

## Bezugpreis

vierteljährlich:

bei Abholung in der Druckerei  
5 *M.*; bei Postbezug u. durch  
den Buchhandel 6 *M.*:

unter Streifband für Deutsch-  
land, Osterreich-Ungarn und  
Luxemburg 8 *M.*,

unter Streifband im Weltpost-  
verein 9 *M.*.

# Glückauf

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

## Anzeigenpreis:

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

Näheres über die Inserat-  
bedingungen bei wiederholter  
Aufnahme ergibt der  
auf Wunsch zur Verfügung  
stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in  
Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 43

24. Oktober 1908

44. Jahrgang

### Inhalt:

Seite	Seite
Über eine Methode zur Ermittlung der zu wältigenden Wasserzuflüsse beim Übergang vom Schacht abteufen in totem Wasser zur Abteufarbeit auf der Sohle. Von Bergassessor Dr. Münster, Hannover . . . . .	1521
Der Einfluß der Luftdruckschwankungen auf den Wasserandrang und den Gasaustritt in Bergwerken. Von Chr. Mezger, Metz . . . . .	1526
Weitere Neuerungen im Grubenausbau. Von Bergassessor Dr. Hecker, Duisburg . . . . .	1534
Verwaltungsbericht des Wurm-Knappschafts-Vereins zu Bardenberg für 1907. (Im Auszuge) . . . . .	1536
Geschäftsbericht der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft für 1907/08. (Im Auszuge) . . . . .	1538
Technik: Kohlenbrecher . . . . .	1539
Volkswirtschaft und Statistik: Steinkohlenförderung und -Absatz der staatlichen Saargruben	im September 1908. Der Bezug des Ruhrreviers an Eisenerz. Kohlenausfuhr Großbritanniens im September 1908 . . . . .
	1540
	Verkehrswesen: Amtliche Tarifveränderungen. Wagentstellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks. Verkehr in den Duisburg-Ruhrorter Häfen in den ersten 3 Vierteljahren 1908 . . . . .
	1541
	Marktberichte: Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Vom englischen Kohlenmarkt. Vom amerikanischen Kupfermarkt. Vom amerikanischen Petroleummarkt. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Metallmarkt (London). Marktnotizen über Nebenprodukte . . . . .
	1542
	Patentbericht . . . . .
	1546
	Bücherschau . . . . .
	1550
	Zeitschriftenschau . . . . .
	1552
	Zuschriften an die Redaktion . . . . .
	1555
	Personalien . . . . .
	1556

### Über eine Methode zur Ermittlung der zu wältigenden Wasserzuflüsse beim Übergang vom Schacht abteufen in totem Wasser zur Abteufarbeit auf der Sohle.

Von Bergassessor Dr. Münster, Hannover.

Von den Abteufverfahren mit Arbeit in totem Wasser, dem Senkverfahren und dem Kind-Chaudronschen Bohrverfahren, ist das Senkverfahren auf die Anwendung im lockern und weichen Gebirge beschränkt; man ist gezwungen, das Verfahren abzugeben, sobald die Schneide des Senkzylinders härtere Schichten erreicht hat, wenn es wohl auch gelingt, ihn noch eine Strecke weit in diese einzupressen. Das Kind-Chaudronsche Bohrverfahren dient zur Überwindung härterer, wasserführender Gebirgsschichten; da es einen erheblichen Geld- und Zeitaufwand erfordert, beschränkt man seine Anwendung nach Möglichkeit und bohrt den Schacht nur soweit ab, daß die Moosbüchse hinreichend weit in wasserfreiem Gebirge steht.

An die Beendigung dieser beiden Verfahren schließt sich naturgemäß der Versuch an, für das weitere Abteufen die billigste Methode, die Arbeit auf der Sohle, anzuwenden. Man kann jedoch die letztere, wenn der Schacht bisher als Senkschacht in totem Wasser abgeteuft worden ist, nur dann aufnehmen, wenn der Senkzylinder mit seiner Schneide hinreichend weit in eine wassertragende Gebirgsschicht eingedrungen ist, um die von oben stammenden Wasserzuflüsse ganz oder bis auf ein erträgliches Maß abzuschließen.

Wenn das Kind-Chaudronsche Verfahren vollkommen gelungen ist, so ist natürlich ein Wasserabschluß vorhanden.

Der Wasserabschluß ist jedoch in manchen Fällen nicht vollständig. Man ist dann häufig zunächst nicht in der Lage, die Wasser kurzhalten zu können, sondern ist gezwungen, den Schacht volllaufen zu lassen, bevor man sich hinsichtlich des weiteren Abteufverfahrens entscheidet. In diesem Falle ist, ebenso wie bei einem als Senkschacht in totem Wasser abgeteuften Schacht, die bedeutungsvolle Frage nach der Größe der auf der Sohle zu erwartenden Wasserzuflüsse zu beantworten.

Eine kleinere Wasserhaltungsmaschine steht beim Abteufen in der Regel sogleich zur Verfügung; sind die Wasserzuflüsse verhältnismäßig gering, so kann man nach ihrem Einbau unschwer die Situation klären.

Anders, wenn die Wasserzuflüsse ein gewisses Maß überschreiten. Man ist dann nur in der Lage, den Wasserspiegel im Schacht um einige Meter herabzuziehen, soweit die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Wasserhaltung reicht. Um eine Entscheidung treffen zu können, ob es überhaupt möglich ist, die Sohle zu erreichen, ob es in diesem Falle vorteilhafter ist, mit

einer starken Pumpenanlage oder etwa mit einer Tomsonschen Wasserziehvorrichtung die Wasser kurz zu halten, oder aber ob man gezwungen ist, zu einer andern, verfeinerten Abteufmethode überzugehen, dazu ist es notwendig, möglichst genau die auf der Sohle zu erwartenden Zuflüsse zu bestimmen. Diese Feststellung ist allerdings zunächst nur für die vorhandene Schachtteufe zugänglich; sie gibt jedoch im Verein mit der Kenntnis der sonstigen Beschaffenheit des weiter zu durchteufenden Gebirges eine brauchbare Grundlage für die Wahl des am zweckmäßigsten anzuwendenden Verfahrens.

Sie erfolgt zuverlässig in der Weise, daß man den Wasserspiegel im Schacht mit Hilfe der vorhandenen kleinern Wasserhaltungsmaschine (Pumpe, Pulsometer, Strahlarapparat usw.) einige Meter hinabzieht, soweit es die Maschine gestattet, darauf mehrere Tage lang pumpt und sodann, wenn der Wasserspiegel sich längere Zeit in gleicher Höhe gehalten hat, die Maschine ausbaut und das Steigen des Wasserspiegels durch Messungen beobachtet; aus den so gewonnenen Zahlenwerten läßt sich die Größe der zu erwartenden Wasserzuflüsse rechnerisch bestimmen. Wie sich in der Praxis erwiesen hat, vergrößern sich nämlich beim Niederziehen des Wasserspiegels in einem unter Wasser stehenden Schacht die Zuflußmengen nach bestimmten Gesetzen.

Man kann den Schacht und das umgebende Gebirge, aus dem die Zuflüsse herrühren, als eine irgendwie gestaltete Röhre betrachten, durch welche Wasser mit veränderlichem Druck durchgedrückt wird. Die jedesmal durch den Schacht durchgedrückte Wassermenge ist abhängig von dem vorhandenen wirksamen Druck und von dem Widerstand, den die vom Wasser durchströmten Körper, das Gebirge und der Schacht, dem Durchströmen entgegensetzen. Dieser Widerstand ist nun insofern nicht konstant, als er sich mit der Größe der durchströmenden Wassermenge verändert; die letztere ist aber, wie gesagt, von dem wirksamen Druck abhängig. Es besteht also eine wechselseitige, gesetzmäßige Beziehung zwischen dem jeweiligen Wasserzufluß, dem wirksamen Druck und dem Widerstand der von dem Wasser durchströmten Körper.

Der Praktiker wird einwenden, daß diese Gesetzmäßigkeit dadurch gestört wird, daß die dem Schacht zuströmenden Wasser die Gebirgsklüfte entweder allmählich freispülen oder zusehlämmen, und daß damit die Zuflüsse z. T. plötzlich vergrößert oder aber vermindert werden; irgendwelche Messungen der Zuflüsse bei hohem Wasserstand im Schacht könnten daher für die Beurteilung der Zuflüsse bei tiefem Wasserstand bzw. bei kurz gehaltenem Wasser nicht maßgebend sein. Wenn das Gebirge beim Sumpfen einschlämmt, worüber man sich während des Sumpfens durch systematisches Abloten der Schachtsohle vergewissern kann, so bieten selbstverständlich die gemessenen Zahlenwerte keine absolut sichere Grundlage für spätere Berechnungen, aber einen gewissen Schluß lassen sie auch dann zu. Wenn aber das Gebirge nicht einschlämmt — und dies wird dann regelmäßig der Fall sein, wenn man überhaupt mit Aussicht auf Erfolg den Versuch machen will, auf die Sohle zu

gehen — so wird eine Gesetzmäßigkeit im Verhalten der Wasserzuflüsse stets zu beobachten sein. Vorübergehende Störungen werden allerdings dadurch hervorgerufen, daß das fließende Wasser in der nähern Umgebung des Schachtes immer zunächst, z. B. durch Freispülen einiger Klüfte, seine Zuflußwege verändert, aber diese Störungen beseitigt man leicht durch längeres Pumpen.

Man beobachtet also das Steigen des Wasserspiegels im Schacht, nachdem er um ein gewisses Maß gesenkt worden ist. Hieraus ergeben sich die Zahlen für die jeweilige Geschwindigkeit des zufließenden Wassers, bezogen auf irgendeinen Querschnitt, z. B. die Schachtscheibe, und für die jeweilige Zuflußmenge als Produkt aus beiden. Stellt man eine dieser Zahlenreihen graphisch dar, so erkennt man ohne weiteres das Wesen der vorliegenden gesetzmäßigen Beziehungen. Sowohl die Kurve der Zuflußgeschwindigkeiten als auch entsprechend die der Zuflußmengen zeigen, daß beide sich asymptotisch einem bestimmten maximalen Grenzwerte nähern. Die einzelnen wirksamen Faktoren beeinflussen sich und die Zuflußmengen in nachfolgender Weise:

In einem unter Wasser stehenden Schacht stellt sich, wenn weiter keine andern Kräfte wirksam sind, der Wasserspiegel so ein, daß die im Schacht stehende Wassersäule dem Druck des Reservoirs, aus dem die Zuflüsse stammen, das Gleichgewicht hält. Es ist nun möglich, daß letztere unmittelbar aus den umgebenden Gebirgsschichten herrühren; in diesem Falle wird der Wasserspiegel im Schacht dem gewöhnlichen Grundwasserspiegel gleich sein. Werden die Zuflüsse durch eine wasserführende Schicht von weiter her gebracht, so stellt er sich nach irgend einem andern Grundwasserspiegel ein, der mit der Wasserführung der fraglichen Gebirgsschicht zusammenhängt.

Wird der Wasserspiegel im Schacht gesenkt, so senkt sich naturgemäß der betreffende Grundwasserspiegel, sei es in der nächsten Umgebung, sei es in weiterer Entfernung, mit. Auf alle Fälle besteht, da die Gebirgsschichten, die von den durchströmenden Wassermengen durchflossen werden, sich in ihrem Aufbau praktisch nicht verändern, eine gesetzmäßige Beziehung zwischen der Zuflußmenge und dem Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel im Schacht und dem Grundwasserspiegel. Für die Berechnung ist es zweckmäßig und zulässig, den wirksamen Druck, also auch die Zuflußmenge, in gesetzmäßige Beziehung zu der Teufe zu bringen, in der der Wasserspiegel im Schacht sich jeweilig unter der Erdoberfläche befindet; denn man kann seine Senkung nur von einer festen Höhenmarke aus messen. Dann ist der Druck bzw. die Zuflußmenge sowohl abhängig von diesem Höhenunterschied gegen die Erdoberfläche, als auch zugleich von einer bestimmten, aber zahlenmäßig nicht bekannten, ebenfalls gesetzmäßig sich verändernden Größe, die das Verhältnis zwischen dem Höhenunterschied der beiden Wasserspiegel und der gemessenen Wasserteufe zum Ausdruck bringt.

Die Wasserzuflüsse sind nun, wie bereits oben dargelegt, weiter abhängig von dem Widerstand, den

die durchströmten Körper (Gebirge und Schacht) dem Durchströmen entgegensetzen. Auch dieser Faktor ist zahlenmäßig nicht bekannt; soviel ist jedoch gewiß, daß er in gesetzmäßigen Beziehungen zu den Zuflußmengen bzw. dem wirksamen Druck steht. Schließlich hängen die Zuflußmengen noch von den spezifischen Eigenschaften des Wassers ab, einem Faktor, der ebenfalls zahlenmäßig nicht bekannt ist; im Gegensatz zu den andern ist er jedoch konstant.

Mit Hilfe der Ausdruckformen der Hydrodynamik lassen sich diese Beziehungen in Gleichungen darstellen. Letztere lassen sich analytisch zerlegen und geben unter Benutzung der zahlenmäßig festgestellten Beobachtungswerte die Möglichkeit, die Verhältnisse auf der Schachtsohle zahlenmäßig auszudrücken.

Da die grundlegenden Formeln und Gleichungen einem Spezialgebiet der Mechanik, der Hydrodynamik, angehören, so erscheint es angebracht, die abzuleitenden Größen mit den Rechnungsgrößen der Mechanik auszudrücken. Da aber die Praxis in unserm Falle nur die Beobachtung von Zahlengrößen — Minuten-geschwindigkeiten des aufsteigenden Wassers — zuläßt, aus denen erst die Zahlengrößen der Mechanik — entsprechende Sekundengeschwindigkeiten — abgeleitet werden müssen, und da der Bergmann mit dem in der Mechanik nicht gebräuchlichen Wert „cbm/min“ rechnet, so sei es gestattet, die abzuleitende Endgleichung in den Größenmaßstäben der bergmännischen Praxis auszudrücken. Es werden auf diese Weise Gleichungen und Formeln abgeleitet, die vielleicht die Billigung des theoretischen Mechanikers nicht finden werden, die aber den Bedürfnissen des praktischen Bergmannes Rechnung tragen.

Zwischen der Geschwindigkeit des durch eine Röhre durchfließenden Wassers und dem wirksamen Druck besteht die Relation

$$1. \quad v = k \cdot \sqrt{2gh}$$

wobei  $v$  die Sekundengeschwindigkeit in m,  $h$  die Höhe des wirksamen Wasserüberdrucks in m,  $g$  die Erdbeschleunigung und  $k$  einen die gesamten sonstigen Verhältnisse darstellenden Faktor bezeichnet.

In unserm Falle bedeute:

$v$  die Sekundengeschwindigkeit des aufsteigenden Wasserstromes, bezogen auf die Schachtscheibe, in m,

$V$  die entsprechende Minutengeschwindigkeit,

$q$  die Wasserzuflüsse in cbm/sek,

$Q$  die entsprechenden Wasserzuflüsse in l min,

$h$  den wirksamen Wasserdruck in m,

$H$  die Teufe des Wasserspiegels unter der Erdoberfläche in m,

$F$  die Größe der Schachtscheibe in qm,

$\alpha$  einen konstanten Faktor, der die spezifischen Eigenschaften des Wassers ausdrückt,

$\sqrt{q}$  einen variablen Faktor, der die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen dem wirksamen Wasserdruck in m Wassersäule (Höhenunterschied zwischen Grundwasserspiegel und Wasserspiegel im Schacht) und der Teufe des Schachtwasserspiegels unter der Erdoberfläche bezeichnet,

$\alpha$  einen variablen Faktor, der die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den Zuflußmengen und dem jeweiligen Widerstand des vom Wasser durchströmten Körpers darstellt.

Nach den obigen allgemeinen Darlegungen besteht die Gleichung

$$2. \quad v = \sqrt{2gh} \cdot \alpha \cdot \sqrt{q} \cdot \alpha; \\ v \cdot F = q; \quad v \cdot F \cdot 60 = Q; \\ \sqrt{h} \cdot \sqrt{q} = \sqrt{h \cdot q} = \sqrt{H}$$

Die Gleichung 2 ergibt durch Einsetzen der entsprechenden Werte:

$$3. \quad Q = \sqrt{2g} \cdot F \cdot 60 \cdot \sqrt{H} \cdot \alpha \cdot \alpha$$

Das Produkt  $\alpha\alpha$  läßt sich durch die Größe  $\psi$  ersetzen, sodaß  $\psi$  sowohl die spezifische Eigenschaft des Wassers, als auch das gesetzmäßige Verhalten von  $\alpha$  ausdrückt.

Man erhält die Endgleichung

$$4. \quad Q = F \cdot 60 \cdot \sqrt{2g} \cdot \psi \cdot \sqrt{H}$$

Diese Gleichung gestattet ohne weiteres, die Frage nach der Größe  $Q$  der auf der Sohle in der Teufe  $H$  zu erwartenden Wasserzuflüsse zu beantworten, wenn der variable Faktor  $\psi$  bekannt ist.

Dieser Faktor  $\psi$ , der, um es nochmals zu betonen, die gesamten gesetzmäßigen Beziehungen zwischen der Zuflußmenge und allen sie beeinflussenden Größen, ausgenommen die Teufe des Schachtwasserspiegels unter der Erdoberfläche, ausdrückt, ist aus den Beobachtungswerten beim Steigen des Wasserspiegels zahlenmäßig zu bestimmen.

Aus Gleichung 4 folgt:

$$V = 60 \cdot \sqrt{2g} \cdot \psi \cdot \sqrt{H}$$

und hieraus leitet sich die Gleichung für  $\psi$  ab

$$5. \quad \psi = \frac{1}{60 \cdot \sqrt{2g}} \cdot \frac{V}{\sqrt{H}}$$

Mit Hilfe dieser Gleichung berechnet man verschiedene Werte für  $\psi$ , u. zw. beispielweise für  $H=2, 2,5, 3, 3,5$  usw. bis 7,5 (vgl. das praktische Beispiel am Schluß) und für das zugehörige  $V$ . Letztere Größe ermittelt man am besten aus den Beobachtungswerten auf graphischem Wege.

Nachdem man die Beobachtungswerte umgerechnet und eine größere Anzahl der Größen  $H$  nebst den dazugehörigen Größen  $V$  aus ihnen rechnerisch abgeleitet hat (vgl. die Tabelle), stellt man die beobachtete  $V$ -Kurve graphisch mit  $H$  als Abszissenachse und  $V$  als Ordinatenachse dar. Diese Beobachtungskurve (Fig. 1) hat einen Zickzackverlauf mit asymptotischer Tendenz. Die Schwankungen entsprechen den Beobachtungsfehlern. Man gleicht letztere zunächst zeichnerisch aus und entwirft in Anlehnung an die roh ausgeglichene Linie die Asymptote. Den genauen Verlauf stellt man fest, indem man eine Kurve darstellt, deren Ordinaten aus den jeweiligen Differenzen zwischen zwei Ordinaten der ursprünglichen Asymptote bestehen. Die Ordinatenendpunkte dieser Kurve müssen wieder eine Asymptote bilden. Ist dies augenscheinlich noch nicht der Fall, so gleicht man zunächst die abgeleitete Kurve als Asymptote aus, unter Umständen ebenfalls durch Konstruktion einer zweiten, aus den Ordinaten-differenzen abgeleiteten Asymptote, und bestimmt so durch Rückwärtsrechnung die genaue Größe der Ordi-

naten der ursprünglichen Kurve. Auf diese Weise ist es möglich, die Ordinaten der V-Kurve bis auf mehrere Dezimalstellen genau zu bestimmen, sodaß auf den so gewonnenen Zahlengrößen praktisch fehlerlose Berechnungen aufgebaut werden können (vergleiche die Ordinaten der Kurve Fig. 2).

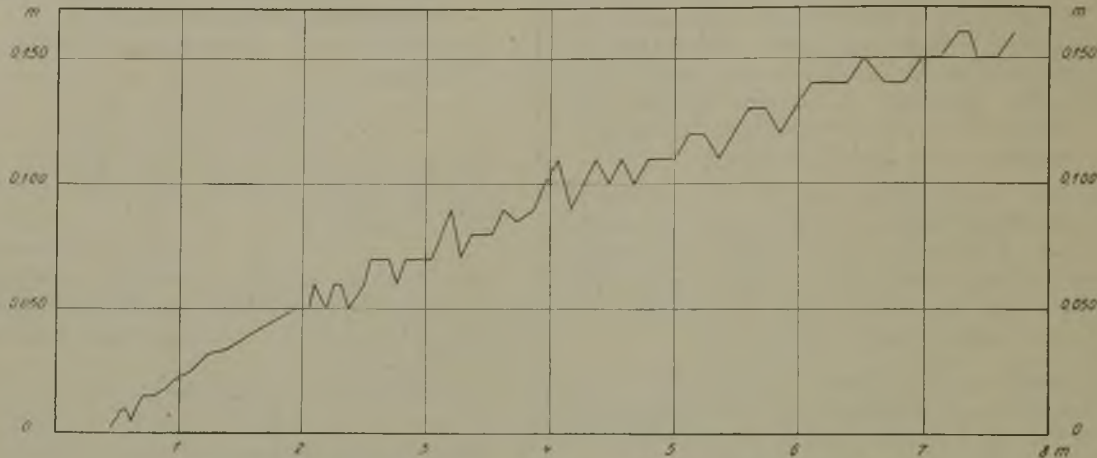


Fig. 1. Beobachtete Minutengeschwindigkeiten des aufsteigenden Wassers.

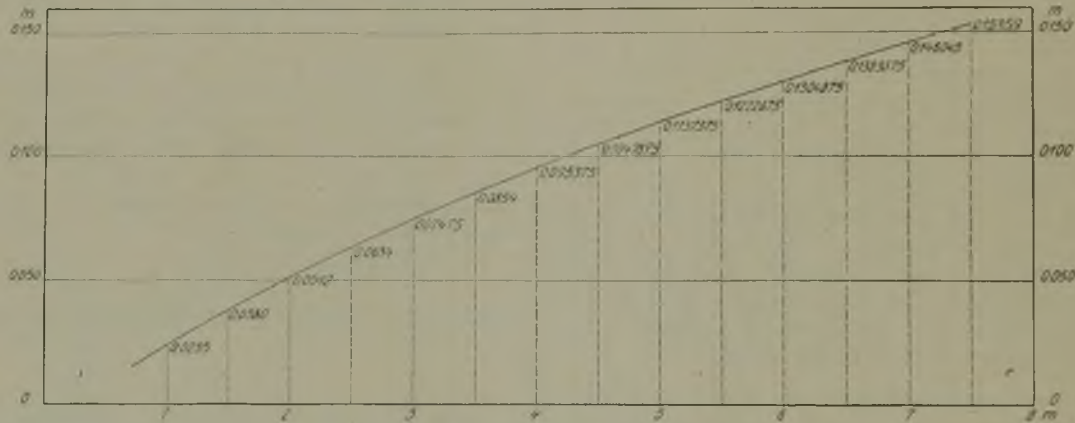


Fig. 2. Tatsächliche, durch Ausgleich der Beobachtungswerte gefundene Minutengeschwindigkeiten des aufsteigenden Wassers.

Die aus der ausgeglichenen V-Kurve entnommenen Zahlenwerte setzt man in die Gleichung 5:

$$\psi = \frac{1}{60} \frac{V}{\sqrt{2g}} \sqrt{H} \text{ ein.}$$

Aus den so mit Hilfe der Beobachtungswerte erhaltenen Zahlenwerten für  $\psi$  leitet man eine Gleichung für letzteres ab, die es in Beziehung zu bestimmten Zahlengrößen und zu  $H$  setzt. Zu diesem Zwecke analysiert man die gesetzmäßigen, in Zahlen ausdrückbaren Relationen von  $\psi$  mit Hilfe der Gleichung

$$y = a + \frac{b}{x} + \frac{c}{x^2} + \dots, \text{ in der } y \text{ durch } \psi, x \text{ durch } \sqrt{H} \text{ ersetzt werden. Die Gleichung lautet dann:}$$

$$6. \quad \psi_{(1-n)} = a + \frac{b}{\sqrt{H_{(1-n)}}} + \frac{c}{\sqrt{H_{(1-n)}^2}} + \dots^1$$

Es genügt, die Gleichung 6 für die Werte  $a, b, c$  aufzulösen, da bereits der Wert  $\frac{c}{\sqrt{H^2}}$  für die praktischen Bedürfnisse hinreichend klein wird.

