

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 23

3. Juni 1916

52 Jahrg.

Betriebserfahrungen im Abbau mit Schüttelrutschen.

Von Bergassessor H. Grahn, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Im allgemeinen neigt man im Betrieb dazu, den Abbau mit mechanischer Abbauförderung, besonders mit Schüttelrutschen, in der Weise durchzuführen, daß man die Flöze in streichender Richtung bei einer Gesamtstoßhöhe von etwa 80–100 m verhaut, so daß die Hauer die Kohlen unmittelbar in den hinter ihnen liegenden Rutschenstrang werfen können. Diese Abbauart unterscheidet sich also vom streichenden Strebau nur dadurch, daß die einzelnen Strebstrecken fortfallen; vielfach werden diese aber als sogenannte Blindörter beibehalten, wenn die Zufuhr und das Versetzen fremder Berge Schwierigkeiten macht.

Obwohl in solchen Fällen die Zahl der Strecken, die als Fahr-, Förder- und Wetterwege im Alten Mann offengehalten werden müssen, nur äußerst gering ist, kann doch der durch den vollständigen Abbau hervorgerufene Gebirgsdruck so groß sein, daß die Instandhaltung der Strecken sehr große Schwierigkeiten und Kosten verursacht. Wenn man diese Erfahrung in einer Abteilung gemacht hat, empfiehlt es sich, zu versuchen, ob sich dasselbe Flöz nicht vielleicht vorteilhafter durch streichenden Pfeilerbau gewinnen läßt. In diesem Fall werden die notwendigen Strecken zunächst ohne Dammbis zur Abteilungsgrenze aufgefahren, um sodann in dem Maße, wie der Abbau rückwärts schreitet, abgeworfen werden zu können. Die Pfeilerräume werden versetzt. Die Kohlenrutschen liegen wie immer zwischen Kohlenstoß und Bergeversatz. In dieser Weise wird zur Zeit auf der Schachanlage 5 der Zeche Rheinpreußen das Flöz D gebaut, nachdem man bei dem früher angewandten Strebau die oben genannten Er-

fahrungen gemacht hatte. Das Flöz besitzt eine Gesamtmächtigkeit von rd. 2 m reiner Kohle und fällt mit etwa 10–12° ein. Ursprünglich ist es auf der Schachanlage 1/2 mit etwa 80 m hohen Strebstößen abgebaut worden. Die hierzu notwendigen Sohlen- und Teilsohlenstrecken wurden im Liegenden nachgebrochen und an beiden Stößen in Holzpfeiler gesetzt, die Kappe wurde am Unterstoß auf den Holzpfeiler gelegt (s. Abb. 1). Die Förderung der Kohle und die Zufuhr der notwendigen fremden Versatzberge erfolgte mit Schüttelrutschen. Die große Flözmächtigkeit und das aus Schieferthon bestehende Nebengestein verursachten bei diesem Abbau einen derartig starken Gebirgsdruck, daß sich die Holzpfeiler an den Streckenstößen hereinschoben, das Liegende aufquoll und das Hangende in der Strecke durchbrach. So entstanden sehr hohe Streckenunterhaltungskosten.

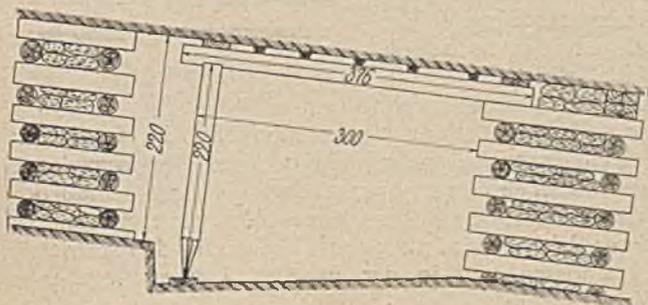


Abb. 1. Ausbau der Sohlenstrecke für Strebau im Flöz D der Zeche Rheinpreußen 1/2.

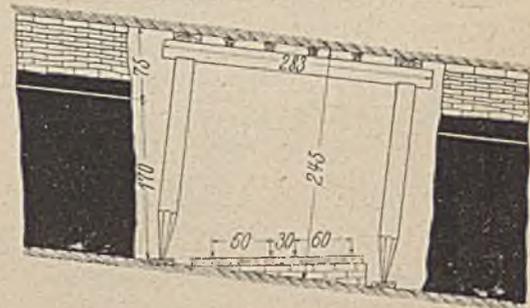


Abb. 2. Ausbau der Sohlenstrecke für Pfeilerbau im Flöz D der Zeche Rheinpreußen 5.

Aus diesem Grunde entschloß man sich auf der Schachanlage 5 von vornherein dazu, dasselbe Flöz nicht mit Strebau, sondern mit Pfeilerrückbau mit Bergeversatz und mit Schüttelrutschen abzubauen. Zu diesem Zweck teilte man auch hier das Flöz in Pfeiler von 80 m flacher Bauhöhe ein und richtete beispielsweise im 1. westlichen Abteilungsquerschlag nach Norden gleichzeitig vier übereinander liegende Pfeiler, entsprechend der flachen Bauhöhe von 320 m zwischen zwei Sohlen, vor. Die hierzu notwendigen Sohlen- und Teilsohlenstrecken werden im Engen aufgefahren und gemäß Abb. 2 ausgebaut. Der Abbau wird von den

betreffenden Abteilungsquerschlägen und Blindschächten aus zweiflügelig geführt. Die Baugrenzen in der Streichrichtung bilden in dieser Abteilung im Osten wie im Westen Querverwerfungen, an denen aufgehauen und die Verbindung zwischen den Strecken hergestellt wird. Die durchschnittliche streichende Länge jedes Bauflügels beträgt etwa 400 m. Während in den Strecken ein auf dem Flöz liegender Nachfallpacken von etwa 0,60 m Mächtigkeit, wie Abb. 2 zeigt, hereingewonnen wird, baut man ihn beim Abbau im Pfeiler an. Zu diesem Zweck wird auch der oberste, über einem 2–3 cm starken Bergestreifen befindliche etwa 0,20 m mächtige hangende Kohlenpacken nicht hereingewonnen, sondern mitangebaut, so daß nur rd. 1,70 m der Gesamtflözmächtigkeit im Abbau gewonnen werden. Das Flöz wird streichend verhauen. Die Abb. 3 und 4 zeigen den vorgeschriebenen regelmäßigen Ausbau der Pfeiler. In besonders vorsichtiger Weise muß an den untern Pfeilerecken der Nachfall abgefangen werden, wie aus Abb. 5 hervorgeht. Die einzelnen Pfeiler folgen einander mit etwa 10–15 m Abstand.

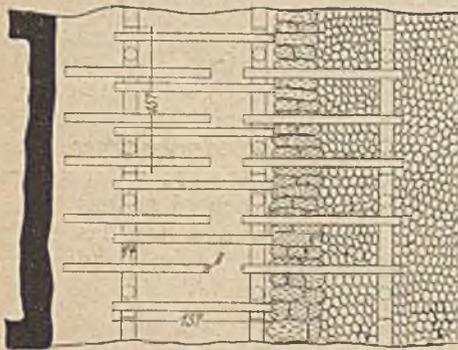


Abb. 3. Draufsicht.

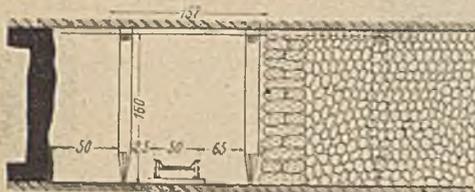


Abb. 4. Ansicht.

Abb. 3 und 4. Ausbau des Pfeilers.

Die Förderung der Kohle und die Zufuhr der fremden Versatzberge erfolgen mit demselben Schüttelrutschenstrang. Der Antriebmotor findet in einem etwa 20 m unterhalb der obern Pfeilerstrecke im Versatz ausgesparten Blindort Aufstellung. Dabei werden der bekannte Hinselmansche Motor mit Schwinde und Seil und die Kohlenrutschen von Hinselmann mit Tragschalen verwendet.

Der ganze Betrieb bei der Kohlegewinnung und dem Einbringen der Versatzberge wird geregelt, wie es nachstehend geschildert und in Abb. 6 veranschaulicht ist.

Während der Nachtschicht werden nur Berge versetzt, und zwar im untersten Pfeilerende. Zunächst baut man das unterste Rutschenstück von 4 m Länge aus, versetzt den Streifen von 4 m flacher Höhe und 1,40 m Breite usw. Auf diese Weise werden in der Nacht-

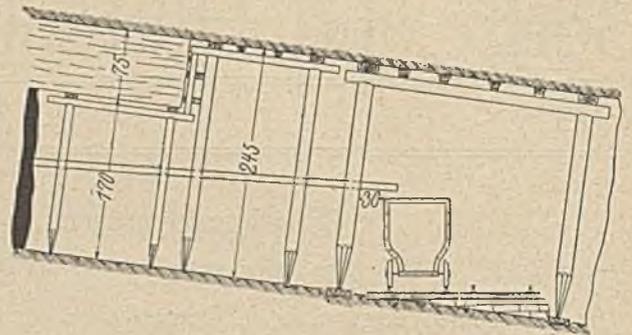


Abb. 5. Abfangen des Nachfalls am untern Pfeilerende.

schicht etwa 16–20 m flacher Höhe von unten nach oben versetzt, wozu etwa 60–70 Wagen fremder Berge erforderlich sind. Hierauf wird mit Bergeversetzen aufgehört und der ganze Rutschenstrang samt der Bergekippvorrichtung in das neue Feld dicht am Kohlenstoß eingebaut.

Zu Beginn der Morgenschicht fangen die Kohlhauer sofort im untern, bereits versetzten Teil des Pfeilers an, Kohlen zu hauen und mit Hilfe der Rutsche in die untere Strecke zu fördern; sie haben dann also die Rutsche unmittelbar vor dem Kohlenstoß liegen. Gleichzeitig versetzt man im mittlern und obern Teil des Pfeilers an mehreren Stellen Berge, die mit Hilfe eines Auslaufblechs *a* oder der Schaufel aus der Rutsche entnommen werden. In dem Maße, wie der Versatz höher rückt, wird auch der »Ausläufer« für Berge höher gelegt und in demselben Maße rückt auch die Kohlegewinnung weiter nach oben. Dann werden allmählich im Laufe der Schicht mehr und mehr Leute von den Bergeversetzern zur Kohlegewinnung verwandt. Bis zum Schluß der Morgenschicht muß das ganze Feld versetzt sein. In dieser Schicht wird auch das Blindort für den Antrieb *b* nachgerissen und in der in Abb. 7 wiedergegebenen Weise verbaut.

In der Mittagschicht wird nur Kohle gewonnen und das ganze Feld soweit verhauen, daß im Laufe der

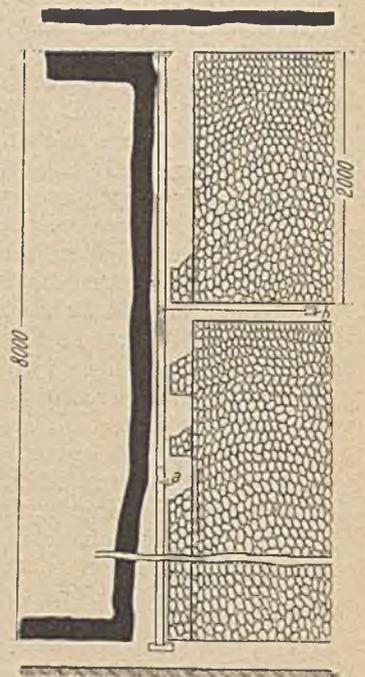


Abb. 6. Betrieb des Pfeilers.

Nachtschicht der ganze Rutschenstrang wieder vorgebaut werden kann.

In jedem etwa 1,40 m breiten und 80 m hohen Felde werden bei 1,70 m Flözmächtigkeit täglich 480 Wagen Kohle zu je 0,5 t, und zwar etwa 180 Wagen in der Morgen- und 300 Wagen in der Mittagschicht hereingewonnen und gefördert.

Da sich infolge des Setzens des Hangenden der Abstand zwischen ihm und dem Liegenden vor Einbringen des Versatzes bis auf 90% verringert, und da das Ort für den Antrieb nicht versetzt wird, vielmehr noch Versatzberge durch den hereingewonnenen Nachfall liefert, genügen etwa 300 Wagen fremder Berge

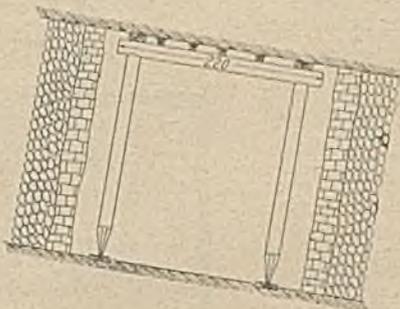


Abb. 7. Ausbau des Blindorts für den Antrieb.

zum dichten Versatz der Pfeiler; von diesen werden etwa 50 Wagen in der Nachtschicht und 250 Wagen in der Morgenschicht versetzt.

Die Gesamtbelegschaft einer Rutsche einschließlich der Bergeversetzer und Rutschenumsetzer erhält gemeinschaftliches Gedinge. Es setzt sich zusammen aus einem festen Schichtlohnsatz von 2,90 *M* für den Ortsältesten und 2,60 *M* für jeden Hauer sowie aus einem reinen Kohlengedinge.

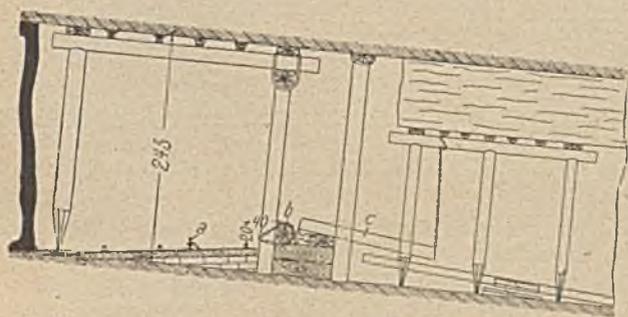


Abb. 8. Einrichtungen für das Kippen und Stürzen der Berge.

