigkeit. Beide werden durch ein 2 m starkes Zwischenmittel getrennt. Es ist daher wohl verständlich, wenn die Versuche, die Abbaustrecken in beiden Lagern gleichzeitig zu treiben, zu keinem günstigen Resultate geführt haben.

Anfangs baute man nur das gelbe Lager regelmäßig ab und trieb im grauen Lager einen regellosen Örterbau (vergl. Fig. 9), der naturgemäß nicht unter 50 pCt Abbauverluste mit sich brachte.

Neuerdings treibt man nur noch die streichenden Vorrichtungstrecken in beiden Lagern gemeinsam, zur Vereinfachung der Wetterführung, fährt sodann die diagonalen Abbaustrecken im oberen Lager auf und beginnt nach ihrer Fertigstellung mit dem Rückpfeilern (vgl. Fig. 10). Erst nachdem das gelbe Lager auf einer Abbausohle völlig verhaue ist, und das Gebirge sich beruhigt hat, treibt man in gleicher Weise die Abbaustrecken im grauen Lager und gewinnt das untere Lager mittels Pfeilerückbau bis auf geringe Abbauverluste, die nicht mehr als 10 pCt betragen sollen.

Man gibt den Grundstrecken einen Abstand von 55 bis 60 m, um wegen eines schnelleren Verhiebtes möglichst kleine Sohlenabstände zu erhalten. Die diagonalen Abbaustrecken bekommen dabei ca. 70 m Länge. Die Abbaustrecken im gelben Lager werden

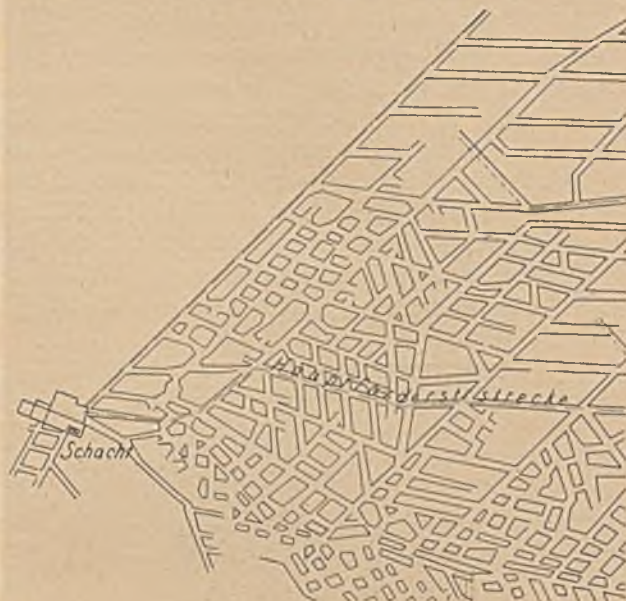


Fig. 9.

ca. 6 m breit und die zwischenliegenden Pfeiler ca. 10 m stark genommen. Im grauen Lager fährt man die Abbaustrecken wegen der geringen Mächtigkeit des Zwischenmittels und trotz sorgfältiger Verzimmerung nur 4 m breit auf. Die Vorrichtungstrecken in den beiden Lagern legt man zur Sicherung um etwa 4 m seitlich gegeneinander verschoben.

Da noch durchweg Pferde zur Förderung vorhanden sind, die ohne Schwierigkeiten in alle Förderstrecken gelangen, brauchen die Schlepper nur die Förderung in den Abbauen zu verrichten.

Grube Glückauf bei Redingen.

Diese im äußersten Nordwesten Deutsch-Lothringens bauende Grube treibt Abbau in dem grauen und darüberliegenden sogen. roten Lager, das wahrscheinlich dem gelben entspricht.

Auch hier hat man zunächst den Versuch gemacht, beide Lager gleichzeitig abzubauen, ist davon jedoch zurückgekommen, nachdem beim Rückbau des oberen Lagers die Abbaustrecken im unteren Lager zu sehr in Druck gerieten.

Man verzichtet jetzt auf einen möglichst vollkommenen Abbau des oberen Lagers und baut wegen der edleren Beschaffenheit nur das untere vollständig ab, geht also umgekehrt vor wie z. B. auf Grube Öttingen III. Die Vorrichtung geht zunächst in beiden Lagern in der Weise vor sich, daß von der streichenden Hauptförderstrecke aus fast schwebende Hilfsförderstrecken im Abstände von 65 m getrieben werden. Von diesen werden

dann nur im oberen Lager und jedesmal nach einer Seite hin (vgl. Fig. 11) im Abstände von 20 m diagonale Pfeilerstrecken von 5 m Breite aufgefahren;

sodaß zwischen den Strecken jedesmal 15 m breite Pfeiler stehen bleiben. Ist der Feldesteil in dieser Weise vorgerichtet, so werden die Pfeiler nochmals

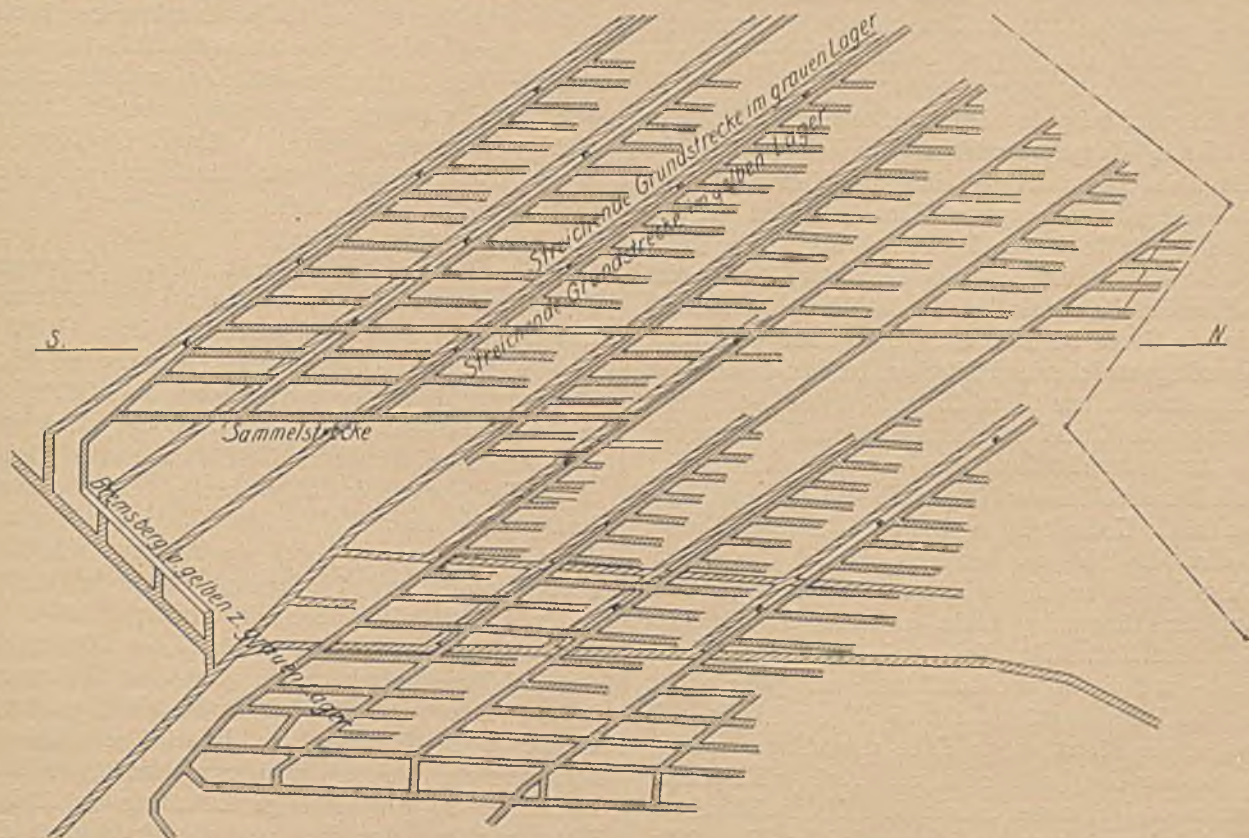


Fig. 10.

durch 5 m breite Strecken durchhörtet. Erst dann nimmt man die weitere Vorrichtung im grauen Lager

irgend geht, durch Rückbau. Wie weit sich dieses Abbaufahren auf der Grube, namentlich in bezug auf die Gewinnungskosten bewähren wird, müssen die nächsten Jahre zeigen. Vorläufig läßt sich ein endgültiges Urteil nicht fallen, da der Abbau erst kürzlich eingeführt worden ist.

Ein Nachteil, der sich schon jetzt zeigt, sind die langen Förderwege, die hier wie bei manchem anderen der beschriebenen Abbaufahren vom Schlepper zurückgelegt werden müssen. Die Hauptförderung der Grube wird durch Pferde verrichtet. Da man aber mit ihnen die vollen Wagen aus den mit 5 pCt ansteigenden Diagonalen nicht herausholen kann, so müssen die Schlepper die vollen Wagen bis auf 600 m Länge herunterbremsen, während die leeren Wagen von Pferden heraufgezogen werden. Dabei haben beide Teile den einen Weg ohne Nutzleistung zurückzulegen.

Dieser umständlichen und wenig wirtschaftlichen Förderung ließe sich vielleicht durch Einführung von kleinen Kettenförderungen abhelfen, die sich bei der Länge der Diagonalen sicher rentieren würden. Man würde dann nicht nur das Abbaugedinge herabsetzen, sondern gleichzeitig auch an Pferden in den Diagonalen sparen können.



Fig. 11.

durch Vortreiben von Pfeilerstrecken von den Diagonalen aus wieder auf und gewinnt die Pfeiler, so weit es

Die übrigen im Diedenhofener Bergrevier bauenden Gruben weisen hinsichtlich des Abbaues keine weiteren Eigentümlichkeiten auf. Unterschiede auf den einzelnen Gruben bestehen nur insofern, als die Abbaumethode der jeweilig eingeführten Zentralförderung in verschiedener Weise angepaßt wird.

So besitzt beispielsweise Grube Röchling bei Algringen in ihrem Hauptförderstollen, der bei etwa 4 km Länge das Lager erreicht, eine große Kettenförderung. Da einerseits das ganze Fördergut dem Hauptanschlagspunkte für die Kettenförderung an der Stelle, wo der Stollen das Lager erreicht, zugeführt werden soll, andererseits die Grube eine ähnliche Abbaumethode wie die Grube Burbach hat, d. h. einen diagonalen, neuerdings streichenden Pfeilerbau, bei dem die einzelnen Grundstrecken nur 60 m Abstand erhalten, so ist eine komplizierte Zwischenförderung notwendig geworden, die das gesamte Fördergut von den einzelnen in Betrieb befindlichen Sohlen der Hauptsohle und dem Anschlagspunkte der Kettenförderung zuführt. Aus den Abbauen fördern die Schlepper zunächst bis auf die nächste Teilsohle und auf dieser bis zur nächsten Diagonalen. Auf den Diagonalen laufen zwischen den einzelnen Teilsohlen Ketten ohne Ende, welche die vollen Wagen hinab- und die leeren heraufführen; auf jeder nächst unteren Teilsohle müssen also die Wagen losgekuppelt und an die nächst untere Kette angeschlagen werden, bis sie zur Hauptsohle gelangen. Auf der Hauptsohle werden die Wagen von den einzelnen Diagonalen mittels Pferdeförderung zum Anschlagspunkt der Hauptkette geschafft. Dies Beispiel zeigt besonders deutlich, wie große Schwierigkeiten es macht, bei einer stark dezentralisierten Abbaumethode eine Kettenförderung einzurichten, welche die Zuführung möglichst des ganzen Fördergutes an einen einzigen Anschlagspunkt verlangt.

Werfen wir am Ende dieser Betrachtungen noch einmal einen kurzen Blick auf die Punkte, die sich im Laufe der Einzelbeschreibung als besonders wichtig bei der Wahl des einen oder anderen Abbauverfahrens im Minettebergbau ergeben, so sind es in der Hauptsache zwei.

Der erste betrifft eine möglichst vollkommene Anpassung des Abbaues an die örtlichen Verhältnisse der Grube. Es stellt sich heraus, daß z. B. Grube Burbach trotz der stellenweise recht schwierigen Dachverhältnisse bei der oben näher beschriebenen Anpassung des Abbaues an die Lagerungsverhältnisse verhältnismäßig günstige Gewinnungskosten erzielt, namentlich sehr niedrige Holzkosten besitzt, während beispielsweise Grube Carl Ferdinand mit ähnlichen schlechten Lagerungsverhältnissen recht hohe Kosten für die Zimmerung aufzuwenden hat.

Den zweiten, wichtigsten Punkt bildet die Anpassung der Förderung an die Abbauart oder, wo eine bestimmte Hauptförderung aus irgend welchen anderen Gründen gegeben ist, die Anpassung des Abbaues an diese Förderung. Dabei sind noch folgende weitere Punkte zu berücksichtigen. Zunächst ist Schlepperförderung wo irgend möglich zu vermeiden, d. h. also möglichst auf die Förderung in den Abbaustrecken einzuschränken, dann soll bei einer Förderanlage, die eine möglichste Zentralisation verlangt, auch das Abbauverfahren so gewählt werden, daß sich der ganze Betrieb zu gleicher Zeit möglichst auf eine Sohle konzentrieren läßt.

Da hierbei infolge des beträchtlichen Abstandes, den die Grundstrecken meistens erhalten, Zwischenförderungen notwendig werden, stellen sich theoretisch offenbar solche Fördersysteme, welche zentralisierte Förderung verlangen, als weniger zweckmäßig heraus, als solche, die eine beliebige Zerteilung auf kleine Sohlen zulassen. Aus diesen Gründen findet auch die elektrische Lokomotivförderung, trotz der höheren Kosten gegenüber der Seil- und Kettenförderung, im Minettebergbau immer mehr Anwendung, und es will fraglich erscheinen, ob sie nicht auf solchen Gruben, wo, wie auf Röchling, eine überaus zersplitterte und offenbar recht kostspielige Zwischenförderung die Wagen der Hauptkette erst zuführen muß, bereits jetzt diesem kombinierten System auch in bezug auf die Selbstkosten überlegen ist.

Die Elektrometallurgie im Jahre 1905 und im ersten Halbjahr 1906.

Von Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde.

(Fortsetzung.)

10. Aluminium.

Die Aluminiumindustrie ist, namentlich seit dem Ablaufe des Héroultpatentes, in aufsteigender Entwicklung begriffen. Die bestehenden Gesellschaften dehnen ihre Anlagen aus und haben ihre Kapitalien meist erhöht. Neue Firmen sind in der Bildung begriffen. Da in letzter Zeit die Nachfrage die Produktion übertraf, hat das 1901 begründete internationale

Aluminiumsyndikat, das schweizerische, französische und englische Fabrikanten umfaßt, die Preise um 30 pCt erhöht. Zu der Weltproduktion von 14 550 t jährlich¹⁾ werden im ganzen 97 000 PS nutzbar gemacht.

Die Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft, die allerdings noch an anderen elektro-

¹⁾ Im Jahre 1903 wurden nach dem U. S. Geological Survey 8252 t erzeugt, wovon 3402 t auf Amerika kamen.

metallurgischen Unternehmungen stark beteiligt ist arbeitet jetzt mit 26 000 000 Frs. Aktienkapital. Sie fabriziert augenblicklich²⁾ jährlich in Neuhausen 675 t mit 4500 PS, in Lend-Gastein 2250 t mit 15 000 PS und in Rheinfelden 750 t mit 5000 PS. Konzessioniert ist ihr das Rheinauprojekt, das 10 000 PS liefern wird, und geplant wird die Errichtung einer großen Fabrik mit 50 000 PS, die das Wasser der Rhone und der Navigence vereint bei Chippis (in der Nähe der Station Sierre) in zwei Turbinenanlagen ausnutzen wird. Wie viele von diesen neuen 60 000 PS in den Dienst der Erzeugung des Aluminiums gestellt werden sollen, muß sich erst noch zeigen. Da die Fabrikation in Foyers häufiger durch Dürren beeinträchtigt und zeitweise ganz lahm gelogt wird, ist die British Aluminium Co., die in Foyers mit 5000 PS 750, in nächster Zeit 1150 t³⁾, und in Sarpfos (Norwegen) mit 10 000 PS 1500 t erzeugt, daran gegangen, in Loch Leven einen 10 qkm großen künstlichen See zu schaffen, der eine ununterbrochene Fabrikation in dem dreifachen Umfange desjenigen in Foyers gewährleisten soll. Die über 8 000 000 Frs. Aktienkapital verfügende Société électrométallurgique française macht in La Praz 7500 PS, in Les Sordrettes 8000 PS nutzbar und fabriziert 1125 bzw. 1200 t. Die Anlagen in Saint-Félix-de-Maurienne sind⁴⁾ von der Société des produits chimiques d'Alais erworben worden. Sie liefern mit 4 000 PS 600 t jährlich. Dazu kommen 10 000 PS und 1500 t in Calypso (Savoyen). Zur Verarbeitung des Bauxits von Lecce di Marsi begründeten die Dresdener Bank und Beer Sondheimer im Tal von Pescara eine neue Fabrik. Auch der amerikanischen Produktion soll ein ernster Wettbewerber in einer auf der New Yorker Seite der Niagarafälle geplanten Fabrik entstehen, für deren Errichtung sich eine Gesellschaft mit 3 Mill. \$ Kapital gebildet hat. Vorläufig betreibt die Pittsburg Reduction Co. die Fabrikation in den Vereinigten Staaten noch allein. Unter Ausnutzung der vollen Leistungsfähigkeit der Anlagen⁵⁾ produziert sie am Niagara mit 11 000 PS 1650 t, an den Shawiniganfällen mit 5000 PS 750 t und in Massena mit 12 000 PS 1800 t. Ob die ausgedehnten Lateritlager in Britisch-Indien⁶⁾, die ein Material von 44--68 pCt Tonerdegehalt liefern, die Grundlage für eine auf den dortigen Bedarf zugeschnittene Fabrikation werden geben können, bleibt abzuwarten.

Die Kalzination der Tonerde kann man erleichtern und die Endtemperatur merklich herabsetzen, wenn man

nach dem Vorschlage der Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargue⁷⁾ 1 pCt Fluor zugibt. Dann ballt sich bei 1200° die Masse von selbst zusammen. Man verwendet am besten Flußsäure oder Aluminiumfluorid in Lösung von 12 bis 14° Bé. Das Kalzinationsprodukt enthält fast kein Fluor mehr.

Unter den neu vorgeschlagenen Verfahren zur Aluminiumgewinnung⁸⁾ sei zunächst der Anregungen von E. Viel⁹⁾ gedacht, die darauf hinauslaufen, die in der Kindheit der Industrie versuchten Prozesse lebensfähig zu machen. Die unmittelbare Reduktion der Tonerde durch Kohle, die man anfänglich zur Darstellung des Metalls selbst anwenden wollte, ist bekanntlich bald auf die Gewinnung von Legierungen beschränkt und durch die Elektrolyse der Tonerde im schmelzflüssigen Halogenidbade ersetzt worden, da man beim elektrothermischen Erhitzen von Tonerde-Kohle-Gemengen immer Karbide erhielt. Viel behauptet nun, die Erzeugung des Metalles allein auf jenem Wege sei möglich, wenn man 1. die Tonerde im elektrischen Ofen auf die Zersetzungstemperatur bringt und dann Kohlenstoff einführt, 2. die Materialien, damit sie sich innig mischen, fein pulvert, 3. die Temperatur über diejenige, bei der sich Karbid bildet (3000°), steigert und das Metall dann gleich in eine ziemlich kalte Zone (800°) bringt, damit es keine neuen Verbindungen eingehen kann, 4. das Reaktionsgemisch nur in kleinen Anteilen in den Ofen einführt. Zur Erhitzung dient, wie schon u. a. Menges und Grabau im Jahre 1886 vorgeschlagen haben, ein Lichtbogen, der aber durch Elektromagnete stark gegen die Sohle des Ofens gerichtet wird. Die Sohle ist stark geneigt und wird in ihrem untersten Teile durch Wasserzirkulation gekühlt, um das geschmolzene abfließende Aluminium schnell auf niedrigere Temperatur zu bringen. Derselbe Ofen ist auch für die Reduktion anderer Oxyde, z. B. der des Magnesiums, Siliziums und Chroms, verwendbar, von denen namentlich das letztere ein kohlenstoffreies Metall liefern soll. Behandelt man in ihm Kaolin, so fällt ein Gemenge von Aluminium und Silizium. Dieses gibt bei der Erhitzung auf 900° im Strahlungsofen reines Silizium und geschmolzenes Aluminium mit 5 pCt Siliziumgehalt, der beim Bessemern fast vollständig verschwindet, sodaß schließlich ein 99,9 prozentiges Aluminium gewonnen werden soll. Roter Bauxit gibt einen Rückstand, der aus hochprozentigem Ferrosilizium besteht. Das aus beiden Ausgangsmaterialien gewonnene Erstprodukt (also das Aluminium-Silizium-Gemenge) ist ohne weiteres

²⁾ Frankf. Ztg.

³⁾ John B. C. Kershaw, The El. Magazine 1905, Bd. 3, S. 193.

⁴⁾ R. Pitaval, Journ. de l'Electrolyse 1905, Bd. 14, S. 1; La Rev. él. 1905, Bd. 4, S. 374.

⁵⁾ Eng. Min. J. 1906, Bd. 81, S. 862.

⁶⁾ Vgl. Buena Pool. Trans. Faraday Society 1905, Bd. 1, 26.

⁷⁾ D. R. P. 165 612 vom 16. 3. 05.

⁸⁾ Einige neuere Verfahren bespricht L. Juma u, La Rev. électrique 1906, Bd. 5, S. 375.

⁹⁾ Journ. de l'Electrolyse 1906, Bd. 15, S. 1; La Rev. électrique 1906, Bd. 5, S. 187; Le mois min et mét. 1906, Bd. 3, S. 125.

in der Metallurgie des Eisens verwendbar. Beschränkt man sich auf seine Darstellung, so soll 1 kg Metall auf nur 20 Pfg kommen, da die Rohmaterialien billig sind und der Nutzeffekt des Ofens sehr hoch sein soll. Denn er soll bei Verbrauch von 1 PS/Tag 3,5 kg Aluminium liefern, wenn man ihn mit reiner Tonerde speist, während man im Héroultofen nur 0,45 kg erhält¹⁰⁾.