<sup>1</sup> Die Unbekannte  $x$  bzw.  $\sqrt{H}$  steht in reziprokem Verhältnis zu der Unbekannten  $y$  bzw.  $\psi$  (vgl. Gleichung 5).

Demnach sind nur die Größen  $a, b, c$  aus bekannten Größen, z. B.  $\psi_1, \psi_2, \psi_3, H_1, H_2, H_3$  mit Hilfe der drei Gleichungen zahlenmäßig zu berechnen:

$$\psi_1 = a + \frac{b}{\sqrt{H_1}} + \frac{c}{H_1}$$

$$\psi_2 = a + \frac{b}{\sqrt{H_2}} + \frac{c}{H_2}$$

$$\psi_3 = a + \frac{b}{\sqrt{H_3}} + \frac{c}{H_3}$$

Man berechnet dann zahlenmäßig  $\psi_t$  für die fragliche Schachtteufe  $H_t$  aus den bekannten bzw. abgeleiteten Zahlen  $H_t, a, b, c$  nach der Gleichung

$$\psi_t = a + \frac{b}{\sqrt{H_t}} + \frac{c}{H_t}$$

Diesen so gefundenen Wert  $\psi_t$  setzt man in die Gleichung 4 ein und bestimmt die Minutenzuflüsse auf der Schachtsohle

$$\psi = F \cdot 60 \cdot \sqrt{2g} \cdot \psi_t \cdot \sqrt{H_t}$$

Zur Erläuterung der Rechnungsmethode diene das nachfolgend ausgeführte praktische Beispiel. Die unmittelbar gewonnenen und die abgeleiteten Beobachtungswerte enthält die nachstehende Tabelle.

Beobachtungen über das Steigen des Wasserspiegels; letzterer war bis 7,81 m unter Erdoberfläche gesenkt. Die Teufen beziehen sich auf die Erdoberfläche.

Beobachtete Zahlenwerte			Aus den Beobachtungen abgeleitete Zahlenwerte		
1	2	3	4	5	6
Der Wasserspiegel stieg:			Der Wasserspiegel stieg um	Mittlerer Wasserstand währ. der Beobacht.-periode	Minutengeschwindigkeit des aufsteigenden Wassers
von	bis	in			
m	m	min	m	m	m
7,81	7,65	1	0,16	7,730	0,160
7,65	7,50	1	0,15	7,575	0,150
7,50	7,35	1	0,15	7,425	0,150
7,35	7,19	1	0,16	7,270	0,160
7,19	7,04	1	0,15	7,115	0,150
7,04	6,89	1	0,15	6,965	0,150
6,89	6,75	1	0,14	6,820	0,140
6,75	6,61	1	0,14	6,680	0,140
6,61	6,46	1	0,15	6,535	0,150
6,46	6,32	1	0,14	6,390	0,140
6,32	6,18	1	0,14	6,250	0,140
6,18	6,04	1	0,14	6,110	0,140
6,04	5,91	1	0,13	5,975	0,130
5,91	5,79	1	0,12	5,850	0,120
5,79	5,66	1	0,13	5,725	0,130
5,66	5,53	1	0,13	5,595	0,130
5,53	5,41	1	0,12	5,470	0,120
5,41	5,30	1	0,11	5,355	0,110
5,30	5,18	1	0,12	5,240	0,120
5,18	5,06	1	0,12	5,120	0,120
5,06	4,95	1	0,11	5,005	0,110
4,95	4,84	1	0,11	4,895	0,110
4,84	4,73	1	0,11	4,785	0,110
4,73	4,63	1	0,10	4,680	0,100
4,63	4,52	1	0,11	4,575	0,110
4,52	4,42	1	0,10	4,470	0,100
4,42	4,31	1	0,11	4,365	0,110
4,31	4,21	1	0,10	4,260	0,100
4,21	4,12	1	0,09	4,165	0,090
4,12	4,01	1	0,11	4,065	0,110
4,01	3,91	1	0,10	3,960	0,100
3,91	3,82	1	0,09	3,865	0,090
3,82	3,65	2	0,17	3,735	0,085
3,65	3,56	1	0,09	3,605	0,090
3,56	3,48	1	0,08	3,520	0,080
3,48	3,40	1	0,08	3,440	0,080
3,40	3,32	1	0,08	3,360	0,080
3,32	3,25	1	0,07	3,285	0,070
3,25	3,16	1	0,09	3,205	0,090
3,16	3,08	1	0,08	3,120	0,080
3,08	3,01	1	0,07	3,045	0,070
3,01	2,94	1	0,07	2,975	0,070
2,94	2,87	1	0,07	2,905	0,070
2,87	2,80	1	0,07	2,835	0,070
2,80	2,74	1	0,06	2,770	0,060
2,74	2,67	1	0,07	2,705	0,070
2,67	2,60	1	0,07	2,635	0,070
2,60	2,53	1	0,07	2,565	0,070
2,53	2,47	1	0,06	2,500	0,060
2,47	2,40	1	0,07	2,435	0,070
2,40	2,35	1	0,05	2,375	0,050
2,35	2,29	1	0,06	2,320	0,060
2,29	2,23	1	0,06	2,260	0,060
2,23	2,18	1	0,05	2,205	0,050
2,18	2,13	1	0,05	2,155	0,050
2,13	2,07	1	0,06	2,100	0,060
2,07	2,02	1	0,05	2,045	0,050
2,02	1,97	1	0,05	1,995	0,050
1,97	1,92	1	0,05	1,945	0,050
1,92	1,69	5	0,23	1,805	0,046
1,69	1,49	5	0,20	1,590	0,040
1,49	1,32	5	0,17	1,405	0,034
1,32	1,16	5	0,16	1,204	0,032

Beobachtete Zahlenwerte			Aus den Beobachtungen abgeleitete Zahlenwerte		
1	2	3	4	5	6
Der Wasserspiegel stieg:			Der Wasserspiegel stieg um	Mittlerer Wasserstand währ. der Beobacht.-periode	Minutengeschwindigkeit des aufsteigenden Wassers
von	bis	in			
m	m	min	m	m	m
1,16	1,03	5	0,13	1,095	0,026
1,03	0,92	5	0,11	0,975	0,022
0,92	0,83	5	0,09	0,875	0,018
0,83	0,75	5	0,08	0,790	0,016
0,75	0,67	5	0,08	0,710	0,016
0,67	0,62	5	0,05	0,645	0,010
0,62	0,59	5	0,03	0,605	0,006
0,59	0,54	5	0,05	0,565	0,010
0,54	0,50	5	0,04	0,520	0,008
0,50	0,47	5	0,03	0,485	0,006
0,47	0,45	5	0,02	0,460	0,004
0,45	0,44	5	0,01	0,445	0,002
0,44	0,43	5	0,01	0,435	0,002

Die abgeleiteten Zahlenwerte der Rubriken 5 und 6 der Tabelle werden als Koordinaten in einem rechtwinkligen Koordinatensystem mit H (Rubrik 5) als Abszissenachse und V (Rubrik 6) als Ordinatenachse aufgetragen. Auf diese Weise entsteht die Zickzackkurve mit asymptotischer Tendenz, welche die beobachteten Minutengeschwindigkeiten V des aufsteigenden Wassers darstellt (vgl. Fig. 1). Diese Zickzackkurve wird nach der auf den Seiten 1523/4 angegebenen graphischen Methode zu der in Fig. 2 dargestellten asymptotischen Kurve ausgeglichen. Die graphische Ausgleichmethode gestattet, wie in Fig. 2 angegeben, eine sehr genaue Bestimmung der einzelnen Ordinaten.

Mit Hilfe der Gleichung 5:

$$\psi = \frac{1}{60 \cdot \sqrt{2g}} \cdot \frac{V}{\sqrt{H}}$$

berechnet man z. B.

$$\psi_3 = \frac{1}{60 \cdot \sqrt{2g}} \cdot \frac{0,07475}{\sqrt{3}} = 0,0001624;$$

$$\psi_4 = \frac{1}{60 \cdot \sqrt{2g}} \cdot \frac{0,095375}{2} = 0,0001794;$$

$$\psi_5 = \frac{1}{60 \cdot \sqrt{2g}} \cdot \frac{0,1137375}{\sqrt{5}} = 0,0001914.$$

Auf Grund der so gewonnenen Werte bestimmt man die Größen a, b, c der Gleichungen 6

$$\psi_3 = 0,0001624 = a + \frac{b}{\sqrt{3}} + \frac{c}{3};$$

$$\psi_4 = 0,0001794 = a + \frac{b}{2} + \frac{c}{4};$$

$$\psi_5 = 0,0001914 = a + \frac{b}{\sqrt{5}} + \frac{c}{5};$$

u. zw. ist

$$\begin{aligned} a &= + 0,00030606; \\ b &= - 0,00028235; \\ c &= + 0,00005808. \end{aligned}$$

Für die in Frage kommende Schachtteufe H = 45 m berechnet sich der zugehörige Wert

$$\psi_{45} = 0,00030606 - \frac{0,00028235}{\sqrt{45}} + \frac{0,00005808}{45} = 0,00026525.$$

Hierauf findet man die Größen der Minutenzuflüsse auf der Schachtsohle mit Hilfe der Gleichung 4

$$Q = F \cdot 60 \cdot \sqrt{2g} \cdot \psi \cdot \sqrt{H}$$

wenn man einsetzt

$$F = 19,635;$$

$$\psi = \psi_{45} = 0,00026525;$$

$$H = 45.$$

Die in unserm Beispiel auf der Schachtsohle zu wältigenden Zuflüsse ergeben sich dann zu

$$Q = 9,285 \text{ cbm/min.}$$

## Der Einfluß der Luftdruckschwankungen auf den Wasserandrang und den Gasaustritt in Bergwerken.

Von Chr. Mezger, Metz.

Zwischen den Schwankungen des Grubenwassers und dem wechselnden Gasgehalt der Grubenluft hat schon vor mehr als zwanzig Jahren Paul Hayn<sup>1</sup> einen ursächlichen Zusammenhang nachzuweisen versucht. Er glaubte nämlich auf Grund mehrjähriger Beobachtungen feststellen zu können, daß die Grubenwasser in der Regel mit sinkendem Barometerstand zu- und mit steigendem abnehmen.<sup>2</sup> Der gleiche Zusammenhang besteht, wie durch die Untersuchungen von W. Köhler, Behrens u. a. nachgewiesen ist, zwischen den Schwankungen des Luftdrucks und der Entwicklung der Schlagwetter in den Kohlengruben. Köhler<sup>3</sup> faßt das Ergebnis seiner Untersuchungen in folgende Sätze zusammen:

1. Der Gasgehalt der Grubenluft nimmt im allgemeinen bei steigendem Luftdruck ab, bei fallendem Luftdruck zu.

2. Der Gasgehalt steigt um so intensiver, je steiler die Luftdruckkurve abfällt, er nimmt umso schneller ab, je steiler die Luftdruckkurve ansteigt.

3. Die Entwicklung der schlagenden Wetter ist nicht von der absoluten Höhe des Luftdruckes abhängig.

4. Folgt auf ein steiles Ansteigen der Luftdruckkurve ein weniger steiles, oder hält sich der Luftdruck, nachdem er sein Maximum erreicht hat, längere Zeit gleichmäßig auf seiner Höhe, so tritt ein langsames Steigen des Gasgehaltes ein. Nimmt nach einem scharfen Barometerfall die Intensität des Falles ab, oder hält sich die Luftdruckkurve, nachdem sie ihr Minimum erreicht hat, längere Zeit auf einem niedrigeren Niveau, so tritt eine langsame Abnahme des Gasgehaltes ein. Es entspricht deshalb nicht immer dem Maximum, bzw. Minimum der Barometerkurve das Minimum, bzw. Maximum der Gaskurve.

Wären die Folgerungen, zu denen Hayn beim Vergleich seiner Aufzeichnungen über die Mengenschwankungen des Grubenwassers mit den meteorologischen Beobachtungen gelangte, zutreffend, so würden die Änderungen des Luftdrucks auf den Wasserandrang in den Gruben im gleichen Sinne einwirken wie auf den Gasgehalt der Grubenluft. Leider ist das in dem Haynschen Buche mitgeteilte

Beobachtungsmaterial weder zur Begründung noch zur Widerlegung der vorstehenden Sätze genügend, eine Nachprüfung auf Grund anderweitiger Beobachtungen scheint aber bisher nicht stattgefunden zu haben; Köhler erwähnt zwar die Haynsche Theorie über die Entstehung der Grubenwasser, hat sie aber mit einem Fragezeichen versehen. Die Frage nach den Beziehungen zwischen den Schwankungen des Luftdrucks und dem wechselnden Wasserandrang in den Gruben ist demnach noch nicht geklärt.

Bei meinen Untersuchungen über die Entstehung des Grundwassers, über die ich an anderer Stelle<sup>1</sup> eingehend berichtet habe, sind von mir auch die Aufzeichnungen über die tägliche Wasserförderung einer lothringischen Eisenerzgrube mit verwertet worden. Der Vergleich dieser Aufzeichnungen, die einen Zeitraum von vier Jahren umfassen, mit den gleichzeitigen Beobachtungen der meteorologischen Station Metz ließ erkennen, daß die Witterungserscheinungen auf das Grubenwasser ganz in demselben Sinne einwirken, wie auf die sonstigen unterirdischen Wasseransammlungen (Quellen und Grundwasserströme); nur in einem Punkte macht das Grubenwasser eine Ausnahme: seine Mengenschwankungen folgen unter bestimmten Voraussetzungen den Schwankungen des Luftdrucks, während sich ein Zusammenhang mit diesem weder für die Schwankungen der Quellenausflüsse im lothringischen Jura (Dogger) noch für die der Grundwasserstände bei Metz und in München mit Sicherheit hat nachweisen lassen. Für einen Einfluß der Luftdruckschwankungen auf die Quellenausflüsse sind zwar Anzeichen vorhanden, doch müssen nach dieser Richtung noch weitere Beobachtungen gemacht werden, bevor ein sicherer Schluß gezogen werden kann.

Die Beziehungen, die zwischen den Mengenschwankungen des Grubenwassers und den meteorologischen Vorgängen festgestellt werden konnten, sind in den nachstehenden Sätzen wiedergegeben:

1. Meist geht der Zunahme des Grubenwassers Regen voraus, doch stehen die gefallen Regenmengen mit der Wasserzunahme nicht selten in einem offenen Mißverhältnis; in vielen Fällen läßt sich aber die Anschwellung der Grubenwasserzuflüsse zweifellos auf ausgiebige Regenfälle zurückführen.

<sup>1</sup> Der Ursprung der Grubenwasser, Freiberg 1887 Craz und Gerlach.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 22. Wie wir später sehen werden, ist die Auffassung von Hayn irrig; die Menge der Zuflüsse nimmt mit steigendem Luftdruck zu.

<sup>3</sup> Lehrbuch der Bergbaukunde, 5. Aufl. S. 682.

<sup>1</sup> „Gesundheits-Ingenieur“ 1906, S. 569, 1908, S. 241, 501 und 517.

2. Einen unmittelbaren und starken Einfluß auf die Schwankungen des Grubenwassers übt der Frost und der plötzliche Umschlag von Frost in Tauwetter aus. Der Frost bewirkt eine andauernde Abnahme, das Tauwetter eine starke Zunahme des Grubenwassers. Beide Wirkungen treten nur ein, solange der Boden gefroren ist.

3. Geht dem Umschlag von Frost in Tauwetter ein mehrtägiges Schwanken um den Gefrierpunkt (Wechsel-frost) voraus, oder steigt die Temperatur nur allmählich, so bleiben die Grubenzuflüsse von dem Temperaturumschlag fast unberührt.

4. Ist bei dem Eintritt von Frostwetter oder bei dem Umschlag von Frost in Tauwetter der Boden mit Schnee bedeckt, so wird die Wirkung des Temperaturumschlages auf das Grubenwasser verzögert; bei kurzer Dauer des Frost- oder Tauwetters und erheblicher Mächtigkeit der Schneedecke kann die Wirkung auch ganz ausbleiben.

5. Schneegang bewirkt keine Zunahme des Grubenwassers.

6. Sind die obere Bodenschichten mit Wasser von niedriger Temperatur übersättigt, so üben die meteorologischen Vorgänge in der äußeren Atmosphäre keine unmittelbare Wirkung auf das Grubenwasser aus.

7. Im Frühjahr folgt auf eine plötzliche Erwärmung der obersten Bodenschicht eine Zunahme, auf eine plötzliche Abkühlung eine Abnahme des Grubenwassers.

8. Haben die Schwankungen des Luftdrucks und der Temperatur gegensinnigen Verlauf und sind diese Schwankungen sehr erheblich, so folgt die Kurve der Grubenwasserzuflüsse der Kurve des Luftdrucks.

9. Lebhaft östliche bis südwestliche Winde scheinen eine Zunahme, lebhaft westliche bis nordöstliche Winde eine Abnahme des Grubenwassers zu verursachen.

10. Hängen die Schwankungen der Grubenwasserzuflüsse mit den Schwankungen der Temperatur oder des Luftdrucks zusammen (2, 7 und 8), so treten jene fast gleichzeitig mit diesen ein. Verursacht der Regen eine Anschwellung des Grubenwassers, so erfolgt sie erst 1—2 Tage nach dem Regen.

Im Sommer und Herbst, wenn die obere Bodenschichten stark ausgetrocknet sind, wird das Grubenwasser durch die Witterung in weit geringerem Maße beeinflusst als im Winter und Frühjahr.

11. Die Sätze unter 1—7 und 11, die auch auf Quellen und auf die Grundwasserströme im Alluvium und Diluvium der Niederungen sinngemäße Anwendung finden, sind in einem Aufsatz über die Schwankungen der Grundwasserstände und der Quellenausflüsse in Nummer 32 des laufenden Jahrganges der Zeitschrift „Gesundheits-Ingenieur“ behandelt. Hier sollen uns nur der Satz unter 8 und die Folgerungen beschäftigen, die sich aus der Klarstellung der Beziehungen zwischen dem schwankenden Luftdruck und dem Grubenwasser für den wechselnden Gasgehalt der Grubenluft ergeben.

Zunächst ist hervorzuheben, daß nicht alle Schwankungen des Luftdrucks — auch nicht alle stärkern Schwankungen — eine Einwirkung auf die

Grubenwassermenge erkennen lassen. Sie ist nur nachzuweisen, wenn der Luftdruck und die Temperatur einen gegensinnigen Verlauf zeigen, der Luftdruck also mit steigender Temperatur sinkt und mit sinkender Temperatur steigt. Die beiden nachstehenden Tabellen, in denen einige derartige Beispiele zusammengestellt sind, lassen diesen Zusammenhang deutlich hervortreten.

Abnahme des Grubenwassers bei fallendem Luftdruck.

Datum	Luftdruck		Tagesmittel			Wind- richtung und Wind- stärke	Grubenwasser		Nieder- schlä- ge mm
	Tages- maximum mm	Tages- minimum mm	der Temperatur °C	des Dunstdrucks mm	der relativen Feuchtigkeit pCt		cbm/min	Tages- förderung cbm	
19. 9. 1901	740	.	11	9,6	99	W2	8,2	11 800	0,1
20. 9. "	.	724	19	13,0	78	WSW5	6,2	8 900	
10. 11. "	745	.	7	6,1	84	W3	7,4	10 700	3,5
13. 11. "	.	721	10	6,9	74	SW6	6,2	8 900	
8. 3. 1902	739	.	6	5,1	72	WSW4	8,5	12 200	2,7
9. 3. "	.	732	8	6,1	79	W6	8,0	11 500	
2. 3. 1903	737	.	4	5,4	90	SW7	7,8	11 200	20,0
3. 3. "	.	717	7	7,1	93	NW5	7,4	10 700	
2. 5. "	734	.	10	7,6	83	W2	11,4	16 400	0,4
3. 5. "	.	726	13	8,2	77	E2	10,6	15 300	
17. 6. "	734	.	12	9,0	85	SW5	10,5	15 100	9,7
18. 6. "	.	727	16	11,1	83	SW3	9,2	13 200	

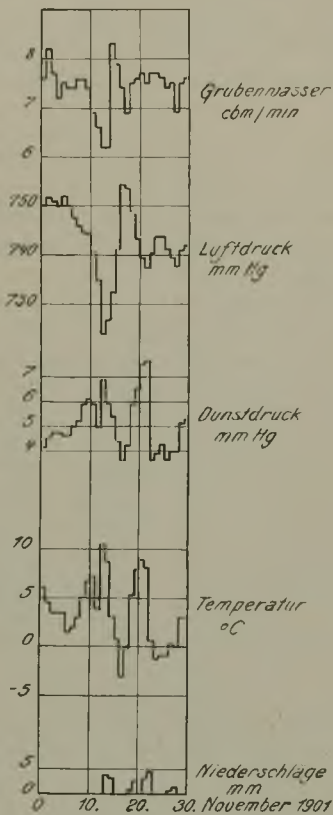
Zunahme des Grubenwassers bei steigendem Luftdruck.

Datum	Luftdruck		Tagesmittel			Wind- richtung und Wind- stärke	Grubenwasser		Nieder- schlä- ge mm
	Tages- maximum mm	Tages- minimum mm	der Temperatur C°	des Dunstdrucks mm	der relativen Feuchtigkeit pCt		cbm/min	Tages- förderung cbm	
30.10.1901	.	744	8	4,8	62	NE6	6,9	9 900	0,0
2. 11. "	751	.	5	4,5	71	E4	8,2	11 800	
14. 11. "	.	724	9	5,9	83	WSW7	6,2	8 900	3,0
15. 11. "	735	.	3	5,4	92	SW5	8,3	12 000	
15. 3. 1902	.	737	7	6,0	79	SW7	7,6	10 900	2,8
16. 3. "	745	.	5	5,3	78	NW6	8,8	12 700	
5. 9. "	.	733	18	13,6	86	SW4	5,0	7 200	0,0
6. 9. "	739	.	15	11,3	87	NW2	5,7	8 200	
16. 3. 1903	.	734	8	6,6	83	SW3	8,0	11 500	2,1
17. 3. "	743	.	6	5,6	81	W3	8,6	12 400	
27. 3. "	.	728	12	8,4	80	W7	8,2	11 800	2,4
28. 5. "	728	.	10	7,7	85	SW6	8,7	12 500	

In den Tabellen ist der reine Luftdruck angegeben, d. h. der Barometerstand abzüglich des Dunstdrucks. Bemerkenswert ist, daß die Schwankungen des Dunstdrucks durchweg denen der Temperatur folgen. Die relative Feuchtigkeit der Luft scheint für die Zu- und Abnahme des Grubenwassers in den hier aufgeführten Fällen ebenso belanglos zu sein wie die Windrichtung und die Windstärke. Der Regen läßt nur in einem Falle eine Einwirkung auf das Grubenwasser erkennen; der am 2. und 3. März gefallene Regen von 20 mm Höhe hat offenbar dem Einfluß der sehr beträchtlichen Luftdruckabnahme entgegen-gewirkt.

Noch anschaulicher als in den Tabellen tritt das gegen-seitige Verhalten von Grubenwasser, Luftdruck, Tempe-ratur und Dunstdruck in der nachfolgenden Figur her-

vor, die einen Auszug aus den graphischen Darstellungen bildet, die den vergleichenden Untersuchungen zugrunde liegen.