Im Monat Februar 1916 hat die Leistung der Kohlenhauer in den Pfeilern 6,26 t und die Gesamtleistung der Hauer und Bergeversetzer 3,58 t auf den Kopf betragen.

Im Gegensatz zu den bezüglich der Haltbarkeit der Strecken bei dem Strebbau gemachten schlechten Erfahrungen hat sich gezeigt, daß bei Anwendung des Pfeilerbaus in diesem Flöz die Strecken im allgemeinen zwei Jahre ohne Erneuerung des Ausbaus stehen können.

Die Streckenunterhaltungskosten sind daher jetzt sehr gering.

Für ähnliche Verhältnisse plant man auch in Zukunft die Anwendung dieser Abbauart.

Äußerst einfach ist die hier gebräuchliche und in Abb. 8 dargestellte Kippvorrichtung für die Bergewagen.

Der Wagen wird auf eine 0,15 m hohe Kippschiene *a* gefahren und läßt sich dann leicht umwerfen. Das genau nach den in der Abbildung verzeichneten Maßen eingebaute »Kippholz« *b* verhindert ein zu heftiges Umschlagen des Wagens, so daß sein Kasten geschont wird. Der vor dem Kippholz liegende Bergetrichter *c* führt die Berge der Rutsche zu.

Wenn das Hangende im ganzen schlecht und druckhaft ist, läßt sich streichender Abbau mit Schüttelrutschen nicht anwenden, weil es nicht angängig erscheint, eine größere flache Höhe auf einmal mit breitem Blick in Angriff zu nehmen. Man setzt sich dann der Gefahr aus, daß der ganze Abbauräum samt den Strecken auf einmal zu Bruch geht. Ein solcher Fall hat sich beispielsweise auf der Schachanlage Helene, der Zeche ver. Helene und Amalie ereignet, wo man zunächst versucht hatte, die Flöze Anna und Gustav-Hermann streichend mit Schüttelrutschen abzubauen.

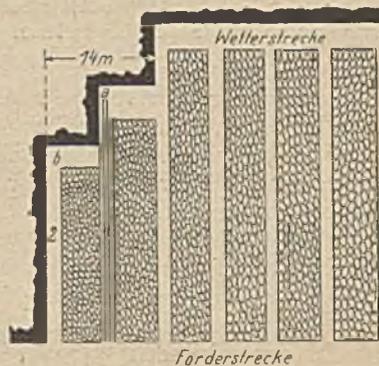


Abb. 9. Schwebender Abbau mit Schüttelrutsche in Flöz Anna der Zeche Helene.

Zu diesem Zweck wurde in Flöz Anna eine flache Bauhöhe von 90–100 m mit breitem Blick in Angriff genommen. Die Flözmächtigkeit beträgt 1,10 m, das Einfallen 8–10°. Da die Zufuhr fremder Berge zu kostspielig geworden wäre, wurden in Abständen von je 10 m Blindörter ausgespart und im Liegenden nachgerissen. Die hierbei gewonnenen Berge wurden oberhalb und unterhalb des Blindortes versetzt, so daß der Versatz zwischen je 2 Blindörtern geschlossen war. Trotzdem ging die ganze Strebe mit Blindörtern plötzlich zu Bruch, nachdem der Abbau 20 m in der Streichrichtung vorgerückt war.

Dieser Vorgang gab der Betriebsleitung Veranlassung, einen Versuch mit der Einführung des schwebenden Abbaus zu machen. Dieser Versuch fiel so zufriedenstellend aus, daß das Flöz nunmehr seit bereits 2 Jahren mit vorzüglichem Erfolg in der nachstehend geschilderten Weise schwebend abgebaut wird.

Ein Stoß von 14 m Breite wird im ganzen in Angriff genommen. Er wird aber, wie Abb. 9 zeigt, in 2 Absätzen von je 7 m Breite geteilt. Für jeden Absatz wird eine schwebende Strecke ausgespart und im Liegenden nachgebrochen, um die zum Versatz der Streben notwendigen Berge zu gewinnen. Zur Kohlenförderung für beide Absätze dient der in der mittlern Strecke verlegte Rutschenstrang. Damit aber die beiden Kameradschaften unabhängig voneinander fördern können, wird der Betrieb in der Weise geführt, daß die Leute

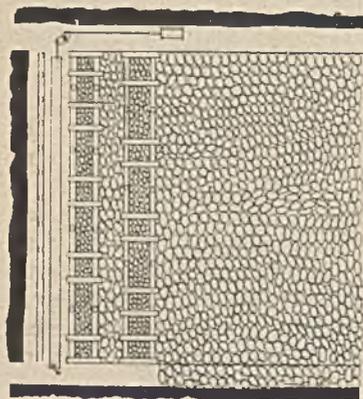


Abb. 10. Streichender Abbau mit Schüttelrutsche im Flöz Gustav-Hermann der Zeche Helene.

des Betriebsortes *a* und der Blindstrecke *z* gleichzeitig Morgenschicht und die Leute des Betriebes *b* und der schwebenden Strecke *r* gleichzeitig Mittagschicht verfahren bzw. umgekehrt. Während also vor dem Betriebspunkt *a* Kohlen gehauen und durch die Strecke *r* gefördert werden, wird gleichzeitig im Blindort *z* das Liegende nachgebrochen und die Strebe bis nahe vor den Kohlenstoß versetzt. In der folgenden Schicht wird der Betriebspunkt *b* belegt und in der Strecke *r* oberhalb des Rutschenstranges das Liegende nachgebrochen und auf der rechten Seite versetzt. Der Kohlenbetrieb ist mit 5 Mann belegt und fördert in der Schicht 40 Wagen Kohlen gleich 24 t, d. i. auf 1 Mann und Schicht 4,8 t. Das Nachbrechen und Versetzen der Berge und das Verlängern des Rutschenstranges besorgen je 2 Mann in der Schicht.

Flöz Gustav-Hermann hat eine Mächtigkeit von 2 m und fällt mit 8–10° ein. Dieses Flöz wurde gleichfalls zunächst streichend bei einer flachen Höhe des Abbaustoßes von 50–100 m mit Schüttelrutsche abgebaut. Abb. 10 zeigt den Abbau im Grundriß und läßt erkennen, daß im Bergeversatz Holzpfiler in

schachbrettförmiger Anordnung in 5 m Abständen gesetzt wurden. Dies geschah, um einem plötzlichen Hereinbrechen des Hangenden vorzubeugen. Die Leistung auf 1 Mann und Schicht hat bei diesem Abbau einschließlich Bergeversatz und Umbauen der Schüttelrutsche, das nach jedesmaligem Abbau von 2 m streichender Länge erfolgte, 3–4 t betragen.

Der sich trotz sorgfältigen Ausbaus und Versatzes äußernde starke Gebirgsdruck und die guten in Flöz Anna mit schwebendem Abbau gemachten Erfahrungen führten auch hier zu Versuchen mit diesem Abbauverfahren. Der auf Grund dieser Versuche eingeführte Abbau vollzieht sich nunmehr in folgender Weise.

Zunächst wird das sogenannte Rutschenaufhauen unter gleichzeitigem Nachführen eines Rutschenstranges hergestellt, dessen Antriebmotor oberhalb der Sohlenstrecke in dem im Versatz ausgesparten Motorort Aufstellung findet (s. Abb. 11). Ist der Durchschlag erreicht, so wird ein Abbaustoß von 7–8 m Breite in schwebender Richtung von unten her in Angriff genommen.

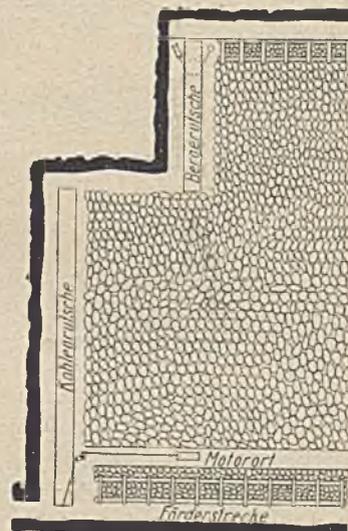


Abb. 11. Schwebender Abbau mit Schüttelrutschen im Flöz Gustav-Hermann der Zeche Helene.

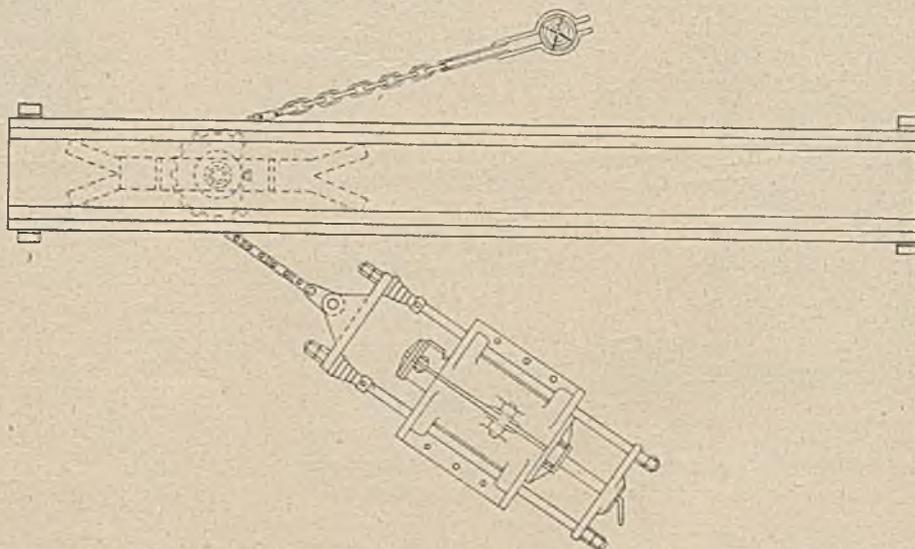


Abb. 12. Ansicht von oben.

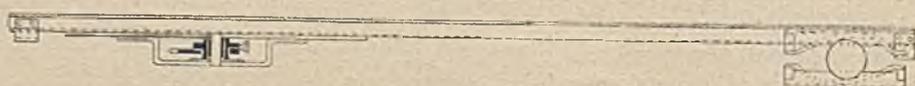


Abb. 13. Längsschnitt.

Abb. 12 und 13. Schüttelrutschenantrieb mit Kette und Rad, Bauart Eickhoff.

Die Zufuhr der Berge erfolgt von der obren Strecke aus mit Hilfe eines Rutschenstranges, der zu diesem Zweck mit Hilfe eines zweiten, auf der obren Strecke aufgestellten Motors angetrieben wird. In dem Maße, wie der Abbau und der Bergeversatz nach oben hin vorrücken, werden die Rutschenstücke am untern Ende abgebaut und unmittelbar an der Kohle wieder eingebaut. Abb. 11 veranschaulicht den ganzen Abbau. Zum Schutz der Strecken werden Holzpfeiler am Ober- und Unterstoß errichtet. Die Leistung einschließlich Bergeversatz und Umbau der Schüttelrutschen beträgt jetzt sogar 4–5 t auf 1 Mann und Schicht, ist also um fast 30% gestiegen. Als Antriebsmotor für Schüttelrutschen benutzt man auf der Zeche von Helene u. Amalie den bekannten Eickhoffschien, der wie die Abb. 10 und 11 an der Kohlenrutsche zeigen, mit Hilfe eines Seiles und eines um eine Säule schwenkbaren Winkelhebels den Rutschenstrang von oben oder unten her in Bewegung setzt.

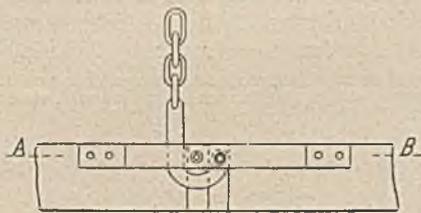


Abb. 14. Ansicht.



Abb. 15. Schnitt nach der Linie A-B in Abb. 14.

Abb. 14 und 15. Rutschenverbindung der Zeche Helene.

In neuerer Zeit wird auch der von derselben Firma gebaute Antrieb mit Kette und Rad gern gebraucht, den Abb. 11 an der Bergerutsche erkennen läßt und der in den Abb. 12 und 13 genauer dargestellt ist. Unterhalb des zweiten Rutschenbleches von oben sitzt ein halbes Zahnrad, und eine Kette führt vom Motor über das Rad zu einem an einem Stempel befestigten Schellenband. Nach den auf den Zechen Helene und Langenbrahm gemachten Erfahrungen hat dieser Antrieb besonders den Vorzug, daß er sehr viel geräuschloser arbeitet, als andere Antriebe, und daß infolge der geringen

Reibung der Luftverbrauch und der Verschleiß sehr gering sind.

Als Rutschenverbindung benutzt man auf der Zeche Helene die in den Abb. 14 und 15 dargestellte Ausführung. Die obere Mulde wird auf 50 mm Länge in die untere hineingelegt, so daß die am oberen Ende der untern Mulde und nahe dem untern Ende der oberen Mulde angebrachten verstärkenden Flacheisenbänder gerade voreinander stoßen. An den seitlichen Rändern beider Mulden sind an ihnen entlang 280 mm lange Flacheisen befestigt, die 180 mm von den Enden seitlich ausgebogen sind. Zwischen Flacheisen und Mulde befindet sich ein Verbindungsbolzen. An dem Bolzen der oberen Mulde ist ein Bügel drehbar befestigt. Nachdem beide Mulden ineinander gelegt worden sind, wird der Bügel von unten in die Öffnung um den Bolzen der untern Mulde gelegt. In das Auge des Bügels wird dann ein S-Haken gehängt, der die Verbindung mit der an der Zimmerung befestigten Kette herstellt. Seit allgemeiner Einführung dieser Rutschenverbindung kommt nach Angabe der Betriebsleitung ein Loslösen der verbundenen Rutschenteile nicht mehr vor. Die Rutschenbleche sind 3 m lang und am oberen Rand 500, am Boden 400 mm breit; die Tiefe beträgt 160 mm. Abb. 16 zeigt ihre Form.

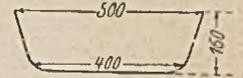


Abb. 16. Querschnitt der auf der Zeche Helene verwendeten Schüttelrutsche.

Zusammenfassung.