Auch Antonio Ennes de Souza¹¹⁾ will im elektrischen Lichtbogen Aluminium reduzieren, es verdampfen und in einer besonderen Kammer kondensieren. Als Nebenprodukt soll Kalziumkarbid erzeugt werden. Der Vorschlag ist reichlich phantastisch. Die Tonerde soll aus Ton, anderen Aluminiumsilikaten oder aus Aluminaten dargestellt werden.

H. S. Blackmore¹²⁾ braucht den Lichtbogen nur zur Herstellung des schmelzflüssigen Bades. Er kann also zu seiner Erzeugung mit Wechselstrom arbeiten, Dagegen wird die Tonerde, wie auch bei Héroult-Hall, durch Elektrolyse zerlegt, für die man mit Gleichstrom von 14 A/qcm bei 3 V zwischen Kohlenanoden und der Kohlenbekleidung des Gefäßes arbeitet. Dieselbe Rolle spielt der billigere Wechselstrom bei anderen Vorschlägen desselben Erfinders¹³⁾, bei denen das Fluoridbad des zuletzt erwähnten Verfahrens durch ein Bad aus Leichtmetalloxyden von geringem spezifischem Gewicht und niedrigem Schmelzpunkt ersetzt wird. Die Metalle des Bades müssen größere Verwandtschaft zum Sauerstoff als das Aluminium oder die Legierungen, die man erzeugen will, besitzen. Die benutzten Oxyde sollen weniger elektrische Energie als die Fluoride zur Schmelzung gebrauchen und die Tonerde dreimal besser als diese lösen. Gewöhnlich wird ein Gemenge von 1 T. Kalziumoxyd und 4 T. Lithiumoxyd genommen. Ersteres kann auch durch Berylliumoxyd ersetzt werden. Das mit dem negativen Pole der Stromquelle verbundene Eisengefäß ist ganz oder nur am Boden mit Kohle ausgekleidet. Im letzteren Falle bedecken die Seitenwände Magnesiaziegel. Diese liegen auch auf der Bodenkohle, doch so, daß kanalartige Stellen frei bleiben. Über diesen hängen die Hauptanoden in dem isolierenden Deckel. Zwischen ihnen und der Bodenkohle werden die Lichtbögen durch Wechselstrom erzeugt. Ist das Bad geschmolzen, so wird dieser auf Nebenelektroden, die zwischen den Hauptelektroden hängen, umgeschaltet, während nun durch die Hauptelektroden Gleichstrom zur Elektrolyse geleitet wird. Die Bahnen beider Stromarten¹⁴⁾ müssen im Winkel zueinander

stehen. Wird in das Bad, das an der Elektrolyse nicht teilnimmt, Tonerde eingetragen, so entsteht Aluminium. Fügt man Aluminate zu, so bilden sich Legierungen des Aluminiums mit den Basen jener Salze. Andere können durch Einführung von Chromaten, Vanadaten, Stannaten, Wolframaten, Molybdaten usw. erzeugt werden.

Das Verfahren von Tone zur Aluminiumgewinnung durch einen Heizwiderstand von großer Fläche ist schon an anderer Stelle beschrieben worden.¹⁵⁾

Mit der Erzeugung von Ferrochrom soll man¹⁶⁾ die Aluminiumgewinnung verbinden können, wenn man bei den gewöhnlichen Methoden der ersteren statt Kalk als Flußmittel Bauxit anwendet. Kommen 2 T. des letzteren auf 3 T. Chromerz, so erhält man mit Gleichstrom von 60—80 V neben 50prozentigem Chromeisen, das nicht über 2 pCt Aluminium enthält, aber das Silizium aus dem Bauxit aufnimmt, 98 bis 99prozentiges Aluminium, das durch Spuren Chromoxyd (nicht über 0,1 pCt) etwas rosa gefärbt ist. Es kann noch weiter durch Umschmelzen in einem mit aluminiumhaltigen Materialien ausgekleideten Ofen gereinigt werden.

Andere Legierungen als Nebenprodukte können auch bei der Arbeitsweise von A. G. Betts¹⁷⁾ fallen, der erst Aluminiumlegierungen erzeugt und dann diese zerlegt. Auf solche Weise soll die umständliche und teure Reinigung der Rohmaterialien umgangen werden. Bringt man sie ungereinigt in den gewöhnlichen Fabrikationsgang, so legiert sich das reduzierte Aluminium mit den Metallen ihrer Verunreinigungen (Eisen, Silizium, Titan). Diese Legierung bringt man geschmolzen auf den Boden des Gefäßes als Anode, darüber einen spezifisch leichteren, Aluminium abscheidenden Elektrolyten, z. B. mit Tonerde gesättigten Kryolith, und oben darauf geschmolzenes reines Aluminium als Kathode. Da von allen in Betracht kommenden Anodenmetallen Aluminium sich am leichtesten oxydiert, löst es sich allein auf und wird deshalb auch rein an der Kathode abgeschieden. In die Legierung kann man auch noch andere als die Verunreinigungsmetalle einführen und so z. B. beim Verschmelzen von Ton mit Eisenerz oder metallischem Eisen oder mit Kupfer als Nebenprodukte Siliziumeisen oder Siliziumbronze gewinnen. Das Fluoridbad kann durch Natriumaluminiumchlorid ersetzt werden, wenn man bei der Reduktion der Tonerde eine Kathode aus Zink, Zinn oder Aluminiumbronze benutzt. Man erhält dann unter dem Schmelzpunkte des reinen Aluminiums eine flüssige Legierung. Das Verfahren soll auch auf sauerstofffreie Verbindungen

¹⁰⁾ Nach anderen Angaben erzielt man 0,5 kg, ja in Amerika nach dem Hallischen Verfahren sogar 0,7 kg

¹¹⁾ Franz. Pat. 353 277 vom 3. 2. 05; La Rev. électrique 1906, Bt. 5, S. 253.

¹²⁾ Amer. Pat. 786 214 vom 12. 9. 03.

¹³⁾ Amer. Pat. 775 060 vom 22. 8. 04; 786 185 vom 15. 11. 04.

¹⁴⁾ Amer. Pat. 802 153 vom 22. 8. 04; erneuert 6. 1. 05.

¹⁵⁾ S. unter „Silizium“.

¹⁶⁾ Revue de chimie industr. 1905, S. 67; Le mois scient. et ind. 1905, Bd. 7, S. 57.

¹⁷⁾ Amer. Pat. 795 886 vom 1. 4. 05.

des Aluminiums, wie Silizide und Karbide, anwendbar sein.

Da die Öffnung des Abstichloches nach beendeter Prozesse bei der Schmelzflußelektrolyse häufig Schwierigkeiten bereitet, weil die hohe Temperatur das anfangs eingeschmierte plastische Gemenge von Kohlenpulver und Teer zu hart brennt, treibt C. M. Hall¹⁸⁾ vor dem Erhärten einen Metallkeil bis nahe an die innere Gefäßauskleidung hinein. Will man abstechen, so wird er herausgezogen.

Durch Elektrolyse mit einer Kathode aus geschmolzenem Aluminium hat K. Arndt¹⁹⁾ Legierungen mit Kalzium und mit einem Bariumgehalte bis 45 pCt dargestellt. Die ersteren lassen sich selbst bei großem Aluminiumgehalte durch Destillation im hohen Vakuum in ihre Bestandteile zerlegen.

Verwendung und Bearbeitung des Aluminiums.

Um bei der aluminothermischen Darstellung²⁰⁾ von Metallen, wie Chrom und Mangan, die Ausbeute zu erhöhen, setzt Th. Goldschmidt²¹⁾ der für den ruhigen Verlauf der Reaktion hauptsächlich zu wählenden Oxydationstufe des Metalles eine höhere, unter Umständen in Salzform, in geringen Mengen zu. Bei aluminothermischer Schienenschweißung für elektrische Bahnen ergibt sich nach G. E. Pellissier²²⁾ der Vorteil, daß die Leitfähigkeit der Verbindungsstellen sogar noch besser als die der Schienen selbst wird. Durch 4 Mann sind in 10 Stunden 18–20 Schweißungen auszuführen. Die Kosten für eine Operation betragen 21–25 *M.* Nach A. Colani²³⁾ lassen sich auf aluminothermischem Wege auch Verbindungen von Metallen mit Metalloiden, die entweder als solche oder in Form ihrer Oxyde verwendet werden, herstellen, wenn man durch eine Magnesiumpatrone zündet. So sind z. B. Arsenide und Phosphide von Eisen und Uran, Silizide und Boride von Kupfer und Eisen darzustellen.

Zur autogenen Lötung von Aluminium reduziert M. U. Schoop²⁴⁾ das an der erhitzten Stelle sich bildende Oxydhäutchen im Entstehungszustande. Die benutzte Stichflamme muß erheblich heißer als beim Löten von Blei sein.

Vorbedingung für ein erfolgreiches Überziehen von Aluminium mit einem anderen Metall ist nach

⁸⁾ Amer. Pat. 796 325 vom 30. 4. 02.

¹⁹⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1905, Bd. 38, S. 1972.

²⁰⁾ Über die Aluminothermie nach Goldschmidt hat ein Ausschuß an das Franklin Institute berichtet; s. Journ. Frankl. Inst. 1905, B. 1. 160, S. 187.

²¹⁾ Öst. Patentanmeldung.

²²⁾ Amer. Railway Mech. a. El. Assoc. Sitzung vom 26. 9. 05; Western Electrician 1905, Bd. 37, S. 303.

²³⁾ Compt. rend.; Electr. World and Engineer 1905, Bd. 46, S. 309.

²⁴⁾ Elektrochem. Ztschr. 1906, Bd. 13, S. 141.

Alexander Lodyguine²⁵⁾ die bei größeren Stücken sehr schwierig zu erreichende vollkommen metallische Oberfläche. Scheuern, Trocknen und Bürsten in schwacher Salzsäure und darauf folgendes Bürsten in fließendem Wasser, schwacher Natronlauge und wieder in fließendem Wasser führt nicht immer zum Ziele. Auch darf der Elektrolyt das Aluminium nicht im geringsten angreifen. Vorteilhaft behandelt man²⁶⁾ vor dem Überziehen das Aluminium mit Sandstrahl oder²⁷⁾ rauht nach S. H. Thurston die Oberfläche fein auf durch Schlagen mit Aluminiumstäben, die auf einer sich drehenden Welle befestigt sind. Der Niederschlagsoll dann auch besserhaften. A. G. Giroux²⁸⁾ will vor dem Einbringen in ein Kupferbad das Aluminium reinigen, dann mit heißer Potaschelauge und darauf mit Cyankalium- und Sublimatlösung behandeln.

Unterlage für jeden Metallüberzug auf Aluminium ist ein Kupferniederschlag. Lodyguine erzeugt ihn in Wasser, das mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt ist, gegenüber Kupfer als Anode. Er läßt das Aluminium $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Bade, wäscht und bürstet dann in Wasser, Salzsäure, Natronlauge und nochmals in Wasser, bringt wieder in das Bad usw., bis das Aluminium gleichmäßig und vollständig mit einem dünnen, festhaftenden Überzuge bedeckt ist. A. G. Giroux löst 250 g krystallisierter Soda in 7 l heißem Wasser, fügt allmählich 200 g Natriumbisulfit zu, dann in kleinen Mengen unter kräftigem Rühren 250 g neutrales Kupferazetat, läßt erkalten, mischt mit der Lösung von 250 g 98prozentigem Cyankalium, rührt gut und kocht. Nach dem Filtrieren ist das Bad fertig.

11. Magnesium.

Um die ununterbrochene Elektrolyse des Karnallits zu erleichtern und neben dem Magnesium Chlor und den Rückstand des Elektrolyten gesondert gewinnen zu können, schlagen Eduard Haag und Franz Glinicke²⁹⁾ einen etwas umständlichen Apparat vor. Der Karnallit wird durch eine elektrische Heizvorrichtung in einem Gefaße geschmolzen, durch das das Chlorabzugsrohr des Apparates geht, fließt durch eine an diesem Rohr befestigte Siebplatte und durch Kanäle in dem Fuße des Rohres nach einem Überlauf und dann in eine Vertiefung der Kohleanode. Damit der Karnallit hier nicht erstarrt, ist die Anode mit einem Widerstandserhitzer versehen. Bei genügender Dünflüssigkeit rieselt die Schmelze durch Schlitze in der Anode zur Kathode und wird elektrolysiert. In dem Augenblicke, wo dieses geschieht, unterbricht man die Erhitzung der Anode. Das Verbrennen des Magnesiums

²⁵⁾ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1905, Bd. 7, S. 153 s. a. Iron Age u. Journ. Frankl. Inst. 1906, Bd. 162, S. 156.

²⁶⁾ Brass World, Juni 1905.

²⁷⁾ Amer. Pat. 822 873 vom 1. 4. 05.

²⁸⁾ Met. Ind.; Electrical Rev. N. Y. 1905, Bd. 47, S. 580.

²⁹⁾ D. R. P. 163 413 vom 20. 1. 04.

wird durch eine Asbestschicht unter dem Anodenkörper verhütet. Metall und Rückstand gehen durch Schlitz in der Kathode nach einem Gefüße, das unten Rillen hat. Durch diese tritt der schwerere Rückstand nach einem seitlichen Gefüße über, aus dem er ständig durch einen siphonartigen Überlauf abfließt. Das Magnesium (oder bei anderem Rohmaterial das Erdalkalimetall) wird oben abgehebert. Mäntel schützen den Schmelz und Elektrolysierraum seitlich vor Abkühlung.

Gleichfalls im ununterbrochenen Betriebe will Rudolf Mewes³⁰⁾ andere als Halogenverbindungen des Magnesiums, z. B. Magnesiumoxyd, Magnesiumkarbonat und Dolomit verarbeiten. Er benutzt dazu das ihm patentierte Prinzip,³¹⁾ in der einen Kammer eines zweiseitigen elektrischen Ofens Magnesiumchlorid zu elektrolysieren und das erzeugte Chlor in der anderen Kammer auf ein Gemisch obiger Stoffe mit Kohle, unter Umständen mit Beigabe eines Flußmittels, wirken zu lassen. Letzterer Raum steht durch ein Abflußrohr im Boden mit dem tiefer angeordneten Elektrolysierraum, und zwar mit dessen Anodenkammer in Verbindung. Diese ist von der Kathodenkammer durch eine nicht ganz bis zum Boden reichende Scheidewand getrennt. Das Magnesium fließt oben aus der Kathodenabteilung in ein Sammelgefäß ab. Ähnlich sollen Kalk, Tonerde, Spinelle usw. verarbeitet werden können.

Die Verflüchtigung von Salz aus dem Schmelzbade will T. L. Roberts³²⁾ wesentlich einschränken oder ganz unterdrücken durch den Zusatz von Fluoriden. Lithiumfluorid erniedrigt außerdem das spezifische Gewicht des Bades, sodaß das Magnesium schnell zu Boden sinkt, und den Schmelzpunkt des Elektrolyten. Dieselbe Rolle spielen Magnesium- und Ammoniumchlorid. Ihre Flüchtigkeit beschränkt aber ihre Verwendung. Will man das Magnesium oben abziehen, so muß man umgekehrt das spezifische Gewicht des Bades erhöhen. Dies geschieht z. B. durch Zusatz von Magnesiumoxyd oder -karbonat, die in Lösung oder Suspension mehr oder weniger reduziert werden. Ein Bad, das alle die genannten Zusätze, von denen einige meist entbehrlich sind, enthält, besteht z. B. aus 120 T. Lithiumfluorid, 80 T. Kaliumchlorid, 40 T. Natriumchlorid, 20 T. Ammoniumchlorid, 10 T. Magnesiumchlorid, 80 T. Magnesiumfluorid, 20 T. Magnesia oder Magnesiumkarbonat. Als Kathode dient ein Eisentopf. Er ist dicht mit einer Schieferplatte bedeckt, die unten einen um die Anode greifenden Porzellanring hat, der das ausgeschiedene Metall an der Wiedervereinigung mit dem Chlor hindert.

Daß man Magnesium-Aluminium-Legierungen durch Elektrolyse von Magnesiumhalogenid mit einer Kathode aus geschmolzenem Aluminium erzeugen kann, ist

selbstverständlich. Nodon³³⁾ hat trotzdem auf das Verfahren in Frankreich noch ein Patent genommen.

Über einen Apparat zur Magnesiumabscheidung mit rotierender Kathode wird unter „Alkalimetalle“ berichtet werden. Die Übertragung des Vielschen Vorschlages³⁴⁾ auf die Magnesiumgewinnung würde sicher keinen technischen Fortschritt bedeuten.

Auch der Apparat zur Elektrolyse wässriger Magnesiumsalzlösungen der Decker Manufacturing Co.³⁵⁾ wird sein Dasein immer nur auf dem Papiere fristen. Aus der Lösung von Magnesiumchlorid in flüssigem Ammoniak will W. Hoopes³⁶⁾ das Metall abscheiden. Ähnlich sollen auch Kalium, Natrium, Chrom, Eisen und Silber gewonnen werden. Technisch ist natürlich keins der Verfahren lebensfähig.

12. Cer und verwandte Metalle.

Löst man die bei der Darstellung von Salzen für Glühkörper abfallenden Oxyde in Salzsäure, verdampft zur Krystallisation, mischt mit Alkalichloriden und Salmiak und entwässert dann völlig durch Kalzinieren und Schmelzen, so entsteht eine stark oxydhaltige Schmelze, die bei der Elektrolyse den größeren Teil des abgeschiedenen Metalls in pulvriger Verteilung zurückhält. Dies wird nach Dr. Wilhelm Borchers und Dr. Lorenz Stockem³⁷⁾ verhindert, wenn man die Leitfähigkeit durch Zuschlag von Kalziumchlorid (1 Mol. auf 1 Mol. Ce Cl₃) vor dem Entwässern erhöht.

13. Erdalkalimetalle.³⁸⁾

Das von den Elektrochemischen Werken in Bitterfeld in den Handel gebrachte elektrolytisch erzeugte Kalzium³⁹⁾ weist nach B. Larsen⁴⁰⁾ folgende Zusammensetzung auf: 99,64 pCt Kalzium, 0,20 pCt Eisen, 0,09 pCt Mangan⁴¹⁾, 0,06 pCt Kieselsäure, 0,04 pCt Karbidkohlenstoff, 0,11 pCt Kalziumkarbid. Dagegen erhielt J. H. Goodwin⁴²⁾ bei Nachprüfung desselben Verfahrens im Laboratorium ein Metall mit nur 98 pCt Kalzium. Daneben waren Silizium, Eisen, Aluminium, Magnesium, Chlor und Sauerstoff vorhanden. Auch die Stromausbeute schwankt je nach der Arbeitsweise sehr. Goodwin fand im Durchschnitt 29,1 pCt, im günstigsten Falle 42 pCt. Paul Wöhler⁴³⁾ erhielt dagegen bei Laboratoriumsversuchen im Sinne

³³⁾ Frauz. Pat. 335 907 vom 20. 2. 04.

³⁴⁾ s. unter „Aluminium.“

³⁵⁾ s. unter „Zink.“

³⁶⁾ Amer. Pat. 788 315 vom 30. 11. 04.

³⁷⁾ D. R. P. 172 529 vom 24. 9. 05.

³⁸⁾ Eine Übersicht über die neueren Herstellungsverfahren gibt L. Jumaу, La Rev. él. 1906, Bd. 5, S. 282.

³⁹⁾ s. Jahrg. 1905, S. 754 dsr. Ztschr.

⁴⁰⁾ Mitth. k. k. Technol. Gewerbe-Mus. Bd. 15, S. 244.

⁴¹⁾ Das Mangan kann aus dem zum Zerkleinern der Probe benutzten Stahl herrühren.

⁴²⁾ Proceedings Amer. Philos. Soc. 1904, Bd. 43, No. 178; Electrochem. a. Met. Industry 1905, Bd. 3, S. 80; Chem.-Ztg. 1905, Bd. 29, Repert. S. 935.

⁴³⁾ Ztschr. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 612.

³⁰⁾ Elektrochem. Ztschr. 1906, Bd. 13, S. 11.

³¹⁾ D. R. P. 157 615.

³²⁾ Amer. Pat. 778 270 vom 31. 5. 04.

der Ruffschens Vorschriften⁴⁴⁾ 82 pCt. Diesem Ampère-Stunden-Nutzeffekt nähert sich der aus den Angaben von Georges F. Jaubert⁴⁵⁾ folgende von 75 pCt (100 kg in 24 Std. mit 7500 A); sonst wurden auch⁴⁶⁾ 60 pCt ermittelt. Bei 1200 A gibt Goodwin die Spannung zu 8 V an, bei einem ein Fünftel so großen Ofen allerdings zu 17,7 V. Wöhler maß bei einer Kathodenstromdichte von 100 A/qcm (40 A Stromstärke) 38 V. Jaubert verzeichnet eine Spannung von 20 V. Nach ihm erfordert die Herstellung von 100 kg Kalzium 3600 W/Std. Aus den Angaben Wöhlers berechnen sich für Rohkalzium 5214, für Reinkalzium 6213 W/Std. Den Kohlenelektrodenverbrauch gibt er zu 4,7 g in 25 A/Std. an. Die Kathode muß schnell und regelmäßig emporgezogen werden. Die Anodenstromdichte darf 5,6 A/qcm nicht erreichen, aber auch nicht so niedrig werden, daß die Elektrode einfriert. Das Bad muß so heiß sein, daß das Metall schmilzt, aber auch wiederum so kalt, daß es auf der Kathode erstarrt.

Das Kalzium ist beständiger, als gewöhnlich angenommen wird, kann auf Dunkelrotglut fast ohne Veränderung erhitzt werden, ist elastisch, an Härte dem Natrium, Blei und Zinn überlegen und fast dem Aluminium gleich, bei Drähten von gleicher Länge und gleichem Durchmesser der fünftbeste Leiter der Elektrizität (gleich hinter Aluminium; 3,43 Mikroohm für 1 cm), vom spezifischen Gewicht 1,546 bei 29°, bzw. 1,51. Außer für die bekannten Verwendungen empfiehlt E. Beckmann⁴⁷⁾ das Kalzium für organische Reduktionen und statt Aluminium beim Goldschmidtschen Thermitverfahren.