Wie ich in meinem ersten Aufsatz im „Gesundheits-Ingenieur“<sup>1</sup> näher nachgewiesen habe, wird die wechselnde Menge des in den Gruben auftretenden Wassers unmittelbar durch die Verdunstung und die Kondensation beherrscht, die ihrerseits wieder nach Maß und Ort von der Verteilung der Wärme und der Feuchtigkeit im Boden, sowie von den Witterungserscheinungen in der äußeren Atmosphäre abhängig sind. Wir können sonach aus der Zu- und Abnahme des Grubenwassers Schlüsse auf das Maß der Dampfausscheidung (Kondensation) und der Dampfentwicklung (Verdunstung) ziehen, wobei aber zu beachten ist, daß jede Zunahme des Grubenwassers auf eine gesteigerte Kondensation und jede Abnahme auf eine Verminderung der Kondensation, jedoch noch nicht ohne weiteres auf eine Verdunstung schließen läßt. Nur wenn der Rückgang des Grubenwassers plötzlich und zugleich sehr erheblich ist, wird man vermuten dürfen, daß die Verdunstung die Kondensation überwiegt. Die Grenze zu bestimmen, bei der die Kondensation in eine Verdunstung übergeht, wird beim Grubenwasser immer sehr schwierig sein. Man kann diese Schwierigkeit aber dadurch umgehen, daß man die Verdunstung im arithmetischen Sinne als eine negative Kondensation auffaßt. Es gilt dann allgemein der Satz, daß jeder Zunahme des Grubenwassers eine Steigerung, jeder Abnahme eine Verminderung der Kondensation vorhergehen muß.

<sup>1</sup> Jg. 1906, S. 569.

Wendet man diesen Satz auf die mehrerwähnten Beziehungen an, die zwischen dem Luftdruck und den Schwankungen des Grubenwassers bestehen, so kommt man zu dem Ergebnis, daß die Kondensation von Wasserdampf in den Gruben unter den angegebenen Voraussetzungen mit steigendem Luftdruck zu- und mit fallendem Luftdruck abnehmen muß. Ebensogut, wie man die Verdunstung als eine negative Kondensation bezeichnen konnte, darf man auch die Kondensation als eine negative Verdunstung oder eine negative Dampfentwicklung auffassen. So gelangt man zu dem Satze, daß bei gegensinnigem Gang von Temperatur und Luftdruck die Entwicklung des Wasserdampfes in den Gruben bei steigendem Luftdruck ab- und bei fallendem Luftdruck zunimmt.

Zu demselben Ergebnis kommt Köhler in dem ersten der oben mitgeteilten Sätze in bezug auf die Entwicklung des Grubengases. Die Schwankungen im Gasgehalt der Grubenluft und diejenigen der Grubenwassermenge, soweit sie mit Veränderungen im Luftdruck zusammenhängen, gehen also auf die gleichen Ursachen zurück. Hiernach ist zu erwarten, daß die Klarstellung der Beziehungen zwischen den Schwankungen des Luftdrucks und der Zu- und Abnahme des Grubenwassers auch Anhaltspunkte für die Lösung der Frage liefern wird, welche physikalischen Gesetze der Einwirkung der Luftdruckschwankungen auf den Gasgehalt der Grubenluft zugrunde liegen. Der Versuch, die Beziehungen zwischen dem Luftdruck und dem Grubenwasser aufzuklären, dürfte sonach für den Bergbau ein doppeltes Interesse haben.

Bekanntlich liegt der Siedepunkt des Wassers umso niedriger, je geringer der auf dem Wasserspiegel lastende Luftdruck ist; im luftleeren Raume verdampft das Wasser schon bei 0°. Da die Verdunstung im Grunde nur eine langsame Verdampfung ist, so wird man anzunehmen haben, daß auch sie unter sonst gleichen Umständen umso lebhafter sich gestaltet, je schwächer der Luftdruck, oder, genauer ausgedrückt, je geringer die durch den Luftdruck bedingte Dichtigkeit der Luft ist. Unter sonst gleichen Umständen muß bei niedrigem Barometerstand eine stärkere Dampfentwicklung stattfinden als bei höherem. Hierin wird man vielleicht eine der Ursachen für den Rückgang des Grubenwassers bei fallendem Barometer zu sehen haben, doch kann dies weder die einzige noch die hauptsächlichste Ursache dieser Erscheinung sein, andernfalls müßte der sinkende Luftdruck auf die Grundwasserströme der Niederungen einen ähnlichen Einfluß ausüben wie auf das Grubenwasser. Eine Beeinflussung der Grundwasserstände durch die Schwankungen des Luftdrucks habe ich aber, wie schon erwähnt, bei meinen hydrologischen Untersuchungen nirgends feststellen können. Auch ist es keineswegs der niedrige Luftdruck an sich, der den starken Rückgang des Grubenwassers verursacht, sondern der Übergang von einem höhern zu einem geringern Luftdruck; der absolute Stand des Barometers scheint dabei kaum in Betracht zu kommen. Es müssen demnach außer der unmittelbaren Beeinflussung der Verdunstung durch die absolute Höhe



des Luftdrucks noch andere, tiefer eingreifende und verwickeltere Vorgänge mit im Spiele sein. Bevor wir diesen nachforschen, ist eine kurze Erörterung über den Spannungsausgleich des atmosphärischen Wasserdampfes erforderlich.

Wie jedes Gas, so hat auch der Wasserdampf das energische Bestreben, durch seine ganze Masse hindurch den Gleichgewichtszustand herzustellen. Er verschiebt seine Moleküle so lange gegeneinander, bis seine Spannkraft an jedem Punkt einer beliebigen Horizontalebene dieselbe und an jeder Stelle des von dem Dampf erfüllten Raumes dem auf den Dampf wirkenden Druck gleich ist. Lastet auf dem Dampf kein äußerer Druck, so steht er nur unter dem Druck seines Eigengewichts, der natürlich mit der Höhe der Dampfsäule wechselt. Wird die Gleichgewichtslage des Dampfes an irgend einer Stelle gestört, so entstehen durch die ganze Dampfmasse hindurch Verschiebungen der Dampfteilchen, die sich zu regelrechten Dampfströmungen ausbilden, wenn die Störung länger anhält. Auch zwischen dem tropfbarflüssigen Wasser und dem damit in Berührung stehenden Wasserdampf herrscht das Streben nach Gleichgewicht. Ist die Spannkraft des Wassers höher als die des Dampfes, so findet eine Dampfbildung (Verdunstung), bei umgekehrtem Spannungsverhältnis ein Übergang von Wasserdampf in Wasser, also eine Kondensation statt. Haben Wasser und Wasserdampf gleiche Spannung, so erfolgt weder Verdunstung noch Kondensation.

Das über den Spannungsausgleich des Wasserdampfes Gesagte trifft auch dann zu, wenn der Dampf nicht allein vorhanden, sondern mit andern Gasen, z. B. atmosphärischer Luft, vermischt ist. Für diesen Fall gelten die folgenden Gesetze:

1. Der Wasserdampf vermag wie im luftleeren Raum, so auch im luftgefüllten Raum, seinem Spannungsgefälle folgend, sich frei zu bewegen. Die Unterschiede der Dampfspannungen verursachen daher im Erdboden wie in der äußern Atmosphäre selbständige Dampfströmungen.

2. Diese Dampfströmungen haben, gleichviel in welcher Richtung sie erfolgen, nur den Reibungswiderstand der Luft zu überwinden, nicht auch den Luftdruck.

3. Der Reibungswiderstand, den die Luft der Bewegung des Wasserdampfes entgegensetzt, ist abhängig von der Dampfdichte, der Luftdichte und der Summe oder der Differenz der Geschwindigkeiten, mit denen beide Gase in entgegengesetzter, bzw. in gleicher Richtung sich bewegen.

4. Reicht das Spannungsgefälle des Dampfes zur Überwindung der Reibungswiderstände nicht aus, so wird der Dampf von der Luftströmung mitgeführt, doch wird dadurch die selbständige Bewegung des Dampfes in einer von der Luftströmung abweichenden Richtung nicht aufgehoben.

5. Hat der Dampf an den kältern Stellen des Raumes das seiner Temperatur entsprechende Maximum der Spannkraft erreicht, so wird hier so lange Dampf durch Kondensation ausgeschieden, als noch

Dampf von höherer Spannung im Raume vorhanden ist und das Spannungsgefälle zur Überwindung der Reibungswiderstände genügt.

Von diesen Sätzen, die an anderer Stelle<sup>1</sup> hergeleitet sind, kommt hier vor allem der durch Sperrdruck hervorgehobene Satzteil in Betracht.

Unter Dunstdruck im Sinne der meteorologischen Aufzeichnungen ist die Spannkraft des atmosphärischen Wasserdampfes an der Erdoberfläche zu verstehen. Wären die hier in Rede stehenden Schwankungen des Grubenwassers auf selbständige Dampfströmungen zurückzuführen, wie dies bei den sonstigen Zu- und Abnahmen der Grubenzuflüsse fast ausnahmslos der Fall ist, so müßte einem Steigen des Dunstdrucks offenbar eine Zunahme bzw. eine verminderte Abnahme, einem Fallen des Dunstdrucks aber eine Abnahme oder eine verminderte Zunahme des Grubenwassers entsprechen. Die Kurven des Dunstdrucks und des Grubenwassers müßten also gleichsinnig verlaufen. Wie wir gesehen haben, ist aber in den vorstehend angeführten Beispielen durchweg das Gegenteil der Fall; hier können also die Dampfströmungen, welche die Zu- und Abnahme des Grubenwassers herbeiführten, unmöglich durch die Spannungsunterschiede des Wasserdampfes hervorgerufen worden sein. Hier ist die bewegende Ursache offenbar in Luftströmungen zu suchen, die den Wasserdampf mit sich führten. Es entsteht nun die Frage, ob und auf welche Weise die Schwankungen des Luftdrucks Luftströmungen im Boden auslösen können, die stark genug sind, die Kraft des Dampfes, die aus seinen Spannungsunterschieden sich ergibt, zu überwinden, sodaß er seinem Spannungsgefälle entgegen bewegt wird.

Unter der Bezeichnung Grubenwetter versteht man im allgemeinen die in der Grube zirkulierende Luft (Stickstoff und Sauerstoff) samt den etwa auftretenden Gasen, wie Wasserdampf, Kohlensäure, Grubengas usw. Da die Kohlensäure und das Grubengas ebenso wie der Wasserdampf unter Umständen eine selbständige, von den Strömungen der Grubenluft abweichende Bewegung annehmen können, und es sich hier gerade darum handelt, die Beziehungen zwischen den Grubenluftströmungen und der Entwicklung, Bewegung und Verteilung der genannten Gase und Dämpfe klar zu stellen, so muß man die Luftströmungen zunächst für sich, also ganz ohne Rücksicht auf die in der Grubenluft enthaltenen gasförmigen Beimengungen näher untersuchen.

Für die Grubenluftströmungen ist also die Bezeichnung „Wetterzug“ zu allgemein; es soll daher weiterhin hierfür die Bezeichnung „Luftzug“ gewählt und unter Grubenluft oder Grundluft immer das reine Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff verstanden werden.

Der natürliche Luftzug in den Gruben beruht bekanntlich auf dem Unterschied der Dichtigkeit von Gruben- und Außenluft. Dieser Dichtigkeitsunterschied ist meist eine Folge von Temperaturunterschieden, er kann aber auch noch durch andere Faktoren mitbedingt sein. Nimmt der Luftdruck über Tage rasch

<sup>1</sup> Gesundheits-Ingenieur 1906, S. 571 ff.

ab, so muß dies auch auf die Grubenluft zurückwirken, da sie mit der Außenluft in unmittelbarer Verbindung und somit unter ihrem Druck steht. Da stärkere Schwankungen des Barometers fast immer von Änderungen der Temperatur begleitet sind, die sich auf die Grubentemperatur nicht fortpflanzen oder doch nur in sehr abgeschwächtem Maße, so fehlt in der Grube eine Gegenwirkung gegen die Zu- oder Abnahme des äußern Luftdrucks; jeder Zunahme dieses Druckes muß also ein Zusammenpressen, jeder Abnahme eine Ausdehnung der Grubenluft folgen. Da aber die Luft im begrenzten Raum ihr Volumen nicht ändern kann, so muß mit jeder Zusammenpressung der Grubenluft eine Luft-einströmung, mit jeder Ausdehnung eine Luft-ausströmung verbunden sein. Ist die Luft in den beiden Wetterschächten bei Beginn der Barometerschwankung im Gleichgewicht und findet keine künstliche Bewetterung statt, so muß in beiden Schächten bei steigendem Barometer Luft einströmen und bei fallendem Barometer Luft ausströmen. Sind dagegen die auf den Sohlen der beiden Wetterschächte aufsitzenden Luftsäulen unter sich nicht im Gleichgewicht, sodaß schon bei konstantem Barometerstand ein regelrechter Luftzug in der Grube stattfindet, so muß bei fallendem Barometer der einziehende Luftstrom sich abschwächen und der ausziehende sich verstärken, während bei steigendem Barometer der einziehende Luftstrom eine Verstärkung und der ausziehende eine Abschwächung erfährt. Maß und Dauer dieser Beeinflussung des unterirdischen Luftzuges durch die Schwankungen des Luftdrucks über Tage sind von der Stärke der Luftdruckschwankung, dann aber auch von dem Verhältnis abhängig, das zwischen dem Querschnitt der wetterführenden Schächte und dem Luftvolumen der Grube besteht; je größer die lufteingefüllten Hohlräume einer Grube im Verhältnis zu der Weite der Wetterschächte sind, umso stärkere Spannungsunterschiede müssen sich bei einem jähen Steigen oder Fallen des Barometers zwischen der Außenluft und der Grubenluft bilden, und umso länger wird es dauern, bis diese Unterschiede sich wieder ausgeglichen haben.

In Gruben mit ständigem natürlichen Wetterzug oder mit künstlicher Wetterführung werden die Wirkungen der Luftdruckschwankungen sich wohl immer auf eine Verstärkung des einen und eine Schwächung des andern Stromes, wie ich sie eben geschildert habe, beschränken; dagegen kann es in Gruben von geringerer Tiefe, in denen der Luftzug infolge von Temperaturänderungen öfter umsetzt, bei stärkern Schwankungen des Luftdrucks in dem einen oder in dem andern Schacht zu einem Stillstand oder zu einer Umkehrung des Luftstroms kommen, während sich der Strom in dem Gegenschacht unter Beibehaltung seiner Richtung verstärkt.

Ein der Wirklichkeit entnommenes Beispiel mag den hier behaupteten Einfluß der Barometerschwankungen auf die unterirdischen Luftströmungen erläutern und begründen. In einem zwanzig Meter langen, zur bessern Erschließung einer Quelle im lothringischen Dogger hergestellten Stollen, der durch einige enge

Felsspalten mit dem Innern des starkzerklüfteten Gebirges in Verbindung steht, habe ich in den letzten fünf Jahren zahlreiche meteorologische und hydrologische Beobachtungen angestellt.<sup>1</sup> Dabei habe ich nicht nur ein sehr häufiges Umsetzen des Luftzugs in dem Stollen feststellen können, sondern auch die Wahrnehmung gemacht, daß dieses Umsetzen durchaus nicht immer durch Temperaturschwankungen bedingt war. Es kam gar nicht selten vor, daß sich die Luft in dem Stollen entgegengesetzt zu der Richtung bewegte, die man nach Lage der Temperaturverhältnisse hätte erwarten sollen. So waren z. B. die Temperaturen am 28. Februar und am 5. März 1908 genau gleich: 9° am Stollenende, 7,5° am Stollenmundloch und 5° im Freien, trotzdem fand am 28. Februar eine lebhaftere Luftausströmung durch den Stollen statt, während am 5. März ein schwacher einziehender Luftstrom festzustellen war. Der letztere entsprach den Temperaturunterschieden zwischen Außenluft und Grundluft, dagegen ist der ausziehende Strom am 28. Februar wohl zweifellos auf den Barometersturz zurückzuführen, der in der Nacht vom 26. auf den 27. Februar einsetzte und am 28. innerhalb 14 st — von Morgens 6 bis Abends 8 Uhr — das ungewöhnlich hohe Maß von 10 mm erreichte; der gesamte Rückgang des Barometers vom 26. Abends bis zum 28. Abends betrug 16 mm. Am 4. und 5. März stieg das Barometer im ganzen um 5 mm.

Soll dem angeführten Beispiel volle Beweiskraft für die vorliegende Frage zukommen, so muß sich nachweisen lassen, daß der Spannungsüberschuß der Grubenluft über die Außenluft, wie er bei der raschen Abnahme des äußern Luftdrucks am 28. Februar sich herausbilden mußte, eine genügende Stärke erlangen konnte, um den Gewichtüberschuß der kältern Außenluft über die wärmere Grubenluft zu überwinden.

Das Monvauxthal, auf dessen Sohle der vorerwähnte Stollen ausmündet, ist an der betreffenden Stelle etwa 110 m tief in das Doggerplateau eingeschnitten; die Sohle des Stollens liegt 245 m über N. N., während sich das Plateau bis zu 355 m erhebt. Bei einer Temperatur von 0° entsprechen den angegebenen Meereshöhen die mittlern Barometerstände von 729 und 739 mm. Drückt man die Barometerstände in cm aus, so ergibt ihr Unterschied, multipliziert mit dem spezifischen Gewicht des Quecksilbers, das Gewicht der zwischen den entsprechenden Meereshöhen befindlichen Luftschicht auf 1 qcm Querschnitt in g, also

$$G = (73,9 - 72,9) 13,6 = 13,6 \text{ g.}$$

Ende Februar beträgt bei einer Meereshöhe von 350 m die mittlere Bodentemperatur bis zu 110 m Tiefe etwa 10°; da bei gleichbleibendem Druck die Dichtigkeit und damit auch das Gewicht der Luft den absoluten Temperaturen proportional ist, so berechnet sich das Gewicht der auf den Stollen wirkenden Grubenluftsäule für den angegebenen Zeitpunkt zu

$$13,6 \cdot \frac{272,5}{282,5} = 13,12 \text{ g.}$$

<sup>1</sup> In demselben Stollen habe ich eine gegensinnige Bewegung von Wasserdampf und Luft feststellen können. S. Gesundheits-Ingenieur, 1906 S. 574.

Am 28. Februar 1908 betrug die Temperatur der Außenluft in Höhe des Stollens  $5^{\circ}$ ; dem entspricht 110 m darüber eine Temperatur von annähernd  $4^{\circ}$ , sodaß also die mittlere Temperatur der hier zum Vergleich heranzuziehenden äußern Luftschicht zu  $4,5^{\circ}$  angenommen werden kann. Für diese letztere berechnet sich hiernach das Gewicht auf 1 qcm Grundfläche zu

$$13,6 \cdot \frac{272,5}{277} = 13,36 \text{ g.}$$

Der auf den Stollen wirkende Gewichtüberschuß der Außenluft über die Grubenluft ergibt sich also für den genannten Tag zu  $13,36 - 13,12 = 0,24 \text{ g}$  auf 1 qcm. Dem entspricht eine Quecksilbersäule von  $\frac{0,24}{13,6} = 0,018 \text{ cm}$  oder von 0,18 mm Höhe; dem Ge-

wichtüberschuß der Außenluft über die Grubenluft, wie er am 28. Februar durch die Temperaturverhältnisse bedingt war, vermag sonach ein Spannungsunterschied, der noch nicht den fünften Teil eines Millimeters der Barometerskala beträgt, das Gleichgewicht zu halten. Daß aber bei einem so jähen Barometersturz, wie er an dem genannten Tage stattfand, die Spannungsabnahme der Grubenluft um mehr als 0,18 mm hinter der Spannungsabnahme der Außenluft zurückbleiben kann, unterliegt wohl keinem Zweifel. Einen Beleg für die Ausbildung stärkerer Spannungsunterschiede zwischen Grubenluft und Außenluft infolge von Luftdruckschwankungen liefern auch die sog. „atmenden Brunnen“, über die unlängst in den Tageszeitungen unter Berufung auf die Wochenschrift „Science“ berichtet worden ist. Es handelt sich dabei um Bohrlöcher in den Staaten Nebraska und Louisiana, aus denen bei stark fallendem Barometer Luft auströmt und bei stark steigendem Barometer Luft einzieht. In einem der Bohrlöcher soll der ausziehende Luftstrom eine solche Stärke erreichen, daß ein darüber gehaltener Hut schwebend bleibt.

Wie schon erwähnt, hat der Wasserdampf in zusammenhängenden Räumen das Bestreben, seine Spannungsunterschiede auszugleichen; diesem Bestreben kann er aber nur folgen, wenn die in den Spannungsunterschieden begründete Kraft hinreicht, den Reibungswiderstand der Luft zu überwinden. Der Reibungswiderstand wächst aber mit dem Geschwindigkeitsunterschied, mit dem sich Luft und Dampf zueinander bewegen. Befindet sich die Luft im Zustand der Ruhe, so ist ausschließlich das Spannungsgefälle des Dampfes für die Richtung der Dampfströmungen maßgebend; die Strömungsgeschwindigkeit wird in diesem Falle durch die Größe des relativen Spannungsgefälles und durch die Dichte der Luft bestimmt. Bewegt sich die Luft entgegengesetzt zu dem Spannungsgefälle des Dampfes, so wächst nach dem oben Gesagten der Widerstand, den sie der selbständigen Bewegung des Dampfes entgegensetzt; umgekehrt nimmt dieser Widerstand ab, wenn der Luftzug mit dem Spannungsgefälle des Dampfes gleiche Richtung hat. Im erstern Falle muß demnach die Dampfströmung gehemmt, im letztern Falle beschleunigt werden. Ist die Gewalt des Luftzuges erheblich größer als die in dem Unterschied der Dampfspannungen beruhende Kraft, so kann der Luftzug, sofern er dem Spannungsgefälle des Dampfes

entgegengesetzte Richtung hat, die Dampfströmung zum Stillstand bringen oder ihre Richtung umkehren. Im letztern Falle kann man von einer Dampfströmung eigentlich nicht mehr sprechen, weil ja der Dampf von der Luft mitgeführt wird, doch mag der Einfachheit wegen diese Bezeichnung für jede Bewegung des Dampfes beibehalten werden, gleichviel, auf welche Ursache sie zurückzuführen ist.

Wenn der Luftwechsel einer Grube ausschließlich durch Temperaturunterschiede oder durch Wettermaschinen bewirkt, die Wetterführung also durch Schwankungen des Luftdrucks nicht beeinflusst wird, zieht bekanntlich die Luft in dem einen Wetter-schacht oder Wettertrum ein und in dem andern aus, wobei die einziehende und die ausziehende Luftmenge einander gleich sind. Wir wollen dies als den normalen Luftzug bezeichnen. Dieser normale Luftzug ist für die Wasserverhältnisse einer Grube nur dann von Bedeutung, wenn er kräftig genug ist, um den Wasserdampf auch in dem Schacht, in dem er seinem Spannungsgefälle entgegengesetzt gerichtet ist, mitzureißen. Vermag er dies nicht, so muß er, da das Spannungsgefälle des Wasserdampfes in beiden Schächten gleiche Richtung hat, während der normale Luftstrom in dem einen Schacht sich von oben nach unten, in dem andern von unten nach oben bewegt, auf die selbständigen Dampfströmungen in dem einen Schacht beschleunigend, in dem andern aber verzögernd wirken. In der Regel werden sich diese beiden Wirkungen hinsichtlich einer Vermehrung oder einer Verminderung des Grubenwassers annähernd aufheben, sodaß in der Hauptsache die Temperaturverhältnisse für die Mengenschwankungen des letztern maßgebend bleiben. Aber selbst wenn der Wasserdampf in beiden Schächten der Luftströmung folgt, gewinnt der normale Luftzug für die Wasserverhältnisse einer Grube nur dann Bedeutung, wenn der Dampfgehalt des einziehenden und des ausziehenden Wetterstromes an den Schachtmündungen verschieden ist. In diesem Fall bewirkt der normale Luftzug den selbständigen Dampfströmungen gegenüber einen Mehrerwerb oder einen Mehrverlust an Grubenwasser, jenachdem der einziehende oder der ausziehende Wetterstrom den größeren Dampfgehalt aufweist. Der Mehrerwerb oder der Mehrverlust an Grubenwasser nimmt dann mit der Stärke des Wetterstromes zu und ab und ist im übrigen dem Unterschied im Dampfgehalt des einziehenden und des ausziehenden Wetterstromes proportional. Hieraus folgt, daß auch eine Verstärkung des normalen Luftzuges die Schwankungen des Grubenwassers unter Umständen verschärfen kann. Bezeichnen wir mit  $v$  die Diffusionsgeschwindigkeit des Dampfes, d. h. also die Geschwindigkeit, mit der der Dampf infolge seiner Spannungsunterschiede bei ruhender Luft in den Wetter-schächten aufsteigen oder absinken würde, mit  $d$  die Dichte des Dampfes und mit  $f$  den Querschnitt der Schächte, der für den einziehenden und den ausziehenden Schacht gleich angenommen werden mag, so erhalten wir, wenn wir zunächst die Geschwindigkeit des Luftzuges gleich Null setzen, die ein- oder ausströmende Dampfmenge

$$q_1 = f d v + f d v$$

1.

$$= 2 f d v.$$

Nehmen wir an, daß durch den Luftzug die Geschwindigkeit der Dampfströmung in dem einen Schacht um den Wert  $a$  vermehrt und in dem andern Schacht um denselben Wert vermindert werde, so erhalten wir für die ein- oder ausströmende Dampfmenge

$$2. \quad q_2 = f d (v + a) + f d (v - a) \\ = 2 f d v$$

wie in Formel 1.