Bei größerer Flözmächtigkeit, starkem Gebirgsdruck und dadurch bedingten hohen Streckenunterhaltungskosten empfiehlt sich für den Abbau mit Schüttelrutschen die Anwendung des Pfeilerrückbaus an Stelle des Strebbaus, weil im erstern Fall die Strecken »im Engen« aufgefahren und abgeworfen werden können, sobald sie im abgebauten Feld liegen.

Bei starkem Gebirgsdruck in den Abbaubetrieben empfiehlt sich bei Anwendung des Strebbaus mit Schüttelrutschen mehr der schwebende als der streichende Strebbau, weil bei erstern keine durchgehende Bruchkante vorhanden ist.

Diese Erfahrungssätze werden durch die Schilderung der im Betriebe der Zechen Rheinpreußen und Helene erprobten zweckmäßigen Einrichtungen des Schüttelrutschenbetriebes erläutert.

Die Elektrometallurgie der Alkalimetalle 1909–1915.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

(Schluß.)

Zersetzung von Legierungen und Verbindungen.

Das durch Elektrolyse von Natriumsalzschnmelzen mit einer Kathode aus geschmolzenem Blei¹ erhaltene

¹ vgl. S. 461.

Bleinatrium durch seine Verwendung als Anode zu zerlegen, ist früher¹ vorgeschlagen worden.

Neuerdings hat E. A. Ashcroft² erkannt, daß in dem Zersetzungsteil der Zelle eine ziemlich hohe Strom-

¹ s. Glückauf 1905, S. 756; 1906, S. 1558; 1909, S. 1589.

² D. R. P. 274 304 vom 27. Febr. 1912.

dichte an der Kathode herrschen, zugleich aber auch das Natrium von ihr schnell nach einem Ort von niedrigerer Temperatur entfernt werden müsse. Ist die Kathodenstromdichte nicht so hoch, daß in jedem Augenblick mehr Natrium abgeschieden wird als in der gleichen Zeit von der Anode entfernt wird, so löst es sich wieder im Elektrolyten. Diese Lösung wird aber auch (wie bekannt) begünstigt, wenn die Schmelze durch eine zu hohe Stromdichte zu heiß wird. Bewährt hat sich eine von 10 Amp/qcm auf der Fläche, die der Anode zugekehrt ist, wobei Abweichungen bis 50% zulässig sind. Für die Anode wählt man beispielsweise 7 Amp/qcm, wenn diese Elektrode flüssig ist. Bei fester kann die Stromdichte höher sein. Sind die Elektroden 5–20 mm voneinander entfernt, so beträgt die Spannung 0,5–2 V, bis 2,5 V bei fester Anode. Die Forderung der schnellen Entfernung des Natriums von der Kathode ist begründet durch die hohe Temperatur an ihr und die Notwendigkeit, eine Vergrößerung der Kathodenfläche und damit eine Verminderung der Stromdichte zu vermeiden.

Die Vorrichtungen weisen zwei verschiedene Bauarten auf. Bei der einen wird der Elektrolyt in dünner Schicht über die Anode geleitet. Die Kathodenstäbe tauchen nur mit der Spitze in ihn ein. Das Natrium

wird durch den umlaufenden Elektrolyten schnell von der Kathode fortgespült. Bei der andern Bauart tauchen durch Gashüllen¹ isolierte Stäbe die Kathode in der tiefen Schicht des Elektrolyten bis in die Nähe der Anode unter. Das Natrium steigt im Bade auf und wird durch einen Schirm in ein kühl gehaltenes Gefäß geleitet.

Eine Zersetzungsabteilung der ersten Art weist Abb. 8 auf. In der Bildungskammer *a* wird ein geschmolzenes Leichtmetallsalz über einer Kathode aus geschmolzenem Blei *b* elektrolysiert. Durch die ständig arbeitende Schnecke *c* gelangt die Bleilegierung in die Zersetzungskammer *d*, in der ihre Schichtdicke durch Überläufe gleich gehalten wird. Auf der Legierung schwimmt eine dünne Lage Natriumamid, -zyanid oder -zyanamid als Elektrolyt *e*. In ihn tauchen die an einer einstellbaren Kupferplatte befestigten kathodischen Nickelstäbe *f* von 10 mm Durchmesser. Zwischen diesen Stäben oder seitlich von ihnen, gegenüber der Pumpe *g*, fließt der Elektrolyt durch Überlauf *h* und Leitung *i* nach einem Raum *k*, aus dem ihn die Pumpe wieder nach *d* zurückbefördert. Raum *k* liegt, wenn mit einem hoch schmelzenden Elektrolyten (Zyanid) gearbeitet

¹ Das Gas kann Wasserstoff oder, wenn man aus dem abgeschiedenen Natrium gleich Verbindungen darstellen will, ein dazu geeignetes anderes sein.

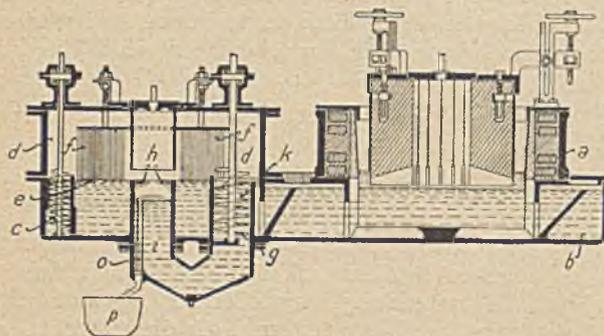


Abb. 8

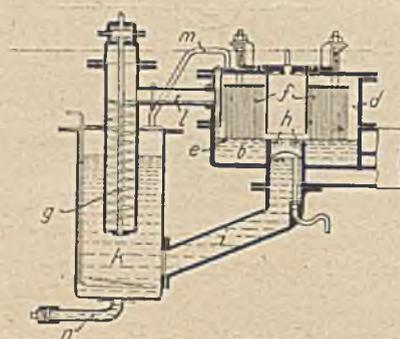


Abb. 9.

Abb. 8 und 9. Vorrichtung von Ashcroft zur Elektrolyse von Leichtmetallsalzen.

wird, innerhalb der Zelle *d*. Bei niedriger schmelzendem Elektrolyten (Amid, Ätzalkali) wird *k* zweckmäßig, wie es in Abb. 9 veranschaulicht ist, außerhalb der Zelle *d* angebracht. Dann geht der Elektrolyt durch Rohr *l* zurück. Rohr *m* verbindet die oberen Gasräume der Gefäße *k* und *d*. Durch das Rohr *n* wird Ammoniak, Dizyanamid, Zyanwasserstoff oder Trimethylamin eingeführt. Diese verbinden sich mit dem in der Schmelze gelösten Metall, so daß der zersetzte Anteil des Elektrolyten ständig zurückgebildet wird. Das an *f* ausgeschiedene Metall wird von dem Elektrolyten über *h* nach *i* mit fortgeführt, sammelt sich hier auf der Oberfläche und wird entweder durch *o* nach *p* (s. Abb. 8) abgelassen oder in *i* auf Verbindungen verarbeitet. Im erstern Fall wird in *i* eine Kühlvorrichtung eingebaut.

Die Überführung des Natriums in Verbindungen im zweiten Abteil der Doppelzelle hat Ashcroft¹ schon früher angegeben. Die Vorrichtung ähnelt im wesent-

lichen¹ der eben beschriebenen. Nur ist um den Bildungsraum der Legierung der elektrische Strom noch durch eine Spule geführt². Dem an der Anode des Zersetzungsraumes abgeschiedenen Alkalimetall wird Ammoniak allein oder in Gegenwart von Kohlenstoff zugeführt, um das Amid, Zyanid oder Zyanamid zu erzeugen. Ch. E. Acker³ und The Nitrogen Co.⁴ stellen im Bildungsraum eine Legierung des Alkalimetalls mit Blei und Barium dar, indem sie ein Natriumbariumchlorid-Gemenge mit Bleikathode unter hoher Spannung und Stromstärke elektrolysieren, und zersetzen diese Legierung als Anode in einem schmelzflüssigen Gemisch der Zyanide oder Zyanamide von Alkalimetall und Barium, wobei gleichzeitig entlüftete Holzkohle und Rohöl eingeführt werden. Es entsteht Bariumkarbid und aus ihm, wenn in den Elektrolyten Stickstoff oder Ammoniak

¹ Eine Abbildung bringt z. B. Chem.-Ztg. 1913, Bd. 37, Reperit. S. 125.

² vgl. a. Glückauf 1906, S. 1558, Abb. 52.

³ Amer. P. 1 072 373 vom 2. Sept. 1913.

⁴ D. R. P. 270 662 vom 15. Okt. 1910.

¹ D. R. P. 256 563 vom 13. April 1910.

geleitet wird, Bariumzyanid oder -zyanamid. Letztere setzen sich mit dem Natrium um. Das Barium bildet sofort wieder Karbid. Das Natriumzyanid wird von Zeit zu Zeit abgeblasen. Das »Reaktionsmetall« Barium läßt sich durch Lithium, Chrom, Mangan oder andere Metalle ersetzen. Bei dieser Arbeitsweise kann man die Temperatur in der Zersetzungszelle dauernd auf 700 bis 800° halten, ohne daß man sie ständig zu regeln, die Stromdichte zu überwachen und auf die Zusammensetzung der Legierung zu achten braucht. Auch bei anodischer Verarbeitung von Bleinatrium allein in einer Schmelze von Alkalizyanid oder -zyanamid ist¹ die Stromausbeute bei geeigneter Temperatur besser und wird das Metall reiner als bei Benutzung von Natriumhydroxyd oder -chlorid als Elektrolyt². Dagegen wollte es C. F. Carrier dem Jüngern³ wirtschaftlich nicht gelingen, das elektrolytisch gewonnene Bleinatrium auf Verbindungen, wie Natriumperoxyd oder -zyanid, durch Elektrolyse in geschmolzenem Ätznatron bei Hellrotglut zu verarbeiten. Die Produkte waren zu unrein. Er meint, daß man das Natrium vorher aus der Legierung abscheiden muß.

Aus der Legierung mit Blei oder Zinn wollen R. J. McNitt und Rössler & Hasslacher Chemical Co.⁴ das Natrium bei vermindertem Druck abdestillieren. Das Alkalimetall läßt sich nach R. J. McNitt⁵ auch leicht bis zu einem hohen Prozentsatz entfernen, wenn man bei mittlerer Rotglut einen Strom indifferenten Gases (z. B. Stickstoff) in feiner Verteilung unter hohem Druck durch die Legierung preßt.

Andere Verfahren.

Alkalimetall wird aus dem Chlorid bei hohen Temperaturen erhalten, wenn man nach A. Barth⁶ ein Gemisch von Alkalichloriden mit Oxyden oder Hydroxyden von Erdalkali- oder Schwermetallen und Kohle behandelt, so daß das Chlor der Alkalichloride an das andere Metall gebunden wird. Es empfiehlt sich, den Schmelzpunkt des Reaktionsgemisches durch geeigneten Zusatz von Flußmitteln herunterzudrücken. Hierdurch wird ein ununterbrochener Betrieb ermöglicht, bei dem als flüchtige Erzeugnisse Kohlenoxyd und Alkalimetall neben geschmolzenem Erdalkali- oder Schwermetallchlorid gewonnen werden.

Erhitzt man Alkalifluorid, -silicofluorid oder -doppelfluorid (z. B. Kryolith) mit Kalziumkarbid auf Rotglut so erhält man, wie die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron⁷ angibt, Alkalikarbid, das bei geringer Temperaturerhöhung zerfällt, so daß das Metall abdestilliert werden kann. Billiger als die Fluorverbindungen sind⁸ die gleichfalls verwendbaren Sulfide. Ein Gemenge gleicher Teile von wasserfreiem Natriumsulfid und von Kalziumkarbid wird auf helle Rotglut gebracht. Man kann auch im Destilliergefäß vor dem Eintragen des Karbids das Sulfid zunächst aus dem Sulfat und Kohle

erzeugen. Letztere kann bei Verarbeitung von Kaliumsulfat fehlen.

Im kleinen lassen sich nach L. Hackspill¹ die Alkalimetalle (mit Ausnahme des Lithiums, das Legierungen bildet) durch Reduktion der Chloride mit Kalzium unter allmählichem Erhitzen in der Leere auf 700° darstellen. Die Vorrichtung besteht² aus einem einseitig geschlossenen Glasrohr, an das senkrecht ein engeres, am Ende geschlossenes und etwas vorher eingezogenes angesetzt ist, in dessen untern Teil das Alkalimetall getrieben wird. In das weitere Rohr bringt man in einem eisernen, außen lose durch eine Scheibe verschlossenen Eisenrohr das Reaktionsgemisch. Die Vorrichtung wird in einem Eisenrohr elektrisch erhitzt, das unter Zwischenlage von Asbestpapier mit Nickeldraht in zwei getrennten parallelen Spiralen umwickelt ist.

Alkalisilikate reduziert L. Löwenstein³ durch Silizium oder seine Legierungen im elektrischen Ofen. Die Reaktion ist endotherm. Die exotherme bei den Schwermetallen liefert zunächst ein Silizid, das bei höherer Temperatur zerfällt.

Von den Halogeniden in Pyridinlösungen leitet nach J. N. Pearce⁴ das Jodid des Lithiums und Natriums stark, das Chlorid und Bromid des Lithiums schwach. Der Temperaturkoeffizient des LiCl wird kleiner mit wachsender Verdünnung. Der des NaJ und LiBr ist negativ. Aus der konzentrierten Lösung von Natriumjodid in Azeton haben H. E. Patten und W. Roy Mott⁵ Natrium bei Zimmertemperatur durch 20 Amp/qdm (3,1 V) niedergeschlagen.

Eigenschaften und Verwendung der Alkalimetalle.