Aus einem Gemische von 1 Mol. Chlorkalzium und 1 Mol. Chlornatrium wird nach H. Danneel und Lorenz Stockem⁴⁸⁾ bei 800° nur Natrium, bei mittlerer Rotglut eine Natrium-Kalzium-Legierung abgeschieden, während die Kaliumlegierung selbst bei heller Rotglut noch nicht entsteht. Eine Legierung mit Eisen (Ca Fe) entsteht nach Rudolf Mewes⁴⁹⁾, wenn man im elektrischen Ofen ein Gemenge gleicher Gewichtsteile Kalziumchlorid und zerkleinerten Eisens so lange auf hohe Weißglut erhitzt, bis das Kalziumchlorid zersetzt ist. Während sich das gewünschte Kalziumferrid auf der Sohle des Schmelzofens sammelt, destilliert Ferrochlorid in eine Vorlage. Die Legierung mit Wasserstoff, die Georges F. Jaubert⁵⁰⁾ in 90prozentigem Handelsprodukt zur Entwicklung von

Wasserstoff⁵¹⁾ liefert, erzeugt er durch mehrstündiges Erhitzen des Kalziums unter Überleiten von Wasserstoff, während F. J. Machalske⁵²⁾ vorschlägt, Alkali- oder Erdalkaliverbindungen im elektrischen Ofen hoch zu erhitzen und dann der Einwirkung gesättigter Kohlenwasserstoffe auszusetzen. So erhält man aus Kalk und Methan oder Naturgas Kalziumhydrid neben Kohlenoxyd und Wasserstoff, bei Anwendung der Chloride neben Kohlenstoffchloriden.

Barium, das leichter oxydirbar und entflammbar als Kalzium zu sein scheint, kann man nach Dr. F. Mollwo Perkin⁵³⁾ mit befriedigendem Erfolge nur als Amalgam darstellen.

14. Alkalimetalle.⁵⁴⁾

Gelegentlich eines Vortrages über die historische Entwicklung der Elektrolyse des Ätznatrons vor der American Electrochemical Society erklärte Joseph W. Richards⁵⁵⁾ wissenschaftliche Untersuchungen über das Verfahren von G. P. Scholl⁵⁶⁾, nach dem gleiche Teile Ätznatron und Natriumsulfid elektrolysiert werden, für sehr wünschenswert und wies auch auf die Notwendigkeit einer weiteren Erforschung der Vorgänge bei dem technisch durchgeführten Castnerschen Verfahren hin. In welcher Form löst sich das Natrium in der Schmelze bei einer über 20° höher als der Schmelzpunkt liegenden Temperatur wieder auf? Welche Form nimmt der in weniger als der theoretischen Menge entwickelte Sauerstoff an? Kann bei schwachem Strom nur Wasserstoff bei der Elektrolyse entwickelt werden, sodaß Natriumoxyd zurückbleibt? Kann man die Wasserdampfbildung an der Anode nicht unterbinden und so die Stromausbeute in Bezug auf Natrium erhöhen? Können die Explosionen an der Anode nicht durch Verwendung einer oxydierbaren Elektrode vermieden werden, die das Bad nicht verunreinigt? Die Explosionen erklärt C. F. Carrier jr.⁵⁷⁾ dadurch, daß der Schirm in dem Castnerschen Apparate zur doppel-poligen Elektrode wird. Den schlechten Ampère-Stunden-Nutzeffekt führt er darauf zurück, daß zunächst alles an der Anode durch die Reaktion $\text{OH} + \text{OH} = \text{H}_2\text{O} + \text{O}$ gebildete Wasser zersetzt werden müsse, wozu noch eine nicht aufgeklärte Depolarisationswirkung kommt.

Für ein weites Anwendungsgebiet, die Erzeugung von Cyanid für die Goldgewinnung, ist das Natrium, von dem z. B. in Amerika jährlich 1200 t hergestellt

⁴⁴⁾ Siehe Jahrg. 1905, S. 754 der Ztschr.; vgl. a. Ztschr. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 210 u. 263, sowie Amer. Pat. 806 006 vom 20. 1. 03.

⁴⁵⁾ Académie des sciences, Sitzung am 26. 3. 06; L'Industrie élect. 1906, Bd. 15, S. 185.

⁴⁶⁾ J. B. Whitney u. S. A. Tucker, Amer. Chem. Soc. Sitzung am 6. 10. 05; Eng. Min. J 1905, Bd. 80, S. 822.

⁴⁷⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1905, Bd. 38, S. 904.

⁴⁸⁾ Ztschr. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 209.

⁴⁹⁾ Elektrochem. Ztschr. 1906, Bd. 13, S. 11.

⁵⁰⁾ a. a. O.

⁵¹⁾ 1 kg gibt etwa 1 cbm beim Zersetzen mit kaltem Wasser.

⁵²⁾ Amer. Pat. 800380 vom 12. 7. 05.

⁵³⁾ The Electr. Magazine 1905, Bd. 3, S. 372.

⁵⁴⁾ Eine Übersicht über neuere Verfahren gibt L. Juman, La Rev. élect. 1906, Bd. 5, S. 282. Über elektrische Leitfähigkeit geschmolzener Alkalisalze arbeitete Dr. Kurt Arndt, Ztschr. Elektrochem. 1906, Bd. 12, S. 337.

⁵⁵⁾ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1906, Bd. 9, S. 355.

⁵⁶⁾ Amer. Pat. 679 997.

⁵⁷⁾ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1906, Bd. 9, S. 363.

werden, noch etwas zu teuer, wenn sein Preis auch in den letzten Jahren von 4 *M* auf 1,70 *M* für 1 kg heruntergegangen ist. Noch billiger soll es sich ⁵⁸⁾ nach dem Verfahren von Edgar Arthur Ashcroft, das S. 755 vor. Jahrg. dsr. Ztschr. beschrieben ist ⁵⁹⁾, darstellen lassen, weil Ausgangsmaterial das gegenüber dem reinen Ätznatron viel billigere Kochsalz ⁶⁰⁾ ist und der Apparat mit größerem Nutzeffekt als die älteren Konstruktionen arbeiten soll.

Eine auf demselben Prinzip beruhende Abänderung des einen Teils seiner Doppelzelle ist Edgar Arthur Ashcroft ⁶¹⁾ vor kurzem patentiert worden (Fig. 52). Sie

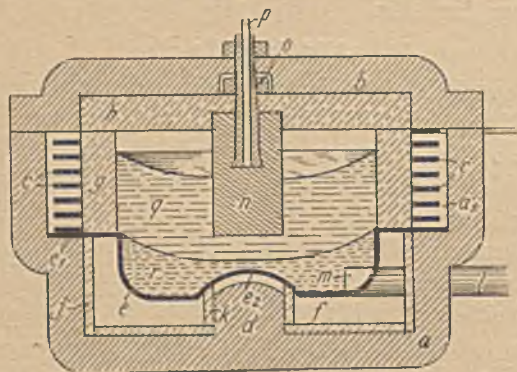


Fig. 52.

bezeichnet auch im wesentlichen die Bewegung des geschmolzenen Inhalts. Zu dem Zwecke ist sie vollständig umschlossen von einem äußeren Behälter *a* aus Magnetstahl mit einem Deckel *b* aus demselben Material. Unterhalb des Deckels liegt in einer Nut der Kastenwandung eine Kupferspirale *c*. Sie ist zur Schonung in isolierendem Zement gebettet und erzeugt bei Stromdurchgang in der Zelle ein magnetisches Feld. Um dieses möglichst zu konzentrieren, läuft die Mitte des Kastenbodens in eine Nase *d* aus, von der die Kraftlinien achsial nach dem Deckel *b* hinstrahlen. Den Boden der eigentlichen Elektrolysezelle bildet eine Gußstahlpfanne *e*, die mit dem umgebogenen Rande *e*₁ in der erwähnten Nut des Kastens so hängt, daß unter der Pfanne ein Feuerungskanal *f* frei bleibt, und die mit ihm zugleich in elektrische Verbindung mit der Spule *c* kommt. Die Pfanne wird so auch mit der Stromquelle verbunden. Sie kann unten eine Einbuchtung *e*₂ erhalten, sodaß zwischen ihr und dem Magnetpole *d* ein Luftraum entsteht. Die Zelle und die Spule *c* sind innen mit feuerfestem Stoffe *g* ausge-

⁵⁸⁾ Vgl. The El. Review London 1906, Bd. 59, S. 371.

⁵⁹⁾ Vgl. a. D. R. P. 169 293 vom 10. 11. 03; Amer. Pat. 788 506 vom 16. 11. 03; Amer. Pat. 801 199 vom 10. 10. 05. Ztschr. f. chem. Apparatenk. 1906, Bd. 1, S. 270.

⁶⁰⁾ Die bisherigen Versuche, dies direkt nutzbar zu machen, sind fehlgeschlagen, weil sein Schmelzpunkt (780°) nahe bei der Verdüchtigungstemperatur des Natriums liegt und die Wiedervereinigung von Chlor mit Natrium nicht hintangehalten werden konnte.

⁶¹⁾ Brit. Pat. 5648 vom 17. 3. 05.

kleidet. Statt der Magnesiaziegel kann man in vielen Fällen auch mit billigeren Silikat- oder Tonsteinen auskommen. Auf dieselbe Weise wird der Deckel durch die Schicht *h* geschützt. Zur Verstärkung kann man auch die Aussparungen *a*₁ zwischen Behälter *a*, Auskleidung *g* und Spule *c* mit isolierendem Zement füllen. Die feuerfesten Ziegel *j* schützen den Feuerungskanal *f*, ein feuerfestes Rohr *k* den Pol *d*. Zum Füllen und Entleeren der Zelle dient ein Metallrohr *l* von ovalem Querschnitt, das vom Zellenboden nach außen führt. Die dieses Rohr in Zu- und Ablauf trennende Scheidewand kann in die Zelle vorspringen und dort eine Prallplatte *m* bilden. Dem geschmolzenen Pfanneninhalt *r* als Kathode steht in der Mitte als Anode ein Kohlenblock *n* mit Stromzuführung *p* gegenüber, der im Deckel durch den zusammengesetzten Bolzen *o* gehalten wird. Die durch das geschmolzene Salz *q* zwischen den Elektroden *n* und *r* verlaufenden radialen Stromlinien kreuzen die achsial verlaufenden magnetischen Kraftlinien rechtwinklig und bringen so den Pfanneninhalt in eine rotierende Bewegung, welche die entstandene Bleilegierung aus der Nähe der Anode fort nach der Prallplatte *m*, die ihre Trennung vom Elektrolyten erleichtert, und dann in den Auslaßteil des Rohres *l* schafft. Durch die gezeichnete Lage der Spule wird sie bei Erhitzung des Pfannenbodens nicht beschädigt. Die bei Stromdurchgang durch sie entwickelte Wärme vermindert die Hitzeausstrahlung des Pfanneninhalts, sodaß die Zelle, die auch zur Behandlung sulfidischer und anderer Erze und zur Herstellung von Metallegierungen empfohlen wird, sowohl in Bezug auf Stromstärke als auch auf Spannung ökonomisch arbeitet.

Diese Zelle wird ⁶²⁾, wenn man nicht die Bleinatriumlegierung, sondern Natrium darstellen will, durch Rohr *l*, mit einer zweiten verbunden (Fig. 53),

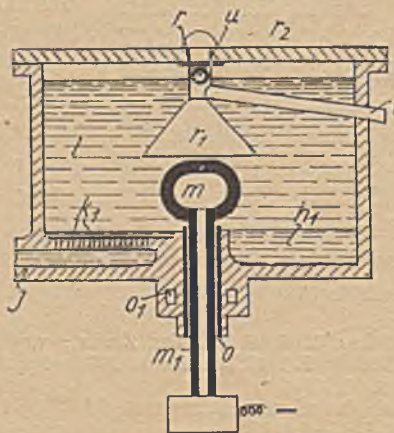


Fig. 53.

⁶²⁾ Wie auch die S. 755 vor. Jahrg. dsr. Ztschr. abgebildete Zelle.

in der die Legierung elektrolytisch zerlegt wird⁶³). Sie ist hinter die erste Zelle geschaltet, da der Strom unter Vermittlung der Legierung von dem Rohr l der ersten (Fig. 52) zum Rohr j der zweiten Zelle (Fig. 53) übertritt. In dieser wird die Legierung zur Anode h_1 . Der Strom geht von ihr durch das geschmolzene Ätznatron l zur Kathode, die aus der Nickelkugel m besteht und an einem stromabführenden Kupferrohr m_1 sitzt. Dieses wird von der Zelle durch die Hülle o isoliert, die aus erstarrtem Elektrolyten bestehen kann. Die Röhrenform von m_1 ist zur Kühlung gewählt, die entweder durch bloße Luftzirkulation oder durch besondere Mittel erfolgen kann. Durch die Kühlung erstarrt der Mantel o besser, auch wird die Temperatur des Bades in der Nähe der Kathode etwas herabgesetzt, so daß die Reaktion des abgeschiedenen Natriums auf das Ätznatron vermindert wird. Die Legierung tritt durch die feinen Löcher k_1 im Rohre j, die, unter Umständen unterstützt durch Abstreichplättchen, sie möglichst vom mitgeflossenen Blei befreien, in den Zersetzungsraum, den sie infolge von Magnetwirkung im Kreise durchfließt. Das aus der Legierung frei gewordene Blei sinkt durch die Löcher o_1 in die Rückflußleitung der Röhre j und fließt in die erste Zelle zurück, wo es aus der Röhre ebenfalls durch kleine Löcher austritt. Ist in diesem Elektrolyseur, der Zersetzungszone, Kochsalz Elektrolyt, so beträgt die Arbeitstemperatur 700° , während sie in der zweiten, der Bildungszelle, nahe 330° gehalten wird. Diese Temperaturen werden durch den Ausgleich, den die in entgegengesetzten Richtungen fließende Legierung bewirkt, ohne Wärmeverschwendung konstant gehalten. Damit sich Natrium nur an der Oberseite der Kugel abscheidet, und beim Emporsteigen nicht zu den Reaktionen $2\text{Na} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ oder $= 2\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2$ veranlaßt wird, setzt man über die Kugel m einen trichterförmigen Nickelschirm r_1 , der durch die engere Röhre r mit dem Deckel r_2 und dadurch mit der Legierungsanode verbunden ist. Das frei gewordene Natrium steigt im Trichter r, und in der Röhre r in Berührung mit wenig Ätznatron empor und geht durch Rohr u nach einem Sammelbehälter. Wenn auch die obigen Reaktionen durch diese Anordnung möglichst vermieden werden, so sammeln sich bei längerem Betriebe doch zu viel Natriumsuboxyde im Elektrolyten an. Wird er dadurch unwirksam, so zieht man ihn durch Rohr t ab und regeneriert durch Lüftung, wobei er auch Wasser anzieht, oder durch Behandlung mit Dampf oder durch Abkühlung, Lösung und erneutes Schmelzen. Die zweite Zelle, deren Temperatur durch Gasheizung geregelt wird, ist, wenn auch nicht ängstlich, so doch möglichst vollkommen von der Luft abzuschließen. Sie ist ein Viertel so groß wie

die erste Zelle, muß aber genau denselben Ampère-Stunden-Nutzeffekt haben. Dieses wird durch Einrichtung eines Nebenschlusses an einer oder an beiden Zellen erreicht. Die Spannung bei dem Verfahren beträgt unter 2 V bei einer Stromdichte von etwa 200 A/qdm in der ersten Zelle, während die in der zweiten beträchtlich niedriger ist.

Daß man mit hohen Stromdichten bei der Elektrolyse des Kochsalzes arbeitet, ist nach Acker⁶⁴) unbedingt notwendig, weil sich sonst auf die Oberfläche durch Anreicherung der Verunreinigungen des Kochsalzes, hauptsächlich Kieselsäure und Eisenoxyd⁶⁵), eine schwer schmelzbare Kruste bildet, in der jene Verbindungen auf 2–3 pCt angereichert sind. Hohe Stromdichten verhindern dies. Ein Teil der Verunreinigungen bleibt aber suspendiert, sinkt mit der Zeit zu Boden und macht den unteren Teil des Elektrolyten zähe. Man muß ihn deshalb von Zeit zu Zeit auskrücken. Zu dem Zwecke ist auf leichte Zugänglichkeit des Apparates zu sehen. Diesen Einwänden gegen die praktische Brauchbarkeit der Ashcroft'schen Zelle, mit der die United Alkali Co. arbeiten wird, fügt C. F. Carrier jr.⁶⁶) noch den hinzu, daß die Zirkulation durch die magnetischen Kraftlinien wohl ein gut Teil mehr Energie erfordern dürfte als eine mechanische Vorrichtung. Er macht ferner darauf aufmerksam, daß auf die Bewegung einer flüssigen Metallkathode schon J. B. Entz das Amer. Pat. 652 761 und auf den konischen Sammler H. Becker das Amer. Pat. 663 719 genommen habe.

Um den Zutritt von Luft zu dem in der zweiten Zelle abgeschiedenen Alkalimetall zu verhüten, dichten Dr. Julius Raschen, Dr. George Christopher Clayton und The United Alkali Co. Ltd.⁶⁷) den Raum über dem Elektrolyten in der Art eines Wasserverschlusses ab. Außerdem wird die Kathode hohl gemacht. Das Alkalimetall soll durch Löcher in diesen Hohlraum eintreten und zwischen dessen Wand und einem inneren runden Diaphragma aus Eisen oder Nickel, das in geschmolzenes Alkalimetall taucht, nach unten sinken.

Die Temperatur des Kochsalzbades muß möglichst niedrig gehalten werden, da bei zu hoher Temperatur Natrium verbrennt und sich im Bade löst. Deshalb arbeitet man praktisch mit nicht leichtflüssigem Elektrolyten, was seine Übelstände hat. Um diese zu vermeiden, setzt das Consortium für elektrochemische Industrie G. m. b. H.⁶⁸) dem Bade kleine Mengen

⁶⁴) Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1906, Bd. 9, S. 137.

⁶⁵) Die in größten Mengen vorkommende Verunreinigung, das Sulfat, löst sich im Elektrolyten und beteiligt sich also nicht an der Krustenbildung.

⁶⁶) Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1906, Bd. 9, S. 141.

⁶⁷) Brit. Pat. 2152 vom 28. 1. 04.

⁶⁸) D. R. P. 160 540 vom 20. 7. 04.

⁶³) Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1906, Bd. 9, S. 123.

von Alkalifluoriden, z. B. Fluorkalium, zu, die den Schmelzpunkt herabdrücken. Das Fluorkalium soll bei der Elektrolyse unverändert bleiben und aus dem unbrauchbar gewordenen Elektrolyten leicht zurückgewonnen werden können.

Verwendet man bei der Elektrolyse von geschmolzenem Kochsalz Kathoden aus Kohle, so werden sie zerstört, wohl weil sich ein Natriumkarbid bildet, das dann durch die hohe Temperatur wieder zerfällt. Amorphe Kohle wird nach George J. Kemmerer⁶⁹⁾ schon in 1½–2 Min. vernichtet, während der Angriff von Achesongraphit unter 1 pCt des vorigen beträgt. Der Zerfall ist nicht proportional der Strommenge, sondern hängt von Stromdichte und Temperatur ab.

Bindet man das Alkalimetall bei seiner Abscheidung an Quecksilber, so muß man das Amalgam in einer Wasserstoffatmosphäre destillieren. Dabei entsteht ein Hydrid. Am besten geht nach C. E. Baker und A. W. Burwell⁷⁰⁾ die Destillation, wenn die Temperatur abwechselnd zwischen dem Siedepunkte des Quecksilbers und dem Zersetzungspunkte des Hydrids erhöht und erniedrigt wird. Das schließlich zurückbleibende Hydrid wird unter Temperatursteigerung zerlegt. Man

⁶⁹⁾ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1906, Bd. 9, S. 117; The Electr. Engineer 1906, n. Ser., Bd. 38, S. 1.

⁷⁰⁾ Amer. Pat. 782 893 vom 15. 4. 04.

kann durch Verbindung mehrerer Apparate ohne Wasserstoffverlust arbeiten.

Über die Schmelzflußelektrolyse von Alkalinitraten hat A. Bogodorowsky⁷¹⁾ gearbeitet. Neben den Gasen (Sauerstoff und Stickstofftetroxyd) scheinen Alkaliperoxyde zu entstehen.

Das Natrium verwendet⁷²⁾ die Roessler & Hasslacher Chemical Co. zur Darstellung von Natrium-superoxyd, das sie als Sauerstoffentwickler in Tablettenform unter dem Namen Oxon in den Handel bringt.

Lithium kann man auf ähnliche Weise wie Kalzium⁷³⁾ nach O. Ruff und O. Johannsen⁷⁴⁾ darstellen, wenn man ein Gemenge von Lithiumbromid mit 10–15 pCt Chlorid in einem Kupfergefäße durch den Lichtbogen einschmilzt und bei 10 V mit 100 A zwischen einem Retortengraphitstab als Anode und zwei 4 mm starken Eisendrähten als Kathoden elektrolysiert. Das Metall wird von Zeit zu Zeit mit flachen Eisenlöffeln herausgehoben und noch flüssig von der erstarrten Schmelze auf eine kalte Steinplatte abgossen. Die Stromausbeute beträgt etwa 80 pCt.

(Fortsetzung folgt.)

⁷¹⁾ Journ. Russk. Fisik. Chimicesk. 1905, Bd. 6, S. 703; Elektrochem. Ztschr. 1906, Bd. 12, S. 237.

⁷²⁾ Francis A. J. Fitz Gerald, Electrochem. a. Met. Industry 1905, Bd. 3, S. 255.

⁷³⁾ a. Jahrg. 1905, S. 754 dsr. Ztschr.

⁷⁴⁾ Ztschr. Elektrochem. 1906, Bd. 12, S. 186.

Turbokompressoren.