Die zuletzt abgeleitete Formel 2 gilt nur solange, wie  $a < v$  ist; wird  $a$  größer als  $v$ , so erfährt der Dampfstrom in dem einen Schacht eine Umkehrung; der Wasserdampf zieht dann in dem einen Schacht ein und in dem andern aus. Dabei ist nicht nur die Dampfgeschwindigkeit, sondern in der Regel auch die Dampfdichte in den beiden Schächten verschieden. Bezeichnet man mit  $d$  die Dichte des Dampfes an der Mündung des Schachtes, in dem der Luftzug mit dem Spannungsgefälle des Dampfes gleich gerichtet ist, und mit  $d^1$  die Dampfdichte an der Mündung des Gegenschachtes, und setzt man statt  $a$  den Wert  $v + n$ , so erhält man

$$q_3 = f d (v + v + n) + f d^1 (v - [v + n]) \\ = 2 f d v + f d n + f d^1 (-n) \\ 3. \quad = 2 f d v + f n (d - d^1).$$

Wesentlich anders als der normale Luftzug wirken die durch die Schwankungen des Luftdrucks hervorgerufenen Luftströmungen auf die Dampfströme in den Wetterschächten. Die durch die Änderungen des Luftdrucks ausgelösten oder beherrschten Luftströmungen haben, ebenso wie die Dampfströme, in beiden Schächten gleiche Bewegungsrichtung; sie müssen demnach die Dampfströme in beiden Schächten im gleichen Sinne beeinflussen, sie müssen diese entweder in beiden Schächten beschleunigen oder in beiden Schächten hemmen bzw. umkehren. Bei fallendem Barometer muß die Änderung im Luftdruck die Dampfausströmung verstärken, die Dampfeinströmung dagegen schwächen oder in eine Dampfausströmung verwandeln; bei steigendem Barometer wird der einziehende Dampfstrom verstärkt und der ausziehende geschwächt oder der letztere umgekehrt.

Behalten wir die vorhin gewählten Bezeichnungen bei, verstehen aber jetzt unter  $a$  die durch die Schwankungen des Luftdrucks bewirkte Vermehrung oder Verminderung der Dampfgeschwindigkeit, so wird, wenn die Geschwindigkeit des normalen Luftzugs gleich Null ist, die Luftströmungen in den Wetterschächten also ausschließlich durch die Änderungen des Luftdrucks bedingt sind,

$$q_4 = f d (v \pm a) + f d (v \pm a) \\ = 2 f d (v \pm a) \\ 4. \quad = 2 f d v \pm 2 f d a.$$

Wird  $a > v$ , so kann man wieder  $a$  durch den Ausdruck  $v + n$  ersetzen; man erhält dann für den Fall, daß die Luftströmung und das Spannungsgefälle des Wasserdampfes entgegengesetzte Richtungen haben,

$$q_5 = f d^1 [v - (v + n)] + f d^1 [v - (v + n)] \\ = f d^1 (-n) + f d^1 (-n) \\ 5. \quad = -2 f d^1 n.$$

Ist die Luftströmung mit dem Spannungsgefälle des Wasserdampfes gleichgerichtet, so erhält man

$$q_6 = f d (v + v + n) + f d (v + v + n) \\ 6. \quad = 2 f d v + 2 f d (v + n).$$

Diese Formel ist mit Formel 4 gleichbedeutend.

In Formel 5 wird der Wert für  $q$  negativ, weil die Luftströmungen die Dampfströme umkehren. Mit der Umkehrung der Dampfströme ändert sich aber in der Regel auch ihre Dampfdichte, u. zw. meist im Sinne einer Verminderung, denn da die selbständigen Dampfströmungen sich immer von Stellen mit höherer Spannung nach Stellen mit niedrigerer Spannung bewegen und der höhern Spannung gemeinhin auch die größere Dichte entspricht, so muß bei einer Umkehrung der selbständigen Dampfströme auch die Dampfdichte an den Mündungen der Schächte sich ändern. Ziehen die selbständigen Dampfströmungen z. B. aus den Schächten aus, so ist ihre Dichte an den Schachtmündungen durch die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Grube (einschließlich der Schächte) bedingt. Treten infolge einer Zunahme des Luftdrucks einziehende Dampfströme an ihre Stelle, so wird deren Dichte durch den Taupunkt der Außenluft bestimmt, der von dem vorher maßgebenden Taupunkt der Grubenluft stets verschieden sein wird. Daher ist in Formel 5 die Dichte der zum Spannungsgefälle gegensinnig verlaufenden Dampfströme wieder mit  $d^1$  bezeichnet worden, zum Unterschied von dem Faktor  $d$ , der in den Formeln 4 und 6 ebenso wie in den Formeln 1 und 2 die Dichte der mit dem Spannungsgefälle gleichgerichteten Dampfströme angibt.

Der durch den Wetterwechsel für eine Grube sich ergebende Gewinn oder Verlust an Wasserdampf muß immer in einer Vermehrung oder Verminderung des Grubenwassers zum Ausdruck kommen. Um den Einfluß des normalen Luftzugs und der Luftdruckschwankungen je für sich klar hervortreten zu lassen, brauchen wir nur  $q_1$  von  $q_2$  und  $q_3$  bzw. von  $q_4$  und  $q_5$  abzuziehen; wir erhalten dann

für normalen Luftzug:

$$q_3 - q_1 = 2 f d v - 2 f d v \\ 7. \quad = 0 \\ q_3 - q_1 = 2 f d v + f n (d - d^1) - 2 f d v \\ 8. \quad = f n (d - d^1)$$

für Luftdruckschwankungen:

$$q_4 - q_1 = 2 f d v \pm 2 f d a - 2 f d v \\ 9. \quad = \pm 2 f d a \\ q_5 - q_1 = -2 f d^1 n - 2 f d v \\ 10. \quad = -(2 f d v + 2 f d^1 n)$$

Aus einem Vergleich der Formeln 7 und 8 mit den Formeln 9 und 10 läßt sich ohne weiteres erkennen, daß bei gleichen Luftgeschwindigkeiten die durch die Luftdruckschwankungen verursachten Luftströmungen die Zu- und Abnahmen des Grubenwassers in weit höherem Maße beeinflussen müssen als der normale Luftzug. Zur Erläuterung diene folgendes Zahlenbeispiel.

Es seien  
der Querschnitt jedes Schachtes . . .  $f = 5 \text{ qm}$   
die Dampfdichten an den Schachtmündungen entsprechend gesättigtem Dampf von  $10^\circ$  und von  $5^\circ$   $d = 0,000093$   
 $d^1 = 0,000067$

die Eigengeschwindigkeit der Dampfströme . . . . .  $v = 1$  m  
 die Vermehrung oder Verminderung der Dampfgeschwindigkeiten durch die Luftströmungen . . . . .  $a = 4$  m  
 und demnach  $n = a - v = 4 - 1 = 3$  m.

Bei den angenommenen Dampfdichten sind in 1 cbm Luft 0,0093 bzw. 0,0067 kg Wasser in Dampfform enthalten.

Auf Grund dieser Zahlenwerte berechnet sich der Gewinn oder Verlust an Grubenwasser in 1 sek nach Formel 1

$$q_1 = 2 \cdot 5 \cdot 0,0093 = 0,093 \text{ kg,}$$

nach Formel 3

$$q_3 = 2 \cdot 5 \cdot 0,0093 + 5 \cdot 3 (0,0093 - 0,0067) = 0,093 + 0,039 = 0,132 \text{ kg,}$$

nach Formel 4

$$q_4 = 2 \cdot 5 \cdot 0,0093 + 2 \cdot 5 \cdot 0,0093 \cdot 4 = 0,093 + 0,372 = 0,465 \text{ kg.}$$

Die Formel 4 gilt nur solange, wie  $a < v$  ist oder wie die Luftströmungen mit dem Spannungsgefälle des Dampfes gleiche Richtung haben; treffen diese Voraussetzungen nicht zu, so tritt an Stelle der Formel 4 die Formel 5. Man erhält dann

$$q_5 = -2 \cdot 5 \cdot 0,0067 \cdot 3 = -0,201 \text{ kg.}$$

Wollen wir aus den in 1 sek aus- oder einströmenden, in kg ausgedrückten Dampfmenngen den täglichen Gewinn oder Verlust an Grubenwasser in cbm berechnen, so müssen wir die für  $q$  gefundenen Zahlenwerte mit  $\frac{24 \cdot 60 \cdot 60}{1000}$  86,4 multiplizieren.

Wir erhalten dann

$$\begin{aligned} Q_1 &= 0,093 \cdot 86,4 = 8,0 \text{ cbm} \\ Q_3 &= 0,132 \cdot 86,4 = 11,4 \text{ „} \\ Q_4 &= 0,465 \cdot 86,4 = 40,2 \text{ „} \\ Q_5 &= 0,201 \cdot 86,4 = 17,4 \text{ „} \end{aligned}$$

Nehmen wir an, daß in dem gewählten Beispiel die größere Dampfdichte dem ausziehenden Strom zukomme, so stellen die für  $Q$  gefundenen positiven Zahlen einen Verlust, die negativen einen Gewinn an Grubenwasser dar. Der durch die Luftströmungen verursachte Mehrverlust beträgt dann

$$\begin{aligned} \text{bei normalem Luftzug} & 11,4 - 8,0 = 3,4 \text{ cbm} \\ \text{bei fallendem Luftdruck} & 40,2 - 8,0 = 32,2 \text{ „} \\ \text{bei steigendem Luftdruck} & -17,4 - 8,0 = -25,4 \text{ „} \end{aligned}$$

Bei steigendem Luftdruck ergibt sich also den selbständigen Dampfströmungen gegenüber ein Gewinn an Grubenwasser von 25,4 cbm.

Gewinnen die Schwankungen des Luftdrucks gleichzeitig mit dem durch Temperaturunterschiede oder durch Wettermaschinen hervorgerufenen Luftzug auf die Dampfströmungen Einfluß, so summieren sich diese Einflüsse mit ihren entsprechenden Vorzeichen. Wir erhalten dann den Gesamtverlust an Grubenwasser in dem vorstehenden Beispiel bei fallendem Luftdruck zu

$$Q_3 + Q_4 = 11,4 + 40,2 = 51,6 \text{ cbm}$$

und bei steigendem Luftdruck zu

$$Q_3 - Q_5 = 11,4 - 17,4 = -6,0 \text{ cbm.}$$

Die Barometerschwankungen und der normale Luftzug können sich sonach in ihren Wirkungen auf die Zu- und Abnahme des Grubenwassers sowohl unterstützen als aufheben.

Die hier auf Grund willkürlicher, aber immerhin im Rahmen des Möglichen liegender Annahmen berechneten Werte für die durch jähe Änderungen des Luftdrucks bedingten Schwankungen des Grubenwassers sind an sich nicht unbedeutend, aber doch den auf Seite 1527 mitgeteilten tatsächlichen Wasserzu- und Abnahmen gegenüber so geringfügig, daß sie notwendig Zweifel an der Richtigkeit der von mir versuchten Erklärung hervorrufen müssen. Zur Beseitigung dieser Zweifel muß ich hier noch auf die Frage eingehen, wo sich denn eigentlich das in den Gruben auftretende Wasser bildet. Bei den vorstehenden Erörterungen über Luft- und Dampfströmungen habe ich mich mit Absicht ausschließlich an die Grubenräume gehalten, weil sich so die Beziehungen zwischen den Luftströmen auf der einen und den Dampfströmen auf der andern Seite am besten verständlich machen lassen. Mit dem Wetterzug in den Strecken und Schächten sind aber die aerodynamischen Vorgänge, die auf die Mengenschwankungen des Grubenwassers Einfluß haben, lange nicht erschöpft. Wie die Erfahrung lehrt, bildet sich das in den Gruben auftretende Wasser nur zum kleineren Teil in den Grubenräumen selbst; der weitaus größere Teil des Wassers fließt den Gruben aus höhern Gesteinschichten zu. Daraus folgt zunächst, daß der eine solche Grube überdeckende Teil des Gebirges von größern oder kleinern Hohlräumen (Klüften, Spalten und Poren) durchsetzt sein muß, die dem Wasser den Durchfluß oder das Durchsickern nach den Grubenräumen gestatten. Wasserdurchlässige Boden- oder Gesteinschichten sind aber in noch weit höherm Maße für Luft durchlässig. Daraus folgt ferner, daß die Grubenluft in die Klüfte, Spalten und Poren des Gebirges eindringen muß, oder mit andern Worten, daß sie mit der Luft im durchlässigen Gebirge eine zusammenhängende Luftmasse bildet. Wie die in vielen Gruben auftretenden Tagewasser beweisen, reichen die Klüfte und Spalten nicht selten von der Grube bis zur Tagesoberfläche, sodaß sie eine unmittelbare Verbindung zwischen Grubenluft und Außenluft herstellen. Aber auch da, wo die zerklüfteten Gesteinschichten nicht zu Tage anstehen, sondern von andern Schichten bedeckt sind, finden durch sie hindurch noch Wechselbeziehungen zwischen der Grubenluft und der Außenluft statt, sofern nur der Boden nicht zu feinkörnig ist oder die Schichten nicht von zu großer Mächtigkeit sind. Für die Erzgrube, auf die sich die auf Seite 1527 mitgeteilten Beobachtungen beziehen, ist der Zusammenhang der Grubenluft mit der Grundluft und der Grundluft mit der Außenluft ganz zweifellos nachgewiesen; hier bilden nicht nur die Schächte, sondern auch die Klüfte und Spalten des Gesteins und die Poren des Bodens Wege für den Wetterzug. Auch die Herkunft des Grubenwassers aus den höhern Schichten des Gebirges steht hier fest; es bildet sich hauptsächlich in den zerklüfteten Kalksteinschichten über den hangenden Mergeln, welche die Erzformation nach

oben abschließen, aber von Spalten und Rissen in vertikaler Richtung durchzogen sind, durch die das Wasser z. T. in die erzführenden Schichten eindringt. Ein anderer Teil des zu wältigenden Wassers ist vom Förderschacht aus über den hangenden Mergeln abgefangen und wird in einer Rohrleitung den Pumpen auf der Grubensohle zugeführt. Die Wände der Strecken sind im allgemeinen ziemlich trocken — ein Beweis, daß der einfallende Wetterstrom einen etwaigen Überschuß an Wasserdampf schon in dem Wetterschacht abgibt. Bei einem Einfallen der Schichten von etwa 2 : 100 muß der nach der Grube entwässernde Teil des Gebirges sich naturgemäß weit über das Grubenfeld hinaus erstrecken; die unterirdischen Hohlräume, die hierbei in Frage kommen, müssen in ihrer Gesamtheit die Grubenräume dem Rauminhalt nach bei weitem übertreffen. In bezug auf diese Hohlräume sind die Bedingungen für die Entstehung von Dampfströmungen in gleicher Weise gegeben wie für die Grube. Auch müssen die Schwankungen des Luftdrucks auf die Grundluft, die diese Hohlräume erfüllt, in ganz ähnlicher Weise zurückwirken wie auf die Grubenluft. Wie für die Grube, so muß sich auch für die natürlichen Hohlräume des Gebirges bei steigendem Barometer ein Gewinn und bei fallendem Barometer ein Verlust an

Wasserdampf und damit an Grundwasser ergeben. In den unzähligen Luftwegen, die von der Bodenoberfläche durch die Boden- und Gesteinschichten hindurch nach den Grubenräumen oder nach sonstigen größeren Höhlen führen, müssen bei rasch steigendem oder rasch fallendem Barometer ähnliche Luft- und Dampfströmungen ausgelöst werden, wie ich sie oben für die Wetterschächte nachgewiesen habe. Wenn auch jeder Anhalt fehlt, die hierbei in den Boden einziehende oder aus dem Boden ausströmende Dampfmenge zahlenmäßig zu bestimmen oder das Maß der durch die Luftströmungen bewirkten Verschiebungen der Bodenfeuchtigkeit auch nur annäherungsweise zu schätzen, so können wir doch mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß die Gesamtwirkung der in den natürlichen Hohlräumen des Gebirges sich abspielenden hydrologischen Vorgänge auf das Grubenwasser um ein Vielfaches größer sein muß, als der Wassergewinn oder der Wasserverlust, den die durch die Wetterschächte ein- oder ausziehenden Dampfströme verursachen. Damit verlieren die Unterschiede zwischen den oben auf Grund willkürlicher Annahmen berechneten Zahlenwerten für die Schwankungen des Grubenwassers und den wirklich beobachteten Mengenschwankungen alles Befremdliche. (Schluß folgt.)

### Weitere Neuerungen im Grubenausbau.<sup>1</sup>

Von Bergassessor Dr. Hecker, Duisburg.

#### I. Elastische eiserne Abbaustempel.

Mit dem erwähnten<sup>2</sup> elastischen Streckenstempel von Nellen, sowie mit dem Grubenausbau mit Formsteinen sind auch Versuche in Abbaubetrieben angestellt worden; sie hatten jedoch keine günstigen Ergebnisse. Bei dem erstgenannten Stempel gestaltete sich die Wiedergewinnung zu schwierig und die Formsteine besaßen eine zu geringe Druckfestigkeit. Dieser Mißerfolg veranlaßte Nellen, einen neuen eisernen Stempel zu konstruieren, der eine Kombination der beiden Systeme darstellt und sich auf der Schachtanlage Heinrich der Zeche Neu-Essen in Abbaubetrieben bewährt hat.

Wie bei dem Ausbau mit Formsteinen sind zu dem neuen Stempel Halbrohre aus Stahl verwendet worden, die mittels mehrerer eiserner Schellenbänder zusammengehalten werden. Die Verbindung durch Klammern (s. Fig. 9, S. 559) erwies sich als zu schwach. Das aus 2 Halbrohren hergestellte Vollrohr (Fig. 1) wird am Fuß mit einem Holzpfropfen verschlossen und etwa bis zur Mitte mit Torfscheiben von 5 cm Höhe angefüllt. Auf diese stampft man feine Grubenberge; ein passend abgedrehter Kolben aus Buchen- oder Eichenholz von 0,40—0,65 m Länge bildet den Schluß. Er ragt 30—40 cm aus dem Rohr hervor. Am Kopf ist der Kolben ausgekehlt, um das Schalholz besser aufnehmen zu können; unterhalb der Kehlung ist er mit einem Stahlring versehen. Dieser soll ein Zer-

splintern bei wiederholtem Aufstellen des Stempel verhindern.

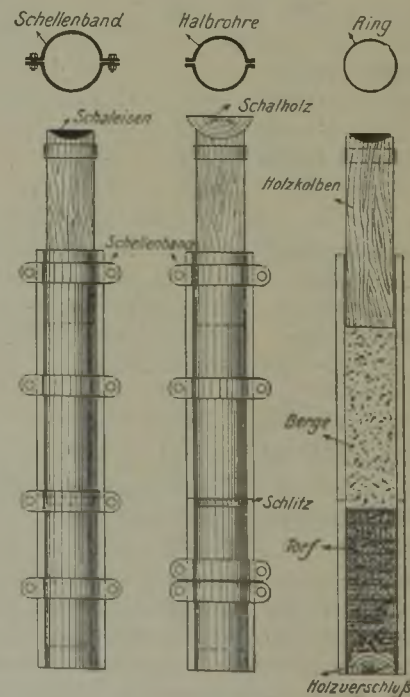


Fig. 1. Elastischer Abbaustempel von Nellen.

Bei den ersten Versuchen waren die Rohre unter Fortlassung der Torffüllung vollständig mit Bergen gefüllt. Es zeigte sich aber, daß die Reibung der

<sup>1</sup> Nachtrag zum Aufsatz des Verfassers in Nr. 16, Glückauf 1908, S. 553 ff.

<sup>2</sup> S. 559.

letztern an den Rohrwänden so groß ist, daß der Torf nur einen geringen Druck auszuhalten hat und daher nur wenig zusammengepreßt wird. Infolgedessen verwendet man jetzt zur Verminderung des Gewichtes regelmäßig die oben beschriebenen Torfscheiben. Anfangs wurden die Halbrohre mit 3 Schellenbändern zusammengeschlossen, einem am Fuß, einem in der Mitte und einem am Kopf; sie klapften jedoch bei Längen über 1,20 m, sobald sie unter Druck kamen, in der obern Hälfte auseinander, sodaß Berge herausfielen und die Kolben nachgaben. Durch Umlegen eines vierten Bandes in der Mitte der obern Hälfte hat man diesen Übelstand vollkommen beseitigt.

Die so beschaffenen Stempel bewährten sich schon recht gut; ihre Wiedergewinnung war aber noch zu umständlich, weil man die Halbrohre auseinandernehmen mußte. Deshalb wurde das eine Halbrohr des Stempels in 2 Querhälften zerschnitten, und in einer Hälfte durch Wegnahme eines 20 mm breiten Blechstreifens an der Schnittstelle ein Schlitz hergestellt (vgl. den mittlern Stempel in Fig. 1). Solange der Stempel steht, bleibt der Schlitz durch ein Schellenband verschlossen, das auch die beiden Halbrohrteile zusammenhält; soll er wiedergewonnen werden, so lockert man das Band, sodaß es den Schlitz freigibt. Entfernt man nun mit einer Hacke Berge aus dem Schlitz, so sinkt der Kolben sofort in das Rohr ein, und der Stempel wird locker. Nach Schließen des Schlitzes und Auffüllen einiger Handvoll Grubenberge ist er sofort wieder gebrauchsfertig.

Das Gewicht eines zum Aufstellen fertigen Stempels von 1,50 m Rohrlänge, mithin etwa 1,80 m Gesamtlänge, beträgt nach Angabe der Grubenverwaltung der Schachanlage Heinrich einschließlich Torf, Grubenbergen, 4 Schellenbändern und den Holzkolben bei einem Durchmesser der Rohre von 120 mm 40 kg, bei 100 mm 29 kg. Ein eisernes Vollrohr von 1 m Länge, aus 2 Halbrohren bestehend, wiegt bei 120 mm Durchmesser allein 14,64, bei 100 mm Durchmesser 10,33 kg.

Die Preise der Nellenischen Stempel betragen für 1 m Rohr einschließlich Torf, Holzkolben und Schellenbändern bei 52 mm Durchmesser 5,00, bei 65 mm 5,50, bei 80 mm 6,00, bei 100 mm 7,00 und bei 120 mm 8,00  $\mathcal{M}$ . Außer diesen Beträgen, welche die Fabrikationskosten darstellen, ist seitens der die Stempel verbrauchenden Werke an den Kaufmann Friedrich Nellen in Essen noch die Hälfte der gegenüber den Kosten gewöhnlichen Holzausbaues etwa ersparten Summe zu zahlen.