Den Schmelzpunkt des Caesiums fanden A. Guntz und W. Broniewski⁶ bei 28,2°, den des Rubidiums bei 37,0°. Auch E. Rengade⁷ ermittelte für Caesium 28,25°. Weitere Wärmeeigenschaften der Alkalimetalle hat er⁸ mit folgenden Ergebnissen untersucht:

	Na	K	Rb	Cs
Schmelztemperatur ..	97,90	63,50	39,0	28,45
Spezifische Wärme bei der Schmelztemperatur				
fest	0,3266	0,1914	0,0919	0,0600
flüssig	0,334	0,1844	0,0911	0,0595
Schmelzwärme	27,23	14,63	6,15	3,76
Temperaturkoeffizient der spezifischen Wärme				
fest	+0,00166	+0,00169	+0,00375	+0,0052
flüssig	+0,00166	+0,0047	-0,0028	-0,0056

Die spezifische Wärme des Natriums bestimmte E. Grifiths⁹ für das langsam erstarrte Metall bei 0° zu 0,2829, bei 28,82° zu 0,2910, bei 95,53° zu 0,3258; für das abgeschreckte bei 0° zu 0,2870, bei 94,02° zu 0,3200;

¹ Amer. P. 1 142 220, erteilt am 8. Juni 1915.

² Amer. P. 801 199, erteilt am 10. Okt. 1905.

³ Metall. Chem. Eng. 1910, Bd. 8, S. 256.

⁴ Amer. P. 959 785 vom 9. Sept. 1909.

⁵ D. R. P. 240 367 vom 7. Sept. 1910.

⁶ D. R. P. 258 353 vom 27. Febr. 1912.

⁷ D. R. P. 138 368 vom 23. Okt. 1901.

⁸ D. R. P. 239 106 vom 27. Juni 1909; Engl. P. 29 795 vom

20. Dez. 1909.

¹ Compt. rend. Acad. sci. 1915, Bd. 141, S. 106.

² Bull. soc. chim. de France 1911, 4. Reihe, Bd. 9, S. 416.

³ D. R. P. 259 004 vom 15. Mai 1910.

⁴ J. Phys. Chem. 1915, Bd. 19, S. 14.

⁵ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1909, Bd. 15, S. 530.

⁶ J. Chim. phys. 1909, Bd. 7, S. 464.

⁷ Bull. soc. chim. de France 1910, 4. Reihe, Bd. 5, S. 994.

⁸ Bull. soc. chim. de France 1914, 4. Reihe, Bd. 15, S. 130.

⁹ Proc. Roy. Soc. London, Reihe A, 1914, Bd. 89, S. 561.

für das flüssige bei 100,81° zu 0,3234, bei 127,33° zu 0,3293 und bei 138,47° zu 0,3384. Die Schmelzwärme beträgt im Mittel aus zwei Versuchen 27,52 g-Kal. Die spezifische Wärme des Kaliums ermittelten T. Erdreich und M. Stanislawski zwischen -194° bzw. -80° und +18° zu -0,1886 bzw. -0,1677, die des Natriums zu -0,2587 bzw. -0,2742. Die spezifische Wärme (und Atomwärme) bei der absoluten Temperatur von etwa 30° fand J. Dewar⁴ für Lithium zu 0,1924 (4,38), Natrium 0,1519 (3,50), Kalium 0,1280 (3,01), Rubidium 0,0711 (0,16), Caesium 0,0513 (0,82).

Den spezifischen elektrischen Widerstand⁵ bestimmten A. Guetz und W. Broniewski⁶ im Vergleich zu dem des Quecksilbers

im Caesium	Rubidium	Kalium	Natrium
bei 135°	0, 193	0, 50,1	0, 50,0
zu	21,12 15,70	14,75 12,80	8,88 7,01
	3,34 4,30	12,67 3,55	

L. Hackspihl⁷ fand

im	Caesium	Rubidium	Kalium	Natrium
bei 0°	37	17	43	17
	35	18	116	55
Mikrohm/cm	37,0 20,0	20,2 13,0	8,4 6,7	10,2 5,4
				4,5

Die spezifische Leitfähigkeit ($\kappa \times 10^{-4}$) beträgt nach P. Müller⁸ für Kalium 0,53 bei 100°, Natrium 0,16 bei 120°. Der Temperaturkoeffizient ist für die erstere bei 65-200° $4,98 \times 10^{-3}$, für die letztere bei 98-200° $3,88 \times 10^{-3}$.

Die thermoelctrische Kraft gegen Blei fanden Broniewski und Hackspihl⁹ für Caesium zu +0,66 -0,0010; Millivolt; Rubidium -8,26 -0,0302; Kalium -11,8 -0,0376; Natrium -4,16 -0,0166 v. In der Temperaturkurve tritt beim Schmelzpunkt des Caesiums (289°) eine Unterbrechung bei dem des Rubidiums (387°) ein Knick auf. Die elektromotorische Kraft in gesättigter Ammoniumchloridlösung gegen eine depolarisierte Kohlenanode ist für Caesium 3,1, Rubidium 3,1, Kalium und Natrium 3,2 V. Für Kalium in seiner normalen Salzlösung gegen die gleich Null gesetzte Kalomelektrode ermittelten G. N. Lewis und E. G. Hayes¹⁰ bei 25° 3,288 V, für Natrium G. N. Lewis und Ch. A. Kraus¹¹ 2,581 V.

Eine neue für die elektrische Industrie wichtige Anwendung hat¹² das Natrium zum Erzeugen von Transformatoröl, wodurch dessen Isolationsfähigkeit erhöht wird, gefunden.

Zur Übermittlung des Alkalimetalls in Peroxyde arbeiten die Sociétés Electrometallurgie und E. Hullin¹³ über einer Retorte eine elektrische Heizvorrichtung an, welche die an dem einen Ende der oberen Abteilung der Retorte einströmende Luft auf die nötige Temperatur bringt. Die Luft streicht dann nach einer Verbindungsöffnung aus einem Ende der Seitenwand und von hier in die untere Abteilung, aus der sie am entgegengesetzten Ende austritt. Nötig man bei dem Verfahren von E. A.

Ashecroft¹ zur Darstellung von Natrium aus zunächst erzeugtem Bleinatrium durch amodische Zersetzung in Natriumhydroxydschmelze mit Eisen- oder Nickeltkathode zu dem Bade zeitweise Natriumnitrat, und zwar in Mengen, die der Strommenge entsprechen, so wird das frei gemachte Natrium nach C. F. Carrier dem Jünger² zu einem Gemenge von Natriumperoxyd und Natriumoxyd oxydiert, während sich Ammoniak entwickelt. Das Gemenge wird vollständig in Peroxyd umgewandelt durch Pulvern des fest gewordenen und Erhitzen auf über 300° in kohlen säure- und wasserfreier Luft. Das teilweise des Natriums beranbte Bleinatrium geht wieder in die erste Abteilung der Doppelvorrichtung zurück, um als Kathode von neuem an Natrium angereichert zu werden. Hält man in der Natriumhydroxydschmelze Kohlenstoff in der Schwebe und leitet Ammoniak durch, so entsteht Natriumcyanid an Stelle von Peroxyd. Die Menge heiler Erzeugnisse ist größer als dem frei gewordenen metallischen Natrium entspricht, so daß auch Natrium aus dem Bade an der Reaktion teilnimmt. H. Foersterling und H. R. Carver³ führen die Hitze, die außer der Oxydationswärme des Natriums nötig ist, um das Natriumperoxyd geschmolzen zu erhalten, durch einen elektrischen Strom zu. Dieser geht durch ein Bad von geschmolzenem Natriumperoxyd, das an den Wänden des Gefäßes durch Wasserkühlung zum Erstarren gebracht wird. Von oben fließt geschmolzenes Natrium zu und wird durch gleichzeitig angeführte Preßluft oxydiert.

Das elektrisch erzeugte Blei- oder Kaliumnatrium kann durch Dampf zersetzt werden. Statt dessen will C. E. Ayker⁴ Stickstoff darauf wirken lassen. Das Nitrid steigt an die Oberfläche. Ähnliche Vorschläge, nach denen auch Cyanid und Cyanamid dargestellt werden können, sind schon vorher⁵ beschrieben worden. Auch die Chemische Fabrik von Heyden A.G.⁶ hat das elektrisch billig zugängliche Bleinatrium mit 6% Natriumgehalt sehr geeignet für die Darstellung von Amid gefunden, weil es niedrig schmilzt und die günstigste Temperatur für die Bildung des Amids bei 340-360° liegt. Ähnlich gewonnene Alkaliamide zersetzt E. A. Ashecroft⁷ durch Wasserdampf in reine Alkalihydroxyde und Ammoniak.

Legierungen

Im System Kalium-Natriumhydroxyd herrscht nach G. von Hayasi⁸ sowohl im flüssigen als auch im festen Zustand vollständige Mischbarkeit. Der tiefste Schmelzpunkt 187° liegt bei 38,7 At-% KOH. Das System Kalium-Rubidiumhydroxyd hat zwei höchste Schmelzpunkte bei 309° und 57 At-% sowie bei 351° und 22,3 At-% KOH, und einen niedrigsten bei 309° und 65,9 At-% KOH. Im System Natrium-Rubidiumhydroxyd, das im festen Zustand eine Mischungslücke zwischen 50,8

¹ Dtsch. chem. Ver. Ber. 1906, S. 167.
² Journ. Chem. Soc. London, Reihe A, 1912, S. 841.
³ Proc. Roy. Soc. London, Reihe A, 1912, S. 156.
⁴ Journ. Chem. Soc. London, Reihe A, 1912, S. 157.
⁵ Compt. rend. Acad. Sci. 1908, Bd. 147, S. 1171.
⁶ Compt. rend. Acad. Sci. 1912, Bd. 154, S. 1066.
⁷ Berabridge, 1912, Bd. 7, S. 194.
⁸ Compt. rend. Acad. Sci. 1911, Bd. 152, S. 812.
⁹ Journ. Chem. Soc. 1912, Bd. 7, S. 117.
¹⁰ Journ. Chem. Soc. 1912, Bd. 7, S. 118.
¹¹ Journ. Chem. Soc. 1912, Bd. 7, S. 119.
¹² Journ. Chem. Soc. 1912, Bd. 7, S. 120.
¹³ Journ. Chem. Soc. 1912, Bd. 7, S. 121.

¹ Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.
² Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.
³ Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.
⁴ Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.
⁵ Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.
⁶ Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.
⁷ Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.
⁸ Journ. Chem. Soc. 1906, S. 169; vgl. A. S. 162.

und 37,6 At.-% RbOH aufweist, entspricht der höchste Schmelzpunkt, 278°, bei 33,3 At.-% RbOH einer Verbindung $RbOH + 2 NaOH$, die ihrerseits Mischkristalle bildet, und zwar mit NaOH in allen Verhältnissen, mit RbOH in sehr beschränktem Umfang. Außerdem treten zwei niedrigste Schmelzpunkte auf, nämlich bei 241° und 67 At.-% sowie bei 235° und 24,3 At.-% RbOH. Unter Verwendung der im Handel erhältlichen etwas karbonathaltigen¹ Hydroxyde haben B. Neumann und E. Bergve² im System NaOH - KOH die tiefste Erstarrungstemperatur bei 167° und 41,6% NaOH gefunden. Durch weitem Sodazusatz steigt der Schmelzpunkt, und zwar von 183° bei 4,6% Na_2CO_3 im äquimolekularen Gemisch der beiden Hydroxyde bis auf 219,5° bei 20,93%. Setzt man eine Karbonatmischung mit dem niedrigsten Schmelzpunkt 690° (48,5% Na_2CO_3 und 51,2% K_2CO_3) zu Natriumhydroxyd, so sinkt dessen Schmelzpunkt bis auf 265° bei 79,3% NaOH und 20,7% Mischung.

Während O. Ruff und W. Plato³ gefunden haben, daß die Erstarrungskurve des Systems Kalium-Natriumchlorid aus zwei sich schneidenden Ästen besteht, und auch E. Vortisch⁴ eine unbeschränkte Mischbarkeit der Bestandteile verneint, finden N. Kurnakoff und S. Shemtschushny⁵, daß bei hohen Temperaturen die Reihe der Mischkristalle nicht unterbrochen ist, daß aber bei langsamem Abkühlen in der Nähe von 400° vollständiger Zerfall in die Bestandteile eintritt. Teilweise kann dieser durch schnelle Abkühlung vermieden werden. Man erhält dann unterkühlte feste Lösungen. Die Hauptergebnisse hat H. Gernsky⁶ bestätigt. Ähnliches gilt nach Kurnakoff und Shemtschushny für die Systeme KBr - NaBr und KJ - NaJ. Dagegen ist die Mischkristallreihe bei den Fluoriden unterbrochen. Bei der eutektischen Temperatur von 699° löst festes Kaliumfluorid etwa 12 Mol.-% Natriumfluorid und letzteres weniger als 3 Mol.-% Kaliumfluorid.

Ähnlich ergeben nach S. Shemtschushny und F. Rambach⁷ die Systeme LiCl-KCl, LiCl-RbCl, LiCl-CsCl, NaCl-RbCl und NaCl-CsCl Erstarrungsdiagramme mit zwei Kurvenästen, die sich im eutektischen Punkt schneiden. Dieser liegt

im System	LiCl-KCl	LiCl-RbCl	LiCl-CsCl	NaCl-RbCl	NaCl-CsCl
bei t°	352	312	316	514	493
Mol.-% des 1. Bestandteils	59,5	55,25	60	46,04	34,5

Feste Lösungen treten nicht auf. Dagegen finden sich ununterbrochene Reihen von Mischkristallen in den Systemen KCl-CsCl, LiCl-NaCl, RbCl-CsCl und KCl-RbCl. Im zweiten System entmischen sich die festen Lösungen bei etwa 300° vollständig. Diese Unbeständigkeit, wie auch die in den weiter oben erwähnten Systemen, beruht darauf, daß die festen Lösungen unter Bindung bedeutender Wärme entstehen.