Wie die Dampfturbinen mit den Kolbendampfmaschinen, die Turbo- und Zentrifugalpumpen mit den Kolbenpumpen in Wettbewerb getreten sind, will die rotierende Schnellbewegung nunmehr auch einer weiteren Maschinengattung, den Kolbenkompressoren, das Feld streitig machen. Während sich aber bisher nur Konstrukteure und Fabrikanten mit der Frage schnell rotierender Kompressoren befaßten, werden jetzt auch die Abnehmer bei der Beschaffung von Neuanlagen mit diesen Maschinen zu rechnen haben, da sie über das Versuchstadium hinaus sind und im Auslande bereits Eingang in die Praxis gefunden haben. Da ferner verlautet, daß eine größere Bergwerksgesellschaft im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk einen Turbokompressor bereits in Auftrag gegeben hat, soll nachstehend zunächst einiges aus der Literatur über Turbogebälde und Turbokompressoren mitgeteilt und sodann des näheren auf einen von der Firma Brown, Boveri & Co. in ihren Werkstätten in Baden in der Schweiz nach dem System Rateau gebauten Turbokompressor eingegangen werden.

Die Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen erwähnt in Heft 5 vom 10. Oktober 1904, S. 74/5 zwei Turbogebälde für eine Leistung von 651 cbm Luft in

der Minute gegen einen Druck von 53,34 cm Wassersäule. Diese beiden, von der Sirocco Engineering Co. in New York gelieferten Kreisgebläse sind mit einer 150 pferdigen De Laval-Dampfturbine von 1200 Umdrehungen in der Minute direkt gekuppelt. Der ganze Satz ist 3,87 m lang, 2,44 m breit und 2,04 m hoch.

In der gleichen Zeitschrift wird in Heft 14 vom 20. Mai 1906, S. 221/3 über bisherige Ausführungen der Parsonsschen rotierenden Gebläse für Hochofen-, Bessemerbetrieb u. dgl., wie folgt, berichtet. Bei dem ersten, im Jahre 1901 patentierten Parsons-Kompressor sind die Laufschaufeln auf der Saugseite gewölbt, auf der Druckseite dagegen flach oder etwas konkav ausgebildet. Sie stehen in einem entsprechenden Winkel zur Drehachse. Die festen Leitschaufeln sind ebenso ausgebildet und stehen winklig oder aber in besonderen Fällen parallel zur Drehachse. Der Anforderung, daß bei der Kompression von Gasen der Rauminhalt von der Saug- nach der Druckseite zu abnehmen muß, um der Volumenänderung zu entsprechen, wird durch Änderung sowohl der Schaufelgröße als auch ihrer Neigungswinkel Rechnung getragen. Um den Wirkungsgrad des Kompressors zu erhöhen, besitzt das Kompressorgehäuse einen Wasserkühlmantel. Parsons hat

auch vorgeschlagen, den Rotor von innen mit Wasser zu kühlen. Für einen Kompressor von 90 cbm Luft in der Minute auf 1,4 kg/qcm gibt er an: 80 Laufschaufelringe von 381 mm mittlerem Durchmesser, Laufschaufeln unter 30°, Leitschaufeln parallel der Drehachse, 4500 Umläufe in der Minute, Wirkungsgrad 60 pCt. Die Kompressoren werden in Hintereinander- oder Parallelschaltung ausgeführt und zwar hintereinander für hohe Drücke; hierbei wird das Gas vor dem Eintritt zu jedem Kompressor durch einen Kühler geleitet. Bei der für große Fördermengen angewandten Parallelschaltung arbeiten alle Kompressoren parallel in eine gemeinsame Druckleitung. Die erste Schaufelanordnung von Parsons ergab jedoch im Betrieb ein starkes Geräusch und Erschütterungen; die neuere Anordnung aus dem Jahre 1904 besteht aus spiralförmigen Leitschaufeln, deren Abstand am Umfange größer ist als an der Nabe, und die durch Ringe in entsprechende Nuten des Gehäuses eingesetzt sind.

Ein derartiger Turbokompressor steht auf dem Hochofenwerk Samuelson in Middlesborough in England in direkter Kupplung mit einer Dampfturbine in Betrieb. Er preßt 510 cbm freie Luft in der Minute auf einen Druck von ~~0,7~~ 1,0 kg pro qcm. Die ganze Länge des Aggregats beträgt 9,50 m bei 2,3 m Breite und 2,3 m Höhe.

Ein ähnlicher Turbokompressor ist von der Ersten Brunner Maschinen-Fabrik-Gesellschaft für die Erzherzog Friedrichschen Hüttenwerke ausgeführt.

Auch die Mines Châtillon-Commentry in Frankreich haben als Hochofengebläse Turbokompressoren eingeführt und erzielen 3 cbm Luft pro Sekunde mit einer Pressung von 4 m Wassersäule.

Schließlich sei erwähnt, daß auch auf einer Schachtanlage der Bergwerksgesellschaft von Béthune in Nordfrankreich bereits ein Turbokompressor läuft, der minutlich 60 cbm komprimierte Luft von 6 Atm liefert,

nach dem System von Rateau von der Firma Sautter, Harlé & Cie. in Paris gebaut ist und aus 4 zu je zwei hintereinander als Zwilling angeordneten Kompressionskörpern besteht.

Über diese Maschinenanlage hat sich Professor Rateau auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Berlin am 12. Juni 1906 in einem Vortrag geäußert, der in Nummer 37 und 38 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure vom 22. September 1906 veröffentlicht ist und dem die folgenden Angaben entnommen sind.

Abgesehen von der Konstruktion des Zentrifugalkompressors ist die Anlage in Béthune auch dadurch beachtenswert, daß die antreibende Turbine von 350 PS durch den Abdampf einer Fördermaschine gespeist wird. Außerdem ist eine Hochdruckturbine vorhanden, sodaß der Betrieb auch während des Stillstandes der Fördermaschine wirtschaftlich bleibt. Selbsttätige Regler lassen den Abdampf einströmen sobald der Akkumulator unter Druck ist, oder aber den Kesseldampf, je nach dem Druck der komprimierten Luft im Behälter. Ein besonderer selbsttätiger Regler macht es möglich, die Belastung auf beide Kompressorwellen gleichmäßig zu verteilen. Bei der Inbetriebsetzung stieß man insofern auf eine unerwartete Schwierigkeit, als beim Arbeiten mit verringertem Druck heftige Luftstromstöße entstanden, welche bei längerer Dauer die Maschinen schnell unbrauchbar gemacht hätten. Nachdem es gelungen ist, diesen Übelstand zu beseitigen, arbeitet die Maschine befriedigend. Die genannte Bergwerksgesellschaft hat bereits einen zweiten Turbokompressor von der doppelten Leistungsfähigkeit bestellt, der durch einen Drehstrommotor von 3000 Umdr./Min. betrieben wird.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse einiger Versuche zusammengestellt, die Rateau mit dem Kompressor zu Béthune erzielt hat.

Versuche mit dem Kompressor zu Béthune (Oktober 1905).

	1 Versuch				2. Versuch				3. Versuch			
	1. Körper	2. Körper	3. Körper	4. Körper	1. Körper	2. Körper	3. Körper	4. Körper	1. Körper	2. Körper	3. Körper	4. Körper
Druck beim Einlaß kg/qcm abs.	1,033	1,590	2,700	4,520	1,033	1,45	2,54	4,43	1,033	1,61	2,88	5,18
Auslaß	1,640	2,720	4,520	6,980	1,60	2,60	4,43	6,78	1,688	2,91	5,18	8,13
Umlaufzahl in der Minute	4660	4660	4660	4660	5000	5000	4840	4840	5000	5000	4900	4900
Lufttemperatur beim Einlaß °C	14,0	19,9	17,2	18,9	12,8	21	18	20,3	14,5	19	17,5	18,7
Auslaß	77,4	96,4	102,4	102	71,5	98	98	93,2	75,8	95,5	95	94,2
Adiabatische Temperaturerhöhung	41	50	46	41	39	55	51	38	44	54	53,5	40,5
Wirkliche	63,4	76,5	85,2	83,1	58,7	77	80	72,9	61,3	76,5	77,5	75,5
Angesaugte Luftmenge cbm/Sek.	0,76				1,31				0,906			
Wirkungsgrad pCt	65	65,5	54	49,4	66,5	71,5	63,7	52	71,8	70,6	69	53,7
Durchschnittlicher Wirkungsgrad der vier Körper	58,5				63,4				66,3			

Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß Luft in eine mit einer konischen Öffnung versehene Kammer eingesogen wurde, wobei sich durch Messen des Unterdrucks in der Kammer die Leistung ergab,

und darauf in ein Rohr ausgeblasen wurde, auf welches eine konische Düse aufgesetzt war, die ebenfalls die Ermittlung der Leistung gestattete.

Bei dem letzten Versuche hat der Förderdruck bei

einer angesaugten Luftmenge von etwas über 900 l/Sek. 8 Atm abs. erreicht, was einer Nutzleistung in komprimierter Luft von etwa 300 PS gleichkommt.

Im Anschluß an diese Angaben aus der Literatur sei nunmehr der eingangs erwähnte Turbokompressor besprochen, der von der Firma Brown, Boveri & Co. nach dem System Rateau gebaut worden ist.

Den Auftrag hierzu erhielt die Firma von einer französischen Gesellschaft in Paris, die Versuche mit einer Petroleumturbine, Bauart Armengaud-Lemale, anstellen will und komprimierte Luft von verschiedenem Druck benötigt. Bei der Auftrageilung wurde die

vorliegende Ausführung vorgeschrieben. An ihr kann daher lediglich das Prinzip erläutert werden ohne Rücksicht auf die spätere endgiltige konstruktive Durchbildung sowohl des Turbokompressors selbst, als auch des Zusammenbaues mit der Antriebsmaschine. Zur Ausprobierung und zu Versuchszwecken wurde der Turbokompressor im Versuchsfelde der Fabrik mit einer Dampfturbine, System Brown-Boveri, direkt gekuppelt, die 4000 Umdrehungen in der Minute macht; er soll bei dieser Umdrehungszahl 3600 cbm Luft in der Stunde auf einen Überdruck von $3\frac{1}{2}$ Atm pressen.

In der Fig. 1, welche die Außenansicht des

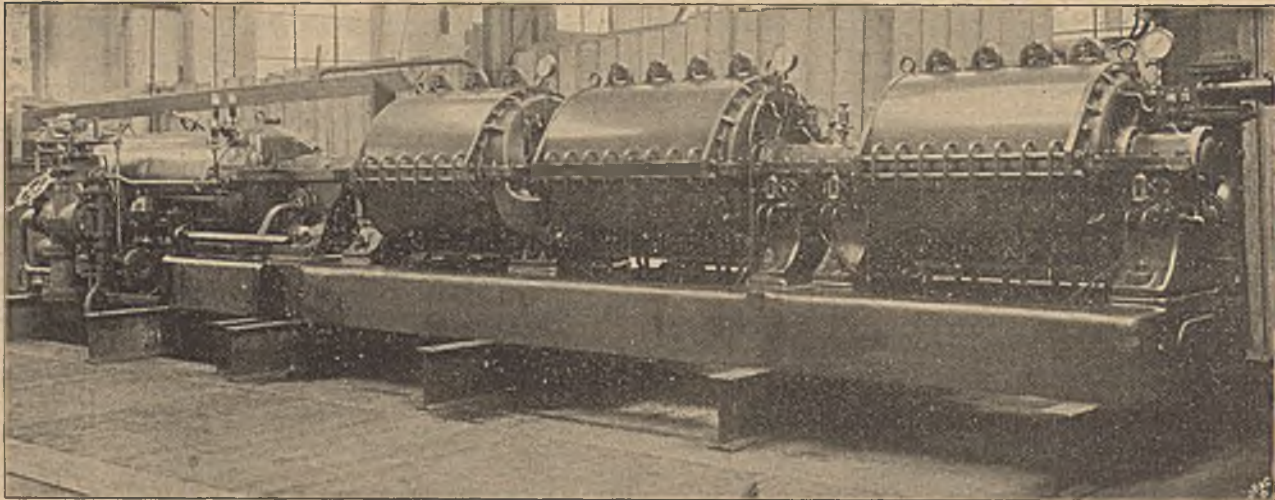


Fig. 1.

Kompressors zeigt, ist links die provisorische Antriebsturbine zu sehen, während die drei dampfturbinenähnlichen Körper rechts den Kompressor bilden. Eine Wiedergabe des Innern mußte leider auf Wunsch des Patentinhabers unterbleiben.

Der Kompressor besteht aus einer rotierenden Welle mit einer Reihe von schaufeltragenden Laufrädern, die zwischen feststehenden Leiträdern rotieren, ähnlich wie bei den Zentrifugalpumpen. Die von dem ersten Laufrad an der der Dampfturbine zugekehrten Seite des Kompressors zentral angesaugte Luft wird durch die Rotation des Laufrades nach der Peripherie zu Diffusoren fortgeschleudert, wo die Beschleunigung in Druck umgesetzt wird. Die etwas gepreßte Luft wird durch das erste Leitrad dem zweiten Laufrade zentral wieder zugeführt, wo sich der geschilderte Vorgang wiederholt. Die Luft passiert so sämtliche Lauf- und Leiträder, wobei sie eine fortgesetzte Drucksteigerung erfährt. Das Gehäuse mit den darin angebrachten Diffusoren und Leiträdern ist zweiteilig; es besteht wie bei den Dampfturbinen aus einer oberen und unteren Hälfte.

Da bei der vorliegenden Ausführung die Möglichkeit der Entnahme von Preßluft von verschiedenem Druck verlangt wurde, sind die Räder in drei Körpern an-

geordnet, von denen der erste sieben, der zweite und dritte je neun Leiträder umfaßt. Der erzeugte Druck ist also abhängig von der Zahl der Räder, durch deren Vermehrung er sich ohne weiteres steigern läßt. Der Stufeneinteilung entsprechend ist die Welle an vier Stellen gelagert. Die erforderliche Kühlung der komprimierten Luft erfolgt während der ganzen Kompression in vorzüglicher Weise dadurch, daß der im Gehäuse angebrachten, zwischen den Leiträdern in das Innere vorspringenden rippenförmigen Kühlräumen Kühlwasser zugeführt wird. Die Kühlräume in der oberen Gehäusehälfte stehen mit denen des unteren Teiles durch seitliche in Figur 1 sichtbare Krümmen in Verbindung. Ob die Wasserkühlung funktioniert, ist an Tropfeinrichtungen ersichtlich, die oben auf dem Gehäuse angebracht sind.

Neben dem ruhigen Gang des Turbokompressors fällt vor allem der geringe Bedarf an Raum und Fundamenten auf. Der Kompressor kann direkt mit einer Dampfturbine oder einem Elektromotor gekuppelt werden. Der Ölverbrauch ist entsprechend den mit Turbodynamos gemachten guten Erfahrungen sehr gering. Ein Vorteil besteht ferner darin, daß der Turbokompressor einen beständigen Luftstrom erzeugt.

Prinzip und Wirkungsgrad ermöglichen einen äußerst einfachen Aufbau in allen Teilen. Maschinenteile, die der gegenseitigen Reibung und Abnutzung unterworfen sind, und empfindliche Organe, wie namentlich Ventile, fehlen. Als weitere Vorzüge sind anzuführen einfache Wartung und Bedienung, sowie die Möglichkeit unbeschränkten Dauerbetriebes, da ein Abstellen, Nachsehen und Reinigen des Turbokompressors innerhalb abgemessener Betriebsperioden nicht erforderlich ist. Schließlich läßt sich die Veränderung der Leistung bei einer Zentrifugalmaschine sehr einfach durch das

Schließen eines Ventiles erreichen. Es ist leicht, die Leistung oder den Druck selbsttätig zu regeln, indem man durch entsprechende Vorrichtungen das Dampfeinlaßventil an der Turbine beeinflusst.

Die Firma Brown, Boveri & Co. hat mit dem Turbokompressor Nutzeffektversuche gemacht und Mitte Oktober 1906 die Maschine verschiedenen Interessenten vorgeführt. Bei dieser Vorführung lief das Maschinenaggregat ohne weiteres an und zeigte einen völlig stoßfreien Betrieb; auch wurden Regulierungen der Luftmengen und des Drucks vorgenommen. Die Ver-

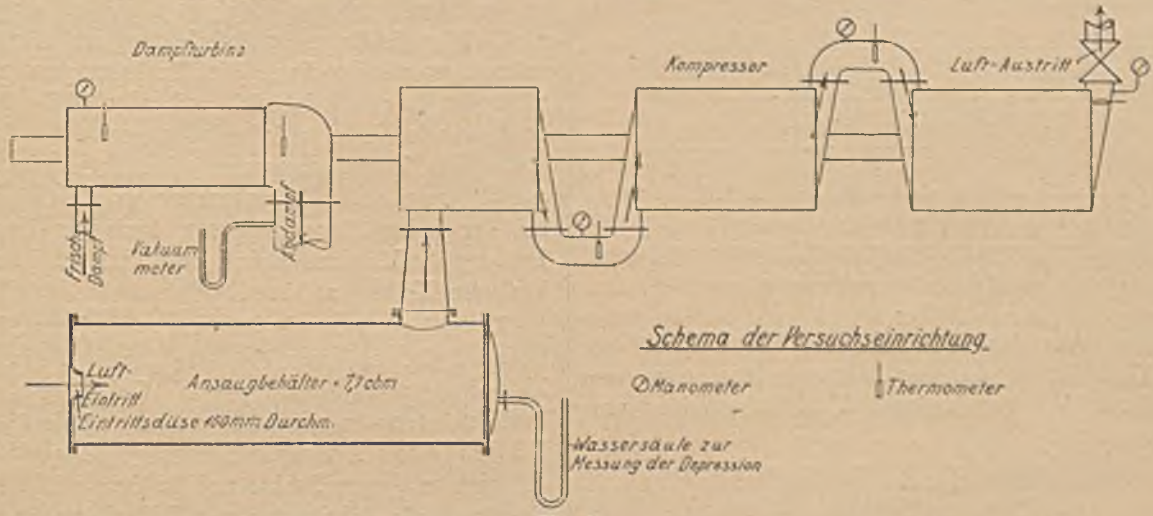


Fig. 2.

sichseinrichtung für die Nutzeffektbestimmungen ist aus Fig. 2 ersichtlich. Die gemessenen Werte, aus

denen die Wirkungsgrade berechnet wurden, sind in der folgenden Tabelle eingetragen.

Umdrehungen	Turbine								Kompressor							Wirkungsgrade			
	Dampf-Einlaß		Abdampf		Dampfverbrauch pro Std.	Theor. verfügbare Energie b. adiab. Exp.	An Kompressor abgegebene Energie	Barometerstand	Depression im Ansaugbehälter	Temperatur der angesaugten Luft	Erzeugter Luftdruck	Temp der Druckluft	Kühlwassermenge	Temperaturzunahme des Kühlwassers	Angesaugte Luft pro Sek.	Theoretische Kompressorarbeit	Turbine	Kompressor	Gesamt
	Überdruck	Temp.	Abs. Druck	Temp.															
kg/qcm	°C	kg/qcm	°C	kg	PS	PS	mm Hg	mm W/S	°C	kg/qcm	°C	cbm Std.	°C	l	PS	pCt	pCt	vCt	
3000	2,95	153	0,136	55,1	1288	253	132	728,5	85	23,0	1,32	50,5	12,850	4,95	770	96	51,9	73,2	38,0
3500	4,29	208,5	0,132	51,4	1530	345	205	728,5	117	25,0	2,06	65,2	10,200	9,23	910	152	59,2	74,0	44,0
4000	5,73	290	0,131	51,0	2025	530	337	732,6	164	27,0	3,37	79,0	12,090	13,81	1076	246	63,5	73,2	46,5
4500	7,77	216	0,134	51,5	2735	685	462	728,5	202	26,8	4,78	96,0	13,416	15,91	1195	335	67,2	72,8	43,8

Die angesaugte Luft wurde mittels der im Ansaugbehälter erzeugten Depression, unter Berücksichtigung der Lufttemperatur und des Barometerstandes, sowie unter Annahme eines Eintrittskoeffizienten von 0,99 für die kalibrierte Eintrittsdüse, gemessen. Dieser Koeffizient wurde durch Eichung gleich geformter Düsen mit einer Gasuhr bestimmt.

Die von der Turbine an den Kompressor abgegebene Energie wurde einerseits aus der verwendeten Dampf-

menge nach den bekannten Wirkungsgraden der Turbine, andererseits aus der im Kühlwasser und in der Druckluft abgeführten Wärmemenge ermittelt, wobei für die Ausstrahlung ein entsprechender Zuschlag gemacht wurde. Die verbrauchte Dampfmenge ergab sich durch Messung des Kondensates in geeichten Gefäßen, die auch zur Bestimmung des Kühlwasserverbrauchs benutzt wurden.

In Figur 3 sind die berechneten Wirkungsgrade

bei normalem Druck und normaler Luftmenge in ihrer Abhängigkeit von der Umdrehungszahl graphisch dar-

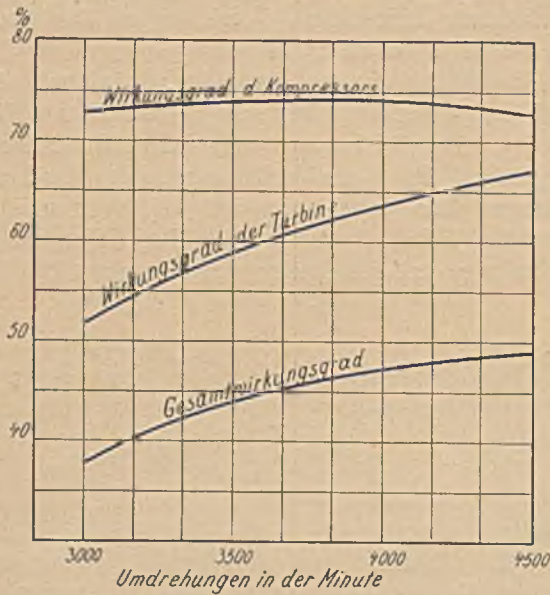


Fig. 3.

gestellt. Aus dem Diagramm in Figur 4 ist das Verhältnis von angesaugter Luftmenge zum erzeugten Überdruck bei verschiedenen Umdrehungszahlen zu ersehen.