Auf der genannten Schachanlage werden seit April dieses Jahres mit den neuen Nellenischen Stempeln größere Versuche ausgeführt. Anfangs wurden 4, später 6 übereinanderstehende Streben von je r. 15 m Höhe des Flözes Zollverein I, IV Sohle, ausschließlich mit den Stempeln verbaut. Das Flöz besitzt eine Oberbank von 50 cm, ein Bergemittel von 40–60 cm und eine Unterbank von 75 cm Mächtigkeit. Die Gesamtmächtigkeit ist mithin 1,65–1,85 m. Das Einfallen beträgt 12–15°. Das Hangende besteht aus einem kurzklüftigen, brandschieferhaltigen Nachfall von 0,60–0,80 m Mächtigkeit, darüber aus Ton-schiefer und kommt stark in Druck. Die Bedingungen

für die Versuche sind daher recht ungünstig. Die Art des Ausbaues zeigen die Figuren 2 bis 5. Die Streben werden in schwebenden Abschnitten von Schalholzbreite (3–3½ m) verhauen. Die durch 3 eiserne Stempel unterstützten Schalhölzer werden

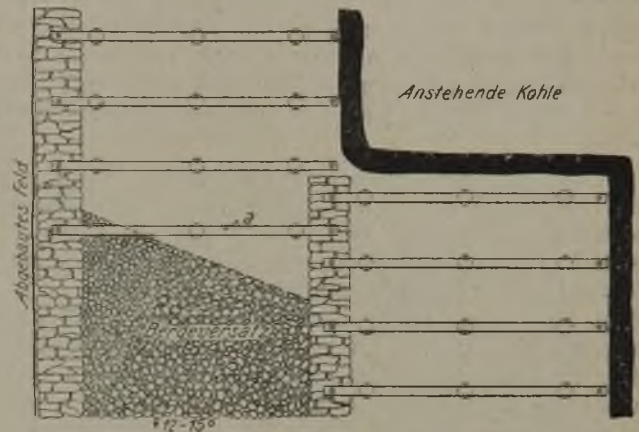


Fig. 2. Strebe mit Abbaustempeln von Nellen.

streichend in Abständen von 1 m gelegt; ihre vom Kohlenstoß abgewendeten Enden erhalten Auflage auf einer sorgfältig ausgeführten trocknen Bergemauer. Der Bergeversatz wird entsprechend dem Verhieb gleichfalls in schwebenden Streifen von 3–3½ m Breite von der obern Strebstrecke aus eingebracht,

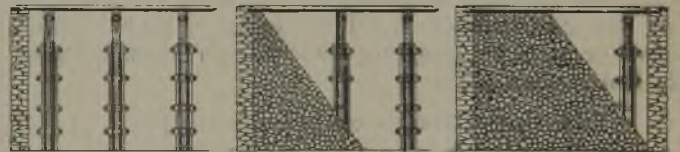


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.  
Fig. 3–5. Rauben der Stempel.

u. zw. immer in den zuletzt verhaueenen Abschnitt. Nach dem Kohlenstoß zu begrenzt den Versatz die erwähnte schwebende trockne Bergemauer. In dem Maße wie der Bergeversatz voranschreitet, werden die Stempel geraubt (s. Fig. 2–5); in Fig. 2 stehen 3 Stempel unter dem mit a bezeichneten Schalholz unmittelbar vor dem Geraubtwerden.

Erlaubt es die Beschaffenheit des Hangenden, so werden die Schalhölzer gleichfalls geraubt. Im andern Falle bleiben sie auf den Bergemauern liegen, sodaß das Hangende trotz Wegnahme der Stempel eine gewisse Unterstüzung behält. Bei gutem Gebirge werden nach dem Vorschlag von Nellen an Stelle der Schalhölzer Kappen aus Eisen sog. Schaleisen verwendet. Anfangs nahm man hierzu die gleichen Halbrohre wie zu den Stempeln; diese wurden aber durch den Gebirgsdruck verbeult. Jetzt stehen massive Schaleisen von segmentförmigem Querschnitt (s. Fig. 1) in Anwendung. Ihre Länge beträgt 3,5 m, die Breite 80 und die Dicke 20 mm. Sie besitzen an jedem Ende ein Loch, mittels dessen man sie nach dem Wegschlagen der Stempel mit der Hackenspitze zwischen dem Hangenden und der Bergemauer hervorzieht. Im Fall einer Verbiegung werden sie an Ort und Stelle wieder gerade geschlagen. Der Preis der Schaleisen stellt sich auf 2  $\mathcal{M}$  für 1 m

Durch Anwendung des Nellenschen Ausbaues hat man erreicht, daß in den schwebenden Verbiebabschnitten bis zum Einbringen des Versatzes keinerlei Reparaturen notwendig sind, während früher bei um 1 m geringerer Breite der Abschnitte häufig Hölzer ausgewechselt und neue Felder zwischengebaut werden mußten. Diese günstigen Resultate sind zweifellos z. T. auf die sorgfältige Ausführung des Bergeversatzes zurückzuführen; allerdings mußte ihretwegen das Gedinge für den Wagen Kohle von 90 auf 95 Pf. erhöht werden.

In den einzelnen Streben werden bei der Belegung auf ein Drittel im Monat regelmäßig 2 schwebende Abschnitte vollständig verhauen, sodaß die eisernen Stempel in diesem Zeitraum zweimal umgestellt werden. Während der 14tägigen Standdauer gaben die Holzkolben 15—16 cm nach: um ebensoviel biegt sich das Hangende durch. Als angenehme Begleiterscheinung dieser Wirkung der elastischen Abbaustempel rühmten sowohl die Grubenverwaltung als auch die Hauer die leichtere Gewinnbarkeit der Kohle und infolgedessen eine wesentliche Ersparnis an Sprengstoffen. Die Ursache dieser Erscheinung ist unschwer in dem vermehrten Druck des Hangenden auf den Kohlenstoß zu erkennen.

Eine Berechnung des wirtschaftlichen Nutzens des neuen Ausbaues läßt sich wegen der zu geringen Erfahrungen noch nicht anstellen. Die Grubenverwaltung hofft, daß sich der Eisenausbau innerhalb 11 Monaten aus den Ersparnissen an Holz bezahlt machen wird, sodaß er sich bei längerer Betriebsdauer weit billiger als Holz ausbau stellt.

## II. Der Abbaustempel „Nonius“.

Von dem Grubeninspektor Hinselmann ist ein eiserner Abbaustempel konstruiert worden, der in den Betrieben mit mechanischen Abbaufördereinrichtungen — Schüttelrutschen — besonders auf der Zeche Rheinpreußen<sup>1</sup> ausgedehnte Anwendung gefunden hat. Er besteht aus 2 teleskopartig ineinander geschobenen Rohren ohne besondere Kopf- und Fußstücke. Die Rohre sind mit Keillöchern versehen, deren Entfernungen in ihnen beiden verschieden sind, ähnlich wie bei den Teilungen des Nonius. Sie sind so eingerichtet, daß bei jeder Stellung der Rohre, mögen sie ineinandergeschoben oder ganz ausgezogen sein, ein Keilloch

<sup>1</sup> Glückauf 1908 S. 1281 ff.

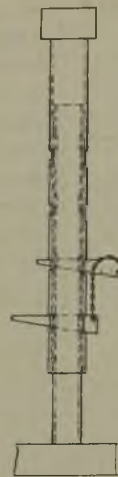


Fig. 6.  
Abbaustempel  
„Nonius“.

des äußern sich mit einem solchen des innern Rohres deckt (Fig. 6). Durch diese beiden Löcher wird einer der beiden zu jedem Stempel gehörigen und mit einer Kette verbundenen Flachkeile gesteckt. Durch vollständiges Einschlagen des Keiles wird das innere Rohr nach oben getrieben, der Stempel wird also länger. Ist ein Keil eingetrieben, so stehen 2 andere Keillöcher wieder soweit voreinander, daß man den zweiten Keil einschlagen kann; dies wird fortgesetzt, bis der Stempel hinreichend fest steht.

Die Hinselmannschen Stempel werden also nicht zuvor auf das passende Maß ausgezogen und dann von der Seite durch Fäustelschläge unter das Hangende festgetrieben, sondern die Aufstellung geschieht durch Auseinandertreiben der Rohre mit verhältnismäßig wenig kräftigen Schlägen auf die Keile. Diese Art der Aufstellung ist neu und besitzt vor der alten Vorteile, die ohne weiteres einleuchten. Das Lösen erfolgt umgekehrt durch Heraus schlagen und Umstecken der Keile, wobei die Stempel ihre Tragfähigkeit nicht verlieren. Aufstellung und Wegnahme gehen sehr schnell vonstatten; deshalb eignen sich die Noniusstempel für Schüttelrutschenbetriebe gut und werden auch von den Arbeitern gern verwendet.

Die Fabrikation der Stempel haben die Westfälischen Stanzwerke in Aplerbeck übernommen; nachstehend sind Größen, Gewichte und Preise verzeichnet.

Äußerer Durchmesser	Kleinste Länge	Größte Länge	Verschiebbarkeitsgrenze	Gewicht	Preis
mm	mm	mm	mm	kg	ℳ
60	400	570	170	6,2	6,00
60	500	770	270	7,4	6,50
60	600	970	370	8,6	7,25
60	700	1170	470	9,8	8,25
60	800	1370	570	11,0	9,25
60	900	1570	670	12,2	10,25
60	1000	1770	770	13,4	11,25
72	800	1370	570	13,5	11,50
72	900	1570	670	15,0	12,50
72	1000	1770	770	16,5	13,50
72	1100	1970	870	18,0	14,55
72	1200	2170	970	19,5	15,00

## Verwaltungsbericht des Wurm-Knappschafts-Vereins zu Bardenberg für 1907.

(Im Auszuge.)

Der Verlauf des Jahres 1907 ist günstiger als der des Vorjahres gewesen; in den letzten 3 Monaten war eine wesentliche Zunahme der Mitglieder zu verzeichnen.

Am Jahresschluß betrug ihre Zahl einschl. der Beurlaubten 10 250 gegen 9 820 in 1906. Es ergibt sich somit eine Zunahme um 430 Personen = 4,4 pCt.

An zahlenden Mitgliedern waren beschäftigt:

	1906	1907
auf den Gruben der ehemaligen Vereinigungs-Gesellschaft	5023	4955
„ „ „ des Eschweil. Bergwerksvereins	2380	2725
„ Grube Nordstern . . . . .	1346	1580
„ „ Carl Friedrich . . . . .	52	75
in Nebenbetrieben . . . . .	20	20
zusammen	8821	9355



Die Einnahmen aus den Beiträgen der Mitglieder und Werksbesitzer haben betragen		1906	1907
		<i>M</i>	<i>M</i>
von den Mitgliedern . . .	437 568,68	450 068,80	
„ „ * Werksbesitzern	437 586,53	450 068,80	
	875 155,21	900 137,60	

Daß die Einnahme aus den Beiträgen nicht in dem gleichen Verhältnis gestiegen ist, wie die Zahl der Mitglieder, ist darauf zurückzuführen, daß hauptsächlich erst in den letzten Monaten des Berichtjahres ein stärkerer Zugang von Mitgliedern stattgefunden hat.

Auch in 1907 haben die Werksbesitzer wieder wie in den Vorjahren weit über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehende Zuschüsse zur Knappschaftskasse geleistet u. zw. zahlten sie aus freien Stücken anstatt 50 pCt der Mitgliederbeiträge 100 pCt, demnach die gleichen Beiträge wie die Mitglieder. Hierdurch allein ist es ermöglicht worden, auch im abgelaufenen Berichtjahre ohne Vermögenseinbuße zu wirtschaften. Es hat sich sogar nach Abschreibung von 20 600 *M* auf Gebäude und Mobilien noch ein Überschuß von 55 134 *M* ergeben, wodurch das lastenfreie Vermögen der Wurmknappschaft von 1 097 330 auf 1 152 464 *M* gestiegen ist.

Außer den Zuschüssen zu den Mitgliederbeiträgen haben die Werksbesitzer an Unfallentschädigungen der Knappschaft noch 5 752,86 *M* zurückvergütet, eine Summe, die von den im Auslande wohnenden Mitgliedern oder Angehörigen solcher bezogen wurde.

Am Schluß des Jahres waren an Rentenempfängern vorhanden:

zu Lasten der Knappschaft

	1906	1907
Invaliden . . . . .	1055	1038
Witwen . . . . .	986	987
Waisen . . . . .	716	708
Aszendenten . . . . .	—	—

zu Lasten der Berufsgenossenschaft

	1906	1907
Invaliden . . . . .	489	524
Witwen . . . . .	122	132
Waisen . . . . .	230	238
Aszendenten . . . . .	21	24

und es wurden im Jahre 1907 von der Wurmknappschaft an Pensionsbeträgen gezahlt:

Den Invaliden 321 066,52 *M* gegen 327 736,44 *M* in 1906, den Witwen 143 346,39 *M* gegen 140 246,51 *M* in 1906, Waisen 42 597,02 *M* gegen 39 990,53 *M* in 1906.

An Abfindungen für 11 wiederverheiratete Witwen sind 2 248,80 *M* zur Auszahlung gekommen.

Die Aufwendung für die reichsgesetzliche Invalidenversicherung hat für Beschaffung von 439 970 Wochenbeitragsmarken 1 069 72,02 *M* betragen; seit dem Bestehen der Versicherung für Beschaffung von 5 190 679 Wochenbeitragsmarken 13 997 64,98 *M*. Die von der Reichsversicherungsanstalt gewährten Renten fließen den versicherungspflichtigen Mitgliedern ganz zu, obgleich die Beiträge nur zur Hälfte von ihnen aufgebracht werden.

Der Gesundheitszustand der Mitglieder wich von dem im Vorjahre nicht weiter ab. Wie fast in jedem Jahre der beiden letzten Jahrzehnte, trat die Influenza auch im Berichtjahre ziemlich heftig auf und hat in den Monaten Januar, Februar, März und Dezember viele Mitglie-

der heimgesucht. Nicht minder hat der Typhus in der Alsdorfer Gegend eine größere Zahl von Mitgliedern befallen, wie auch die im Vorjahre erkrankten und in Behandlung verbliebenen Kranken bis zu ihrer Wiederherstellung noch längere Zeit zu feiern gezwungen waren. In den letzten Monaten des Berichtjahres sind wieder vereinzelte, neue Krankheitsfälle beobachtet worden; die getroffenen Maßnahmen lassen jedoch erhoffen, daß eine weitere Ausdehnung der Krankheit nicht eintreten wird. Zu den im Berichtjahre übernommenen 134 Typhuskranken kamen 11 neue Fälle hinzu; insgesamt fielen diese Erkrankten in 1907 an 7 380 Tagen. Die Krankenfeuerschichten, welche auf Anchylostomiasis zurückzuführen sind, sanken ganz bedeutend infolge der Anordnung, daß die bei den Durchmusterungen der Belegschaften positiv befundenen Bergleute fast durchweg oberirdisch weiter beschäftigt wurden. Am Jahresschluß verblieben in ärztlicher Behandlung 11 Influenzakeranke und 5 Typhuskeranke. Anchylostomiasis-Erkrankte waren dagegen nicht mehr in Behandlung. Bei den 9 209 aktiven kurberechtigten Mitgliedern sind überhaupt in 1907 unter Unterbrechung ihrer Arbeit 7 174 Krankheitsfälle zur ärztlichen Behandlung gekommen.

Im Krankenhaus wurden wie im Vorjahre insgesamt 808 Patienten gepflegt und behandelt; die Zahl der Verpflegungstage ist jedoch von 22 384 auf 24 072 gestiegen. Die Ausgaben für den Betrieb einschließlich der Neuanschaffungen beliefen sich auf 88 942 *M*, die Einnahmen an Verpflegungsgeldern usw. auf 32 550 *M*, so daß ein Zuschuß von 56 392 *M* erforderlich war.

Gegen Ende des Jahres 1907 gelangten die Verhandlungen über die Neugestaltung der Satzung, welche sich dem abgeänderten VII. Titel des Allgemeinen Berggesetzes anzupassen hatte, zum Abschluß. Die endgültige Annahme der neuen am 1. Januar 1908 in Kraft tretenden Satzung erfolgte in der Generalversammlung vom 12. Oktober bzw. in deren Fortsetzung am 21. Oktober 1907, nachdem in zahlreichen Vorversammlungen eingehende Beratungen über den Umfang der zu gewährenden Mehrleistungen und die Grundsätze nach denen die neue Satzung aufgestellt werden sollte, stattgefunden hatten.

Die wesentlichsten Änderungen gegen den bisherigen Zustand bestehen in

1. der vollständigen Abtrennung der Krankenkasse von der Pensionskasse,
2. der Freizügigkeit der Pensionskassenmitglieder innerhalb der preußischen Knappschaftsvereine,
3. der Festsetzung der Invaliden- und Witwenpensionen nach Steigerungssätzen,
4. einer Erhöhung der Bezüge an Krankengeld. Invaliden-, Witwen- und Waisenpensionen sowie der Sterbegelder,
5. Erweiterung der Rechtsmittel, wonach künftig in Krankensachen die Beschwerde an das Königliche Oberbergamt mit nachfolgendem Rechtswege stattfindet, in Pensionsachen die Berufung an das Schiedsgericht und Revision an das Oberschiedsgericht zulässig ist.

Weiter schreibt die Satzung gemäß den Bestimmungen der Berggesetz-Novelle vom 19. Juni 1906 die Aufbringung größerer Mittel vor, durch die nicht nur den erhöhten

Mehrleistungen Rechnung getragen, sondern auch die Bildung eines ausreichend hoch bemessenen Reservefonds vorgesehen wird, dergestalt, daß durch diesen die erworbenen Ansprüche sowohl der invaliden als auch der aktiven Mitglieder sichergestellt werden. Entsprechend diesen Anforderungen hat eine Erhöhung der Beitrags-

leistungen vorgenommen werden müssen, wodurch allein die Werksbesitzer, außer den seither freiwillig geleisteten, im Berichtsjahre r. 225 000 *M* betragenden Zuschüssen, fortan noch mindestens 200 000 *M* mehr aufzubringen haben.

## Geschäftsbericht der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft für 1907/08.

(Im Auszuge.)

Gegenüber den glänzenden Absatzverhältnissen des Vorjahres brachte schon die erste Hälfte des Berichtjahres ein fühlbares Nachlassen des Absatzes, sodaß das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat die Freigabe der unbeschränkten Koksherstellung bereits am 1. August 1907 und die der Brikettherstellung am 1. Oktober 1907 aufheben mußte. Der Absatz für Kohlen wurde für März 1908 auf 90 pCt, für April auf 85 pCt und für Mai und Juni auf  $87\frac{1}{2}$  pCt der Beteiligung festgesetzt, während der Koksabsatz für Januar und Februar auf 90 pCt, für März auf 80 pCt, für April bis Juni auf 70 pCt der Beteiligungsziffern ermäßigt werden mußte.

Daß unter diesen Umständen das Kohlen-Syndikat am 1. April 1908 keine Preisherabsetzung eintreten ließ, hat auf vielen Seiten enttäuscht, während die Aufrechterhaltung der Verkaufspreise doch eine wohlüberlegte Maßnahme war. Abgesehen davon, daß das Syndikat in keiner Weise von der Hochkonjunktur des Vorjahres Nutzen gezogen hatte, lagen für die Zechen die Verhältnisse derart, daß bei fortwährendem Arbeitermangel an eine Herabsetzung der Löhne nicht gedacht werden konnte, und die erheblich gestiegenen Preise aller Materialien, sowie die sozialen Lasten höhere Ausgaben bedingten. Die Selbstkosten der Zechen erreichten daher im abgelaufenen Geschäftsjahre eine außerordentliche Höhe, für deren Herabminderung vorläufig nur wenig Aussicht besteht, sodaß dadurch auch weiter eine Stetigkeit der Verkaufspreise bedingt ist.

Die Beteiligungsziffer der Gesellschaft betrug zu Ende des Geschäftsjahres, 30. Juni 1908, für Kohlen 7540000 t, für Koks 1814600 t, für Briketts 189980 t. Die Netto-Verkaufspreise für Kohlen zeigen gegen das Vorjahr eine Erhöhung um 6,76 pCt, die für Koks eine solche um 9,04 pCt, für Briketts um 8,55 pCt. Die Kohlenförderung der Gesellschaft betrug 7405532 t, der Bestand am 30. Juni 1907 belief sich auf 6093 t, zusammen 7411625 t. Davon gelangten zum Verkauf 4727963 t, zur Koksbereitung 2208386 t, zur Brikettherstellung 181818 t und zum Selbstverbrauch dienten 274003 t, sodaß als Bestand 19455 t verblieben. An Koks wurden 1708717 t, an Briketts 194203 t hergestellt. Der Selbstverbrauch belief sich auf 3,70 pCt der Förderung. Die Arbeitslöhne waren im Durchschnitt 4,68 pCt höher als im Vorjahre.

Die Gesamtzahl der Belegschaften aller Zechen der Gesellschaft betrug im Jahresdurchschnitt 28542 Mann (25657 im Vorjahr), die Arbeitsleistung 0,897 t (0,928 t), der durchschnittliche reine Arbeitslohn 5,14 (4,91) *M* je Mann und Schicht.

Es wurden verausgabt an Löhnen 50691943 *M*, für Grubenholz 5829091 *M*, für Ruhrwasser 454730 *M*, für Pferdeförderung 1078222 *M*.

Die Gewinnungskosten der Kohlen, auf die Nettoförderung berechnet, stellten sich im Durchschnitt für alle

Zechen auf 8,63 (7,98) *M* je t, die Generalkosten betragen 0,72 (0,66) *M* je t, es berechnen sich die Selbstkosten somit auf 9,35 (8,64) *M* je t. Die Herstellungskosten für Koks betragen im Durchschnitt 1,51 *M* je t einschl. Frachten auf Kohlen und Reparaturen der Öfen. Die Herstellungskosten für Briketts betragen im Durchschnitt 3,56 *M* je t bei einem Zusatz von 6,38 pCt Brai.

Der durchschnittliche Erlös betrug für Kohlen 11,30 (10,59) *M*, für Koks 16,85 (15,46) *M*, für Briketts 13,58 (12,51) *M*. Die Gesamteinnahmen betragen für Kohlen 53440714 *M*, für Koks 28799535 *M*, für Briketts 3081076 *M*, zusammen 85321325 *M*. Die Gesamtausgaben betragen 65190420 *M*; der Bruttogewinn der Abteilung Schifffahrt, sowie der Teeröfen-Anlagen belief sich auf 1510597 *M* und 3041505 *M*. Es ergibt sich ein Überschuß von 24683006 *M*.

Für Neuanlagen wurde im verfloßenen Geschäftsjahre die Summe von 18861919 *M* verausgabt. Davon entfallen auf Grunderwerb 903462 *M*, Bau von Beamten- und Arbeiterwohnungen 3627522 *M*, Bau von Koksöfen mit Nebenprodukten 3542614 *M*, Anschaffung von Maschinen aller Art 2200435 *M*, Kohlen-Wäschern und -Verladungen 496791 *M*, neue Schachtanlagen, Aufschließungsarbeiten, und Zechenbauten 7923860 *M*.

Die Gesellschaft hatte an Abgaben zu zahlen: *M*

Bergwerksteuer an den Herzog von Arenberg	181745,84
Staatsteuer	189560,45

Kommunalsteuern:	
Einkommensteuer	573439,03 <i>M</i>
Gewerbsteuereinschl. besonderer Gemeinde-Gewerbst.	592049,03 <i>M</i>
Grund- und Gebäudesteuer	85990,13 <i>M</i>
Beitrag zur Berggewerkschaftskasse	59648,12
Beitrag zur Handelskammer und zu wirtschaftlichen Vereinen	89466,28
Beitrag zur Unfallgenossenschaft	1095259,72
Eichgebühren	1586,06
Feuerversicherungsprämien	46684,13

Knappschaftsbeiträge der Gesellschaft:	
zur Pensions- und Unterstützungskasse	1044176,10
zur Krankenkasse	744495,51
zur Invaliditäts- und Altersversicherung	274914,98
	<u>4979025,38</u>

Knappschaftsbeiträge der Arbeiter:	
zur Pensions- und Unterstützungskasse	1140305,44
zur Krankenkasse	853452,98
zur Invaliditäts- und Altersversicherung	274884,—
	<u>7247667,80</u>

Der Beitrag für die Lebens- und Altersversicherung der Beamten, der 50 pCt der Prämie beträgt, erforderte die Summe von 119358 *M*, während die Prämie für all-

gemeine Unfallversicherung der Beamten (außer der berufspflichtigen Versicherung) mit 18486  $\mathcal{M}$  von der Gesellschaft allein getragen wurde.