Beim Abscheiden aus dem Schmelzfluß liefern nach E. Korreng⁸ die Systeme NaCl-KCl, NaCl-LiCl, KCl-

RbCl, KCl-CsCl, RbCl-CsCl ununterbrochene Reihen von Mischkristallen. Letztere fehlen bei den Systemen LiCl-KCl, LiCl-RbCl, LiCl-CsCl, NaCl-CsCl, NaCl-RbCl. Doppelsalze bildet das System LiCl-CsCl. Lithiumchlorid schmilzt und erstarrt bei 609°. Caesiumchlorid schmilzt bei 638°, erstarrt bei 635° und wandelt sich bei 479° ohne Änderung des Kristallsystems (regulär) um. Von den beiden an der Luft leicht zerfließlichen Doppelsalzen schmilzt das optisch-anisotrope LiCl+CsCl bei 351°, die Verbindung LiCl+2CsCl bei 380° unter Zerfall in α -CsCl und eine etwa 41 Mol.-% LiCl enthaltende Schmelze. Wie LiCl erfährt LiCl+2CsCl enantiotrop-dimorphe Umwandlung. Diese tritt bei 360° ohne Änderung der Doppelbrechung ein. Außer den Doppelsalzen weist das System zwei Eutektika auf. Das eine bei 58 Mol.-% LiCl vorhandene zwischen LiCl und LiCl+CsCl schmilzt bei 332°, das andere zwischen LiCl, CsCl und α -LiCl+2CsCl in der Nähe des Schmelzpunktes von LiCl+CsCl.

Der Erstarrungspunkt des Natriumchlorids (799,53°) wird nach F. E. E. Lamplough¹ durch Zusatz von 0,05 g-Mol. fremder Stoffe zu 100 g erniedrigt

	NaBr	KCl	LiCl	Na_2CO_3
um . . . °	81	166	164	180

Aus Natriumhydroxydschmelzen, die Kalium- oder Rubidiumverbindungen enthalten, scheiden sich nach G. von Hevesy² bei der Elektrolyse Legierungen ab. Auch Neumann und Bergve haben aus den gemischten Hydroxyden des Kaliums und Natriums sowie aus Gemengen mit Karbonaten stets Legierungen erhalten. Bei gleich bleibender Stromdichte (1 Amp/qcm, 3,9 V) wächst der Kaliumgehalt der Legierung von 6,35 bis 96,2% K, wenn die Zusammensetzung der Schmelze sich von 9 bis 85% KOH und von 90 bis 15% NaOH ändert. Zunächst ist der Kaliumgehalt der Legierung kleiner als derjenige der Schmelze, wird bei 40% KOH letzterem gleich (44,5 - 44,8% K) und dann höher. Wachsende Stromdichte erhöht den Kaliumgehalt der Legierung langsam, nämlich bei einem molekularen Gemenge der Hydroxyde von 70,3% bei 0,32 Amp/qcm auf 76% bei 1,72 Amp. Dasselbe Bild liefert die Elektrolyse karbonathaltiger Schmelzen. Dagegen hat C. F. Carrier der Jüngere³ aus molekularen Gemischen von Natrium- und Kaliumchlorid (mit geschmolzenem Blei als Kathode) fast reines Natrium erhalten.

Die durch Elektrolyse der Schmelze mit einer Kathode aus flüssigem Zinn erhaltene Zinnkalimetall-Legierung will die G. m. b. H. Sand- und Steinzeugwerke C. Großpeter⁴ bei 800 - 900° auf Eisen oder Kupfer wirken lassen, um so tertiäre Legierungen, die im ersten Falle unter Ausscheidung eines Teils des Zinns entstehen, zu erzeugen.

Kalium (Schmelzpunkt 62,5°) und Natrium (97,5°) bilden nach N. Kurnakoff und N. Puschin⁵ sowie nach G. L. C. M. van Rossen Hoogendijk van Bleiswijk⁶ eine Verbindung KNa_2 , die bei +6,9° in Na und eine Schmelze mit etwa 41 At.-% K zerfällt.

¹ 2,55% Na_2CO_3 bzw. 2,9% K_2CO_3 .
² Z. f. Elektrochem. 1911, Bd. 20, S. 272.
³ Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1903, Bd. 36, S. 2357.
⁴ N. Jahrb. f. Miner. 1914, Beilage-Bd. 38, S. 513.
⁵ Izvestija des Petersburger polyt. Inst. 1905, Bd. 4, S. 227;
 Z. f. anorg. Chem. 1907, Bd. 52, S. 186.
⁶ N. Jahrb. f. Miner. 1913, Beilage-Bd. 36, S. 513.
⁷ J. russ. physik.-chem. Ges. 1909, Bd. 41, S. 1785; Z. f. anorg. Chem. 1910, Bd. 65, S. 403.
⁸ Z. f. anorg. Chem. 1915, Bd. 91, S. 194.

¹ Proc. Cambridge Phil. Soc. 1911, Bd. 16, S. 193.
² Z. f. Elektrochem. 1909, Bd. 15, S. 535. Fußnote.
³ Metall. Chem. Eng. 1910, Bd. 8, S. 256.
⁴ D. R. P. 210 452 vom 17. Juli 1910.
⁵ J. russ. physik.-chem. Ges. 1901, Bd. 33, S. 588; Z. f. anorg. Chem. 1902, Bd. 30, S. 109.
⁶ Z. f. anorg. Chem. 1912, Bd. 74, S. 152.

Andererseits bildet sie mit K ein Eutektikum bei $-12,6^\circ$ und 66,6 At.-% K.

Bei den Kalium-Natriumlegierungen sinkt nach P. Müller¹ der Schmelzpunkt von 98° auf $-12,5^\circ$, wenn die Konzentration in At.-% K von 0 auf 63 zunimmt, und steigt dann wieder auf 64° bei wachsender Konzentration bis 100 At.-% K. Entsprechend nimmt die spezifische Leitfähigkeit² bei 100° , 150° und 200° bis 63 At.-% K ab und dann wieder zu. Ersteres erfolgt zunächst schnell, z. B. bei 150° von 8,54 bei 0 At.-% K auf 4,87 bei 8%, dann langsamer auf 2,88 bei 26,5% und auf 2,23 bei 63%.

Der Fließdruck der Kalium-Rubidium-Legierungen steigt nach N. Kurnakoff und A. Nikitinski³ ständig mit wachsendem Rubidiumgehalt und erreicht einen Höchstwert von 0,28 kg/qmm bei 14,29 At.-% Rb⁴. Der spezifische Widerstand (ρ) und sein Temperaturkoeffizient (α) betragen:

Rb		$\rho \times 10^8$			$\alpha \times 10^3$	
At.-%	Gew.-%	0° (fest)	25° (fest)	100° (flüssig)	0- 25°	75- 100°
0	0	6,60	7,71	15,80	678	386
14,29	26,70	8,31	9,46	18,98	571	360
24,15	39,69	9,05	10,34	19,84	578	320
35,81	54,92	10,17	11,64	22,52	585	343
56,58	73,98	11,33	12,92	24,75	569	334
73,11	85,58	11,61	13,40	26,05	622	321
80,57	90,05	11,56	13,49	26,39	674	306
100	100	11,29	13,16	27,47	657	349

Die Leitfähigkeiten (bei 0° für Kalium 15,15, für Rubidium 8,86) der Legierungen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung lassen sich durch stetig verlaufende Kurven ausdrücken, die ihre Konvexität der Konzentrationsachse zukehren. Die für 0° und 25° haben einen sehr flachen tiefsten Teil, so daß eine ununterbrochene Reihe isomorpher Gemische zwischen Kalium und Rubidium anzunehmen ist. Den niedrigsten Wert der Leitfähigkeit weist bei 0° die Legierung mit 73,11

¹ Metallurgie 1910, Bd. 7, S. 763; vgl. a. K. Bornemann und P. Müller, ebenda, S. 396.

² Die folgenden Werte als $\times 10^{-4}$.

³ J. russ. phys.-chem. Ges. Bd. 46, S. 360; Z. f. anorg. Chem. 1914, Bd. 88, S. 151.

⁴ Der Fließdruck beträgt für Kalium 0,09, für Rubidium 0,08 für Natrium dagegen 0,38 kg/qm m.

At.-% Rb ($18,62 \times 10^{-4}$), bei 25° die mit 80,57 At.-% ($7,41 \times 10^{-4}$) auf. Wie die Theorie für die ununterbrochen festen Lösungen fordert, verschiebt sich also der kleinste Wert nach der Seite des Bestandteils mit der geringsten Leitfähigkeit, des Rubidiums, hin. Übereinstimmend damit nimmt bei $50-100^\circ$ die Leitfähigkeit vom Rubidium bis zum Kalium ständig zu. Den Kurven für die Leitfähigkeit ähneln die für die Temperaturkoeffizienten der Widerstände durchaus. Der schwachen Ausprägung der niedrigsten Werte entspricht die Tatsache, daß ein Zusatz von 19,43 At.-% Kalium zum Rubidium eine Abnahme der Leitfähigkeit um nur 2,4% (von $8,86 \times 10^{-4}$ auf $8,65 \times 10^{-4}$) bewirkt.

Natrium erniedrigt nach G. Masing und G. Tamman¹ den Schmelzpunkt des Lithiums von 179° auf 162° bei 8% Natrium. Dagegen wird der Schmelzpunkt des Natriums durch Lithium nicht merklich herabgesetzt. Im System sind Mischkristalle und Verbindungen nicht nachzuweisen. Im flüssigen Zustand tritt bei 162° eine Mischungslücke von 92 bis mindestens 3% Lithium auf. Diese geht im ganz ähnlichen System Lithium-Kalium bei 166° von 95% Lithium bis fast zum reinen Kalium. Der Schmelzpunkt des Lithiums wird durch 5% Kalium auf den tiefsten Wert von 166° gebracht.

Der Schmelzpunkt des Lithiums steigt durch Zusatz von Magnesium allmählich bis zu dem des letztern. In den Legierungen treten anscheinend zwei Reihen von Mischkristallen mit einer Lücke zwischen etwa 85 und 95% Magnesium auf. Eine ununterbrochene Reihe von Mischkristallen bildet Lithium mit Kadmium. Der höchste Schmelzpunkt liegt bei 541° und 50 At.-% Cd. Wahrscheinlich ist das Auftreten der beiden Verbindungen $CdLi$ und Cd_2Li . In den Legierungen mit Zinn sind drei Verbindungen sicher nachgewiesen: $SnLi$, (Schmelzpunkt etwa 680°), Sn_2Li_3 (Schmelzpunkt 465°) und Sn_3Li_2 . Letztere entsteht bei $318-320^\circ$ aus Sn_2Li_3 und einer Schmelze mit etwa 78 At.-% Sn. Der Schmelzpunkt des Zinns sinkt auf Zusatz von Lithium zunächst auf 214° , welchem Punkt ein Eutektikum mit 94,6 At.-% Sn entspricht, steigt dann mit dem erwähnten Haltepunkt bei $318-320^\circ$ bis auf 465° und darauf steil bis zum zweiten Höchstwert von 680° .

¹ Z. f. anorg. Chem. 1910, Bd. 67, S. 183.

Bericht des Vorstandes des Bergbaulichen Vereins für Zwickau und Lugau-Ölsnitz über das Jahr 1915.

(Im Auszug.)

Aus dem Abschnitt »Wirtschaftliche Verhältnisse« seien folgende Ausführungen wiedergegeben:

Der ständige Arbeitermangel machte sich in höchst ungünstiger Weise für die Ergebnisse der dem Verein angehörenden Steinkohlenwerke geltend. Die Leistung der neu angelegten Arbeitskräfte, noch mehr die der Kriegsgefangenen, blieb hinter dem Ergebnis, das der zu den Fahnen einberufene Teil der Belegschaft früher erzielen konnte, beträchtlich zurück. Auch durch das Einlegen von Überschichten ließ sich die Förderung nicht auf der bisherigen Höhe halten. Zu der Steigerung der Löhne und

übrigen Ausgaben, namentlich für Hilfsstoffe, die eine Erhöhung der unmittelbaren Gestehungskosten auf die Förderereinheit hervorriefen, trat infolge des Rückgangs der Fördermenge selbst eine unverhältnismäßige Steigerung der allgemeinen Unkosten hinzu. Nur dort, wo es möglich war, die Kosten durch gesteigerten Abbau der ergiebigsten Teile der Lagerstätten herabzumindern, ließ sich ein den Friedensjahren entsprechender Gewinn erzielen.

Das Ergebnis wäre wesentlich ungünstiger gewesen, wenn nicht die Verkaufspreise eine entsprechende Erhöhung erfahren hätten. Das war ohne weiteres gegenüber

den Abnehmern möglich, die ihren Bedarf durch Jahreschlüsse deckten, nicht aber bei denen, die vor Kriegsbeginn langjährige Abschlüsse getätigt hatten. In der Annahme, daß der Krieg nur kurze Zeit dauern könne, hatten die Mitglieder beim Ausbruch des Krieges sich bereit erklärt, die infolge der Kriegsklausel hinfällig gewordenen Lieferungsverträge im Verhältnis der verfügbaren Mengen aufrecht zu erhalten. Bei den langfristigen Abschlüssen ergab sich hierdurch im Lauf der Zeit ein ganz außerordentliches Mißverhältnis zwischen den Preisen und Gesteinskosten. Als nun durch den Eintritt Italiens in den Weltkrieg offensichtlich wurde, daß der Krieg noch lange dauern werde, erklärten die im Förder- und Verkaufsverband der Zwickauer und Lugau-Ölsnitzer Steinkohlenwerke vereinigten Mitglieder die Verträge unter Berufung auf die Kriegsklausel für gelöst und erbaten sich zur Tätigung neuer Schlüsse nur unter der Bedingung, daß die Preise eine den veränderten Verhältnissen entsprechende Erhöhung erführen. Während die Mehrzahl der in Frage kommenden Abnehmer sich hiermit einverstanden erklärte, verweigerte ein Teil die Zustimmung und verstand es, die

Chemnitzer Handelskammer zu einer Beschwerde an das Ministerium des Innern zu veranlassen. Dieses lehnte ein Einschreiten ab und verwies die Beschwerdeführer auf den Klageweg. Inzwischen ist bereits eine derartige Klage vom Oberlandesgericht entschieden und abgewiesen worden.