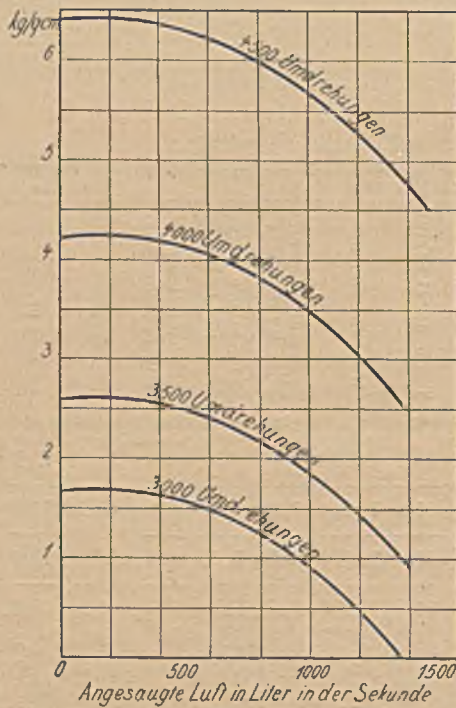


Fig. 4.

Auf Grund dieser Resultate, die an einer als Erstausführung anzusehenden und infolgedessen noch verbesserungsfähigen Maschine erreicht wurden, betrachtet die Firma den Turbokompressor hinsichtlich des Wirkungsgrades als konkurrenzfähig mit dem Kolbenkompressor und hat die Ausführungsrechte

für rotierende Gebläse und Kompressoren von Professor A. Rateau, Paris, erworben.

Bei dieser Sachlage dürften unparteiische, vergleichende Versuche hinsichtlich des Wirkungsgrades eines Zentrifugal- und eines Kolbenkompressors äußerst wünschenswert sein, wobei natürlich die Luftmessung nach der gleichen Methode erfolgen müßte. Noch besser wäre es, wenn in beiden Fällen der Dampfverbrauch pro cbm Luft bestimmt würde, da dieser allein für den Konsumenten von Wichtigkeit ist, ähnlich wie dies schon bei den Turbodynamos geschieht, wo der Dampfverbrauch für die KW/Std. angegeben wird. Was die Frage der Unterhaltung und Abnutzung anlangt, so werden diese beim Turbokompressor, der außer den Lagern keine sich reibenden Teile besitzt, geringer sein als beim Kolbenkompressor. Die Anlagekosten des Turbokompressors sollen, wie die Firma angibt, denen eines Kolbenkompressors gleich sein, da bei der hohen Tourenzahl zur Erzielung derselben Leistung die Maschine kleiner ausfällt als bei langsam laufenden Kolbenmaschinen.

Zu untersuchen, ob die von der Firma Brown, Boveri & Co. und von Professor Rateau angewandten Methoden zur Bestimmung des Wirkungsgrades von Turbokompressoren einwandfrei sind, würde über den Rahmen dieses Artikels hinausgehen. Zweifellos ist, daß sich zu diesem Punkte und zu den veröffentlichten Resultaten die Fabrikanten von Kolbenkompressoren in Fachzeitschriften alsbald äußern werden. Ohne weiteres kann aber schon jetzt gesagt werden, daß die angeführten Ergebnisse zweifellos bei Paradeversuchen erzielt sind.

Wenn sich nach weiteren Versuchen der Turbokompressor mit Einschluß der Antriebsmaschinen als konkurrenzfähig mit modernen Kolbenkompressorenanlagen herausstellt, so wird er auf dem Gebiete des Bergbaues auf Anlagen, die einmal auf Dampftrieb zugeschnitten sind, wohl Eingang finden. Auf modernen Neuanlagen mit durchgeführter Zentralisierung der Krafterzeugung in elektrischen Maschinen steht seiner Verwendung über Tage ebenso wie der von großen Kolbenkompressoren voraussichtlich das Bestreben hinderlich im Wege, die Preßluftherzeugung zu dezentralisieren, d. h. die Kompressoren in die Nähe der Verbrauchstätten von Preßluft in die Grube zu verlegen und dort elektrisch anzutreiben, um so die beträchtlichen Verluste durch die langen Rohrleitungen zu vermeiden, sowie die Anlage und Unterhaltungskosten für die Rohrleitungen zu sparen. Unter Tage kommt der Turbokompressor in seiner jetzigen Ausführung aber schon deswegen nicht in betracht, weil er nur für Leistungen von 300 PS an gebaut werden soll, wie sie wohl in keinem Falle bei der erwähnten Dezentralisation der Preßluftherzeugung erforderlich sein werden.

Wex.

Technik.

Mitteilungen der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Gelsenkirchen. Abziehzünder. Von der Firma Carl Nabbefeld in Oberhausen (Rheinland) ist der Versuchsstrecke ein Abziehzünder zur Prüfung übersandt worden.

Die sogenannte Abziehzündung, die im wesentlichen darin besteht, Sprengschüsse durch Zug aus der Entfernung abzutun, ist schon seit langen Jahren bekannt. Dazu gehören z. B. die Lauersche Friktionszündung und die Tirmannsche Schlagzündung. Im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirke hat sich diese Art der Zündung bisher jedoch nicht einzubürgern vermocht, während sie in Österreich in großem Umfange Anwendung gefunden hat.

Die Ausgestaltung des Nabbefeldschen Zünders im einzelnen ist dem Norresschen Zündschnuranzünder entnommen. Im unteren Ende der konischen Papphülse des Zünders befindet sich ein durchlochstes Zündhütchen. Durch dieses und durch den Zünderboden ist das Ende eines langen Drahtes hindurchgeführt, das über dem Zündsatz zu einer kleinen Spirale aufgewickelt ist. Zwecks Betätigung des Zünders wird der Draht mit einem kräftigen Ruck aus der Hülse herausgezogen; dabei reibt das spiralgig aufgedrehte Ende gegen den Zündsatz und bringt ihn zur Entflammung.

Die Anwendung des Zünders ist ähnlich wie bei den elektrischen Zündern. Die Sprengkapsel wird in das offene Ende der Zünderhülse eingesetzt; der so montierte Zünder wird dann in der Zündpatrone selbst untergebracht. Beim Einschieben der Patrone ins Bohrloch und beim Besetzen wird der Zugdraht außen festgehalten. Das herausragende Ende wird dann an einen bis zum Schutzort führenden Draht oder Strick angeschlossen. Die Zündung erfolgt durch Abziehen von dem Schutzort aus.

Der Zünder bietet die Vorteile, welche allgemein mit der Abziehzündung verbunden sind. Er ist im Gebrauch vollkommen schlagwettersicher, da die Entflammung des Zündsatzes im Bohrloch stattfindet. Die Herstellungskosten sind gering. Seine Handhabung und Betätigung ist einfach, sofern nur ein Schuß auf einmal abgetan wird. Die Mißstände, welche die Zündschnurzündung aufweist, fallen bei der Verwendung des Zünders fort.

Gegen vorzeitiges Losgehen des Schusses beim Besetzen — die hauptsächlichste Gefahr der Abziehzündung — ist der Zünder durch eine auf das Zündhütchen aufgesetzte Schutzhaube mit geschlitztem Boden (Schutz gegen Zug), ferner durch ein die Reibspirale umschließendes Metallhütchen (Schutz gegen Stoß) hinreichend gesichert, wenn beim Feststampfen des Besatzes einige Vorsicht geübt wird.

Auf Grund der angestellten Versuche ist die Zugkraft, die zur Betätigung des Zünders aufzuwenden ist, durchschnittlich auf 15 kg zu schätzen. Eine gleichmäßige Herstellung der Zünder in dieser Hinsicht muß gefordert werden, um die Gefahr des vorzeitigen Losgehens auszuschließen.

Unter den eingesandten Zündern war kein Versager. Gegen Feuchtigkeit ist der Zündsatz nur wenig empfindlich.

Für Einzelschüsse erscheint der Zünder hiernach brauchbar, zum gleichzeitigen Abtun mehrerer Schüsse eignet er sich dagegen nicht. Denn in diesem Falle kann der gemeinsame Abzugdraht oder -strick leicht schon durch die Explosionswirkung des zuerst kommenden Schusses zerstört oder doch so beschädigt werden, daß er einen weiteren starken Zug nicht mehr aushält; er kann auch durch das

vom ersten Schuß fallende Haufwerk verschüttet worden, sodaß die Zündung der übrigen Schüsse nicht gelingt.

Die eingesandten Zünder eigneten sich nur zum Einsetzen starker Sprengkapseln, etwa Nr. 6 bis 10. Für die bei Dynamitladungen allgemein gebräuchliche Kapsel Nr. 3 war die Papphülse zu weit.

Bei Einführung des Zünders in den Betrieb ist eine sachgemäße Belehrung der mit der Schießarbeit betrauten Personen geboten. Beyling.

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

1906	Tag	um 8 Uhr		um 2 Uhr		um 8 Uhr		um 2 Uhr		
		vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	
Oktober	1.	12	18,5	12	28,3	17.	12	19,0	12	24,9
	2.	12	18,2	12	25,1	18.	12	19,1	12	25,0
	3.	12	19,1	12	27,5	19.	12	19,0	12	28,0
	4.	12	19,4	12	26,8	20.	12	18,7	12	24,8
	5.	12	20,9	12	25,9	21.	12	18,8	12	29,2
	6.	12	18,5	12	26,1	22.	12	18,4	12	25,6
	7.	12	18,6	12	25,5	23.	12	19,7	12	26,3
	8.	12	18,3	12	26,6	24.	12	19,9	12	25,1
	9.	12	18,8	12	24,5	25.	12	19,0	12	25,0
	10.	12	19,1	12	25,1	26.	12	19,1	12	25,2
	11.	12	19,0	12	25,7	27.	12	19,6	12	25,8
	12.	12	19,6	12	27,6	28.	12	19,8	12	25,0
	13.	12	19,2	12	25,5	29.	12	20,1	12	24,7
	14.	12	18,1	12	24,7	30.	12	21,2	12	24,9
	15.	12	18,0	12	24,3	31.	12	19,1	12	24,1
						Mittel	12	19,12	12	25,73
						Mittel	12°	22,42'	= hora 0	13,2/16

Volkswirtschaft und Statistik.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Oktober 1906. Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Oktober 1906 501 561 t (Rohstahlgewicht), er übertrifft demnach den Septemberversand (443 477 t) um 58 084 t oder 13,10 pCt und den des Oktobers 1905 (466 954 t) um 34 607 t oder 7,41 pCt. Der Versand überschreitet die Beteiligungsziffer für Oktober 1906 um 2,54 pCt. Es ist zu erwarten, daß nach der nun erfolgten Beilegung des Streiks auf Rote Erde der Versand sich weiter steigert, sodaß der herrschenden Materialnot in allen Gruppen, besonders in Halbzeug, abgeholfen werden wird.

Der Oktoberversand übertrifft den des Vormonats in Halbzeug um 20 004 t, in Eisenbahnmateriale um 28 446 t und in Formeisen um 9 634 t.

Gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres wurden an Eisenbahnmateriale 20 202 t und an Formeisen 33 307 t mehr versandt; dagegen blieb der Halbzeugversand um 18 902 t zurück. Der Inland-Versand von Halbzeug im Oktober ist trotzdem noch etwas höher gewesen als im Oktober vorigen Jahres.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 31. Oktober 1906 betrug insgesamt 4 802 125 t und übertrifft den der gleichen Vorjahrszeit (4 299 470 t) um 502 655 t oder 11,70 pCt. — Von dem Gesamtversand entfallen auf Halbzeug 1 569 839 t (1905 1 567 628 t), auf Eisenbahnmateriale 1 579 372 t (1905

1 330 168 t) und auf Formeisen 1 652 914 t (1905 1 401 674 t).

Der Gesamtversand in Halbzeug in den ersten zehn Monaten 1906 ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 2 211 t oder 0,14 pCt höher, der von

Eisenbahnmateriale um 249 204 t oder 18,73 pCt und der von Formeisen um 251 240 t oder 17,92 pCt.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

Monat	Halbzeug			Eisenbahnmateriale			Formeisen		
	1904 t	1905 t	1906 t	1904 t	1905 t	1906 t	1904 t	1905 t	1906 t
Januar	—	127 081	175 962	—	112 804	154 859	—	137 079	129 012
Februar	—	121 905	156 512	—	118 701	155 671	—	80 284	125 376
März	131 635	175 396	178 052	122 518	147 844	172 698	158 417	147 684	177 101
April	123 807	157 758	153 891	122 518	120 803	147 000	163 075	150 622	163 668
Mai	137 284	169 539	153 947	124 217	152 159	179 190	162 538	171 952	184 434
Juni	143 348	151 789	156 869	139 557	145 291	148 167	164 146	144 709	176 457
Juli	117 652	146 124	145 658	90 788	120 792	149 931	140 743	147 271	189 975
August	138 454	170 035	147 384	90 519	121 134	146 354	138 371	142 998	183 919
September	144 953	170 815	138 280	85 504	133 868	148 528	121 955	146 079	156 669
Oktober	142 160	177 186	158 284	121 290	156 772	176 974	99 549	132 996	166 303
November	133 566	173 060		131 425	145 758		82 736	119 641	
Dezember	137 762	169 946		134 781	155 538		80 605	151 951	

Kohlenausfuhr Großbritanniens im Oktober 1906.
(Nach dem Monthly Trade Supplement des Economist.)
Die Reihenfolge der Länder ist nach der Höhe der Ausfuhr im Jahre 1905 gewählt.

Nach	Oktober		Januar bis Oktober		Ganzes Jahr 1905
	1905	1906	1905	1906	
	in 1000 t		zu 1016 kg		
Deutschland	618	705	6 323	6 257	7 626
Frankreich	624	904	5 421	7 720	6 732
Italien	491	670	5 477	6 715	6 413
Schweden	287	368	2 602	3 021	3 178
Rußland	411	356	2 370	2 692	2 581
Spanien u. kanar. Inseln	229	203	1 980	2 226	2 390
Dänemark	199	229	1 819	2 039	2 289
Aegypten	207	242	1 931	2 197	2 243
Holland	113	247	1 544	1 794	1 949
Argentin, Republik	122	209	1 402	1 997	1 784
Norwegen	111	121	1 190	1 220	1 446
Brasilien	76	88	841	936	1 044
Portugal, Azoren und Madeira	90	87	772	845	924
Algerien	79	73	599	619	722
Belgien	47	156	499	1 141	661
Chile	30	23	500	411	544
Malta	47	33	353	334	442
Türkei	35	52	378	364	431
Griechenland	48	36	327	365	378
Uruguay	40	53	310	513	357
Brit. Südafrika	39	15	272	167	297
Gibraltar	11	17	218	288	274
Ceylon	15	24	191	271	251
Britisch Indien	7	16	118	176	139
Ver. Staaten v. Amerika	12	3	125	53	132
Straits Settlements	—	4	38	76	44
andern Ländern	176	208	1 873	1 904	2 206
Zusammen Kohlen	4 164	5 142	39 473	46 371	47 477
Koks	88	88	610	658	774
Briketts	99	80	947	1 153	1 108
Insgesamt	4 351	5 310	41 030	48 182	49 359
Wert in 1000 L	2 292	2 946	21 697	26 364	26 061
Kohlen usw. f. Dampf i. auswärtig. Handel in 1000 t	1 409	1 730	14 480	15 576	17 396

Verkehrswesen.

Wagengestellung für die im Ruhrkohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke.
(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1906	Ruhrkohlenbezirk		Davon	
	ge-stellt	nicht-ge-liefert	Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen	(8.—15. November 1906)
November	8.	19 297	3260	19 331
"	9.	18 852	4184	18 878
"	10.	20 425	4122	20 215
"	11.	6 086	434	6 011
"	12.	18 936	3199	18 959
"	13.	19 148	3846	19 296
"	14.	19 807	3186	19 754
"	15.	19 485	3305	19 670
"	1			
Zusammen		142 036	25 536	142 109
Durchschn. f. d. Arbeitstag 1906		20 291	5648	20 301
1905			2818	19 521

Zum Dortmund Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 43 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Amtliche Tarifveränderungen. Am 15. November ist die Station Kujanerheide des Direktionsbezirks Danzig in den Tarif für den niederschlesischen Steinkohlenverkehr nach der Staatsbahngruppe I einbezogen worden.

Die Station Neustädtel ist am 15. November als Versandstation in die Ausnahmetarife 6 und 6c des Gruppenwechseltarifs I/II für Brennstoffe (Braunkohlen usw.) einbezogen worden.

Die Station Lütte der Brandenburgischen Städtebahn ist am 20. November in den Tarif für den niederschlesischen Steinkohlenverkehr nach der Großherzoglich mecklenburgischen Friedrich Franz-Eisenbahn und deutschen Privatbahnen einbezogen worden.

Mit Wirkung vom 1. Dezember tritt im deutsch-italienischen Eisenbahnverband der Nachtrag II zum Ausnahmetarif für Kohlen in Kraft, durch den eine große Anzahl ober- und niederschlesischer Stationen in den direkten Kohlenverkehr mit Italien einbezogen wird.

In den Tarif für den niederländisch-belgischen Güterverkehr über preußisch-hessische Staatsbahnstrecken vom 1. Oktober 1904 wird mit Gültigkeit vom 1. Dezember in die Abteilung II für Steinkohlen die Station Kerkrade (Zeche Laura) der niederländischen Staatseisenbahnen einbezogen.

Kohlen- und Koksbeziehung in den Rheinhäfen zu Ruhrort, Duisburg und Hochfeld.

	Oktober		Januar bis Okt.	
	1905 t	1906 t	1905 t	1906 t
A. Bahnzufuhr:				
nach Ruhrort	492 583	384 967	4 375 450	4 648 248
„ Duisburg	274 267	219 768	3 312 231	2 916 349
„ Hochfeld	67 138	35 280	653 418	637 642
B. Abfuhr zu Schiff:				
überhaupt von Ruhrort	410 948	292 465	4 401 958	4 444 884
„ Duisburg	249 298	196 307	3 284 519	2 847 754
„ Hochfeld	66 797	34 851	648 292	637 116
davon n. Coblenz und oberhalb				
„ Ruhrort	263 089	160 347	2 541 583	2 480 678
„ Duisburg	143 133	126 321	2 131 485	1 900 502
„ Hochfeld	53 715	25 159	546 384	522 090
bis Coblenz (ausschl.)				
„ Ruhrort	7 984	4 033	76 297	61 270
„ Duisburg	576	584	16 307	10 433
„ Hochfeld	456	400	11 581	4 694
nach Holland				
„ Ruhrort	74 460	77 021	1 117 010	1 029 523
„ Duisburg	95 215	48 131	932 752	720 725
„ Hochfeld	6 702	3 504	59 067	60 034
nach Belgien				
„ Ruhrort	63 704	49 350	636 419	846 754
„ Duisburg	8 710	18 694	174 683	195 169
„ Hochfeld	3 386	1 667	18 365	13 826

Marktberichte.

Essonor Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 19. November die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Der Bedarf ist bei unverändert lebhafter Nachfrage nicht ausreichend zu decken. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 26. November 1906, nachmittags von 3 1/2 bis 4 1/2 Uhr im Stadtgartensaal (Eingang Am Stadtgarten) statt.

Düsseldorfer Börse. Nach dem amtlichen Bericht sind am 16. November notiert worden:

A. Kohlen und Koks:

Preise unverändert.

B. Roheisen:

Spiegeleisen Ia. 10—12 pCt Mangan	92—93	„
Weißstrahliges Qual.-Puddelroheisen:		
a) Rhein.-westf. Marken	78	„
b) Siegerländer Marken	78	„
Stahlisen	80	„
Thomaseisen frei Verbrauchsstelle	72,50—73	„
Puddeleisen, Luxemb. Qual. ab Luxemb.	60—60,80	„
Englisches Roheisen Nr. III ab		
Ruhrort	78—79	„
Luxemburger Gießereieisen Nr. III		
ab Luxemburg	68	„

Deutsches Gießereieisen Nr. I	81	„
„ „ „ III	76	„
„ Hämatit	85	„
C. Stabeisen:		
Gewöhnliches Stabeisen, Flußeisen	147,50—150	„
„ „ „ Schweißbleisen	165	„
D. Bleche:		
Gewöhnl. Bleche aus Flußeisen	145—155	„
Kesselbleche aus Flußeisen	165	„
Feinbleche	162—166	„
E. Draht:		
Stahlwalzdraht	152,50	„

Der Kohlenmarkt ist nach wie vor fest, leidet aber unter Wagenmangel; der Eisenmarkt steht fortgesetzt unter dem Zeichen der Knappheit für alle Rohmaterialien. Vereinzelte Fertigfabrikate liegen still. Die nächste Börse für Produkte findet Freitag, den 7. Dezember statt.

λ Vom ausländischen Eisenmarkt. In Schottland war der Roheisenwarrantmarkt nach zeitweiligen Schwankungen zuletzt wieder fester. Günstig wirkten die Meldungen über weitere Bestellungen in schottischem Roheisen für Amerika und über die Verschiffungen von Middlebrough nach dem Festlande. Clevelandwarrants stiegen daher wieder auf 57 s 3 d cassa und 57 s 8 d über einen Monat. Cumberland Hämatit blieb ziemlich vernachlässigt zu 70 s 1 1/2 d über einen Monat. In gewöhnlichen schottischen Warrants wurde zuletzt zu 61 s 9 d getätigt. Fertigerzeugnisse in Eisen und Stahl sind seit einiger Zeit benachteiligt durch die Arbeiterausstände am Clyde; eine freiere Entwicklung ist dadurch gehemmt und der Geschäftsverkehr wesentlich stiller. Platten und Winkel gehen daher äußerst schleppend. In anderem Konstruktionsmaterial hält dagegen eine befriedigende Nachfrage an. Die Preise haben sich durchweg behaupten lassen; Feinbleche sind neuerdings um 2 s 6 d bis 5 s, je nach der Sorte, erhöht worden.