Die freie ärztliche Behandlung der Familienangehörigen der ganzen Belegschaft sowie der Beamten erforderte die Summe von 142240  $\mathcal{M}$ .

Die Wurmkrankheit unter den Bergarbeitern ist auch im verflossenen Jahre weiter bekämpft worden. Die Ausgaben für die ärztlichen Untersuchungen, Atteste, Desinfektionsanlagen und Unterstützungen an die Wurmkranken und deren Familien haben im vorigen Jahre die Summe von 164630  $\mathcal{M}$  beansprucht.

Die Zahl der eigenen Beamten- und Arbeiterwohnhäuser der Gesellschaft vermehrte sich auf 1299, welche 609 Beamten- und 4139 Arbeiterwohnungen enthalten. Die Bauvorschüsse an Arbeiter zum Bau von eigenen Häusern betragen 589200  $\mathcal{M}$ . An Grundeigentum besaß die Gesellschaft am 30. Juni 1908 1376 ha 29 ar 83 qm.

Abteilung Schifffahrt. Die Wasserverhältnisse des Rheins waren gleich wie im Vorjahr für die Schifffahrt

nicht günstig. In den Monaten Juli und August konnte die Schifffahrt flott betrieben werden, während von September an infolge des fallenden Wassers und des häufig auftretenden Nebels der Betrieb schwieriger wurde. Erst Anfang Dezember stieg das Fahrwasser wieder und blieb bis Anfang Januar günstig, dann traten Frost und Eisgang ein, was vollständige Schließung der Schifffahrt zur Folge hatte; gegen Ende des Monats Januar konnten die Fahrzeuge die Winterhäfen verlassen und dann bis zum Schluß des Geschäftsjahres bei gutem Wasserstande fluten.

Die Gesellschaft hat mit ihren Schleppdampfern bergwärts befördert:

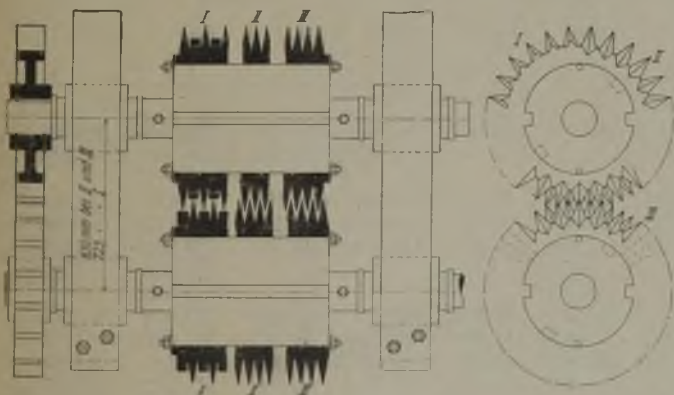
1. für eigene Rechnung in eigenen Kähnen	578624 t
" " " " fremden "	156359 t
	<u>734983 t</u>
2. für fremde Rechnung in eigenen Kähnen	148684 t
" " " " fremden "	369927 t
	<u>zusammen 1253594 t</u>

gegen 952017 t im Vorjahr.

In Gustavsburg wurden 60425 t Briketts hergestellt und versandt.

## Technik.

**Kohlenbrecher.** Die steigende Nachfrage nach kleinen Kohlenarten, insbesondere Nuß II, führte dazu, die Förderstückkohlen zu brechen und danach abzusieben. Einen hierzu dienenden Brecher veranschaulicht die nachstehende Fig. Er besteht aus zwei sich gegeneinander drehenden, von Zahnrädern angetriebenen Walzen, auf denen abwechselnd Stahlringe mit Spitzen und Schneiden befestigt sind. Verschiebbare Lager, gegen Gummipuffer gestützt, erlauben die Entfernung der Walzen voneinander zu ändern und auch die gröbsten Stücke zu zerkleinern. Eine vollständige Brechanlage besitzt zwei derartige Brecher, einen



Längsschnitt und Querschnitt des Kohlenbrechers.

großen und einen kleinen. Der große zerkleinert die Stückkohlen bis auf eine Maximalgröße, die ungefähr den frühern Knabbeln vom Korn 80—120 mm entspricht. Die gebrochenen Kohlen fallen auf ein Sieb, das etwa 50 mm Lochung hat und die Größe von Nuß II abwärts durchläßt. Die gröbsten Stücke gelangen zum zweiten Brecher, der sie weiter zerkleinert. Die gebrochene Kohle wird dann in die eigentliche Separation befördert, die gewöhnlich über den Verladetrichtern liegt.

Man mußte naturgemäß bestrebt sein, ein möglichst hohes Ausbringen von der besten und teuersten Kohlenart, nämlich Nuß II, zu erhalten. Mit der ersten Einrichtung (I in der Fig.)<sup>1</sup>, bei der Schneiden und Spitzen miteinander abwechselten, wurde nach zahlreichen Versuchen folgendes Ergebnis erzielt:

Sorten	pCt des Gesamtausbringens	Preis für 1 t <sup>2</sup> $\mathcal{M}$	Erlös bei Aufgabe von 1 t $\mathcal{M}$
Nuß I . . .	17,9	18,50	3,31
Nuß II . . .	32,5	22,50	7,31
Nuß III . . .	13,7	17,—	3,18
Nuß IV . . .	16,5	9,50	1,57
Siebgrus . .	14,4	5,—	0,72
Trümmer . .	—	—	—
Berge . . .	—	—	—
	100,00		16,09 $\mathcal{M}$

Nach Vorschlägen des Direktors Henrich der Zeche Charlotte wurden zunächst an dem kleinen Brecher die Schneidringe durch Spitzenringe, die alle in einer Reihe angeordnet waren (II in der Fig.), ersetzt. Diese Neueinrichtung brachte folgendes Ergebnis:

Sorten	pCt des Gesamtausbringens	Preis für 1 t <sup>2</sup> $\mathcal{M}$	Erlös bei Aufgabe von 1 t $\mathcal{M}$
Nuß I . . .	3,50	18,50	0,65
Nuß II . . .	52,00	22,50	11,70
Nuß III . . .	12,57	17,00	2,14
Nuß IV . . .	13,48	9,50	1,28
Siebgrus . .	17,00	5,00	0,85
Trümmer . .	1,40	8,00	0,11
Berge . . .	0,05	—	—
	100,00		16,73

Die Änderung ergab also einen Mehrerlös von 0,64  $\mathcal{M}$ . Als weitere Verbesserung wurden auf dem kleinen Brecher die Spitzenringe in der Weise auf den Walzen befestigt,

<sup>1</sup> In der Fig. sind der Raumersparnis wegen die auf ein und dasselbe Walzenpaar gesetzten Teile der drei verschiedenen, nacheinander in Gebrauch genommenen Brechringe wiedergegeben.

<sup>2</sup> s. Anmerkung auf S. 1540.

daß die Spitzen des einen Ringes zwischen denen des folgenden standen; die schräge Verbindungslinie der aufeinanderfolgenden Brecherspitzen erhielt hierdurch das Aussehen einer Schraubenlinie. Diese Einrichtung bewirkte im Gegensatz zu der ältern ein allmähliches, gleichmäßiges Zerkleinern der Kohle und führte zu nachstehendem Ergebnis:

Sorten	pCt des Gesamt-ausbringens	Preis für 1 t <sup>1</sup> M	Erlös bei Auf-gabe von 1 t M
Nuß I . . .	3,20	18,50	0,59
Nuß II . . .	64,00	22,50	14,40
Nuß III . . .	10,00	17,00	1,70
Nuß IV . . .	10,50	9,50	1,00
Siebgrus . . .	11,45	5,00	0,57
Trümmer . . .	0,75	8,00	0,01
Berge . . .	0,10	—	—
	100,00		18,27

Während also bei dem ersten Versuch ein Durchschnittserlös von 16,09 M erzielt wurde, stellte er sich bei dem letzten auf 18,27 M, also um 2,18 M höher.

Die Vorzüge, die ein gebrochenes Produkt gegenüber dem im nassen Aufbereitungsverfahren gewonnenen besitzt, dürften ohne weiteres klar sein. Erstens ist das Brecherprodukt reiner als das Waschprodukt, da sich in der zum Brechen verwendeten Stückkohle weniger Berge befinden, als in der Förderkohle, die zur Gewinnung der Waschprodukte dient. Zweitens erzielt man durch das Brechen der Stücke mehr Ecken und Kanten, als dies bei dem Waschprodukt möglich ist, denn die in den Förderkohlen enthaltenen Nüsse werden durch das Aufladen der Kohle in der Grube, durch den Transport und durch das Ausladen in der Separation teilweise abgerundet. Je mehr Ecken

<sup>1</sup> Die in den 3 Tabellen in Prozenten ausgedrückten Brechergebnisse sind in verschiedenen Jahren erzielt worden; für die Berechnung des Kohlenwertes sind jedoch nur die Preise des Jahres 1906/7 zugrunde gelegt.

und Kanten aber eine Kohle, namentlich eine Hausbrandkohle hat, desto mehr Angriffspunkte bietet sie dem Feuer und desto leichter brennt sie an. Drittens ist der Grusgehalt der gebrochenen Nüsse geringer.

Diese Eigenschaften verliert die Kohle allerdings z. T. wieder durch den Eisenbahnversand auf große Entfernungen. Das Kohlen-Syndikat hat deshalb, in dem Bestreben, den Absatz in Anthrazitkohle weiter auszudehnen, zunächst eine Brechanlage in Berlin gebaut und setzt dort die frisch gebrochenen Nüsse ohne Bahntransport direkt ab. Hierdurch ist es in der Lage, dem Wettbewerb der englischen Anthrazitkohle, die in Berlin schon seit längerer Zeit gebrochen und aufbereitet wird, erfolgreicher entgegenzutreten.

### Volkswirtschaft und Statistik.

#### Steinkohlenförderung und -absatz der staatlichen Saargruben im September 1908.

	September		Januar bis September	
	1907 t	1908 t	1907 t	1908 t
Förderung . . . . .	842 657	930 547	7 988 751	8 285 223
Absatz mit der Eisenbahn . . . . .		635 352		5 614 261
„ auf d. Wasserwege . . . . .		48 836		316 730
„ mit der Fuhr . . . . .		37 011		325 704
„ „ Seilbahnen . . . . .		101 653		917 794
Gesamtverkauf . . . . .		822 852		7 174 489
Davon Zufuhr zu den Kokereien d. Bezirkes	170 489	203 008	1 600 664	1 795 469

**Der Bezug des Ruhrreviers an Eisenerz.** Unter Verweisung auf die in Nr. 2 ds. Jg. gebrachten Angaben über den Eisenerzbezug des Ruhrreviers in 1905 und 1906 lassen wir nachstehend eine gleichartige Zusammenstellung für die Jahre 1904—1907 folgen.

	Auf dem Eisenbahnwege				Auf dem Wasserwege				Summe			
	1904 t	1905 t	1906 t	1907 t	1904 t	1905 t	1906 t	1907 t	1904 t	1905 t	1906 t	1907 t
Lahn-, Dill-, Sieg- gebiet . . . . .	571 979	753 622	1 031 328	1 050 941	203 064	204 416	160 885	237 867	775 043	958 038	1 192 213	1 288 908
Minettegebiet . . . . .	1 617 557	1 474 785	2 334 393	2 448 513		2 080	—	—	1 617 557	1 476 865	2 334 393	2 448 513
Übriges Deutsch- land . . . . .	413 471	397 124	743 788	683 853	54 571	69 068	42 789	97 241	468 042	466 192	786 577	781 094
Afrika . . . . .	168 196	147 156	150 791	137 821	5 867	15 133	58 938	100 192	174 063	162 289	209 729	238 013
Amerika . . . . .	21 691	54 200	43 484	27 573	203 129	242 567	77 906	86 653	224 820	296 767	121 390	114 226
Asien . . . . .	—	—	1 849	—	—	—	8 403	1 123	—	—	10 252	1 123
Australien . . . . .	—	—	—	—	—	—	1 018	—	—	—	1 018	—
Belgien . . . . .	66 936	52 642	78 976	72 648	143 785	210 216	248 340	292 687	210 721	262 858	327 316	365 335
England . . . . .	25 950	24 100	27 700	11 371	9 168	49 645	53 872	56 369	35 118	73 745	81 572	67 740
Frankreich . . . . .	36 873	43 988	39 951	47 109	31 527	63 915	239 668	307 181	68 400	107 903	279 619	354 290
Griechenland . . . . .	41 527	18 437	94 589	79 895	74 208	64 062	123 683	136 339	115 735	82 499	218 272	216 234
Holland . . . . .	5 013	6 232	5 642	3 917	14 453	12 638	5 314	4 132	19 466	18 870	10 956	8 049
Italien . . . . .	3 008	3 381	—	—	—	—	—	16 815	3 098	3 381	—	16 815
Rußland . . . . .	128 291	87 996	143 780	172 552	13 209	93 107	157 475	204 101	141 500	181 103	301 255	376 653
Schweden, Nor- wegen . . . . .	759 472	690 183	716 497	570 434	851 058	1 172 246	1 678 814	1 784 176	1 610 530	1 862 429	2 395 311	2 354 610
Spanien . . . . .	583 885	628 538	892 023	796 531	962 505	1 081 523	1 543 998	1 430 313	1 546 390	1 710 061	2 436 021	2 226 844
Sonstige Gebiete	54	4 313	83 606	—	—	—	12 479	43 187	54	4 313	96 085	43 187
Zusammen . . . . .	4 443 903	4 386 697	6 388 397	6 103 158	2 566 544	3 280 616	4 413 582	4 798 376	7 010 447	7 667 313	10 801 979	10 901 534

Danach sind in 1907 nur 100 000 t mehr bezogen worden als im Vorjahr, gegen 1904 beträgt die Zunahme dagegen fast 3,9 Mill. t = 56 pCt. Da die Roheisen-

erzeugung des Ruhrreviers lange nicht in dem gleichen Verhältnis gewachsen ist und ein erheblicher Rückgang des Eisengehaltes der bezogenen Erze nicht anzunehmen ist,

wie auch von einer ungewöhnlichen Zunahme der Vorräte nichts verlautet hat, so scheinen Zweifel an der Richtigkeit der in der Tabelle aufgeführten Zahlen nicht unbegründet, umso mehr als auch die Gewinnung des Bezirkes selbst in 1907 nicht unbedeutend größer war als in 1904.

In den letzten vier Jahren hat sich die Zufuhr aus Schweden und Norwegen um reichlich dreiviertel Million t, aus Spanien um 680 000 t, aus Frankreich um 286 000 t gesteigert. An lothringischer und luxemburgischer Minette bezog das Ruhrrevier in 1907 830 000 t mehr als in 1904, die Bezüge aus dem Lahn-, Dill- und Siegbiet stiegen gleichzeitig um mehr als eine halbe Million t. Auf dem Wasserwege kamen in 1907 44 pCt des Gesamtbezuges heran, in 1904 nur 37 pCt.

**Kohlenausfuhr Großbritanniens im September 1908.** Nach den „Accounts relating to Trade and Navigation of the United Kingdom“.

Bestimmungsland	September		Januar bis September		Ganzes Jahr 1907
	1907	1908	1907	1908	
	1000 gr. t				
Frankreich . . .	752	761	7 820	7 787	10 694
Deutschland . . .	981	944	7 208	7 269	10 108
Italien . . . . .	612	651	6 315	6 444	8 318
Holland . . . . .	371	153	3 017	1 685	3 792
Schweden . . . . .	341	453	2 543	3 089	3 709
Ägypten . . . . .	221	280	2 088	1 878	2 929
Rußland . . . . .	472	489	2 301	2 845	2 864
Dänemark . . . . .	249	246	2 008	2 045	2 815
Spanien und kanarische Inseln	182	199	1 880	1 898	2 544
Argentinien . . .	191	185	1 585	1 775	2 192
Norwegen . . . . .	117	188	1 162	1 389	1 606
Belgien . . . . .	88	150	1 132	1 263	1 536
Brasilien . . . . .	110	115	933	972	1 304
Portugal, Azoren und Madeira . . .	78	85	852	808	1 149
Algerien . . . . .	73	54	657	630	961
Uruguay . . . . .	55	79	603	703	842
Chile . . . . .	46	35	573	419	713
Türkei . . . . .	49	52	377	399	507
Griechenland . . .	35	55	337	327	447
Malta . . . . .	24	24	289	333	386
Gibraltar . . . . .	16	9	207	157	287
Ceylon . . . . .	20	12	192	164	269
Britisch-Indien . .	24	13	149	130	197
„Südafrika“ . . . .	4	20	83	63	107
Straits Settlements . . . . .	4		59	42	64
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	—	—	46	8	47
Andere Länder . . .	363	204	2 459	2 058	3 214
Se. Kohlen . . . . .	5 478	5 456	46 884	46 580	63 601
Dazu Koks . . . . .	70	111	656	817	981
Briketts . . . . .	127	97	1 108	1 136	1 481
Insgesamt . . . . .	5 675	5 664	48 648	48 533	66 063
Wert . 1000 £ . . .	3 771	3 518	30 352	31 450	42 119
Kohlen usw. für Dampfer im auswärtigen Handel	1 520	1 687	13 885	14 491	18 619

## Verkehrswesen.

**Amtliche Tarifveränderungen.** Böhmisches-bayerischer Kohlenverkehr. Tarif vom 1. November 1900. Ab 1. November 1908 werden die Stationen Drosendorf, Eslarn, Giech, Kasendorf, Katschenreuth, Krumme Fohre, Melkendorf,

Memmelsdorf, Pfrentsch, Pfrentschwiese, Scheblitz und Thurnau in den Tarif aufgenommen.

Westdeutscher Privatbahn-Güter- und Kohlentarif. Mit Gültigkeit vom 1. Dezember d. J. werden die Entfernungen des Gütertarifs zwischen

Station Liblar und der Knotenstation Nr. 6 (Wesseling Rheinwerft) in 24 km und Station Liblar und der Knotenstation Nr. 7 (Brühl) in 17 km abgeändert. Vom gleichen Tage ab beträgt der Frachtsatz für Steinkohlen usw. von Kierberg nach Wesseling Rheinwerft 0,11 *M* für 100 kg.

Westdeutscher Privatbahn-Kohlentarif. Am 13. Oktober sind im Verkehr von den Stationen Brüggen (Erft), Eckdorf, Ermelinghof, Gladbeck West, Hamm (Westf.), Horrem, Horrem Übergabebahnhof Bhf. K. B., Kendenich, Langendreer, Obereving und Zulpich nach den Stationen Hildesheim H. P. K. und Hämelerwald H. P. K. der Hildesheimer Kreisbahn anderweite ermäßigte Frachtsätze zur Einführung gekommen.

Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Teil II, Heft III. Mit Gültigkeit vom 15. Oktober bis auf Widerruf bzw. bis zur Durchführung im Tarifwege, längstens bis zum 1. Februar 1910, sind für die Empfangstation „Berndorf-Fabrik, Kruppwerke“ die Frachtsätze der Station „Berndorf-Fabrik“ im Kartierungswege zur Anwendung gelangt. Die Frachtsätze gelten jedoch nur für Sendungen der Berndorfer Metallwarenfabrik Arthur Krupp.

Ost - mitteldeutsch - niederdeutscher Gütertarif. Am 20. Oktober wird im Ausnahmetarif 6 b für Braunkohlen (Rohbraunkohlen) und Braunkohlenbriketts (auch Naßpreßsteine) bei gleichzeitiger Aufgabe von mindestens 20 t (oder Frachtzahlung für dieses Gewicht) von einem Versender und einer Versandstation nach einer Empfangstation im Versande von Plessa nach Friedland i. Meckl., ein Frachtsatz in Höhe von 62,5 Pf. für 100 kg eingeführt.

Westdeutscher Kohlenverkehr. Tarifhefte 1—4. Mit Gültigkeit vom 1. November 1908 ab wird die Station Liblar Übergabebahnhof M. Br. B. als Versandstation in die vorbezeichneten Tarifhefte einbezogen. Die Frachtberechnung erfolgt bis auf weiteres nach den in den Tarifheften 5—8 für den westdeutschen Güterverkehr vorgesehenen Entfernungen zu den Frachtsätzen des Ausnahmetarifs 2 (Rohstofftarif). Soweit die Frachtsätze der Staatsbahnstation Liblar höher sind als diejenigen von Liblar Übergabebahnhof M. Br. B. werden sie vom vorbezeichneten Zeitpunkte ab auf die für Liblar Übergabebahnhof geltenden Frachtsätze ermäßigt.

Staatsbahn-Kohlenverkehr. Besondere Tarifhefte S. T. U. (Gruppen I/II, III, IV). Westdeutsch-niederdeutscher Kohlenverkehr. Am 1. November wird die Station Liblar Übergabebahnhof M. Br. B. der Mödrath-Liblar-Brühler Eisenbahn als Versandstation in die vorgenannten Ausnahmetarife aufgenommen. (U.)

1. Hefte S, T, U, Abteilung A. Sendungen in Mengen von mindestens 10 000 kg sind bis auf weiteres auf Grund der Entfernungen des westdeutschen Privatbahn-Gütertarifs zu den Frachtsätzen des Rohstofftarifs abzufertigen.
2. Hefte S u. T. Sendungen von mindestens 45 000 kg. Im Tarifheft T wird die neue Station mit der Gruppen-

nummer 8, im Heft S mit den Frachtsätzen von Liblar nachgetragen.

3. Im westdeutsch-niederdeutschen Kohlentarif erhält Liblar Übergabebahnhof M. Br. B. die gleichen Frachtsätze wie die Station Liblar des Direktionsbezirks Köln.

Sind die Frachtsätze für Liblar Übergabebahnhof M. Br. B. niedriger als diejenigen der Staatsbahnstation Liblar, so kommen für letztere die Frachtsätze von Liblar Übergabebahnhof M. Br. B. zur Anwendung.

Niederschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Mit Gültigkeit vom 1. November wird die Station „Berndorf Fabrik, Kruppwerke“ der k. k. österreichischen Staatsbahnen mit den für „Berndorf Fabrik“ geltenden Sätzen und Entfernungen in den Tarif aufgenommen. Nach der Verkehrsstelle „Berndorf Fabrik, Kruppwerke“ werden nur Sendungen angenommen, die für die Metallwarenfabrik von Arthur Krupp in Berndorf bestimmt sind.

Niederschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Am 5. November wird die Station Groß-Grünau der k. k. priv. A. u. S. Teplitzer Eisenbahngesellschaft in den Tarif aufgenommen.

### Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

1908	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Davon in der Zeit vom 8. bis 15. Oktober für die Zufuhr			
	recht- zeitig gestellt	nicht	zu den Häfen	aus den Dir.-Bez.		
Oktober				Essen	Elberfeld	zus.
8.	22 322	—	Ruhrort	17 366	159	17 525
9.	22 365	—	Duisburg	9 612	148	9 760
10.	22 328	—	Hochfeld	176	—	176
11.	3 192	—	Dortmund	448	—	448
12.	21 585	—				
13.	21 953	—				
14.	22 087	—				
15.	21 944	—				
zus. 1908	157 776	—	zus. 1908	27 602	307	27 909
1907	152 328	6 783	1907	17 780	320	18 100
arbeits-1908 <sup>1</sup>	22 539	—	arbeits-1908 <sup>1</sup>	3 943	44	3 987
täglich 1907 <sup>1</sup>	21 761	969	täglich 1907 <sup>1</sup>	2 540	46	2 586

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der wöchentlichen Arbeitstage in die gesamte wöchentliche Gestellung.