Über die Entwicklung der Betriebsergebnisse des Steinkohlenbergbaues der beiden Reviere unterrichtet für die letzten drei Jahre die Zahlentafel 1. In den Angaben sind die Schichten und Löhne der Kriegsgefangenen nicht enthalten; ebenso sind diese selbst unter der Belegschaft nicht mitgezählt worden. Die durch die Beschäftigung der Kriegsgefangenen entstehenden Kosten sind sehr schwer zu ermitteln; u. a. werden sie davon abhängen, inwiefern die Aufwendungen für die Einrichtungen zur Unterbringung und Verpflegung durch die Dauer der Beschäftigung gedeckt werden. Mit Rücksicht hierauf sind die Angaben über die Schichtleistung und den Gesamtlohn auf 1 t geförderter Kohle für 1915 weggelassen. Bei der Übersicht über die Lohnverhältnisse sei darauf hingewiesen, daß die unter Tage beschäftigten jugendlichen Arbeiter als Förderleute geführt werden.

Zahlentafel 1.

Betriebsergebnisse des Steinkohlenbergbaus im Zwickauer und Lugau-Ölsnitzer Revier von 1913 - 1915.

	Zwickauer Revier			Lugau-Ölsnitzer Revier			insges.		
	1913	1914	1915	1913	1914	1915	1913	1914	1915
Förderung t	2 389 462	2 044 982	1 977 899	2 401 776	2 133 928	1 853 011	4 791 238	4 178 910	3 830 940
Wert der Förderung „	31 535 864	27 291 193	27 108 985	33 132 158	29 701 807	27 989 483	64 668 022	56 993 000	55 098 468
„ für 1 t „	13,20	13,35	13,71	13,79	13,92	15,10	13,50	13,64	14,38
Schichtleistung t	0,64	0,59		0,73	0,68		0,68	0,64	
Gesamtlohn für 1 t									
a) unter Tage „	5,37	5,57		5,27	5,50		5,32	5,54	
b) insgesamt „	6,80	7,17		6,48	6,81		6,64	6,99	
Belegschaft	11 800	11 028	9 178	10 482	10 112	7 791	22 282	21 140	16 969

Der Eisenbahnversand während des Jahres 1915 betrug:

im Zwickauer Revier 1 418 344 t
 „ Lugau-Ölsnitzer Revier 1 570 417 t.

Um die salpeterhaltigen Sprengstoffe für den Heeresbedarf freizuhalten, verwendeten die Werke in zunehmendem Maße Chloratsprengstoffe, nachdem es den Sprengstoffwerken gelungen war, solche Sprengstoffe in gleichmäßiger Zusammensetzung herzustellen. Dagegen konnten sich die Mitglieder des Vereins bisher nicht dazu entschließen, flüssige Luft als Sprengmittel zu verwenden. So angenehm es wäre, im Bezug von Sprengstoffen unabhängig und der umständlichen Lagerung entoben zu sein, so darf doch das Sprengen mit flüssiger Luft noch keineswegs als ein Schießverfahren gelten, bei dem die Bildung einer gefährlichen Schußflamme mit zureichender Sicherheit verhindert werden kann; es ist deshalb nach § 122 der Allgemeinen Bergpolizei-Vorschriften beim Schießen in der Kohle und in kohlenreichem Gestein nicht gestattet.

In dem Abschnitt »Lohn- und Arbeitsverhältnisse« finden sich folgende Mitteilungen.

Die Zahl der zum Heeresdienst einberufenen Bergarbeiter aus den Betrieben der Vereinsmitglieder ist am Jahresschluß 1915 auf 10 073 gewachsen. Da es nicht möglich war, die Abgänge durch Anlegung neuer Leute auszugleichen, verminderte sich die Belegschaft beträchtlich. Trotz aller von den Behörden bei den Einziehungen bewiesenen Rücksichtnahme auf die Erfordernisse der Betriebe mußten, damit den Anforderungen der Abnehmer einigermaßen genügt werden konnte, besondere Maßnahmen zur

Hebung der Förderung ergriffen werden. Es ist anzuerkennen, daß sich die Arbeiter willig bereitfanden, durch Verfahren von Übersichten die Förderung zu steigern, so daß auf den meisten Werken fast das ganze Jahr hindurch die Arbeitszeit verlängert werden konnte. Sie fanden hierdurch zugleich die Möglichkeit, sich einen angesichts der gestiegenen Lebensmittelpreise doppelt erwünschten Zusatzverdienst zu verschaffen. Die Verwendung jugendlicher Arbeiter unter Tage machte andere Arbeitskräfte für den Ortsbetrieb frei. Schließlich wurde in zunehmendem Maß zur Verwendung von Kriegsgefangenen geschritten. Es geschah dies lediglich in der Absicht, ein weiteres Zurückgehen der Kohlenförderung und die damit für die Allgemeinheit verbundenen Unzuträglichkeiten möglichst zu verhindern. Die Werksverwaltungen waren von vornherein davon überzeugt, daß ein Gewinn aus der Beschäftigung der Kriegsgefangenen nicht erwachsen könne. Die auf den meisten Werken zur Unterbringung und Verpflegung der Kriegsgefangenen zu treffenden Einrichtungen und die Verpflegung selbst verursachten höhere Kosten, als die Rückvergütung beträgt. Die Arbeitsleistung der Kriegsgefangenen beläuft sich nur auf 50 - 60% der Leistung eines freien Arbeiters, hatte doch die überwiegende Mehrzahl von ihnen bisher noch keine Bergarbeit verrichtet. Um ihnen einen Anreiz zur Arbeit zu geben, darf der ihnen verbleibende Lohnanteil nicht zu gering bemessen werden, so daß sich alles in allem ihre Arbeit teurer stellt als die eines deutschen Bergarbeiters. In der letzten Hälfte des Jahres erfolgte die Auswahl der Kriegsgefangenen durch einen Ausschuß unter Zuziehung eines Knappschaftsarztes,

wobei außer auf den Gesundheitszustand auch auf die frühere Beschäftigung Rücksicht genommen wurde. Im übrigen suchten die Werke die Förderung dadurch zu heben, daß sie sämtliche nicht unbedingt notwendigen Arbeiten für Erneuerungen, Verbesserungen, Aus- und Vorrichtung zurückstellten. Mit Beendigung des Krieges werden ihnen dadurch beträchtliche Ausgaben erwachsen, die jetzt erspart worden sind und das Gewinnergebnis günstiger erscheinen lassen, als der Wirklichkeit entspricht.

Die durch die Absperrung Deutschlands von der Zufuhr aus dem Ausland hervorgerufenen Erschwernisse in der Volksernährung machten sich auch in den sächsischen Bergbaubezirken bemerkbar. Zunächst ergab sich eine Schwierigkeit aus der am 1. Februar 1915 getroffenen Regelung des Brotverbrauchs. Der Verein richtete am 13. Februar 1915 ein Gesuch an die in Betracht kommenden Kommunalbehörden, in dem er für die Zubilligung eines höhern Brotanteils an die Bergarbeiter eintrat. Daraufhin wurden auch in der Amtshauptmannschaft Zwickau den unterirdisch beschäftigten Arbeitern besondere Zusatzmarken verabreicht, die allerdings Anfang 1916 wieder zurückgezogen werden mußten.

Wie aus der Lohnstatistik hervorgeht, haben die auf die Schicht gezahlten Löhne im Laufe des Jahres 1915 eine nicht unbeträchtliche Erhöhung erfahren, die in Wirklichkeit noch größer ist, als die Zahlen selbst erkennen lassen.

Die nachstehende Zahlentafel 2 gibt Aufschluß über die Entwicklung des Schichtverdienstes der einzelnen Arbeitergruppen in den letzten beiden Jahren.

Zahlentafel 2.

Lohnentwicklung im Steinkohlenbergbau des Zwickauer und Lugau-Ölsnitzer Reviers in 1914 und 1915.

	Zimmerhauer	Hauer	Lehrhauer	Förderleute	Sonstige Grubenarbeiter	Erwachsene männliche Tagearbeiter	Jugendliche Arbeiter	Weibliche Arbeiter	Ein Grubenarbeiter überhaupt	Ein Tagearbeiter überhaupt	Ein Arbeiter überhaupt
Zwickauer Revier											
1. Viertelj. 1915	4,45	4,50	4,21	3,30	4,27	3,78	1,68	2,07	4,13	3,49	3,97
2. „ 1915	4,79	4,86	4,60	3,56	4,57	4,11	1,71	2,29	4,53	3,70	4,29
3. „ 1915	4,93	4,99	4,72	3,60	4,72	4,25	1,94	2,30	4,64	3,86	4,42
4. „ 1915	5,21	5,24	5,01	3,75	4,91	4,59	2,11	2,50	4,86	4,06	4,63
Im Durchschnitt											
1915	4,85	4,90	4,58	3,53	4,62	4,18	1,83	2,37	4,53	3,77	4,32
1914	4,38	4,37	4,09	3,30	4,18	3,78	1,63	2,06	4,08	3,54	3,95
Lugau-Ölsnitzer Revier											
1. Viertelj. 1915	4,93	4,90	4,41	3,65	5,00	3,99	1,69	1,82	4,52	3,60	4,31
2. „ 1915	5,20	5,20	4,76	3,80	5,35	4,21	1,77	1,93	4,81	3,70	4,53
3. „ 1915	5,36	5,27	4,83	3,73	5,45	4,34	1,92	2,00	4,87	3,89	4,64
4. „ 1915	5,76	5,58	5,08	3,88	5,84	4,76	2,06	2,17	5,12	4,31	4,93
Im Durchschnitt											
1915	5,38	5,26	4,74	3,75	5,42	4,35	1,82	1,94	4,84	3,90	4,62
1914	4,90	4,79	4,34	3,64	4,65	3,99	1,65	1,83	4,48	3,68	4,30
Insgesamt											
1. Viertelj. 1915	4,67	4,67	4,33	3,46	4,72	3,87	1,69	1,96	4,31	3,54	4,13
2. „ 1915	4,98	5,02	4,69	3,68	5,05	4,15	1,74	2,13	4,67	3,70	4,41
3. „ 1915	5,13	5,12	4,78	3,67	5,16	4,29	1,93	2,19	4,73	3,87	4,52
4. „ 1915	5,46	5,39	5,05	3,82	5,46	4,66	2,09	2,43	4,98	4,16	4,76
Im Durchschnitt											
1915	5,07	5,06	4,67	3,65	5,10	4,25	1,83	2,22	4,68	3,81	4,46
1914	4,61	4,57	4,22	3,46	4,47	3,87	1,64	1,96	4,28	3,60	4,12

Die Belegschaft gliederte sich am 31. Dezember 1914 und 1915 wie folgt.

Zahlentafel 3.

Belegschaft im Steinkohlenbergbau des Zwickauer und Lugau-Ölsnitzer Reviers in 1914 und 1915.

	Zwickauer		Lugau-Ölsnitzer		insges.	
	1914	1915	1914	1915	1914	1915
Männliche Arbeiter						
a) unter Tage	8 130	6 353	7 712	5 729	15 842	12 082
b) über Tage	2 810	2 663	2 337	1 978	5 147	4 641
Weibliche Arbeiter	88	162	63	84	151	246
zus.	11 028	9 178	10 112	7 791	21 140	16 969
Zahl der Angehörigen	22 417	18 614	21 659	17 436	44 076	36 050

Die Erhöhung der Löhne war durch die ständige Steigerung der Preise für Nahrungsmittel ein dringendes Bedürfnis geworden. Unter den verschiedenen Möglichkeiten wählten die Mitglieder des Vereins als für die jetzige Zeit am meisten geeignet die Gewährung von Teuerungszulagen, da sie erlaubt, einen Unterschied je nach der Bedürftigkeit der Einzelnen zu machen. So wurden vom 1. April ab Teuerungszulagen in Höhe von 30 Pf. auf den Arbeitstag für Verheiratete und Witwer mit eigenem Hausstand und von 20 Pf. auf den Arbeitstag für Unverheiratete bewilligt; vom 1. Oktober an wurden diese Sätze verdoppelt.

Es kann nicht überraschen, daß die Lebensmittelteuerung von den Bergarbeiter-Verbänden zum Anlaß genommen wurde, Lohnforderungen aufzustellen. Der Verein lehnte es jedoch ab, in dieser Angelegenheit mit dem Verbands der Bergarbeiter Deutschlands, der sich zum Träger der Forderungen gemacht hatte, zu unterhandeln. Dieser wandte sich hierauf an das Bergamt und das Ministerium des Innern mit der Bitte um Vermittlung. Unter Zuziehung eines Vertreters des Gewerkvereins der christlichen Bergarbeiter Deutschlands fand am 20. April eine Verhandlung im Ministerium des Innern statt, in der die Wünsche der beiden Verbände erörtert wurden.

Die Hauptversammlung des Vereins nahm hierauf zu der Frage folgende EntschlieÙung einstimmig an:

»Die Hauptversammlung hält in Anbetracht des Umstandes, daß die Einberufung eines großen Teiles der Arbeiter noch bevorsteht, daß man noch kein Urteil über die Bewährung der Beschäftigung von Kriegsgefangenen haben kann, und daß die zukünftigen Betriebsergebnisse der Werke noch nicht zu übersehen sind, eine Erhöhung der Teuerungszulage zur Zeit für untunlich. Die Werke werden jedoch im Hinblick auf die unverkennbar schwierige Lage der Arbeiterschaft infolge der Teuerung nach Kräften bemüht bleiben, den Belegschaften das zu gewähren, was sie billigerweise wünschen können, im besondern auch daß ihnen im Hinblick auf die Preissteigerung aller Lebensmittel ein Lohn gewährt werde, der bis an die Grenze dessen geht, was unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Lage auch der weniger günstig gestellten Werke möglich ist.«

Am 2. September 1915 wandten sich die Bergarbeiterverbände an das Stellvertretende Generalkommando des XIX. Armeekorps mit dem Gesuch, auf eine Erhöhung

der Bergarbeiterlöhne hinzuwirken. Dieses lehnte ein Eingehen als außerhalb seines Geschäftsbereiches liegend ab und gab die Eingabe an das Ministerium des Innern weiter. Inzwischen ist von den Mitgliedern beschlossen worden,

die seit 1. April in Kraft stehende Kriegszulage vom 1. Oktober an zu verdoppeln, d. h. auf 60 Pf. auf den Arbeitstag für Verheiratete und einen eignen Hausstand führende Witwer und auf 40 Pf. für Ledige zu erhöhen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat April 1916.

Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Gesamt-Kohlenabsatz		Versand einschl. Landabsatz, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke					
		insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	in % der Betei- ligung	insges. t	arbeits- täglich t	Kohle		Koks		Preßkohle	
									insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t
1916														
Jan.	24 $\frac{1}{4}$	7 542 982 ¹	311 051 ¹	6 004 998	247 629	68,68	7 847 464	323 607	4 350 958	179 421	1 998 677	64 473	353 366	14 572
Febr.	25	7 697 792 ¹	307 912 ¹	5 815 544	232 622	64,35	7 657 412	306 296	4 371 908	174 876	1 842 608	63 538	342 327	13 693
März	27	8 320 676 ¹	308 173 ¹	6 354 468	235 351	65,11	8 317 000	308 037	4 701 983	174 148	2 067 290	66 687	350 481	12 981
April	23	7 235 857	314 602	5 745 259	249 794	69,10	7 546 978	328 129	4 034 571	175 416	2 074 762	69 159	301 590	13 113
Jan.- April	99 $\frac{1}{4}$	30 797 307	310 300	23 920 269	241 010	66,72	31 368 854	316 059	17 459 420	175 914	7 983 337	65 978	1 347 764	13 579

¹ Berichtigt.

Die Absatzverhältnisse haben sich im Berichtsmonat im allgemeinen im Rahmen des Vormonats bewegt. Die gesamten Absatzmengen in Kohle und Preßkohle sind zwar infolge der geringeren Zahl der Arbeitstage (23 gegen 27) gegenüber dem Vormonat zurückgeblieben, der arbeits-tägliche Durchschnittsabsatz weist jedoch eine Zunahme auf. In Koks ist auch eine Steigerung der gesamten Absatzmengen zu verzeichnen.

Die aus frischer Erzeugung für den Absatz verfügbaren Mengen reichten zur Befriedigung der fortgesetzt lebhaften Anforderungen nicht aus, und es mußten zu ihrer Deckung die vorhandenen Lagerbestände mit herangezogen werden.

Der Absatz in Kohle einschließlich des Kohlenbedarfs für abgesetzte Koks und Preßkohle sowie des Bedarfs für Betriebszwecke der Zechen belief sich im Berichtsmonat rechnungsmäßig auf 7 546 978 t, tatsächlich auf 7 539 581 t, sodaß die in den Absatz übergeführte und verbrauchte Kohlenmenge die 7 235 857 t betragende Förderung um 303 724 t überschritten hat, welche Menge auf den Absatz aus den Lagerbeständen entfällt.

Der auf die Verkaufsbeteiligungsanteile der Mitglieder anzurechnende Absatz stellte sich im Berichtsmonat im Vergleich zum Vormonat beim rechnungsmäßigen Absatz in Kohle auf 69,10% gegen 65,11%, in Koks auf 69,63% (einschließlich 1,15% Koksgrus) gegen 66,55% und 1,23% in Preßkohle auf 66,88% gegen 66,87%.

Die Kokserzeugung betrug im Berichtsmonat bei 30 Kalendertagen insgesamt 2 098 038 t, im arbeits-täglichen Durchschnitt 69 935 t und ist gegen den Vormonat, der einen Tag mehr hatte, insgesamt um 5944 t gefallen, im arbeits-täglichen Durchschnitt aber um 2065 t gestiegen. Der verhältnismäßig stärkere Kohlenbedarf für die Koks-erzeugung hat den Kohlenabsatz weiterhin ungünstig beeinflußt, da der Bedarf an verkokbarer Kohle im Berichtsmonat aus den in 23 Arbeitstagen, im Vormonat

dagegen aus den in 27 Arbeitstagen geleisteten Fördermengen zu decken war. Für die hierdurch dem Absatz in Kohle erwachsenen Ausfälle ist den Verbrauchern, soweit verlangt, Ersatz in Koks zur Verfügung gestellt worden.

Der Eisenbahnversand ist ohne größere Störungen verlaufen; die Wagengestellung hat sich gegen den Vormonat erheblich gebessert. In der zweiten Monatshälfte sind die Wagenanforderungen der Zechen in vollem Umfang befriedigt worden.

Der Umschlagsverkehr in den Rheinhäfen hielt sich verhältnismäßig auf der bisherigen Höhe. Das Gleiche gilt für den Versand über den Rhein-Weser- und den Dortmund-Ems-Kanal; er betrug im Berichtsmonat in der Richtung nach Ruhrort . . . 215 719 t,
 „ „ „ „ Minden . . . 21 450 t,
 „ „ „ „ Emden . . . 48 416 t,

zusammen 285 585 t,

im arbeits-täglichen Durchschnitt 12 417 t, gegen 12 165 t im Vormonat.

Patentbericht.

Deutsche Patente.

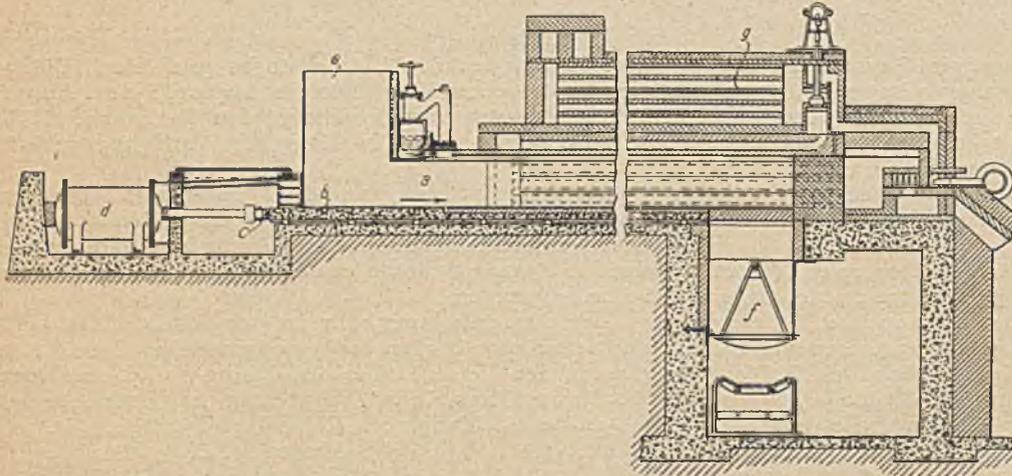
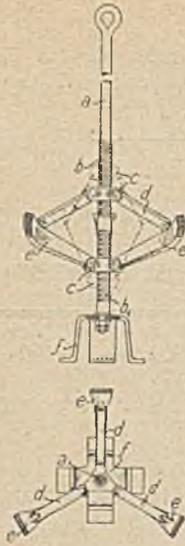
5 a (4). 292 020, vom 12. November 1913. Albert Proske in Leipzig-Lindenau. *Rohrheber, besonders zum Ziehen von Brunnenrohren.*

Ein Gestänge *a* ist am untern Ende mit einem drehbaren Stützfuß *f* und oberhalb dieses Fußes mit Gewinden *b*, *b*, von entgegengesetzter Steigung versehen. Auf jedem der Gewindeteile ist eine Mutter *c* geführt, und an der untern Mutter sind zwei oder mehr Druckbacken *e* angelekt, deren äußere Enden durch Gelenkstücke *d* mit der obern Mutter verbunden sind. Wird das Gestänge, nachdem es in ein Brunnenrohr eingeführt ist, entsprechend gedreht,

so nähern sich die Muttern *c* infolge der entgegengesetzten Steigung der Gewinde *b* *b*₁ einander so, daß die Druckbacken gegen die Rohrwandung gepreßt werden und das Rohr mit Hilfe des Gestänges aus dem Bohrloch gezogen werden kann. Bei entgegengesetzter Drehung des Gestänges werden die Druckbacken hingegen von der Rohrwandung entfernt, so daß das Gestänge aus dem Rohr gezogen werden kann.

10 a (9). 292 143, vom 29. August 1914. Leland Laflin Summers in Chikago (V. St. A.). *Koksofen mit von Heizzügen durchzogenen Zwischenwänden.*

Die Verkokungskammern *a* des Ofens sind zu Gruppen vereinigt, die durch starke, das Gewölbe und die Regeneratoren *g* tragende, von Heizzügen durchzogene Wände voneinander getrennt sind, und die von Heizzügen durchzogenen Zwischenwände der Kammern jeder Kammergruppe sind möglichst schwach (dünn) ausgeführt. Damit auf beide Seiten dieser schwachen Zwischenwände ein Druck von derselben Größe ausgeübt wird, ist für alle Kammern jeder Kammergruppe eine gemeinsame Beschickungsvorrichtung vorgesehen, durch die das in den Kammern befindliche Gut gleichmäßig zusammengedrückt wird. Das Beschicken der Kammern kann in der Weise erfolgen, daß über dem Eintragsende der Kammern *a* Füllbehälter *e* angeordnet sowie die Böden *b* der Kammern



auf Rollen gelagert und an der Kolbenstange *e* einer hydraulischen Presse *d* befestigt werden, wobei für die Böden jeder Kammergruppe eine hydraulische Presse vorgesehen wird. Das auf den Böden liegende Gut wird bei der Bewegung der Kammerböden in der Pfeilrichtung in die Kammern befördert und bei der Bewegung der Böden in der entgegengesetzten Richtung gleichmäßig zusammengedrückt, weil die Stirnwand der Kammern bzw. des Behälters *e* verhindert, daß das Gut der Bewegung der Böden folgt, d. h. von den Böden mitgenommen wird. Bei der Bewegung der letztern in der Pfeilrichtung wird außerdem ein Teil des in den Kammern befindlichen Gutes in einen unterhalb des Austragendes der Kammern vorgesehenen Raum *f* ausgetragen.

12 c (2). 291 860, vom 6. Dezember 1912. Hans Eduard Theisen in München. *Desintegrator-Gaswascher mit um eine wagerechte Welle angeordneten, teils feststehenden und teils umlaufenden Desintegratorflächen, die das Gas im Gegenstrom zum Waschwasser durchzieht.* Zus. z. Pat. 286 985. Längste Dauer: 9. Januar 1926.

Die Gaszuleitung ist an der tiefsten Stelle des die Desintegratorvorrichtung umgebenden Ringraumes angeordnet, so daß sämtliches Gas mit dem in der untern Hälfte der Desintegratorvorrichtung austretenden Waschwasser in Berührung kommt, bevor es in die Desintegratorvorrichtung eintritt. Hierbei ist der Ringraum in der untern Hälfte weiter ausgebildet als in der obern Hälfte, so daß die Gas-eintrittsmenge der austretenden Waschwassermenge annähernd proportional ist.

21 d (7). 291 874, vom 10. April 1912. Heinz Bauer, G. m. b. H., in Jena. *Pumpe mit elektromagnetischem Antrieb.*

An Stelle des Motors kommt ein Elektromagnet zur Anwendung, dessen hin und hergehender Anker entweder unmittelbar zum Pumpenkolben ausgebildet oder mit dem letztern durch eine gemeinschaftliche Achse verbunden ist. Die Anordnung ist hierbei so getroffen, daß mit wachsendem Druck auch die auf den Anker entfallende Kraftlinienzahl wächst, hingegen bei dem durch Federwirkung o. dgl. erfolgenden Leergang des Kolbens verringert oder zum Verschwinden gebracht wird. Erst kurz nach vollständigem magnetischem Schluß von Anker und Magnettfeld, also nach Aufhören der Ankerbewegung, wird der Strom unterbrochen. Der Anker drückt am Ende seines Leergangs einen federnden Kontaktkörper, der innerhalb einer vom Anker bewegten Mitnehmervorrichtung längsverschiebbar ist, gegen eine in einem Gehäuseansatz befestigte Kontaktplatte und schließt dadurch den Stromkreis. Hierauf reißt am Ende des durch magnetische Anziehung erfolgenden Arbeitsganges die vom Anker geschleppte Mitnehmervorrichtung dadurch, daß sie etwas toten Gang hat, den Kontaktkörper erst ab, nachdem die größte Anziehung bereits eine Weile ange dauert hat.

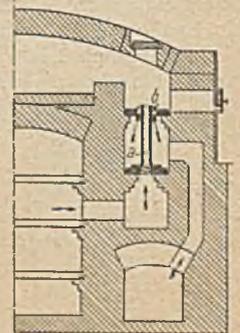
21 h (9). 291 952, vom 18. April 1915. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin und Jakob Funk in Charlottenburg. *Verfahren und Einrichtung zur Erzeugung dichter und harter Futter in elektrischen Induktionsöfen.*

Nach dem Verfahren soll beim Anheizen die Zustellung der Öfen unter Verwendung eines die ganze Höhe des Futters bedeckenden und sich unmittelbar an dieses anschließenden starren Einsatzes festgebrannt werden. Der Einsatz kann aus einem Metallkörper bestehen, der

so gestaltet ist, daß sein als erste Charge dienender Inhalt nach dem Aufschmelzen das Volumen des Metallbades ergibt. Der Metallkörper kann dabei hohl und aus einzelnen Abschnitten mit dazwischen angeordneten Absteifungen hergestellt sein. Außerdem kann der Körper von einem äußern, z. B. aus Asbest hergestellten Mantel umgeben sein.

24 c (10). 291 837, vom 6. Januar 1915. Eickworth & Sturm, G. m. b. H. in Dortmund. *Wärmöfen mit in einer dem Herd benachbarten Kammer unlergebrachten kugelförmig gelagerten Brennevöhren.* Zus. z. Pat. 267 090. Längste Dauer: 22. Juli 1927.

Die Brennevöhren *a* sind in Kugelformen stehend so angeordnet, daß



sie die obere Wand der Gaskammer durchdringen und in ihr durch kreissegmentförmige Rippen *b* gehalten werden. Daraus ergibt sich bei gleich guter Wirkungsweise der Vorteil, daß die Kammer in einfacherer und billigerer Weise niedriger als der Herd angeordnet werden kann und Umföhrungskanäle fortfallen.

35 c (1). 291 975, vom 24. April 1914. Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp) A.G. in Hamburg. Greiferwindwerk mit mechanisch gesteuerter Hub- und Steuertrommel.