In England war nach den Berichten aus Middlebrough der Geschäftsverkehr zuletzt, soweit neue Abschlüsse in Frage kommen, etwas stiller, doch dürfte dies nur eine vorübergehende Erscheinung sein, da die Gesamtlage des Eisen- und Stahlmarktes nach wie vor durchaus befriedigend und ermutigend ist. Da man durchweg reichlich mit Aufträgen versehen ist, haben die letzten Schwankungen nur die Preise von Clevelandeisen beeinflusst. Wenn trotz der günstigen Geschäftsausweise vom Oktober ein Rückgang eingetroten ist, so ist dies lediglich Vorgängen im Spekulationsgeschäft zuzuschreiben. Im Zusammenhang mit der Erhöhung des Bankdiskonts haben schwächere Spekulanten ihre Warrantvorräte möglichst schnell abzusetzen gesucht; damit haben Warrants wie auch Clevelandeisen nachgeben müssen. Man erwartet bestimmt einen festeren Markt, wenn diese Warrantvorräte untergebracht sind oder die Geldverteuerung aufhört. Unsicherheit herrscht auch infolge der Ausstände im Clevelanddistrikt und in Schottland, die viele Verbraucher zu einer abwartenden Haltung bestimmen. Einigen Ausgleich bieten die stetig einkommenden Aufträge von Amerika; im übrigen sind die Werke für den Augenblick keineswegs auf neue Bestellungen angewiesen. Nr. 3 G. M. B. notierte zuletzt ziemlich allgemein 57 s 6 d für prompte Lieferung f. o. b.,

obgleich von einigen größeren Firmen für den laufenden wie den nächsten Monat bereits mehr gefordert wird. Die Vorräte sind seit 1892 nicht mehr so klein gewesen wie jetzt. Nr. 1 notiert 59 s, Gießereirohisen Nr. 4 56 s 6 d, graues Puddelrohisen Nr. 4 55 s 3 d. Die übrigen geringeren Sorten werden nicht notiert, da sie fast garnicht erzeugt werden und auch kaum Vorräte vorhanden sind. In Hamatitrohisen liegen die Marktverhältnisse befriedigend, nur leidet das Geschäft durch die erwähnten Ausstände. Ungewöhnlich gut ist das Ausfuhrgeschäft nach Amerika und nach Deutschland. Gemischte Loose der Ostküste werden nicht unter 70 s 6 d notiert, einige Produzenten bestehen auf 71 s. Man ist eben in der Lage, trotz der Schwankungen in der Nachfrage, die Preise zu behaupten, was im übrigen auch schon durch die hohen Gesteungskosten geboten ist. Auf dem Fertigmarkte hat sich infolge des Ausstandes die Nachfrage nach Schiffbaumaterial wesentlich verlangsamt, dennoch bleiben die Stahlwerke in vollem Betriebe und halten an ihren Notierungen fest. Stahlschiffplatten notieren 7 L, eiserne 7 L 5 s, Schiffswinkel in Stahl 6 L 12 s 6 d, Bandeisen 6 L, eiserne Schiffsnieten 7 L 17 s 6 d, Stahlträger 6 L 7 s 6 d, Stabeisen 7 L 5 s. Schwere Stahlschienen verzeichnen zunehmende Nachfrage und notieren 6 L 5 s.

Der belgische Eisenmarkt ist nach den letzten Berichten anhaltend angeregt und fest. Durchweg wird es den Werken schwer, der Nachfrage in ihrem vollen Umfange gerecht zu werden. Alle Roheisensorten behaupten sich gut zu unveränderten Preisen. Die Hauptverbraucher haben bis Ende März 1907 ihren Bedarf gedeckt und würden bereits darüber hinausgegangen sein, wenn das Luxemburger Syndikat den Verkauf für das zweite Halbjahr schon freigegeben hätte. Halbzeug ist noch immer äußerst knapp; bis Jahreschluß sind kaum irgendwelche Mengen verfügbar. Stahlschienen gehen andauernd flott; gute Ausfuhraufträge liegen vor, und zuletzt kamen wieder Bestellungen für die belgischen Bahnen hinzu. Träger sind sehr gesucht und die Werke bleiben mit den Lieferungen im Rückstande. Man wundert sich, daß das internationale Syndikat die Preise noch nicht erhöht hat. In Belgien werden leicht 175,50 bis 180 Frcs. erzielt. Auf dem übrigen Markte kommen in allen Zweigen Spezifikationen und Aufträge andauernd flott ein und reichen bis weit in das nächste Jahr hinein. Handelseisen Nr. 2 notiert für Belgien 165,50—167,50 Frcs., für die Ausfuhr f. o. b. Antwerpen 6 L 10 s bis 6 L 12 s, in basischem Stahl 167,50 bis 170 Frcs. bzw. 6 L 14 s bis 6 L 16 s, Feibleche in Eisen Nr. 2 180 Frcs. bzw. 7 L, Winkel in Stahl 170 bis 172,50 Frcs. bzw. 6 L 15 s bis 6 L 16 s, Stahlplatten 180 Frcs. bis 182,50 Frcs. bzw. 7 L 2 s 6 d.

In Frankreich melden die meisten Distrikte eine flotte Beschäftigung auf dem Eisen- und Stahlmarkte. Die in Paris versammelten Syndikate haben für Roheisen und Stahlhalbzeug noch keine neuen Preise festgelegt, da man zunächst die Entwicklung auf dem Kohlen- und Koksmarkte abwarten will. In Paris notiert Handelseisen 205—220 Frcs., Bleche von 3 mm und stärker 230 Frcs., Träger 215 bis 220 Frcs. Das neue Röhrensyndikat hat seine Tätigkeit begonnen. Im Norden ist die Haltung schwächer; die Werke bieten bis zu Ende des ersten Halbjahres zu den gegenwärtigen Preisen an, d. h. Stabeisen zu 195 Frcs. Im Meurthe- und Moselgebiete sind die Werke gut mit Aufträgen versehen; nach der Festsetzung der Kohlenpreise

sollen auch die für Roheisen und Stahl geregelt werden. Zuletzt notierte Puddelrohisen 71,50 Frcs., Gießereirohisen Nr. 3 77 Frcs., Handelsstahl 205—210 Frcs., Stahlschienen 190—200 Frcs.

Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt.
Die Hauptmomente der gegenwärtigen ungewöhnlichen Lage unserer Eisen- und Stahlindustrie sind zunehmende Knappheit an Roheisen und Rohstahl sowie Transportschwierigkeiten, welche sich im Falle eines strengen Winters noch wesentlich schlimmer gestalten dürften. Die geschäftliche und industrielle Entwicklung unseres Landes war in letzter Zeit so rapid, daß die produktive Kapazität damit nicht hat Schritt halten können. Trotz angespanntester Produktion reicht das, durch zunehmende Einfuhr von ausländischem Material vermehrte Angebot von Roheisen nicht für den Bedarf aus. Der Konsum ist größer als je zuvor, und da überdies die Produzenten für Lieferung des von ihren Kunden bestellten Materials nicht genügend Wagen von den Bahnen geliefert erhalten können, so hört man bereits von Fabriken, welche sich wegen Mangels an Roheisen zu starker Einschränkung, wenn nicht zu zeitweiliger Einstellung des Betriebes genötigt sehen. Unter solchen Umständen sind die jetzigen Roheisenpreise die höchsten des Jahres, die gewöhnlichen Quotierungen stehen um 5,50 Doll. per ton über denen vor einem Jahre und anscheinend stehen noch höhere Preise bevor. Ein Preisrückgang läßt sich schon deswegen nicht erwarten, weil sich infolge höherer Koks- und Eisenerzpreise die Produktion im kommenden Jahre teurer stellen wird. Die Vereinigung der den offenen Markt versorgenden Produzenten von Lake Superior-Eisenerz hat zwar ihre Preise für nächstjährige Lieferung noch nicht angekündigt, doch haben die großen Ankäufe von dortigem eisenerzhaltigen Areal durch den Stahltrust zu einem Durchschnittspreis von 85 c per ton für das in der Erde befindliche Erz die Wirkung gehabt, den Wert solcher Eisenerzfelder sowie die Preisforderungen dafür und für das Erz selber zu erhöhen. Die derzeitigen Preise von Lake Superior-Erz lauten: frei an Bord im Hafen, old range bessemer 4,25 Doll., mesaba bessemer 4 Doll., old range non-bessemer 3,70 Doll., mesaba non-bessemer 3,40—3,50 Doll., und man erwartet, daß die Kontrakte für Lieferung in 1907 von Bessemererz eine Preiserhöhung um 75 c und von Nicht-Bessemererz eine solche von 50 c per ton bedingen werden. Die gegenwärtige Rate für den Transport des Erzes von den oberen Seehäfen, wie Duluth und Marquette, nach den unteren Häfen, wie Cleveland und Buffalo, beträgt 75—80 c per ton, doch ist ein Aufschlag zu erwarten, da angesichts des gewaltigen Roheisenverbrauches die Konsumenten darauf bedacht sein werden, noch vor Eintritt des Winters bzw. Schluß der Schifffahrtssaison möglichst viel Erz nach den unteren Häfen zu bringen, von wo aus es auf der Bahn seinem Bestimmungsorte zugeführt wird. Bisher war der Stahltrust die einzige Gesellschaft, welche für den Erztransport auf den Großen Seen über eine eigene Flotte von Stahldampfern verfügte. Jetzt hat jedoch auch die Lackawanna Steel Co. behufs Errichtung einer eigenen Flotte den Bau einer Anzahl von Frachtdampfern in Auftrag gegeben, und auf Grund der üblen Erfahrungen mit den Eignern der Privat-Dampferlinien beabsichtigen auch andere große Stahlgesellschaften, eigene Dampfer zu betreiben. Um einer Eisenerznot während des Winters vor-

zubeugen, ist während des Monats Oktober mehr Erz nach den unteren Seehäfen gelegt worden als in irgend einem früheren Monat und bei einigermaßen günstigen Verhältnissen bis Schluß der Schifffahrt dürften die Verschiffungen in der diesmaligen Saison einen Umfang von 37 Mill. t erreichen und damit die letztjährige Rekordziffer noch um 3,5 Mill. t übertreffen. Auch die Lage des Koksgeschäftes ist durch einen großen Abschluß seitens der U. S. Steel Corp. beeinflusst worden. Der Bedarf der Gesellschaft an diesem Heizmaterial ist derart gestiegen, daß sie jetzt nicht nur die volle Produktion ihrer Tochtergesellschaft, der H. C. Frick Coke Co., beansprucht, welche bisher den offenen Markt am stärksten versorgt hatte, sondern der Stahltrust hat sich außerdem genötigt gesehen, mit anderen Produzenten von Connells-viller Koks Kontrakte für Lieferung von insgesamt 360 000 t im nächsten Jahre und zwar zu dem verhältnismäßig hohen Preise von 3,10 Doll. per ton abzuschließen. Gleich den Erzbeständen bestehen daher auch die Koksproduzenten auf höheren Preisen, mit der Folge, daß die Hochofenbesitzer im kommenden Jahre Mehrkosten von voraussichtlich 1,50 Doll. per ton Roheisen haben werden. Die Transportschwierigkeiten, unter welchen Produzenten wie Konsumenten leiden, sind darauf zurückzuführen, daß die Eisenbahnen um 20 pCt mehr Fracht zu befördern haben als je in einem früheren Jahre und ihnen zur Bewältigung dieses enormen, gerade gegenwärtig durch Bewegung einer ungewöhnlich reichen Ernte noch vermehrten Verkehrs nicht genügend rollendes Material zur Verfügung steht. Die Waggun- und Lokomotivfabriken sind zwar auf das angestrengteste tätig, um dem Bedarf der Bahnen zu genügen, ihre Lieferungen reichen jedoch nur zum Ersatz des unbrauchbar werdenden Materials aus, und Ersatz ist diesmal besonders notwendig, da die Bahnen in letzter Zeit derart beschäftigt waren, daß sie Reparaturen nicht die genügende Aufmerksamkeit haben zuwenden können. Von den Lake Superior-Erz verwendenden 185 Hochofen waren Ende Oktober nur 9, darunter 4 der Stahlkorporation gehörig, außer Betrieb; die derzeitige Roheisenproduktion entspricht einer Rate von 25 Mill. Tonnen pro Jahr, eine Menge, die für den Verbrauch augenscheinlich nicht genügt. Die Fabriken von Röhren, Pumpen, Maschinen, Kesseln, Bahn- und elektrischer Ausrüstung etc sind daher eifrig bemüht, ihren Bedarf für die erste Hälfte nächsten Jahres zu decken und es werden auch schon Anfragen wegen Lieferung in der zweiten Jahreshälfte gestellt. Doch können die Hochofenbesitzer soweit ab, Preise über den 1. Juli hinaus zu quotieren. Für Lieferung bis dahin ist tatsächlich verhältnismäßig nur noch wenig Eisen erhältlich und bis Ende des Jahres dürfte alles Eisen vergeben sein, das in der ersten Jahreshälfte produziert werden kann. Die Verkäufer fordern für nördliches Roheisen bei Lieferung im ersten bzw. zweiten Quartal 23 bzw. 22 Doll. am Ofen; für prompte Lieferung von foundry iron Nr. 2 sind in mehreren Märkten neuerdings Preise bis zu 25 Doll. für die Tonne bezahlt worden. Selbst im Süden sind an den Hochofen fast gar keine Vorräte verfügbar, sodaß südliches Roheisen die bisher höchsten Preise erreicht hat. Erzielen doch die dortigen Produzenten, die nicht nur mit Transport-, sondern auch mit Arbeiter-Schwierigkeiten zu kämpfen haben, Preise für foundry Nr. 2 ab Birmingham für diesjährige Lieferung von 21—21,50 Doll., für Lieferung

im Januar von 20 Doll. und im zweiten Quartal von 17,50—18 Doll. per ton. Solchen Konsumenten, welche nicht vorsichtig genug waren, für ihren diesjährigen Bedarf rechtzeitig Sorge zu tragen und nicht die abnorm hohen Preise zahlen wollen, welche die einheimischen Produzenten fordern, sowie jenen, welche nicht genug von dem bestellten Material erhalten können, bleibt als Ausweg übrig, sich englisches und schottisches Eisen einzulegen. Allerdings beginnt diese Einfuhr ansehnlichen Umfang anzunehmen und fast hat es den Anschein, als sei während des ganzen Winters eine große Eiseneinfuhr zu erwarten, nicht allein von Spiegel- und Gießerei-, sondern auch von basischem und sonstigem Roheisen. In den ersten neun Monaten d. J. hat Großbritannien 175 134 t Roheisen nach den Vereinigten Staaten ausgeführt gegen nur 135 622 t in der vorjährigen Vergleichszeit. Schottisches und Middlesbrough-Gießerei-Roheisen wird z. B. hier für baldige Lieferung zu einem etwa 1 Doll. per ton niedrigerem Preise offeriert, als die entsprechende Qualität von einheimischen Produzenten erhältlich ist. Da jedoch auch Deutschland großen Bedarf für britisches Eisen hat und von letzterem die verfügbaren Vorräte für baldige Verladung nicht groß sein sollen, so dürfte auch die Roheiseneinfuhr für die hiesige Eisennot keine eigentliche Abhilfe schaffen können.

Für die Lage des Stahlgeschäftes ist der Mangel an Stahl in roher Form das hervorstechendste Moment; es steht anscheinend auch darin eine große Einfuhr bevor. Tatsächlich sollen einige große Aufträge im Ausland bereits plaziert worden sein. Obgleich die Stahlkorporation die größte Produzentin von Rohstahl ist, hat die National Tube Co., eine ihrer Tochtergesellschaften, sich in letzter Woche genötigt gesehen, Rohstahl von anderen Großproduzenten zu kaufen. Im Osten bringen steel billets am Werk einen Preis von 31—33 Do'l. und in Pittsburg einen solchen von 30 Doll. per ton und darüber. Es scheint, als werde durch den hohen Preis von rohem und halbfertigem Stahl schließlich auch die U. S. Steel Corp. zur Erhöhung der Preise für fertige Produkte genötigt werden. Neues Geschäft in fertigen Produkten ist gegenwärtig nicht sehr rego, doch sind die Fabriken überladen mit Spezifikationen auf alte Kontrakte und mit ihren Ablieferungen weit im Rückstande. Während des Oktobers haben, um diesem Übelstande abzuweichen, die Stahltrustfabriken eine möglichst große Produktion zu erzielen gesucht, so konnte das Edgar Thomson'sche Stahlschienenwerk vom 1. bis 27. Oktober eine Rekordleistung von 79 000 t aufweisen. In der gleichen Zeit sind insgesamt von den Werken der Gesellschaft 1 120 000 Tonnen Stahlingots und 825 000 t fertiger Stahlprodukte geliefert worden. In Stahlschienen ist das Geschäft andauernd am besten, die letzte Woche hat den Fabrikanten Aufträge von zusammen 150 000 t gebracht, davon allein 85 000 t von der New York Central-Bahn. Von den diesjährigen Bestellungen werden mindestens 600 000 t in das nächste Jahr übertragen werden müssen, und für nächstjährige Lieferung belaufen sich die Aufträge bereits auf mehr als über 1,5 Mill. t. Für prompte oder baldige Lieferung werden von den Bestellern bereitwillig höhere Preise bezahlt, auch in leichten Schienen sind die Fabriken bis April nächsten Jahres ausverkauft. Auch das Ausland ist ein stetiger und guter Abnehmer von amerikanischen Stahlschienen verschiedener Schwere; es sind in den ersten

neun Monaten dem Auslande 250 279 t im Werte von 6 658 218 Doll. geliefert worden gegen 219 248 t im Werte von 5 531 975 Doll. in der Vergleichszeit letzten Jahres. Schon seit vier Jahren hat der Preis von 28 Doll. für die Tonne Standard-Stahlschienen keine Veränderung erfahren und auch für das kommende Jahr ist ein stabiler Preis gesichert. Das Geschäft in Strukturstahl ist etwas ruhiger unter dem Einflusse sowohl der Versteifung des Geldmarktes als auch der Besorgnis vor einem den Geschäftsinteressen des Landes nicht günstigen Ausfalle der bevorstehenden Wahl. Die American Bridge Co., eine andere Tochtergesellschaft des Stahltrusts, hat im Oktober Aufträge für mehr als 50 000 t Brücken- und Strukturstahl hereingenommen; weitere große Abschlüsse sind in der Schwebe. Die Stahlplattenfabriken erhalten allein von den Stahlwaggon-Fabriken Spezifikationen zur Rate von 2 500 t pro Tag, während die Schiffbauer an den Großen Seen in letzter Zeit 30 000 t Stahlmaterial gekauft haben. Die diesjährige Erzeugung von rollendem Material für die Eisenbahnen wird auf 7 000 Lokomotiven, 4 000 Passagier- und 400 000 Güterwagen veranschlagt, gegen 6 265 bzw. 3 289 und 341 315 im letzten Jahre. Auch bei dem Bau von Frachtdampfern tritt Stahl immer mehr an Stelle des bisher verwandten Holzes, sowohl weil letzteres Material immer kostspieliger wird als auch mit Rücksicht auf die größere Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit des Stahls. Die Einstellung schwererer Stahlwagen von größerer Tragfähigkeit hatte den Bau schwererer Lokomotiven mit größerer Zugkraft zur Folge; das bedingte Stärkung des Bahnbettes durch Bau von Stahlbrücken und Legen von schweren Schienen. Als neueste, die Stahlindustrie in hohem Maße begünstigende Entwicklung auf diesem Gebiete ist die Einführung von Stahlschwellen zu bezeichnen. In der Panzerplattenfabrikation hat der Eintritt einer neuen Konkurrentin für die beiden Gesellschaften, welche lange Jahre die Regierungs-Aufträge monopolisiert hatten, das Geschäft derart verteilt und weniger lohnend gemacht, daß, wie jetzt bekannt wird, die Carnegie Steel Co., welche bisher mit der Bethlehem Steel Co. im Einverständnis stand, dem neuen Mitbewerber, der Midvale Steel Co., das Feld überlassen will. Nach Erledigung der an Hand befindlichen Aufträge für die Bundesmarine plant die Carnegie Co., ihr Panzerplattenwerk in Homestead, dessen Anlage Millionen von Dollars gekostet hat, aufzugeben bzw. es für anderweitige, lohnendere Verwendung umzubauen. Um so besserer Nachfrage erfreut sich dagegen die Blechindustrie; infolge des Geschäftsandranges und gleichzeitig wegen Mangels an Rohmaterial hat der Blechtrust, die American Sheet & Tinplate Co., eine neue, in diesem Jahre bereits die dritte Preiserhöhung angekündigt, der zufolge der offizielle Preis von Weißblech jetzt 3,90 Doll. per Kiste von 100 Pfd. lautet. Es ist das ein Aufschlag von 15 c per Kiste, während Schwarz- und galvanisiertes Blech um 2 Doll. per t im Preise hinaufgesetzt worden sind. Auch die übrigen Weißblechfabrikanten sollen mit Aufträgen, bei Lieferung bis weit in das kommende Jahr hinein, reichlich versehen sein. Die große Rührigkeit der Petroleum-Gesellschaften im Legen Hunderte von Meilen langer Röhrenleitungen bringt den Röhrenfabriken fortdauernd große Aufträge, trotzdem die Röhrenpreise in der letzten Woche einen Aufschlag um 4 Doll. per t erfahren haben. Wenn die U. S. Steel Corp. für das dritte Quartal ds. Js. Reineinnahmen von 38 114 624 Doll. gemeldet und damit die Erwartungen

etwas enttäuscht hat, da man mindestens einen Gewinn von 40 Millionen Dollars erwartet hatte, so erklärt sich das sowohl aus der größeren Zahl von Feiertagen in dem Vierteljahr als besonders auch aus den Verkehrsstörungen, welche die Ablieferung in starker Weise behinderten. Dagegen war der Umfang der am 30. September noch nicht erledigten Bestellungen größer als je zuvor und zwar handelte es sich bei den an Hand befindlichen Aufträgen um die enorme Menge von 7 936 884 t.

(E. E., New York, Anfang November).

Metallmarkt (London).

Notierungen vom 21. November 1906.

Kupfer, G.H.	. . 100	L 15 s — d	bis 101	L — s — d
3 Monate	. . 102	„ 5 „ — „	„ 102	„ 10 „ — „
Zinn, Straits	. . 195	„ 10 „ — „	„ 196	„ — „ — „
3 Monate	. . 196	„ 15 „ — „	„ 197	„ 5 „ — „
Blei, weiches fremdes	19	„ 7 „ 6 „	„ — „ — „	„ — „ — „
englisches	. . 19	„ 12 „ 6 „	„ — „ — „	„ — „ — „
Zink, G. O. B.	. . 27	„ 15 „ — „	„ — „ — „	„ — „ — „
Sondermarken	. . 28	„ — „ — „	„ — „ — „	„ — „ — „
Quecksilber	. . 7	„ — „ — „	„ — „ — „	„ — „ — „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne)

vom 20. November 1906.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische		1 ton
Dampfkohle	. . 11 s — d	bis 11 s 3 d f.o.b.
Zweite Sorte	. . 10 „ — „	„ — „ — „
Kleine Dampfkohle	. . 7 „ — „	„ — „ — „
Durham-Gaskohle	. . 10 „ 3 „	„ 11 „ — „
Bunkerkohle(ungesiebt)	10 „ — „	„ 10 „ 6 „
Durham-Hochofenkoks	19 „ 6 „	„ 20 „ — „ f.a.Tees.