### Verkehr in den Duisburg-Ruhrorter Häfen in den ersten 3 Vierteljahren 1908.

Zeitraum	Kohlen und Koks			Andere Güter (auch Flöße)			Zusammen		
	Mit der Eisenbahn	Zu Wasser	Zahl der Schiffe	Mit der Eisenbahn	Zu Wasser	Zahl der Schiffe	Mit der Eisenbahn	Zu Wasser	Zahl der Schiffe
	t	t		t	t		t	t	
<b>I. Anfuhr:</b>									
1. Vierteljahr . . . . . 1907	1 744 155	3 108	9	136 956	906 234	1 631	1 881 111	909 342	1 640
1908	2 056 935	358	1	125 175	867 985	1 581	2 182 110	868 343	1 582
2. „ . . . . . 1907	2 222 704	4 814	12	183 325,5	1 205 444	2 223	2 406 029,5	1 210 258	2 235
1908	2 799 616	345	1	162 957	1 018 520	2 005	2 962 572	1 018 865	2 006
3. „ . . . . . 1907	2 647 323	4 380	10	144 342,5	1 340 808	2 628	2 791 665,5	1 345 188	2 638
1908	3 447 818	—	—	170 946	1 037 968	1 980	3 618 764	1 037 968	1 980
1.—3. Vierteljahr . . . . . 1907	6 614 182	12 302	31	461 624	3 452 486	6 482	7 078 806	3 464 788	6 513
1.—3. „ . . . . . 1908	8 304 369	703	2	459 078	2 924 473	5 566	8 763 447	2 925 176	5 568
<b>II. Abfuhr:</b>									
1. Vierteljahr . . . . . 1907	4 184	1 743 489	5 419	784 764,5	108 834	351	788 948,5	1 852 323	5 770
1908	1 110	2 006 917	5 181	683 004	110 943	372	684 114	2 117 860	5 553
2. „ . . . . . 1907	6 050	2 324 404	7 485	1 005 620	159 225	571	1 009 670	2 483 629	8 056
1908	403	2 884 226	6 972	780 083	140 570	540	780 492	3 024 796	7 512
3. „ . . . . . 1907	775	2 623 225	7 677	1 095 374,5	149 130	509	1 096 149,5	2 772 355	8 186
1908	488	3 303 574	8 226	825 196	130 536	503	825 634	3 434 110	8 729
1.—3. Vierteljahr . . . . . 1907	11 009	6 691 118	20 581	2 883 759	417 189	1 431	2 894 768	7 103 307	22 012
1.—3. „ . . . . . 1908	2 001	8 194 717	20 379	2 288 239	382 049	1 415	2 290 290	8 576 766	21 794

### Marktberichte.

**Essener Börse.** Nach den amtlichen Berichten waren die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts, außer Anthrazit, am 14. und 19. Oktober dieselben wie die in Nr. 15/08 S. 540 abgedruckten. Die Notierungen für Anthrazit sind gegen die in Nr. 36/08 S. 1306 veröffentlichten unverändert geblieben. Die Marktlage ist abgeschwächt. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 26. Oktober 1908, Nachm. von 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> bis 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr statt.

**Düsseldorfer Börse.** Nach dem amtlichen Bericht sind am 16. Oktober 1908 notiert worden:

Kohlen, Koks und Briketts.

Preise unverändert. (Letzte Notierungen s. Nr. 18/08 S. 648.)

Erze:

Rohspat . . . . .	10,90 „
Gerösteter Spateisenstein . . . . .	15,50 „
Nassauischer Roteisenstein mit etwa 50 pCt Eisen . . . . .	11,50 „

## Roheisen:

Spiegeleisen Ia. 10—12 pCt Mangan ab Siegen . 78—80 „

Weißstrahliges Qualitäts-Puddelroheisen:

a) Rhein.-westf. Marken . . . . . 68 „

b) Siegerländer Marken . . . . . 68 „

Stähleisen . . . . . 70 „

Thomaseisen fr. Verbrauchsstelle . . . . . 64,80 „

Puddeleisen, Luxemb. Qual. . . . . 50,40—51,20 „

Englisches Roheisen Nr. III ab Ruhrort . . . . . 70 „

Luxemburger Gießereiseisen Nr. III ab Luxemburg 54 „

Deutsches Gießereiseisen Nr. I . . . . . 72 „

„ „ III . . . . . 69 „

„ Hämatit . . . . . 75 „

## Stabeisen:

Gewöhnliches Stabeisen aus Flußeisen 100—107,50 „

„ „ „ Schweißeisen 127,50 „

## Bleche:

Gewöhnliche Bleche aus Flußeisen . . . . . 108—112 „

Kesselbleche aus Flußeisen . . . . . 118—120 „

Feinbleche . . . . . 118—124 „

## Draht:

Flußeisenwalzdraht . . . . . 127,50 „

Die Absatzverhältnisse für Industriekohle sind wenig günstig. Der Abruf von Koks bleibt ungenügend. Die Lage des Eisenmarktes ist noch ungeklärt.

**Vom englischen Kohlenmarkt.** In der letzten Zeit konnte die Geschäftslage auf der ganzen Linie nicht sonderlich befriedigen und die Stimmung ist jetzt vielfach ziemlich pessimistisch geworden. Wohl waren die Gruben durch die laufenden Verträge noch mehr oder weniger regelmäßig beschäftigt, darüber hinaus fehlte aber dem Geschäftsverkehr jegliche Anregung. Das Hausbrandgeschäft verzeichnete einen wesentlichen Ausfall infolge des ungewöhnlich warmen Wetters; in Lancashire sammeln sich die für die Textilindustrie in Betracht kommenden Sorten infolge der in diesen Betrieben herrschenden Krisis in bedenklichen Mengen an; auch das Ausfuhrgeschäft hat in den meisten Fällen an Umfang eingebüßt, wobei die neblige Witterung der letzten Wochen nicht allein mitgewirkt zu haben scheint. Die Preise haben keine Fortschritte gemacht und sich im besten Falle behauptet; Preisnachlässe sind jedenfalls häufiger geworden, und in Wales haben die Preise verschiedentlich nachgeben müssen, sodaß die jetzigen Notierungen in Maschinenbrand wenig Nutzen lassen. Hausbrandsorten sind in Lancashire unverändert, in Yorkshire und Derbyshire kürzlich um 1 s erhöht worden. Die meisten Sorten stehen im allgemeinen jetzt weit unter den vor einigen Monaten erzielten Preisen, und gegen das Vorjahr ist der Abstand noch größer. Man tröstet sich immerhin mit dem Gedanken, daß bei der industriellen Flaue der Rückgang verhältnismäßig bescheidener und langsamer gewesen ist, als man befürchtet hatte. Die Zurückhaltung der Verbraucher verschärft sich natürlich, nachdem die Preise einmal erschüttert sind. Somit sind wenig neue Abschlüsse zustande gekommen, da die Ansichten über die künftige Gestaltung der Dinge weit auseinandergehen. — In Northumberland und Durham ist der Markt ebenfalls stiller geworden, soweit neue Aufträge in Betracht kommen. Die Verbraucher bieten Preise, die die Gruben nicht annehmen wollen. Beste Sorten Maschinenbrand erzielten für prompte Lieferung noch 12 s 3 d bis 12 s 6 d; für Novemberversand

scheint 12 s die allgemeine Notierung zu sein. Zweite Sorten gehen zu 11 s bis 11 s 6 d fob. Tyne. Maschinenbrand Kleinkohle hat auch rückgängige Tendenz angenommen. Seitdem der Ostseeversand in der Hauptsache abgewickelt ist, wird der Absatz schleppend und die Preise beginnen nachzugeben; gewöhnliche Sorten sind jetzt zu 5 s 3 d erhältlich. Beste Durham-Gaskohle hat sich in der letzten Zeit fest auf 11 s fob. Tyne behauptet, dagegen verraten zweite Sorten Zeichen von Schwäche und werden häufig unter dem offiziellen Preise von 9 s 3 d fob. abgegeben. Beste Schiedekohlen sind stetig zu 12 s 6 d und 12 s. Gießereikoks ist gut gefragt und behauptet sich für die Ausfuhr fest auf 17 s 6 d bis 18 s fob. Auch Gaskoks geht noch flott in den Verbrauch zu 18 s. In Bunkerkohle hat sich die Nachfrage verlangsamt; je nach Sorte wird 9 s 6 d bis 10 s 3 d fob. Tyne notiert. In Lancashire gingen Hausbrandsorten bei dem warmen Wetter langsamer als es sonst um diese Jahreszeit der Fall ist, und gleichzeitig konnten Kleinkohlen wegen des Streiks in der Textilindustrie nicht im früheren Umfange abgesetzt werden. Somit kommen die Preise nicht vom Fleck. Beste Hausbrandstückkohle notiert 15 s 2 d bis 16 s 2 d, zweite 13 s 8 d bis 14 s 8 d, geringere 11 s 8 d bis 12 s 8 d. In Cardiff hat das Ausfuhrgeschäft in den letzten Wochen stark eingebüßt, teils infolge der ungünstigen Witterung, teils infolge der geringeren Kauflust. Die Preise in Maschinenbrand haben sich nicht behaupten können; beste Sorten dürften mit 15 s wohl jetzt ihren niedrigsten Stand erreicht haben. Ein weiterer Rückgang scheint bei den hohen Gesteungskosten nicht möglich; viele Gruben müssen schon jetzt den Betrieb unlohnend nennen und manche denken an Einstellung des Betriebs, wenn nicht bald eine Besserung eintritt. Seit den guten Zeiten sind die meisten Gruben auf eine so starke Förderung eingerichtet, daß in Zeiten des Niedergangs der Ausfall doppelt empfindlich wird. Beste Sorten notieren etwa 15 s bis 15 s 3 d fob., zweite 14 s bis 14 s 9 d, andere 13 s 3 d bis 13 s 9 d. In Kleinkohlen wartet man auch auf einen besseren Markt; je nach Sorte wird 5 s 3 d bis 7 s 6 d erzielt. Monmouthshirestückkohle ist schwächer zu 13 s 6 d bis 13 s 9 d, zweite Sorten zu 12 s 9 d bis 13 s, geringere 11 s 3 d bis 12 s 6 d, Kleinkohle 5 s 3 d bis 7 s. Hausbrand kommt nicht vom Fleck; besserer notiert 17 s 6 d bis 18 s 6 d, geringere Sorten gehen herab bis zu 14 s 6 d. Bituminöse Rhondda Nr. 3 notiert 17 s 3 d bis 17 s 9 d, Nr. 2 10 s 6 d bis 11 s in bester Stückkohle. Koks geht ein wenig flotter; Hochofenkoks zu 15 s 6 d bis 16 s 6 d, Gießereikoks zu 17 bis 20 s, Spezialsorten zu 24 bis 25 s.

**Vom amerikanischen Kupfermarkt.** Nachdem der Preis von raffiniertem Kupfer infolge einer ansehnlichen Kaufbewegung, gepaart mit spekulativen Einflüssen, im August wieder eine Höhe von 14 c für das Pfund erreicht hatte, sind in den letzten Wochen die Preise von neuem gewichen. Nach wiederholten Herabsetzungen notiert elektrolytisches Kupfer an der hiesigen Metallbörse  $13\frac{1}{2}$  c, während größere Partien zweifellos schon zu  $13\frac{1}{4}$  c käuflich wären. Als günstige Momente der Lage des Kupfermarktes lassen sich anführen: die andauernde Bereitwilligkeit Europas, große Posten amerikanischen Kupfers zum Verbrauch oder zu Spekulationszwecken aufzunehmen,

die kleinen Vorräte in Händen der meisten hiesigen Verbraucher sowie die Überzeugung der Großproduzenten, daß, sobald die langverzögerte geschäftliche Besserung, voraussichtlich nach der Präsidentenwahl, eintritt, gute Nachfrage nach dem roten Metall dessen Preis auf 15 und 16 c hinauftreiben wird. In dieser Voraussicht halten sie es für eine gute Politik, Vorräte anzuhäufen und der niedrige Stand der Geldleihen unterstützt sie bei diesem Vorgehen. Natürlich richten sich wie im Eisen- und Stahl- so auch im Kupfergeschäft alle Hoffnungen auf den Sieg des republikanischen Präsidentschaftskandidaten und damit auf Wiederbelebung der Unternehmungslust, an welcher es gerade gegenwärtig fast ganz mangelt. Andererseits wird von den Verbrauchern auf die Ungewißheit der geschäftlichen wie der politischen Lage hingewiesen, auf den Mangel an Aufträgen für fertiges Material, sowie auf die von beiden politischen Parteien eingegangene Verpflichtung, den Zolltarif einer Revision zu unterziehen. Sollte daher selbst die republikanische Partei den Sieg davontragen, so sei doch wegen der Tarifrfrage eine weitere Zeit geschäftlicher Ungewißheit und Beunruhigung zu erwarten. Erst die geschäftliche Entwicklung nach der Präsidentenwahl kann entscheiden, welche Ansicht richtig ist. Inzwischen ist jedoch im einheimischen Geschäft auf Stille zu rechnen und bei zunehmender Einfuhr und nahezu normaler Erzeugung von Kupfer ist bei andauernd vermindertem Inlandverbrauch trotz der umfangreichen Ausfuhrbewegung eine Zunahme der Vorräte in Händen der Großproduzenten und damit eine anscheinende Verschlechterung von deren Lage zu erwarten. In dieser Beziehung liegt von wohlunterrichteter Seite für die ersten acht Monate d. Js. die folgende Aufstellung vor:

Produktion Januar/August 1908 . . . . .	550 000 000
Einfuhr " " " " . . . . .	122 476 000
	<hr/>
	672 476 000
hiesige Sichtvorräte am 1. Januar 1908 . . . . .	135 000 000
Gesamtangebot am 1. September . . . . .	807 476 000
Inlandverbrauch Januar/Sep- tember 1908 . . . . .	208 000 000
Ausfuhr Januar/Septbr. 1908	467 175 640
	<hr/>
Vorräte am 1. September . . . . .	132 300 360

Für August allein wird von der gleichen Seite die Einfuhr mit 20 Mill. Pfd. angegeben; aus Mexiko und Süd-Amerika nimmt sie stetig zu, während die kanadischen Kupfergruben weniger liefern. Die Augustaubeute der einheimischen Kupfergruben wird auf 85 Mill. Pfd. veranschlagt. Die Abnahme in einigen Bezirken ist durch die Zunahme in andern mehr als ausgeglichen worden, sodaß die reine Zunahme gegen Juli sich auf 5 Mill. Pfd. stellen dürfte. Der einheimische Verbrauch dürfte im August nicht größer gewesen sein als in dem vorhergehenden Monat, nämlich 35 Mill. Pfd., entsprechend 65 pCt eines normalen Verbrauchs, während die Ausfuhr sich auf 57 Mill. Pfd. stellte. Nach dieser Berechnung hätten die Vorräte allein im August eine Zunahme von etwa 13 Mill. Pfd. erfahren. Für September liegen soweit die Ausfuhrziffer von 19 378 t und die Angabe vor, daß die Produktion der Kupfergruben von Butte, Mont., mit 26,6 Mill. Pfd. um etwa  $1\frac{1}{2}$  Mill. Pfd. hinter der des vorangegangenen Monats zurückgeblieben ist. Jedenfalls haben auch im verflossenen Monat die Sichtbestände eine weitere

Vermehrung erfahren, entgegen den Versicherungen der leitenden Interessenten, welche das Vorhandensein irgendwelcher Vorräte abzuleugnen suchen. Auch die Statistik des geologischen Landesbureaus für 1907 stellte für den 31. Dezember das Vorhandensein von 125,7 Mill. Pfd. raffinierten Kupfers in den Ver. Staaten fest, eine Menge, die sich auf etwa 135 Mill. Pfd. durch den in Händen der Calumet & Hecla Co. befindlichen Vorrat erhöht; diese Gesellschaft hatte es nämlich unterlassen, den ihr von den Landesbehörden zugestellten Fragebogen auszufüllen. Aber auch in Europa befinden sich große Vorräte; so waren die Bestände an standard copper am 1. August in London und Liverpool um 30 000 t größer als ein Jahr zuvor. An andern britischen Plätzen sollen zu gleicher Zeit um 10 000 t größere Vorräte vorhanden gewesen sein. In Deutschland waren die Vorräte an amerikanischem Kupfer um 24 000 t und in Frankreich um 13 000 t größer, woraus sich eine Zunahme der europäischen Sichtbestände während eines Jahres um 77 000 t ergibt. Europäische Schätzungen veranschlagen die dortigen Sichtbestände auf nahezu 300 Mill. Pfd.; einschließlich der hier zu Lande vorhandenen stellen sich die Vorräte auf etwa 400 Mill. Pfd. Die statistische Lage ist somit für unsere Produzenten, bei Aussicht auf weitere große Produktion und Einfuhr und gleichzeitiger Geschäftstille, im Oktober keineswegs günstig. Es ist das Gerücht erwähnenswert, daß die hiesigen Großproduzenten zur Erleichterung des europäischen Marktes Anstalten treffen, das auf Spekulation dorthin gelegte Kupfer zum Teil wieder hierher zurückzubringen. Die Produzenten behaupten, ihre Oktoberausbeute verkauft zu haben. Darüber hinaus wollten sie sich jedoch selbst nicht die Hände binden, noch wollten die Käufer sich soweit im voraus verpflichten. Sollte selbst nach der Präsidentenwahl eine erneute und dann große Kaufbewegung eintreten, so scheint es doch angesichts der großen Sichtbestände zweifelhaft, daß die Kupferpreise scharf anziehen werden. Schon im August haben zu dem erhöhten Preise Wiederverkäufe stattgefunden und bei einer entschiedenen Aufwärtsbewegung dürfte um so mehr europäisches Kupfer auf den Markt geworfen werden. Geld ist in allen Finanzmittelpunkten billig und reichlich vorhanden, sodaß das Führen von Vorräten keine großen Schwierigkeiten bereitet. Und besonders gegenwärtig verfügen die europäischen Verbraucher über weit größere Vorräte an Metall als die hiesigen.

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

**Vom amerikanischen Petroleummarkt.** Die neuesten Angaben über die Entwicklung der Petroleumindustrie in den verschiedenen Bezirken reichen bis zum August; sie lassen guten Fortschritt ersehen, wie das der Jahreszeit entspricht. Es sind in dem Monat insgesamt 1 572 Ölbohrungen vollendet worden, 31 mehr als im Juli, und die neue Produktion betrug 34 579 Faß, was eine Zunahme um 4 713 Faß gegen den Vormonat bedeutet. So hohe Ziffern sind seit November 1907, sowohl was die Zahl der neuen Quellen als auch die Menge an neuproduziertem Öl anlangt, nicht mehr erreicht worden. Die besten Ergebnisse sind in Kansas und dem Indianer-Territorium erzielt worden, aber auch in Pennsylvanien und Ohio waren die Bemühungen recht erfolgreich. Die Zunahme in diesen beiden Staaten wurde jedoch durch starken Abfall in der Neu-Produktion von Illinois ausgeglichen. Hier kam an vielen Stellen die



Bohrtätigkeit zum Stillstand, da nicht genügend Tankanlagen vorhanden sind, das neu gewonnene Öl aufzunehmen, während es andererseits zur Überführung des Illinoiser Petroleums in den Verbrauch noch an den nötigen Einrichtungen fehlt. Die neue Produktion für August verteilte sich mit 14 937 Faß auf die östlichen und mit 19 642 Faß auf die westlich vom Mississippi gelegenen Bezirke. In den das hochgradige Petroleum liefernden Ölgebieten von Pennsylvanien und West Virginien wurden an neuem Öl 5236 Faß zu Tage gefördert, wovon 47 pCt West Virginien und 31 pCt den angrenzenden Grafschaften von Ohio entstammten. In diesen, das beste Petroleum liefernden Bezirken wurden im August 538 Ölbohrungen vollendet mit einer durchschnittlichen Ausbeute von 10 Faß am Tag gegen einen Juli-Durchschnitt von  $8\frac{3}{4}$  Faß. Während die Zunahme an neuer Produktion in diesen wichtigsten Ölgebieten des Landes zufriedenstellend ist, läßt die Gesamtproduktion von hochgradigem Öl stetig nach und die Hoffnung auf Entdeckung neuer ertragreicher Bezirke schwindet immer mehr. In den gleichen Gebieten hat während eines großen Teiles des Septembers eine Dürre geherrscht, welche die Bohrarbeiten in vielen Distrikten schwer behindert, wenn nicht zum Stillstand gebracht hat. Besonders in West Virginien und Südost-Ohio dürfte aus diesem Grund im letzten Monat weit weniger Petroleum gewonnen worden sein als sonst. Auch Illinois hatte unter Regenlosigkeit zu leiden, doch wird, wie schon erwähnt, ohnehin dort für die vorhandenen Tankanlagen und Versandeinrichtungen zu viel Öl gewonnen. Um diesem Übelstand abzuweichen, hat die Standard Oil Co. den Bau einer Röhrenleitung von Robinson, Ill., nach Coalgrove, Pa., in Angriff genommen, deren Vollendung die direkte Beförderung des Illinoiser Petroleums nach den an der Meeresküste gelegenen großen Raffinerien der Gesellschaft ermöglichen und einen Kostenaufwand von 13 Mill. \$ bedingen wird. Die Rohölproduktion der Union beträgt gegenwärtig etwa 500 000 Faß am Tag; sie verteilt sich auf die verschiedenen Bezirke in folgender Weise: Pennsylvanien und West Virginien 75 000, Ohio und Indiana 25 000, Illinois 90 000, Kansas, Oklahoma und Indianer-Territorium 135 000, Texas und Louisiana 40 000, Kalifornien 130 000, Kolorado und Wyoming 5 000 Faß. Die gegenwärtige tägliche Ausbeute entspricht der Gesamtproduktion vom Jahre 1860. Erst 1873 erreichte die Gewinnung einen Umfang von 10 Mill. Faß; diese Menge entstammte fast ganz dem Staate Pennsylvanien. In 1891 wurden 50 Mill. Faß gefördert und in 1903 nach Entdeckung der neuen Petroleumgebiete von Kalifornien, Texas, Kansas und Oklahoma 100 Mill. Faß. Im letzten Jahre sind 166 Mill. Faß gewonnen worden, d. s. 39,6 Mill. Faß mehr als im vorhergehenden Jahre. Der Gesamtwert der Ausbeute hat sich von 92,4 Mill. \$ in 1906 auf 120,1 Mill. \$ in 1907 gesteigert. Der Durchschnittspreis hat eine geringe Abnahme, nämlich von 0,731 \$ für das Faß auf 0,723 \$ erfahren. 1907 wurden allein 18,9 Mill. Faß Rohöl von den Eisenbahnen als Heizmaterial verbraucht, gegen 15,6 Mill. Faß im Jahre vorher. Die stete Zunahme der Petroleum-Produktion, welche mit dem Anwachsen der Bevölkerung und der Erweiterung der Absatzgebiete Schritt hält, erklärt die bemerkenswerte Zunahme in den Einnahmen der in der Petroleumindustrie der Ver. Staaten wie der ganzen Welt eine beherrschende Stellung einnehmenden Standard Oil Co.