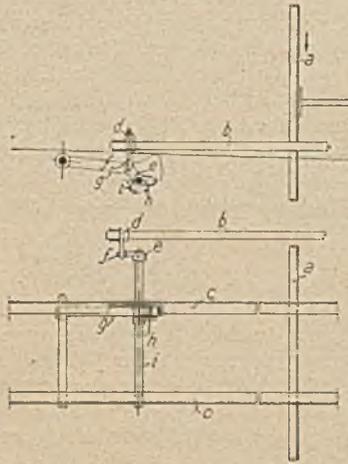
Um zu verhindern, daß der geöffnete Greifer, ohne daß es beabsichtigt ist, zufällt und abstürzt, sind die Bremse der Steuertrommel des Windwerks und die zur Verbindung der Steuertrommel mit der Hubtrommel dienende Kupplung so mit einem Steuerhebel verbunden, daß die Bremse oder die Kupplung geschlossen werden, bevor die Kupplung bzw. die Bremse geöffnet wird. Um ein Schließen des Greifers im Gut zu bewirken, kann neben dem Steuerhebel ein Fußhebel angeordnet werden, durch den die Kupplung zwischen der Steuer- und der Hubtrommel gelöst werden kann, ohne daß die Bremse der Steuertrommel angezogen wird.

80 b (8). 291 845, vom 18. Juni 1914. Joseph Chasscurin Essen. Verfahren der Herstellung von Wänden aus feuerfestem Beton.

In die Betonmasse werden volle oder hohle Versteifungseinlagen aus feuerfester Masse angebracht, die in der Masse verbleiben und, wenn sie hohl und porös sind, während des Anwärmens den Abzug des Wasserdampfes erleichtern.

81 e (21). 292 065, vom 18. November 1913. Hermann Höllinger in Dortmund. Sperrvorrichtung für Kreiselwippen.

Auf einer außerhalb des Wippers *a* angeordneten, parallel zur Wipperachse liegenden Achse *b*, durch welche die Drehbewegung des Wippers gesteuert wird, ist ein Hebel *d* befestigt, der durch ein Gelenkstück *f* mit einem Hebel *e* verbunden ist. Letzterer ist auf einer unterhalb des Zufahrtgleises *c* senkrecht zu diesem gelagerten Achse *i* befestigt, die zwischen dem Gleis einen am freien Ende mit einer Rolle versehenen Hebel *h* trägt, auf dessen Rolle ein Sperrhebel *g* ruht. Die Hebel *d*, *e* und *h* sind dabei so auf ihren Achsen *b* bzw. *i* befestigt, daß der Sperrhebel *g* gehoben wird und das Zufahrtgleis sperrt, wenn die Achse *b* so gedreht wird, daß der Wipper sich drehen kann, während der Sperrhebel vom Hebel *h* freigegeben wird und aus der Sperrlage hinabfällt, d. h. das Zufahrtgleis freigibt, wenn der Wipper durch Drehen der Achse *b* stillgesetzt wird.



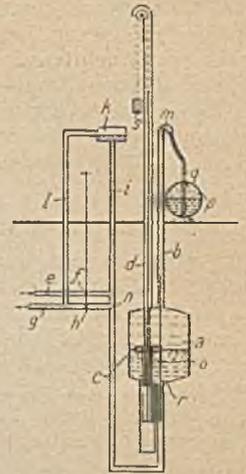
81 e (36). 291 977, vom 7. April 1914. Nöding & Stober, Unternehmung für Hoch- und Tiefbau in Pforzheim. Silo mit aus stufen- oder staffelförmig übereinander angeordneten Lagerplatten bestehenden Zwischenböden.

Die die Zwischenböden des Silos bildenden Lagerplatten übergreifen sich so, daß zwischen ihnen Spalten verbleiben, die eine Entlüftung der Lagermasse bewirken.

81 e (38). 292 086, vom 28. Januar 1913. V. Lowener in Kopenhagen. Anlage zum Einlagern und Abzapfen von feuergefährlichen Flüssigkeiten, besonders Benzin, mit Hilfe von Wasser.

Von dem Boden eines in der Erde liegenden Lagerbehälters *a* ist ein Standrohr *i*, für dessen Mündung ein

Ventil *o* vorgesehen ist, fast bis zur Höhe der mit dem Behälter durch eine Leitung *b* verbundenen Zapfstelle *m* geführt. In das Standrohr *i* münden in Höhe des höchsten Punktes des Lagerbehälters eine absperrbare Zuflußleitung *e* und eine ebenfalls absperrbare Abflußleitung *g*, deren Absperrorgane *f* bzw. *h* so miteinander verbunden sind, daß jedes Organ beim Schließen des andern Organs geöffnet wird. In dem Behälter ist ferner ein mit einer Anzeigevorrichtung *s* verbundener Schwimmer *c* angeordnet, und auf das Standrohr *i* ist ein Überlaufgefäß *k* aufgesetzt, das durch eine Leitung *l* mit der Abflußleitung *g* verbunden ist. Soll feuergefährliche Flüssigkeit an der Zapfstelle *m* entnommen werden, so wird das Absperrorgan *f* der Zuflußleitung geöffnet, wobei das Absperrorgan *h* der Abflußleitung geschlossen wird. Das aus der Leitung *l* in das Standrohr *i* und den Lagerbehälter *a* fließende Druckwasser drückt die feuergefährliche Flüssigkeit aus dem Behälter zur Zapfstelle *m*. Wird nach dem Abzapfen der gewünschten Flüssigkeitsmenge das Organ *f* geschlossen und das Organ *h* geöffnet, so fließt das in dem Rohr *i* befindliche Wasser aus der Leitung *g* ab, und die Oberfläche der in der Zapfleitung *b* befindlichen feuergefährlichen Flüssigkeit senkt sich entsprechend. Soll jedoch feuergefährliche Flüssigkeit aus einem Behälter *p* in den Lagerbehälter gefüllt werden, so wird von der Zapfstelle *m* eine Leitung *q* bis zum Boden des Behälters *p* in diesen eingeführt und unter Schließen des Organs *h* das Organ *f* geöffnet, so daß sich die Leitungen *b* und *q* mit Druckflüssigkeit füllen. Als dann wird das Organ *f* geschlossen und das Organ *h* geöffnet, so daß das in dem Rohr *i* befindliche Wasser aus der Leitung *g* abfließt und die in dem Behälter *p* befindliche Flüssigkeit infolge Heberwirkung durch die Leitungen *q* *b* in den Lagerbehälter übertritt, wobei der auf dem Wasser schwimmende Schwimmer *c* sinkt. Sobald die feuergefährliche Flüssigkeit annähernd alles Wasser aus dem Behälter *a* verdrängt hat, drückt der Schwimmer das Ventil *o* auf die Mündung *r* des Standrohrs *i*, so daß keine feuergefährliche Flüssigkeit in dieses Rohr treten kann.



Zeitschriftenschau.

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

Mineralogie und Geologie.

Geologischer Wegweiser in Fragen der Wasserversorgung im Gebiet zwischen Maas und Mosel. Von van Werveke. Mitteil. Geol. Elsaß. Bd. 10. H. 1. S. 1/59*. Durchlässigkeit der Schichten und ihre Beziehung zu den Lagerungsverhältnissen. Voruntersuchungen. Chemische Beschaffenheit des Wassers. Neuaufschließung von Wasservorräten. Verschiedene Arten von Quellen und ihre Fassung. Schutz von Quellen und Grundwasser.

Wasser aus Bohrungen und Schächten bis in den Quellhorizont an der Grenze des Oberen zum Mittleren Muschelkalk und bis in letzteren selbst Von van Werveke. Mitteil. Geol. Elsaß. Bd. 10. H. 1.

S. 81/92. Nach dem Ergebnis der Untersuchungen sind Bohrversuche zur Erschließung von Trink- und Nutzwasser im Trochitenkalk und mittlern Muschelkalk nur mit Vorbehalt anzuraten.

Über das Vorkommen von Ammoniak im Trinkwasser. Von van Werveke. Mitteil. Geol. Elsaß. Bd. 10. H. 1. S. 93/9. Die darüber in der Literatur vertretenen Ansichten.

Bergbautechnik.

Erfahrungen mit dem Etagenbergbaubetrieb im Grubenfeld der Kohlegewerkschaften Viktoria-Tiefbau und Grube Habsburg in Brüx. Von Kummer. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 64. H. 1. S. 41/52*. Besprechung des Abbauverfahrens.

Die Erdölförderung aus Bohrlöchern. Von Liwehr. Petroleum. 17. Mai. S. 811/8*. Das Löffeln. Die Förderung mit Hilfe von Wasser. Das Pumpen. Die Preßluftölförderung. (Forts. f.)

Die Berechnung der Förderseile. Von Macka. Bergb. u. Hütte. 1. Mai. S. 147/53*. Überwachung und Lebensdauer der Förderseile. Einleitende Bemerkungen zu den Untersuchungen. Sie erstrecken sich nur auf Zugbeanspruchungen, die zunächst bei ruhender Seilbelastung erörtert werden. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Versuche an einem Stierle-Kessel mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang. Von Kammerer. Z. Bayer. Rev. V. 15. Mai. S. 73/5*. Beschreibung des Versuchskessels. Ausführung der Versuche. (Forts. f.)

Leistungsversuche an Kesseln mit Wanderrostfeuerungen für Verheizung minderwertiger Brennstoffe. Von Schoppe. (Schluß.) Z. Dampfkr. Betr. 12. Mai. S. 147/50. Wiedergabe der Gewährleistungsversuche. Ergebnisse von Heizversuchen mit Kohlen-schlamm einer holländischen Zeche.

Power from coke oven gas. Von Dearle. Coll. Guard. 12. Mai. S. 895/6*. Besprechung einer Koksgasmaschine.

Untersuchung eines schnellaufenden Schwefeligsäurekompressors bei »trocknem« und »nassem« Kompressororgan. Von Koeniger. (Forts.) Z. Kälteind. Mai. S. 54/5*. Ermittlung der Leistungsziffern, des Arbeitsbedarfs und der Kühlwasserwärmen. (Forts. f.)

Ein Beitrag zur Drahtseilfrage. Von Stephan. Dingl. J. 13. Mai. S. 151/4. Ergänzung eines früheren Aufsatzes.

Zur Theorie der Berieselungskondensatoren. Von Krause. (Schluß.) Z. Kälteind. Mai. S. 52/4. Durchrechnung eines weitem Beispiels.

Elektrotechnik.

Das Wasserkraft-Elektrizitätswerk der Papera Espanola am Gándara in Spanien. Von Mohr und v. Troeltsch. (Forts.) Z. d. Ing. 20. Mai. S. 421/8*. Regler, Generatoren, Transformatoren, Kühlanlage und Schaltanlagen. (Schluß f.)

Gleichstrom-Gleichstrom-Umformer in Sparschaltung. Von Wrobel. E. T. Z. 11. Mai. S. 243. Angabe einer Rechnungsweise, wie man die Modellgrößen einer Gleichstrom-Gleichstrom-Motordynamo in Sparschaltung bei gegebener Sekundärleistung und gegebenen Spannungen ermittelt. Zahlenbeispiel.

Ersatz von Kupfer durch Eisen in Fernsprechkabelleitungen. Von Dumermuth. E. T. Z. 11. Mai. S. 241/3*. Es wird angeregt, in Fernsprechkabeln die

Kupferleiter teilweise oder völlig durch Eisenadern zu ersetzen. Vergleiche zwischen diesen Kabeln und normalen Kupferkabeln in elektrischer und wirtschaftlicher Beziehung.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Beitrag zur Theorie des Temperprozesses. Von Stotz. St. u. E. 25. Mai. S. 501/6*.

Beitrag zur Gattierungsfrage in der Gießerei. Von Fichtner. (Schluß.) St. u. E. 25. Mai. S. 507/16*. Organisatorische Seite der Gattierungsfrage. Allgemeine Schlußbetrachtung und Zusammenfassung.

Über einige moderne Zinkofen-Regenerativsysteme, ihre Betriebsführung und Reparaturen. Von Juretzka. (Forts.) Feuerungstechn. 15. Mai. S. 187/90*. Die Generatoren. Regeneration. Die praktische Handhabung des Generators und des Ofens. (Schluß f.)

Sulitjelma-Flammofenpraxis im Verschmelzen feiner Elmore-Konzentrate. Von Offerhaus. Metall u. Erz. 22. Mai. S. 235/42*. Die Röstofenanlage und ihr Betrieb. Beschreibung der Flammofenanlage. Der Ofenbetrieb.

Grudeöfen. Von Pradel. Braunk. 19. Mai. S. 77/84*. Verschiedene Bauarten von Öfen für Grudekoks.

Coking, the recovery and working-up of by-products. Von Barber. (Forts.) Ir. Coal Tr. R. 5. Mai. S. 518/20*. Beschreibung von Anlagen zur Schwefelsäuregewinnung.

Ergebnisse der Untersuchung von Abfallsäuren von der Petroleum- und Paraffin-Raffination. Von Kolbe. Bergb. u. Hütte. 1. Mai. S. 153/9*. Allgemeines über die Raffination mit konzentrierter Schwefelsäure in der k. k. Mineralölfabrik in Drohobycz. Beschaffenheit des Petroldestillates und des Paraffins. Untersuchung der Abfallsäuren von der Petrol- und der Paraffinraffination. Versuche über das Verhalten von Mischungen der Abfallsäuren von den beiden Raffinationen bei längerem Aufbewahren.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Schadenersatzpflicht des Bergwerksbesitzers aus § 148 des preußischen Allgemeinen Berggesetzes. Von Werneburg. Braunk. 12. Mai. S. 67/72. Erörterung der Rechtslage.

Volkswirtschaft und Statistik.

Lead and zinc industry in the United States. Min. Eng. Wld. 5. Febr. S. 254/60*. Angaben über die Erzeugungs- und wirtschaftlichen Verhältnisse der amerikanischen Blei- und Zinkindustrie.

The world's production of silver in 1915. Min. Eng. Wld. 5. Febr. S. 239/40. Angaben über die Silbererzeugung der Welt.

Personalien.

Das Eiserne Kreuz erster Klasse ist verliehen worden: dem Bergassessor Roos im Kaiserl. Bergrevier Saargemünd, Oberleutnant d. R. und Kompagnieführer im Res.-Jäger-Bat. 10.

dem zur Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk beurlaubten Bergassessor Lindstädt, Leutnant d. R. und Batterieführer.