Frachtenmarkt.

Tyne—London	. . . 3 s 8	d bis 3 s 9	d
—Hamburg	. . . 4 „ —	„ „ 4 „	1 1/2 „
—Swinemünde	. . . 4 „ 6	„ „ — „	— „
—Genua	. . . 6 „ 7 1/2	„ „ 6 „	10 1/2 „

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug

aus dem Daily Commercial Report, London, vom 21. (14.) Nov. 1906. Roh-Teer 1 1/2—1 9/16 d (desgl.) 1 Gallone; Ammoniumsulfat 12 L 5 s (desgl.) 1 l. ton, Beckton terms; Benzol 90 pCt 1 s — 1 s 1/2 d (desgl.), 50 pCt 1 s (desgl.) 1 Gallone; Toluol 1 s 2 d (1 s 2 1/2 d) 1 Gallone; Solvent-Naphtha 90 pCt 1 s 3 d bis 1 s 4 d (1 s 3 d) 1 Gallone; Roh-Naphtha 30 pCt 5 1/3—5 1/2 d (desgl.) 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 5—8 L (desgl.) 1 l. ton; Karbolsäure 60 pCt 1 s 9 d—1 s 9 1/2 d (desgl.) 1 Gallone; Kreosot 2 1/8 d (desgl.) 1 Gallone; Anthrazon 40 pCt A 1 5/8—1 3/4 d (desgl.) Unit; Pech 28 s—28 s 6 d (28—29 s) 1 l. ton f. o. b.

(Benzol, Toluol, Kreosot, Solvent-Naphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 1/2 % Diskont bei einem Gehalt von 24 % Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind 24 1/3 % Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk.)

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse.)

Anmeldungen.

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

Vom 5. 11. 06 an.

59c. G. 21 064. Vorrichtung zur erhöhten Ausnutzung der dynamischen Wirkung, welche durch die überströmende Wassermenge in einem Heber erzeugt wird. Fa. Fr. Gebauer, Berlin. 9. 3. 05.

Vom 12. 11. 06 an.

1b G. 21 855. Verfahren zum Laden und Abladen magnetischer Erze o. dgl. mittels eines elektromagnetischen Krans. Gustaf Abraham Granström, Sala, Schweden, u. Hjalmar Lundbohm, Kiruna, Schweden; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 11. 9. 05.

12r. G. 20 910. Verfahren zur Herstellung eines geruchschwachen, als Imprägniermittel gut geeigneten Teeröls. Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks Lothringen, Gerthe b. Bochum. 8. 2. 05.

50c. B. 40 731. Mörsergehäuse für Stampfwerke. David Alexander Bremner, London; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 17. 8. 05.

59a. H. 37 986. Mehrzylinderpumpe für schwerflüssigen oder verunreinigten Pumperstoff. Hermann Hoppe, Magdeburg, Heydeckstr. 8. 1. 6. 06.

Vom 15. 11. 06 an.

1a. C. 13 703. Lagerung für Schüttelsiebe, deren auf- und abbewegter Siebrahmen beiderseits auf bogenförmigen, von verstellbaren Haltern getragenen Blattfederpaaren aufruhet. Colorado Iron Works Co., Maine Corporation, Denver, Colorado, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 15. 6. 05.

10b. G. 19 309. Verfahren zur Herstellung eines pulverförmigen Bindemittels für Briketts aus den Abfalläugen der Sulfitzellulosefabrikation; Zus. z. Pat. 161 675. Gewerkschaft Eduard, Frankfurt a. M. 16. 12. 03.

10c. L. 22 730. Verfahren zur Herstellung von Torfbriketts aus lufttrockenem, zerkleinertem Torf in geschlossener Kammer unter Benutzung der natürlichen bituminösen Stoffe; Zus. z. Anm. L. 18 322. Hilmar Luedicke, Prostkergut b. Marggrabowa O.-Pr. 7. 6. 06.

26d. O. 4 816. Verfahren und Vorrichtung zum Waschen von Gasen. Dr. Emil Ott, Zürich; Vertr.: Wilh. Hupfuf, Pat.-Anw., Düsseldorf. 11. 3. 05.

47b. K. 92 174. Seiltrommel. Otto Kammerer, Charlottenburg, Kantstr. 136. 1. 6. 06.

35h. H. 29 994. Verfahren zur gleichmäßigen Imprägnierung von Holz mit beschränkten Mengen der Tränkungsflüssigkeit; Zus. z. Pat. 174 678. Ottokar Heise, Berlin, Derfflingerstr. 14. 23. 2. 03.

40c. S. 20 195. Verfahren zur Herstellung einer zur unmittelbaren weiteren Verarbeitung geeigneten schwefelfreien, silizium- und kohlenstoffarmen Nickelschmelze. Société Electro-Metallurgique Française, Froges, Isère; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 29. 10. 04.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 14. 12. 00 anerkannt.

40c. T. 10 890. Verfahren zur Elektrolyse von Zinklaugen mit unlöslichen, durch eine poröse Scheidewand von der Kathode getrennten Kohlenanoden und unter Sättigung der Anodenflüssigkeit mit schwefliger Säure. Constantin Jean Tossizza, Paris; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anw. Berlin SW. 68. 27. 12. 05.

421. Sch. 24 316. Gasuntersuchungsapparat. Kurt Steinbock „Monopol“ Betriebskontrollapparate, Frankfurt a. M. 7. 12. 04.

81c. M. 29 975. Einrichtung zur gleichmäßigen Zuführung, Fortbewegung und Abführung von Wagen oder Behältern auf Gleisen. Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenboich. 16. 6. 06.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 12. 11. 06.

35a. 291 425. Fangvorrichtung an Förderkörben, gekennzeichnet durch doppelt angeordnete Federn, welche beim Reissen

des Hängewerkes die gezähnten Krallen an die Führung andrücken. Josef Ziegler, Neu-Charlottenhof, Post Königshütte O.-S. 8. 10. 06.

36c. 179 763. Radiator. A. J. Mais Söhne G. m. b. H., Koblenz-Moselweiß. 21. 12. 05.

36f. 179 673. Radiatoren, Rippen o. dgl. Warmwasserheizofen mit eingebautem Dampfheizkörper. Josef Schneider, Rumfordstr. 9/3, u. Heinrich Platz, Auenstr. 21 0, München. 26. 4. 05.

59b. 291 562. Leitvorrichtung für Zentrifugalpumpen, bestehend aus zwei das Laufrad ringförmig umschließenden und radial überragenden Wandungen. Carlshütte, Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenbau und Willibald Grun, Altwasser i. Schl. 2. 8. 06.

59b. 291 563. Leitvorrichtung für Zentrifugalpumpen mit zweiseitigem Einlauf in das Laufrad, bestehend aus zwei das Laufrad ringförmig umschließenden und radial überragenden Wandungen. Carlshütte, Akt.-Ges. für Eisengießerei u. Maschinenbau und Willibald Grun, Altwasser i. Schl. 2. 8. 06.

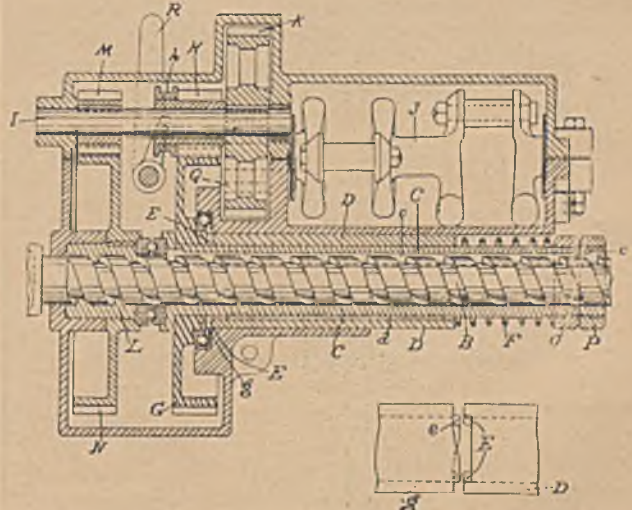
61a. 291 279. Rauchschutzhelm mit verstellbarem Kopfhalter. Armaturen- und Maschinenfabrik „Westfalen“ Akt.-Ges., Gelsenkirchen. 6. 10. 06.

Deutsche Patente.

5b. 177 400, vom 31. März 1904. John Thomas Blackett in Guisborough, Engl. Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung des Vorschubes bei drehenden Gesteinbohrmaschinen mit Differentialvorschub, bei der bei Überschreitung eines bestimmten Bohrdrucks eine unter Federdruck stehende Kupplung gelöst wird.

Gemäß der Erfindung wird bei Überschreitung eines bestimmten Bohrdrucks der Bohrer so oft selbsttätig zuerst ein Stück zurückgezogen und dann wieder vorgeschoben, bis der Bohrdruck wieder die dem Federdruck entsprechende normale Größe erreicht hat. Durch das wiederholte Zurückziehen und Wiedervorschieben des Bohrers wird das entgegenstehende Hindernis schneller überwunden, als wenn der Vorschub lediglich selbsttätig aufgehoben wird und der Bohrer alsdann so lange über das Gestein schiebt, bis der Bohrdruck die Größe angenommen hat, bei der der Vorschub wieder eingerückt wird. Die dargestellte Bohrmaschine zeigt eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung.

Von einem Motor wird eine Kurbelwelle J angetrieben, welche mittels eines Zahnrades vorgelegtes Q, K, H, G, M, N eine Hülse g und die Vorschubmutter L in einer Richtung in Drehung versetzt, wobei die Uebersetzungsverhältnisse der Zahnräder H, G, M, N so gewählt sind, daß die Hülse g in schnellere Umdrehung versetzt wird als die Vorschubmutter L, sodaß die in



der Mutter L geführt, mittels Hülse D, C mittelbar durch die Hülse g in Drehung versetzte Bohrspindel B vorgeschoben wird, wenn sowohl sie als auch die Vorschubmutter umläuft, während die Bohrspindel zurückgezogen wird, wenn das Zahnrad H mittels eines Hebels R, welcher mit Zapfen in eine mit dem Zahnrad verbundene Ringnut h eingreift, aus dem Zahn-

rad G ausgerückt wird und die Bohrspindel zum Stillstand kommt. Die Bohrspindel B ist von der Hülse C umgeben, welche vermittels eines in eine Nut der Bohrspindel eingreifenden Federkeiles c mit der Bohrspindel gekuppelt ist. Ferner ist die Hülse C durch einen Federkeil d mit der sie umgebenden Hülse D so verbunden, daß letztere sich auf der Hülse C achsial verschieben kann, jedoch ihre Drehbewegung auf die Hülse C übertragen muß. Die Hülse D und die mit dem Zahnrad G verbundene, lose auf der Hülse C sitzende Hülse g besitzen eine Anzahl auf den Eingriffflächen abgeschrägter Zähne E bzw. e von geringer Steigung und die Hülse D steht unter der Wirkung einer durch eine auf der Hülse C geschraubte Mutter O mit Gegenmutter P in ihrer Spannung regelbaren Feder F, welche bestrebt ist, die Zähne E, e in Eingriff zu halten.

Die Wirkungsweise der Bohrmaschine ist folgende: Sobald durch ein härteres Gesteinstück oder dergl. der Bohrdruck, d. h. der Druck des Bohrers auf das Gestein so groß geworden ist, daß er die Spannung der Feder F übersteigt, beginnen die Zähne e der Hülse g unter Zusammendrückung der Feder F über die Zähne E, der Hülse D zu gleiten und die Drehung der Bohrspindel hört auf. Hierdurch wird, da die Vorschubmutter weiter umläuft, die Bohrspindel so weit zurückbewegt, bis die Spannung der Feder F den Bohrdruck wieder übersteigt und dadurch die Hülsen g und D so mit einander gekuppelt werden, daß die Hülse D und die Bohrspindel wieder an der Drehbewegung der Hülsen g teilnehmen müssen und die Bohrspindel wieder vorgeschoben wird.

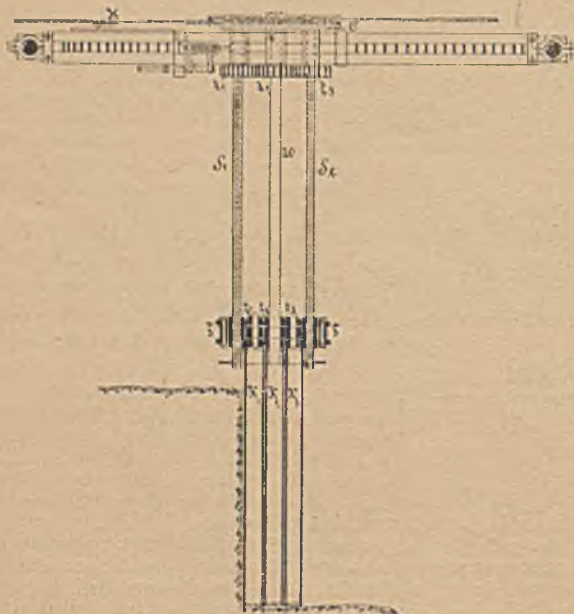
5b. 177 401, vom 3. Juni 1905. Dr. Louis Tübben in Friedrichsthal, Saar. *Vorgelege zur Erzeugung des Vorschubes und Rückzuges bei Bohr- und Schrämmaschinen.*

Bei Bohr- und Schrämmaschinen mit umlaufenden Werkzeugen führen die Werkzeuge neben ihrer Drehbewegung eine

Fig. 1.



Fig. 2.



doppelte achsiale Bewegung aus, und zwar einen verhältnismäßig langsamen Vorschub, d. h. eine Bewegung in das Gestein und einen schnellen Rückzug, d. h. eine Bewegung aus dem Gestein. Diese beiden Bewegungen werden gemäß der Erfindung vermittels Zahnräder Z_1, Z_2, Z_3 (Fig. 1) durch ein Zahnrad oder ein Reibungsrad F erzielt, welches an einem durch einen Handhebel H drehbaren Hebel gelagert ist und mit Spielraum zwischen dem äußeren Mantel eines Vollzylinders c und dem inneren Mantel eines den Vollzylinder konzentrisch umgebenden Hohlzylinder C angeordnet ist. Der Hohlzylinder C und der Vollzylinder c werden von einer Kraftquelle, z. B. durch einen Seilzug, in Drehung versetzt und übertragen ihre Drehbewegung durch eine Achse W und Zahnräder z_1, z_2, z_3 auf die drehbar in einem durch Spindeln S_1, S_2 gegen Drehung gesicherten, auf der Achse W gelagerten Querstück T angeordneten Werkzeuge K_1, K_2, K_3 . Das Querstück T trägt gleichzeitig die Muttern, welche auf den Spindeln S_1, S_2 geführt sind, und durch diese mit dem Querstück in achsialer Richtung bewegt werden. Wird das Reibungs- bzw. Zahnrad F vermittels des Handhebels H an den Vollzylinder c gedrückt, so werden die Spindeln S_1, S_2 durch die Zahnräder Z_1, Z_2, Z_3 , von denen das Rad Z_1 auf der Achse des Reibungsrades sitzt, langsam in Drehung gesetzt, und das Querstück mit den Werkzeugen wird langsam vorgeschoben; wird das Reibungsrad hingegen gegen den inneren Mantel des Hohlzylinders C gedrückt, so werden die Spindeln S_1, S_2 in umgekehrter Richtung angetrieben, und zwar mit größerer Geschwindigkeit. Hierdurch wird das Querstück T mit den Werkzeugen mit großer Geschwindigkeit zurückbewegt, d. h. die Werkzeuge werden schnell aus dem Schram oder aus dem Bohrloch gezogen.

5b. 177 402, vom 14. Februar 1906. Eduard Schulte in Düsseldorf. *Bohrstange für Gesteinbohrmaschinen mit umlaufendem Werkzeug und Kerngewinnung.*

Bei Gesteinbohrmaschinen kommt es häufig vor, daß der Bohrkern einerseits wegen seiner mangelhaften Führung im Schaft des Bohrers und andererseits wegen der großen Reibung bricht. Infolgedessen klemmt sich der Bohrkern leicht im Bohrrohr fest und verhindert das Vordringen des Kernbohrers, indem er auf dem stehengebliebenen Teil des Kernes reibt und ein totes Bohren hervorruft.

Vorstehendes soll gemäß der Erfindung dadurch verhindert werden, daß in der Bohrstange ein elastischer Teil angeordnet wird, welcher sich zwischen den Kern und die Wandung der Bohrstange legt und eine Reibung zwischen diesen beiden Teilen verhindert. Der elastische Teil kann eine Feder aus Rundstahl oder Bandstahl sein oder ein elastisches Rohr, z. B. ein Metallschlauch, in welchem seitliche Oeffnungen angebracht sind.

5c. 177 758, vom 3. März 1905. Fritz Heise in Bochum. *Gusseiserne Schachtringe und Tübbings mit gewellter Querschnittsform.*

Die Schachtringe bzw. Tübbings sollen den bekannten gewellten Tübbings gegenüber ohne größeren Materialaufwand



eine größere Widerstandsfähigkeit besonders gegen einseitigen Druck besitzen. Zur Erzielung dieses Zwecks werden die Tübbings unter Berücksichtigung der bekannten Erscheinungen, daß einerseits bei ungleichmäßiger Beanspruchung eines Ringes die Hauptgefahr an der Stelle des größten äußeren Druckes besteht, andererseits die Zugfestigkeit von Gußeisen im Verhältnis zur Druckfestigkeit nur gering ist, so geformt, daß ein

großer Teil ihrer Außenwand zu einer inneren Welle a eingezogen wird, deren Länge die Summe der Längen der Leidersaits anschließenden äußeren Wellen b übertrifft.

12e. 176 452, vom 2. März 1904. Eichor Hütten-Verein Metz & Cie. in Eich, Luxemburg. *Vorrichtung zur Vorreinigung von Gichtgasen, bestehend aus einer Anzahl hintereinander angeordneter durchbrochener, durch Flüssigkeit hindurchbewegter Metallscheiben.*

Die Scheiben sind aus einzelnen Segmenten zusammengesetzt, welche lösbar an metallischen Armen einer Drehachse befestigt sind. Durch diese Ausbildung der Scheiben soll die Verwendung großer Metallmassen ermöglicht oder erleichtert werden, welche einen großen Teil der Wärme der Gase aufnehmen und so einen bedeutenden Teil der Kühlwirkung ausüben.

12e. 177 305, vom 17. März 1904. Ernst Weiße in Düdelinger und C. Kießelbach in Rath b. Düsseldorf. *Hochfengasreiniger.*

In einem zylindrischen Behälter sind zwischen massiven Doppelböden Rohre angeordnet, deren Wandungen siebartig durchlöchert sind und durch Wasser berieselt werden. Im Inneren der Rohre sind Schnecken angeordnet, welche das durch die Rohre in Einzelströme geteilte Gas in eine drehende Bewegung setzen und mit den feuchten Wandungen in innige Berührung bringen. Hierbei bleiben die in dem Gas enthaltenen Staubeilchen teilweise an den feuchten Wandungen der Rohre haften, teilweise werden sie durch die Löcher der Wandungen in den die Rohre umgebenden Raum geschleudert.

12e. 177 767, vom 10. Januar 1905. Gottfried Zschocke in Kaiserslautern. *Rotierender Trommelwäscher für Gas und Luft.*

In der rotierenden Trommel sind in einem Kreise oder in mehreren konzentrischen Kreisen rinnenartige gelochte Berieselungskörper angeordnet, deren Löcher so gegeneinander versetzt sind, daß das Innere der Trommel ständig vollkommen gleichmäßig berieselt wird. Zwischen den Berieselungskörpern sind Waschkörper, z. B. gelochte Röhren, pendelnde Blechtafeln o. dgl. eingebaut, welche mit Holzklötzchen bekleidet sein können.

20d. 177 176, vom 6. November 1904. Dr. Moritz Weiß und Florian Tentschert in Wien. *Schmier- vorrichtung für offene Lager von Förderwagen.*

Bei der Schmier- vorrichtung sind in bekannter Weise unmittelbar über den Lagerschalen selbstschließende Abschlußorgane angeordnet, welche verhindern, daß beim Kippen der Förderwagen, bei dem sich die Laufflächen der Radachsen von den Lagern abheben, das Öl ausläuft.

Die Erfindung besteht darin, daß als Abschlußorgane federbelastete Ventile verwendet werden, welche sich unabhängig voneinander nur unter dem Einfluß der auf die Räder ausgeübten Stöße öffnen können.

27b. 177 832, vom 16. Februar 1905. Georg Asmussen in Hamburg-Steinwälder. *Regelungsverfahren für Erzeuger pulsierender Luft.*

Die Erzeuger, welche im besonderen zum Antrieb von Schlagwerkzeugen dienen sollen, werden mit einem Schieber ausgerüstet, welcher so gesteuert wird, daß er den Luftpfein- und -austritt verändert und die Verbindung des Zylinderinnern mit der Außenluft gegen Ende der Kompression abschließt.

Dem Schieber kann eine solche Gestaltung gegeben werden, daß durch seine Verstellung der Beginn des Luftpfein- bzw. -austrittes im Verhältnis zum Kolbenhub verschoben wird. Dadurch werden in zweckmäßiger und einfacher Weise je nach der Art und Verwendung des Schlagwerkzeuges die Kompression und das Vakuum geregelt.

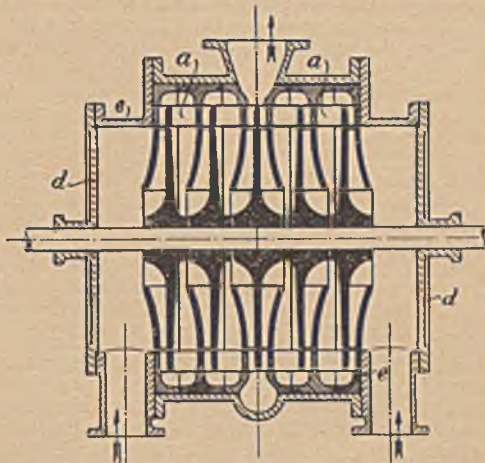
27b. 177 833, vom 21. Juni 1905. The Ingersoll-Sergeant Drill Company in New York. *Einfach wirkender Verbundkompressor.*

Bei dem Kompressor sind in bekannter Weise die Einlaßventile in den Kolben und die Auslaßventile an den voneinander abgewendeten Zylinderenden angeordnet. Die Erfindung besteht darin, daß die Luft aus dem Niederdruckzylinder nicht unmittelbar nach dem Kompressionsraume des Hochdruckzylinders, sondern zuerst hinter dessen Kolben geführt wird, sodaß durch

den dort auftretenden Druck die Arbeit des Kompressionshubes unterstützt wird. Zu diesem Zwecke werden die einander zugekehrten Zylinderenden durch eine Wand voneinander getrennt und der so geschaffene Raum im Niederdruckzylinder als Ansaugraum verwendet.

27e. 177 835, vom 21. November 1905. Gottfried Kerkau in Charlottenburg. *Mehrstufige Zentrifugalpumpe bezw. Zentrifugalgebläse.*

Das Gehäuse der Pumpe bezw. des Gebläses ist zylindrisch und einteilig ausgebildet und wird durch Deckel geschlossen,

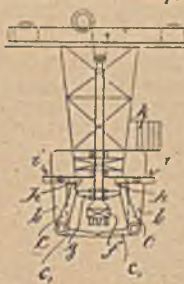


die aus zwei konzentrischen Teilen d, e bestehen. Von diesen dienen die Teile d dazu, die Zugänglichkeit zu den umlaufenden Teilen, d. h. den Rädern zu vermitteln, während durch die Teile e der Zutritt zu den Verteilern a ermöglicht wird.

30i. 176 506, vom 23. April 1905. Dr. Max Bamberger, Dr. Friedrich Böck und Friedrich Wanz in Wien. *Verfahren und Vorrichtung zum Wiederatembarmachen von Atmungsluft mittels Alkalisuperoxyden. Zusatz zum Patent 168 717. Längste Dauer: 2. März 1919.*

Um ein leichtes Auswechseln des gemäß dem Hauptpatent zur Beseitigung der Kohlensäure und des Wasserdampfes aus der ausgeatmeten Luft und zur Anreicherung dieser Luft mit Sauerstoff verwendeten Superoxydes zu ermöglichen, wird letzteres gemäß der Erfindung in luftdicht verschließbare Behälter gefüllt, welche leicht auswechselbar in einem aus zwei beweglichen Teilen zusammengesetzten Rahmen eingesetzt werden. Von den Teilen des Rahmens steht der eine durch Rohre, Schläuche o. dgl. mit der Maske (Mundstück) und der andere mit dem Sack der Atmungs- vorrichtung ständig in Verbindung. Die an dem Rahmen angebrachten Anschlußstücke für die Rohre o. dgl. sind mit Vorrichtungen versehen, durch welche bei einer Verschiebung der Rahmenteile gegen die Superoxydbehälter einerseits die Verschlüsse der letzteren geöffnet werden und das Innere der Behälter mit der Maske bezw. mit dem Sack in Verbindung gebracht wird, andererseits die Behälter gegen die Außenluft abgedichtet werden.

35b. 178 036, vom 24. Juni 1905. Benrath Maschinenfabrik Aktiengesellschaft in Benrath b. Düsseldorf. *Hebevorrichtung mit einer von einer Lastgreifvorrichtung (Hebemagnet o. dgl.) zu öffnenden bezw. zu schließenden Trag- oder Aufnahmezange.*



Die Bewegung der Schenkel cc, der Tragzange b in die Verschußstellung erfolgt wie üblich durch eine Platte g der Lastgreifvorrichtung f, sobald diese eine bestimmte Höhenlage erreicht haben. In der Verschußstellung verbleibt alsdann die Zange, solange die Greifvorrichtung seine Höhenlage beibehält.

Gemäß der Erfindung ist die Zange b mit einer Verriegelungsvorrichtung h ausgerüstet, welche die Zangenschenkel c in der Schlußstellung hinterfaßt, sodaß die Zange, nachdem sie durch die Lastgreif-

vorrichtung einmal in die Schlußstellung gebracht ist, in dieser unabhängig von der Stellung oder Bewegung der eigentlichen Hebevorrichtung verbleibt. Die Auslösung der Verriegelungsklinken h kann z. B. durch Ausrücker i erfolgen, welche vom Führerstand k aus gesteuert werden.

42b. 175 893, vom 12. November 1905. William Gleinig in Hannover. *Messgerät für Grubenholz.*

Das Gerät besteht aus einem hölzernen mit zwei Seitenteilen a versehenen Rahmen b, in welchem eine Anzahl unter Federdruck stehende Stäbe c von verschiedener Länge achsial verschiebbar angebracht sind. Das Gerät wird in der dargestellten Weise auf dem zu messenden Stamm aufgesetzt. Aus



der Anzahl der Stäbe c, welche dabei durch den Stamm in dem Rahmen hochgedrückt werden, ist alsdann ohne weiteres zu ersehen, in welche Durchmesserklasse der gemessene Teil des Stammes gehört. Die diesem Durchmesser entsprechende Länge kann aus einer Skala abgelesen werden, die auf dem Verbindungsstück d des Rahmens an den Durchtrittsöffnungen für die Stangen c aufgezeichnet ist.

50c. 177 468, vom 21. Oktober 1905. Wilhelm Henneberg in Hamburg. *Nafskugelmühle bei der das Mahlgut aus der Mahltrommel in einen mit diesen verbundenen Trog gelangt.*

Bei der Mühle wird in bekannter Weise das Mahlfine durch einen Ueberlauf aus dem Trog abgeführt, während die gröberen Teile des Mahlgutes (die Gröbe) aus dem Trog in den Mahlraum zurückgeführt werden. Die Erfindung besteht darin, daß die Rückführung der Gröbe in die jeweilig untere Trommelhälfte durch Löcher erfolgt, welche in größter radialer Entfernung von der Trommelachse in der Trennungswand zwischen dem Trog und dem Mahlraum der Trommel angeordnet sind. Ein Verstopfen dieser Rücklauflöcher durch die Gröbe ist dabei infolge der Beibehaltung des Flüssigkeitsgrades dieser Gröbe ausgeschlossen, da ein Hochheben der Gröbe bei der Zurückführung nicht stattfindet.

Um zu verhindern, daß Flüssigkeit durch diese Löcher aus dem Mahlraum in den Trog eintreten kann, sind in letzterem hinter den Löchern Schaufeln angeordnet, welche bewirken, daß stets ein Teil des flüssigen Mahlproduktes aus dem Trog in die Mühle zurückgedrückt wird.

74b. 177 100, vom 10. April 1906. Wilhelm Dickel und Franz Paland in Berlin. *Vorrichtung zum Anzeigen des Vorhandenseins explosibler Gasgemische.*

Bei der Vorrichtung, welche in Bergwerken, Wohnräumen usw. Verwendung finden soll, wird in bekannter Weise durch einen Gasselbstzünder, der durch bestimmte Gasgemische zum Glühen gebracht wird, ein leicht schmelz- oder brennbarer Faden zerstört, der seinerseits eine Feder freizibt, welche durch Schließen eines elektrischen Stromes eine Meldevorrichtung in Tätigkeit setzt. Um zu verhindern, daß durch die in der Vorrichtung durch den Selbstzünder hervorgerufenen Explosionen der Gasgemische die außerhalb der Vorrichtung befindlichen Gase entzündet werden, wird gemäß der Erfindung durch den Selbstzünder indirekt ein das Innere der Vorrichtung gegen die Außenluft abschließendes Ventil geschlossen, bevor eine Explosion, d. h. eine Entzündung der in der Vorrichtung eingeschlossenen Gase eintritt. Das unter Federdruck stehende Ventil wird zweckmäßig durch einen Metallfaden in der Offenlage gehalten, welcher mit dem Selbstzünder in Berührung ist, und schon bei Erwärmung bis auf einen unter der Entzündungstemperatur des Gasgemisches liegenden Wärmegrad schmilzt. Anstelle eines Ventiles können an der Vorrichtung mehrere Ventile der beschriebenen Bauart angebracht werden.

78c. 177 687, vom 12. April 1905. Roburitfabrik Witten a. d. Ruhr G. m. b. H. in Witten a. d. Ruhr. *Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen.*

Die Perchlorate, insbesondere Kaliumperchlorat, sind an sich allein, selbst unter Anwendung starker Zündkapseln, nicht vollkommen zu zerlegen und reagieren auf die einfache Flamme der Zündschnur, d. h. ohne die Anwendung der Zündkapsel, überhaupt nicht.

Um eine leichte Zerlegbarkeit der Perchlorate und insbesondere des Kaliumperchlorats zu erzielen und dadurch einen Sprengstoff zu erhalten, der allein durch die Flammen der Zündschnur zur Explosion gebracht wird, werden den Perchloraten, besonders dem Kaliumperchlorat gemäß der Erfindung Salze der Ferro- oder Ferricyanwasserstoffsäuren bzw. Gemischen dieser Salze zugesetzt. Die Nachschwaden der nach dem genannten Verfahren hergestellten Sprengstoffe sind nicht gesundheitsschädlich und ermöglichen demnach stets ein lottes Wiederaufnehmen der Arbeit vor Ort nach Abtun der Schüsse.

78c. 177 738, vom 5. September 1905. Christian Emil Bichel in Hamburg. *Verfahren zur Herstellung beliebig großer und beliebig geformter Sprengkörper aus gepreßtem Trinitrotoluol.*

Als Bindemittel für die aus Trinitrotoluol bestehenden kleinen Körper aus denen die Sprengkörper gepreßt werden, wird gemäß der Erfindung flüssiges, geschmolzenes Trinitrotoluol verwendet, mit dem man eine oder beide Flächen der zur Vereinigung bestimmten Preßkörper bestreicht, nachdem diese bis nahe an ihrem Schmelzpunkt erwärmt sind.

Der hauptsächlichste Vorteil des Verfahrens liegt darin, daß man beliebig große Sprengkörper von beliebiger Form aus einzelnen Preßkörpern von gleicher Dichte durch ein Bindemittel herstellen kann, welches eine von den gepreßten Körpern nicht erheblich abweichende Dichte besitzt, sprengkräftig ist und die Detonation von einem Preßkörper auf den anderen tadellos überträgt.

80a. 177 547, vom 31. Oktober 1905. Heinrich Hain in Neuhütte bei Straß.-Ebersbach. *Vorrichtung zur Granulierung flüssiger Hochofenschlacke.*

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die flüssige Schlacke einem außen künstlich gekühlten langsam umlaufenden Trichter mit in der Längsrichtung gewellter Innenfläche zugeführt wird und auf der letzteren langsam hinabfließt und in dünner Schicht erstarrt. Die erstarrte Schlacke wird alsdann durch Abstreicher von der Innenfläche des Trichters entfernt und verläßt diesen durch die untere Öffnung. Da kein Schleudern der flüssigen Schlacke erfolgt, so kann die Vorrichtung unmittelbar an den Hochöfen aufgestellt werden.

Zeitschriftenschau.

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

Mineralogie, Geologie.

La géologie du bassin rouge de la province du Se-Tchouan (Chine) Von Abandonon. (Forts. u. Schluß.) Rev. univ. Okt. S. 61/98. 1 Taf. Die Geotektonik des oben erwähnten Beckens.

Die Entwicklung der Petroleumgewinnung und Bohrtechnik in Galizien. Von Schonk. Öst. Ch. T. Ztg. (Org. Bohrt.) 15. Nov. S. 22/3. Vortrag, gehalten auf der XX. intern. Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker zu Nürnberg.

Magnetite mines at Lion Mountain, N. Y. Von Newland und Hansell. Eng. Min. J. 10. Nov. S. 863/4. 2 Abb. Geologische Bedingungen, die Natur der Erze, der Bergbaubetrieb. (Forts. f.)

Die Ausnützung nicht fündiger Bohrlöcher zu Mineralquellen. Von Tecklenburg. Öst. Z. 17. Nov.

S. 600/2. Verfasser schlägt vor, in nicht fundig gewordenen Bohrlöchern die Röhren vorerst ganz oder teilweise zu belassen und Quellen anzuhängen. (Schluß f.)

The rehabilitation of hydraulic mining. Von Hutchins. Eng. Min. J. 10. Nov. S. 871/4. 7 Abb. Die Schritte, die man zur Zeit tut, um Kaliforniens Goldwäschereien zu ihrer früheren Bedeutung zu verhelfen. (Forts. f.)

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

Entwässerung des Hangenden auf der Braunkohlengrube Friedrich-Christian. Brkl. 13. Nov. S. 519/23. 4 Abb. Erfahrungen beim Trockenlegen der hangenden Kiesschichten durch Auffahren von besondern Strecken.

Förderung auf Zeche Prosper, Schacht II. Von Haarmann. Bergb. 15. Nov. S. 7/10. 8 Abb. Förderung in söhligen und geneigten Strecken. (Schluß f.)

Recherches expérimentales sur la résistance et l'élasticité des cables d'extraction. Von Denoël. Rev. univ. Okt. S. 20/60. 18 Diagr. 7 Zahlen- taf. Die mit den Seilen vorgenommenen Zerreißversuche und die das Ergebnis beeinflussenden Faktoren. (Schluß f.)

Étude dynamique des machines d'extraction à rayon d'enroulement variable. Von Courtoy. Rev. univ. Okt. S. 1/19. 3 Taf. Bewegungsvorgänge bei der Förderung mittels Spiraltrommeln und Bobinen.

Mine timbering at Lake Superior. Von Crane. Eng. Min. J. 10. Nov. S. 867/8. Schacht- und Streckenzimmerungen.

Underground fans as main ventilators. Von Tonge. Min. & Miner. Nov. S. 154/6. 1 Fig. Kurze Besprechung der Bedingungen, unter denen Ventilatoren unter Tage solchen über Tage vorzuziehen sind.

Inquiry re „Bobbinite“ by British Home Office. Von Ashworth. Min. & Miner. Nov. S. 159/61. 1 Fig. Eigenschaften und Untersuchung verschiedener nicht flammender Sprengstoffe.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. G. 16. Nov. S. 935. 3 Textfig. Schüttelsieb mit auf- und abwärtsgehender sowie seitlicher Bewegung von Chambers auf der Denaby-Grube.

Maschinen, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Über die Abweichung von der kreisrunden Form der Flammrohre mit äußerem Druck. Von Knaudt. (Schluß.) Bayer. Rev. Z. 15. Nov. 3 Abb. 3 Diagramme. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß man Wellrohre bei praktisch reiner Oberfläche ihrer Wasserseite schon recht stark unrund werden lassen kann, ehe man sie auswechseln oder wieder rundrichten muß.

The efficiency of boiler plant. Engg. 16. Nov. S. 665/6. Vorgang der Wärmeübertragung im Dampfkessel, Bedeutung der Wasserbewegung und der Vorwärmung des Speisewassers, Hinweis, wie durch zweckmäßige Vorwärmung das Mißverhältnis in der Raumbeanspruchung zwischen Dampferzeugungsanlage und -maschinenanlage herabzudrücken ist.

Measuring the efficiency of turbine air-compressor. Engg. 16. Nov. S. 669. Betrachtung des hydraulischen Wirkungsgrades unter Zugrundelegung der Temperaturzunahme in den verschiedenen Druckstufen, ohne Berücksichtigung der Strahlungsverluste.

The steam-turbine of the Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin. Von Lasche. Engg. 16. Nov. S. 675/9. 19 Abb. Allgemeine Beschreibung, konstruktive Einzelheiten und Herstellung der Curtis-Turbine. Kraftanlagen.

Die Kraftübertragungsanlage Caffaro-Brescia. Von Herzog. El. B. u. B. 14. Nov. S. 614/9. 14 Abb. Die Turbinen der 4 Hauptgruppen sind Peltonräder für 250 m Gefälle, 1000 l/Sek., 315 Umdr. und je 2500 PS Leistung. Sie sind mit den Generatoren gekuppelt, die für 9000—10 500 V, 150 A und 42 Perioden gebaut sind. Zwei Erregergruppen werden durch Peltonräderturbinen von 150 PS Leistung angetrieben. Die Anlage wird ausführlich beschrieben und an der Hand mehrerer Abbildungen und Skizzen erläutert.

The Necaxa-El Oro power plant. Von Perkins. Min. & Miner. Nov. S. 174/6. 5 Abb. Beschreibung der elektrischen Kraftstation, die ihren Antrieb durch Peltonräder erhält, und Ausnutzung des Stromes auf den Werken in El Oro.

500 KW-Dampfturbine, Bauart Melms & Pfenninger. Von Schröter. (Schluß.) Z. D. Ing. 17. Nov. S. 1862/7. 4 Abb. 8 Zahlentaf. Leistung der Turbine. Vergleich mit der vollkommenen Turbine. Darstellung der Ergebnisse im Wärmediagramm.

Die Wärmekraftmaschinen der Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Von Meuth. Dingl. P. J. 18. Nov. S. 724/7. 6 Abb. Die Ausstellungsstücke der Allgemeinen Dampfturbinenbau-Gesellschaft in Nürnberg.

Die physikalisch-chemischen Vorgänge bei der Erzeugung des Kraftsauggases und die Veränderlichkeit seiner Zusammensetzung. Von Rubinstein. Gasmot. Nov. S. 124/6. (Schluß.) Es wird empfohlen, bei Generatoren mit inneren als auch äußeren Verdampfern den Dampf zu überhitzen, auch die eintretende Lust zu erwärmen.

Personalien.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste ist erteilt worden dem Bergwerksdirektor Dr. Vogelsang zu Bleicherode zur Übernahme der Generaldirektion der Gewerkschaft Glückauf zu Sondershausen, sowie dem Berginspektor Wilhelm Müller I im Bergrevier Süd-Bochum zur Übernahme der Leitung der Steinkohlenzeche Königin Elisabeth bei Essen.

Der Berginspektor Dr. Herbig von dem Steinkohlenbergwerk Heinitz ist an die Bergwerksdirektion zu Saarbrücken versetzt worden.

Vom 1. Januar 1907 ab sind als Hilfsarbeiter überwiesen worden der Bergassessor Röhrig, zur Zeit im Bergrevier West-Halle, der Berginspektion zu Bleicherode und der Bergassessor Scheele, zur Zeit bei dem Oberbergamte in Halle, dem Bergrevier West-Halle.

Der Bergassessor Brand, bisher beurlaubt zur Gesellschaft des Emser Blei- und Silberwerks zu Ems, ist dem Oberbergamt zu Bonn und der Bergassessor Burgers (Bez. Dortmund) dem Bergrevier Süd-Bochum als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

In den ersten Morgenstunden des 22. November verschied

Herr Kommerzienrat
Oscar von Waldthausen.

In ihm verliert der rheinisch-westfälische Kohlenbergbau und damit die gesamte deutsche Industrie einen jener Männer, die zu ihrem Aufblühen in hervorragender Weise beigetragen haben.

Der Verewigte wurde als Mitglied einer der ältesten Patrizierfamilien am 27. April 1854 in Essen geboren. Mit seiner Übernahme der Stellung als Direktor der Zeche Prosper im Jahre 1879 begann die blühende Entwicklung dieses Bergwerks, dessen Überleitung in die Arenberg'sche Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb im Jahre 1883 recht eigentlich sein Verdienst war. In demselben Jahre übernahm er die Stelle des Vorsitzenden im Verwaltungs- bzw. Aufsichtsrat der genannten Gesellschaft und hatte dieses verantwortungsvolle Amt bis zum 27. April 1906 inne. Im Jahre 1887 wurde er ferner Vorsitzender des Grubenvorstandes der Gewerkschaft Victor zu Rauxel. Gesundheitsrücksichten zwangen Herrn von Waldthausen im Frühjahr 1906 auch bei dieser Gewerkschaft den Vorsitz niederzulegen; doch blieb er als Mitglied des Aufsichtsrates bzw. Grubenvorstandes mit beiden Werken verbunden.

Seiner reichen Begabung und seinem allzeit regen Eifer für die Entwicklung des deutschen Bergbaues entsprechend war er an der Lösung fast aller diesen betreffenden Fragen beteiligt. So widmete er auch dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, dessen Vorstand er seit 1887 angehörte, besonders als Mitglied des Kassenkuratoriums und des geschäftsführenden Ausschusses, sein lebhaftes Interesse und seine Schaffenskraft. An den Arbeiten des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, zu dessen Gründern er zählte und dessen Vorstand er angehörte, hat er sich in lebhaftester Weise beteiligt. Leider zwang ihn schon im Jahre 1904 die Rücksicht auf seine Gesundheit, zum lebhaften Bedauern seiner Mitarbeiter, auf die Weiterführung dieser Ämter zu verzichten.

Zahlreiche andere kommerzielle und humanitäre Vereinigungen, denen er im Aufsichtsrat oder Vorstände angehörte, betrauern mit den beiden genannten Vereinen den Tod des hervorragenden Mannes, so das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat, die Knappschafts-Berufsgenossenschaft, die Westfälische Berggewerkschaftskasse, die Bergschule zu Essen, die Kanalbau- und die Rheinschiffahrts-Kommission, die Essener Credit-Anstalt, die Duisburger Eisen- und Stahlwerke zu Duisburg, die Zeche Helene & Amalie, die Gewerkschaften Ickern bei Castrop und Union zu Grünbach (Österr.).

Sein Interesse für die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung Rheinland-Westfalens betätigte Herr von Waldthausen als Mitglied des Bezirksausschusses zu Düsseldorf und der Kreisausschüsse zu Essen und Recklinghausen.

Allezeit für das Wohl seiner Arbeiterschaft bedacht, ein fürsorglicher Freund seiner Angestellten, wußte sich der Verstorbene auch die Zuneigung und Freundschaft seiner Mitarbeiter in den genannten Vereinigungen zu erwerben, die seinen Verlust auf das tiefste beklagen und sein Andenken stets in Ehren halten werden.