Die Gesellschaft verfügt gegenwärtig in ihren Tankanlagen über größere Mengen Rohöl als je zuvor. Ihre Vorräte werden auf 81 Mill. Faß veranschlagt; bei einem Durchschnittspreis von 60 c für das Faß stellt diese Menge einen Wert von 50 Mill. \$ dar. Das Öl ist von den Produzenten gegen volle Zahlung gekauft worden und bildet einen Hauptposten der Aktiva der Gesellschaft. Es entstammt zum größten Teil den westlichen Bezirken, enthalten doch die Tankanlagen in dem sog. mittelkontinentalen, Kansas und Oklahoma einschließenden Gebiet nahezu 15 Mill. Faß, während in den Distrikten Kaliforniens 15—20 Mill. Faß aufgespeichert sind. Die zunehmende Knappheit an hochgradigem pennsylvanischen Petroleum wird durch die Tatsache gekennzeichnet, daß an solchem nur Vorräte von noch nicht 2 Mill. Faß vorhanden sind. Diese vermindern sich stetig, da die Produktion nachläßt, der Begehr dagegen sich erweitert. Die Einnahmen der Standard Oil Co. dürften für dieses Jahr hinter denen des letzten Jahres etwas zurückbleiben. Während sich damals ein zur Dividendenverteilung verfügbarer Reingewinn von 85 Mill. \$ ergab, wird der diesjährige Gewinn auf 80 Mill. \$ geschätzt. Einschließlich des diesjährigen Reinertragnisses in dem veranschlagten Betrage ergibt sich für die letzten 7 Jahre ein Gesamtgewinn von 513,2 Mill. \$, wovon 279,3 Mill. \$ in der Form von Dividenden unter die Aktionäre verteilt worden sind. Auch für dieses Jahr werden wie im Vorjahr 40 \$ auf die Aktie verteilt werden. Das Geschäft der Gesellschaft ist gegenwärtig ziemlich normal, allein der Verbrauch der Eisenbahnen an Schmierölen zeigt infolge Abfalles des Frachtverkehrs eine Abnahme, die im Vergleich mit letztem Jahre auf 25 bis 30 pCt geschätzt wird. Dieser Ausfall wird jedoch durch vermehrten Verbrauch von Leuchtöl sowie von Naphtha zur Verwendung in Gasmaschinen und Motorfahrzeugen ziemlich ausgeglichen. Ein neues großes Absatzgebiet hat sich dadurch eröffnet, das die Anfeuchtung von Bahn- und Landwegen mit Petroleum zum Niederschlagen des Staubes immer mehr in Aufnahme kommt. Der Gebrauch von Petroleum für diesen Zweck an Stelle von Wasser ermöglicht in vielen Fällen eine ansehnliche Ersparnis. Trotz der in fast allen andern Geschäftszweigen herrschenden Depression verausgabt die Standard Oil Co. Millionen von Dollars für die Erschließung von neuen Produktions- und Absatzgebieten, für den Bau von Röhrenleitungen und Tankanlagen sowie von Raffinerien. Seit Eintritt des allgemeinen Geschäftsniedergangs soll die Gesellschaft im Gegensatz zu allen übrigen großen Unternehmungen des Landes die Zahl ihrer Arbeiter nicht vermindert haben, im Gegenteil, es wurden bald nach der Oktober-Panik die Arbeiten zur Errichtung einer Riesenraffinerie nahe Elizabeth, N. J., begonnen, die 1500 Arbeitern Beschäftigung gewähren. Aber auch sonst ist die Petroleumindustrie in günstiger Lage hierzulande, besonders in Texas und Kalifornien, wie die Tatsache bezeugt, daß verschiedene der dortigen, von der Standard Oil Co. unabhängigen Gesellschaften ihr Aktienkapital erhöht haben. Auch das Ausfuhrgeschäft, welches zum größten Teil in Händen der genannten Gesellschaft liegt, zeigt gegen letztes Jahr eine ansehnliche Erweiterung. Sind doch allein von New York in den ersten neun Monaten d. J., auf Rohöl umgerechnet, 681,5 Mill. Gallonen und von allen Häfen des Landes

1192,3 Mill. Gallonen Petroleum zur Ausfuhr gelangt, gegen 535,3 und 978,8 Mill. in der entsprechenden Zeit von 1907. Trotzdem hat sich die Standard Oil Co. veranlaßt gesehen, in jüngster Zeit und aus unbekanntem Gründen eine Herabsetzung des Ausfuhrpreises anzukündigen. Es stellt sich dadurch der Preis von Exportöl in „bulk“ auf 4,50 c für die Gallone standard white und 6,10 c für water white, sowie in Kisten auf 10,40 c und 11,90 c, bei Verladung von New York, was eine Ermäßigung um  $\frac{1}{2}$  c für standard white und um 1 c für water white oil bedeutet. In dem Prozeß, welcher von der Bundesregierung bzw. auf direktes Geheiß des Präsidenten Roosevelt gegen die Standard Oil Co. eingeleitet worden ist und in welchem das vielbesprochene, von einer höheren Instanz inzwischen umgestoßene Urteil ergangen ist, wodurch eine Tochtergesellschaft, die Standard Oil Co. von Indiana, zu einer Geldbuße im Betrage von 29,24 Mill. \$ verurteilt worden ist, sowie auch in dem andern Prozeß, durch den die Auflösung der Muttergesellschaft herbeigeführt werden soll, dürften die Schlußverhandlungen in Kürze erfolgen. Die Standard Oil-Interessen zweifeln nicht daran, aus dem Kampfe siegreich hervorzugehen, und bereits wird geplant, nach Beseitigung der rechtlichen Schwierigkeiten das gegenwärtige Kapital der Muttergesellschaft von 100 Mill. \$ auf 500 oder 600 Mill. \$ zu erhöhen, um es mit dem Besitzstand der Gesellschaft mehr in Einklang zu bringen. In diesem Falle würden auch die Dividenden der Gesellschaft, deren Höhe viel zur Anfeindung des Trusts beigetragen hat, eine entsprechende Ermäßigung erfahren. Während noch in den neunziger Jahren der gesamte Jahresüberschuß bis auf wenige Millionen Dollars in Form von Dividenden unter den Aktionären verteilt wurde, ist das in den letzten Jahren mit Rücksicht auf die vielfache Verfolgung der Gesellschaft durch den Bund und durch Einzelstaaten nicht geschehen, vielmehr ist regelmäßig ein ansehnlicher Teil des Jahres-Überschusses dem Bestande hinzugefügt worden, welcher letzterer z. Z. mehrere Hundert Millionen \$ beträgt. Die Aktionäre erwarten, daß diese Summe, wenn es zu der Kapitalerhöhung kommen sollte, zum großen Teil unter ihnen verteilt wird. (E. E., New York, 10. Oktober).

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.**  
Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 20. Oktober 1908.

#### Kohlenmarkt.

Beste northumbrische		1 long ton	
Dampfkohle . . . . .	12 s — d	bis 12 s	3 d fob.
Zweite Sorte . . . . .	10 „ 6 „	11 „	6 „
Kleine Dampfkohle . . . . .	5 „ — „	6 „	— „
Beste Durham-Gaskohle	10 „ — „	11 „	3 „
Bunkerkohle (ungesiebt)	9 „ — „	10 „	— „
Kokskohle . . . . .	9 „ 3 „	10 „	— „
Hausbrandkohle . . . . .	14 „ 6 „	— „	— „
Exportkoks . . . . .	16 „ 6 „	17 „	6 „
Gießereikoks . . . . .	15 „ 9 „	16 „	— „
Hochofenkoks . . . . .	15 „ 9 „	16 „	— f. a. Tees.

#### Frachtenmarkt.

Tyne—London . . . . .	2 s 10 $\frac{1}{2}$ d	bis 3 s 1 $\frac{1}{2}$ d
„ —Hamburg . . . . .	3 „ 3 „	— „ — „
„ —Cronstadt . . . . .	3 „ 7 $\frac{1}{2}$ „	— „ — „
„ —Genua . . . . .	6 „ — „	6 „ 3 „

#### Metallmarkt (London). Notierungen vom 20. Oktober 1908.

Kupfer, G. H. . . . .	59 £ 5 s — d	bis 59 £ 10 s — d
3 Monate . . . . .	60 „ 1 „ 3 „	60 „ 6 „ 3 „
Zinn, Straits . . . . .	132 „ 12 „ 6 „	133 „ 2 „ 6 „
3 Monate . . . . .	134 „ 7 „ 6 „	134 „ 17 „ 6 „
Blei, weiches fremdes		
prompt (Br.) . . . . .	13 „ 8 „ 9 „	— „ — „ — „
Dezember (Br.) . . . . .	13 „ 7 „ 6 „	— „ — „ — „
englisches . . . . .	13 „ 15 „ — „	— „ — „ — „
Zink, G.O.B. prompt (W.)	19 „ 13 „ 9 „	— „ — „ — „
Januar (W.) . . . . .	20 „ — „ — „	— „ — „ — „
Sondermarken . . . . .	20 „ 12 „ 6 „	— „ — „ — „
Quecksilber (1 Flasche)	8 „ 10 „ — „	— „ — „ — „

**Marktnotizen über Nebenprodukte.** Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 20. (14.) Oktober 1908.  
Rohteer 12 s 9 d—16 s 9 d (desgl.) 1 long ton;  
Ammoniumsulfat 11 £ 7 s 6 d (11 £ 5 s—11 £ 7 s 6 d) 1 long ton, Beckton terms; Benzol 50 pCt 7 $\frac{1}{2}$  d (desgl.), 90 pCt 7—7 $\frac{1}{4}$  d (desgl.), Norden 50 pCt 6 $\frac{3}{4}$ —7 d (desgl.), 90 pCt 6 $\frac{1}{2}$  d (desgl.) 1 Gallone; Toluol London 8 $\frac{3}{4}$ —9 (8 $\frac{1}{2}$ —8 $\frac{3}{4}$ ) d, Norden 8 $\frac{1}{2}$ —8 $\frac{3}{4}$  (8 $\frac{1}{4}$ —8 $\frac{1}{2}$ ) d, rein 11 $\frac{1}{2}$  d—1 s (desgl.) 1 Gallone; Kreosot London 2 $\frac{7}{8}$ —3 d (desgl.), Norden 2 $\frac{3}{4}$ —2 $\frac{7}{8}$  d (desgl.) 1 Gallone; Solvent-Naphtha London 90/190 pCt 10 $\frac{1}{2}$ —11 d (desgl.), 90/160 pCt 10 $\frac{1}{2}$ —11 (10 $\frac{1}{2}$ —10 $\frac{3}{4}$ ) d, 95/160 pCt 11—11 $\frac{1}{2}$  d (desgl.), Norden 90 pCt 9 $\frac{1}{2}$  d (desgl.) 1 Gallone; Rohnapththa 30 pCt 3 $\frac{3}{8}$ —3 $\frac{1}{2}$  d (desgl.), Norden 3—3 $\frac{1}{4}$  (3 $\frac{1}{4}$ —3 $\frac{1}{2}$ ) d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 3 £ 10 s—7 £ 10 s (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure roh 60 pCt Ostküste 1 s 1 $\frac{1}{2}$  d (1 s 2 d), Westküste 1 s 1 d—1 s 1 $\frac{1}{2}$  d (1 s 1 $\frac{1}{2}$  d) 1 Gallone; Anthrazen 40—45 pCt A 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$  d (desgl.) Unit; Pech 23 s—23 s 6 d (desgl.) fob., Ostküste 22 s 6 d—23 s 6 d (22 s 6 d—23 s), Westküste 22 s 6 d—23 s 6 d (22—23 s) f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen. Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 $\frac{1}{2}$  pCt Diskont bei einem Gehalt von 24 pCt Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind 24 $\frac{1}{4}$  pCt Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichter-schiff nur am Werk.)

#### Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse, die eingeklammerte die Gruppe.)

#### Anmeldungen.

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

Vom 12. 10. 08 an.

4d. F. 24 099. Vorrichtung zum Zünden von Wetterlampen. Heinrich Freise. Bochum, Berggate 2. 3. 9. 07.

12e. B. 44 767. Vorrichtung zum Entstäuben von Gasen und Dämpfen. Alwin Bartl, Kottbus. 3. 12. 06.

21h. F. 24 749. Verfahren, bei elektrischen Induktionsöfen mittels eines magnetischen Hilfsfeldes eine Zirkulation im Schmelzbad hervorzurufen. Sebastian Ziani de Ferranti, Grindelford b. Sheffield, Engl.; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner, M. Seiler, E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 5. 6. 07.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83/14. 12. 00 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 18. 6. 06 anerkannt.

**22f.** R. 26 412. Verfahren zur Verbesserung der Rußausbeute aus Steinkohlenteer, Steinkohlenteerpech und ähnlichen Stoffen. Rütgerswerke A. G., Berlin. 23. 5. 08.

**38h.** B. 48 862. Verfahren zum Imprägnieren von Holz mit einer beschränkten Menge Teeröl unter Verwendung einer Lösung von Teeröl in flüchtigen Lösungsmitteln. Dr. Joh. Behrens, Bremen, Richtweg 18. 20. 1. 08.

**40c.** C. 16 101. Elektrischer Ofen zur kontinuierlichen Gewinnung von Zink aus Erzen; Zus. z. Pat. 200 668. Eugène François Côte u. Paul Rambert Pierron, Lyon, Rhône; Vertr.: Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 8. 10. 07.

**50c.** J. 10 559. Kegelwalzenmühle mit in gleicher Richtung mit dem Mahlgehäuse sich drehender, geneigt zu dessen Achse gelagerter und in senkrechter Richtung verstellbarer Walze. Fritz Jaeger, Berg-Gladbach. 5. 3. 08.

Vom 15. 10. 08.

**5a.** B. 48 226. Hydraulische Tiefbohrvorrichtung, bei welcher das vom Motor nicht verbrauchte Druckwasser aus dem hohlen Meißel mit Spritzwirkung austritt; Zus. z. Pat. 192 667. Alexander Beldiman, Berlin, Moltkestr. 2. 12. 11. 07.

**5a.** T. 12 327. Vorrichtung zum elastischen Heben eines von einem elastischen Schwengel getragenen Gestänges; Zus. z. Pat. 192 198. Dr. Hans Thürach, Karlsruhe, Baden, Schirmerstr. 5. 12. 8. 07.

**5b.** J. 10 247. Vorrichtung zum selbsttätigen Umsetzen des Bohrers bei Gesteinhammerbohrmaschinen. William David Jones u. William Pierce, Penmaenmawr, u. William Maine Treglown, London; Vertr.: Th. Hauske, Berlin SW. 61. 6. 2. 06.

**5d.** B. 48 788. Einrichtung zur räumlichen Begrenzung von Schlagwetter- und Kohlenstaub-Explosionen in Bergwerken unter Anwendung von Drehtüren, deren Flügel mit Füllungen von Drahtgewebeschichten od. dgl. versehen sind; Zus. z. Ann. B. 45 997. Ludwig Bartmann, Bouchéstr. 19, u. Ignaz Timar, Französischestr. 8, Berlin. 19. 4. 07.

**5d.** P. 20 331. Vorrichtung zum selbsttätigen Aufzeichnen des Verlaufs von Bohrlöchern mittels eines kardanisch gelagerten und sich drehenden Kreisels und eines freischwingenden Pendels. Theodor Püllen u. Paul Greiser, Erkelenz. 12. 8. 07.

**10a.** J. 9 862. Beschickungsvorrichtung für Koksöfen. William John Jenkins, Ketford, Engl.; Vertr.: Bruno Nöldner, Breslau, Ohlauerstr. 18. 15. 4. 07.

**12l.** M. 31 651. Verfahren zur Gewinnung von Kochsalz aus unreinen Rohlaugen. Sté. Marchéville Daguin, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 19. 2. 07.

**12l.** T. 12 447. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Roh- oder Steinsalz in der Schmelze. Balfour Fraser Mc Tear, St. Michaels House, Lea Green, Lancaster, Engl.; Vertr.: A. du Bois-Reymond, Max Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13. 1. 10. 07.

**35a.** T. 12 624. Steuerungsregler für Fördermaschinen. Karl Teiwes, Tarnowitz O.-S. 11. 12. 07.

**40a.** C. 15 794. Verfahren zur Gewinnung von Zink aus zinkhaltigem Blei und aus andern zinkarmen Metallegierungen. Delfo Coda, Spezia, Ital.; Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13. 20. 6. 07.

**40c.** E. 12 845. Verfahren zur Herstellung von Neusilber oder andern Kupfer und Nickel enthaltenden Legierungen aus einer eisenhaltigen Metallmischung. Elektrostaal G. m. b. H., Remscheid-Hasten. 5. 9. 07.

**50c.** H. 42 094. Kugelmühle mit durchbrochener Mahlbahn. Holzhäuserische Maschinenfabrik-Gesellschaft m. b. H., Augsburg-Göggingen. 4. 11. 07.

**59a.** W. 29 607. Ventilsteuerung für Pumpen. Reinhard Woelfert, Berlin, Elberfelderstr. 3. 14. 4. 08.

**59c.** K. 35 790. Zwillingsdruckpumpe, deren eine Pumpe einen Teil des von einer Strahlpumpe geförderten Wassers weiterdrückt und deren andere Pumpe den andern Teil des Wassers von der Strahlpumpe in letztere wieder als Arbeitswasser zurückführt. Gebr. Körting, A. G., Linden b. Hannover. 30. 9. 07.

**74c.** D. 18 843. Vorrichtung zur Signalgebung in Förder-schächten. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin. 9. 8. 07.

**80a.** B. 48 016. Preßform mit Einsätzen für Stempelpressen zur Herstellung von Steinen, Briketts u. dgl. Hans Bachl, Magdeburg, Straßburgerstr. 8. 21. 10. 07.

**81e.** P. 21 228. Abstreifvorrichtung für mit Querleisten besetzte Förderbänder. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock, u. Paul Kirchhoff, Köln. 12. 3. 08.

**81e.** Z. 5 242. Auslauftrichter für Silos, Füllrumpfe u. dgl. Eduard Züblin, Straßburg i. Els., Kuhgasse 12. 6. 3. 07.

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**  
bekannt gemacht im Reichsanzeiger  
vom 12. 10. 08.

**1a.** 351 710. Entwässerungsapparat für Kohle, Erze u. dgl. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk. 22. 6. 08.

**26d.** 352 324. Einzelgasabsper- und Reinigungskasten. Fürstl. Hohenz. Hüttenverwaltung Laucherthal, Laucherthal b. Sigmaringendorf. 19. 8. 08.

**27b.** 352 440. Kompressionsturbine. F. Allert, Mülheim a. Rh., Dammstr. 25, u. Hugo Jungnitsch. Köln-Lindenthal, Landgrafenstraße 66. 8. 8. 08.

**35a.** 352 348. Sicherheitsvorrichtung für Schachtaufzüge. Hermann Krafft, Stoppenberg. 2. 9. 08.

**47b.** 352 491. Kugellager für Zündapparate. Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken. Berlin. 20. 8. 08.

**47c.** 352 362. Kupplung für Ventilationsräder. Alexander Hepke, Steglitz, Filandastr. 4a, u. Kurt Diener, Charlottenburg, Niebuhrstr. 71. 18. 7. 07.

**50c.** 352 243. Schlagkreuzmühle mit verschiedenen langen Schlagkreuzen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln a. Rh. 20. 6. 07.

**59a.** 351 909. Einsatz an stehenden Universalpumpen zur Abschließung des Ölraumes vom Pumpenraum. Führung des Plungers bzw. Kreuzkopfes und als Stützfläche für die Schrauben der Stoßbüchsenbrille der Plungerdichtung. Otto Schwade & Co., Erfurt. 3. 9. 08.

**59a.** 351 910. Lagerung der Kurbelwelle an senkrechten Universalpumpen in zwei Öl zuführenden, die Herausnahme der Kurbelwelle gestattenden Lagerbüchsen. Otto Schwade & Co., Erfurt. 3. 9. 08.

**59a.** 351 911. Stehende Plungerpumpe mit verkürzten Wasserwegen und hohem volumetrischen Wirkungsgrad. Otto Schwade & Co., Erfurt. 3. 9. 08.

**78e.** 352 233. Sicherheitszünder für Zündschnüre. Aug. Euler, Eppendorf b. Weitmar. 11. 9. 08.

**80a.** 352 118. Formzeug zur Herstellung von Semmelbriketts mit nach außen gerade verlaufenden Begrenzungsflächen für die Außensteine. Braunkohlen- und Brikett-Industrie A. G., Berlin. 21. 9. 08.

**81e.** 351 945. Gegliederte Fördervorrichtung. Martin Kürbisch, Hausham, Oberbayern. 19. 2. 08.

**81e.** 351 991. Seitlich angeordneter Schwingrutschenantrieb. Maschinenfabrik Emil Meyer & Co. G. m. b. H., Großenbaum. 14. 9. 08.

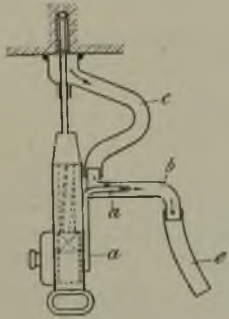
**82a.** 351 809. Staubverhütungsanlage für Röhrentrockner in Brikettfabriken. Wilhelm Foerster, Senftenberg, N.-L. 21. 8. 08.

**Deutsche Patente.**

**4a** (53). 203 066, vom 24. April 1907. Louis Ferrette in Orlowo, Rußland. *Grubenlampe, bei welcher nach dem Zusammenschrauben Oberteil und Unterteil durch einen in eine Sperrzahnung eingreifenden Bolzen verriegelt werden.*

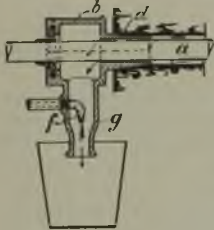
Der in die Sperrzahnung des Lampenunterteils eingreifende, verschiebbar im Lampenoberteil gelagerte Verriegelungsbolzen wird in einem Zylinder geführt, der mit einer dickflüssigen Masse gefüllt ist. Die letztere bewirkt, daß beim Umdrehen der Lampe zwecks Lösung des Verriegelungsbolzens dieser so langsam aus der Sperrzahnung austritt, daß eine von ihm unabhängige, beim Umdrehen der Lampe wirkende Löschhülse die Flamme unbedingt gelöscht hat, bevor er die Sperrzahnung freigibt.

**5b (7).** 203 015, vom 21. Juli 1907. Bochum-Lindener Zündwaren- und Wetterlampen-Fabrik C. Koch in Linden (Ruhr). *Einrichtung zum Absaugen des Bohrstaubes vom Bohrloch beim Gesteinbohren mittels Druckluftbohrmaschinen.*



Die von der Bohrmaschine verbrauchte Druckluft strömt in ein düsenartig auslaufendes Rohr a, das in ein zweimal rechtwinklig umgebogenes Rohr b von größerem Durchmesser mündet. Im letztern wird hierdurch ein Luftzug in der Pfeilrichtung erzeugt, der, wenn das eine Ende des Rohres durch einen Schlauch c mit der Mündung des Bohrloches verbunden ist, den Bohrstaub aus diesem herausaugt. Aus dem Rohr b wird der Staub durch einen Schlauch e zu einem Niederschlagbehälter befördert.

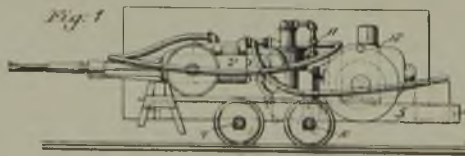
**5b (7).** 203 016, vom 10. Dezember 1907. Armaturen- und Maschinenfabrik „Westfalia“ A. G. in Gelsenkirchen. *Staubabsauger für Bohrhämmer, bestehend aus einem auf dem Bohrer sitzenden, mit dem einen Ende gegen den Bohrer und mit dem andern Ende gegen den Gesteinstoß abgedichteten Gehäuse in Verbindung mit einer Saugvorrichtung.*



Gemäß der Erfindung ist das auf dem Bohrer a sitzende zylindrische Gehäuse b, in dem vermittels eines Injektors f, g eine Saugwirkung erzeugt wird, mit einem konischen Rohransatz d in das Bohrloch hineingeschoben, so daß es sich selbst abdichtet.

**5b (9).** 202 552, vom 17. Juli 1907. Ingersoll-Rand Company in New-York. *Schrämmaschine mit einer auf Rädern ruhenden, durch hin- und herschwingende Luftsäulen angetriebenen Gesteinbohrmaschine, bei der der Luftverdichter mit seinem Antriebmotor auf einem eigenen Fahrgestell steht.*

Gemäß der Erfindung ist das Fahrgestell 5 durch ein nahes Aneinanderrücken seiner Radachsen 9, 10 leicht kippbar gemacht, und der Luftverdichter 11 mit seinem Antriebmotor 12 so auf dem Wagen aufgestellt, daß ihre Massen der zum Transport auf das vordere Wagenende gesetzten Gesteinbohrmaschine 2



das Gleichgewicht erhalten (Fig. 1), den Wagenrahmen aber kippen und dadurch festen Halt gewinnen lassen, wenn die Gesteinbohrmaschine zur Arbeit vor Ort abgenommen ist (Fig. 2). Um eine genaue Gewichtsausgleichung auf dem Fahrgestell vornehmen zu können, kann eine der Achsen des Fahrgestells in dessen Längsrichtung verstellbar gemacht werden.

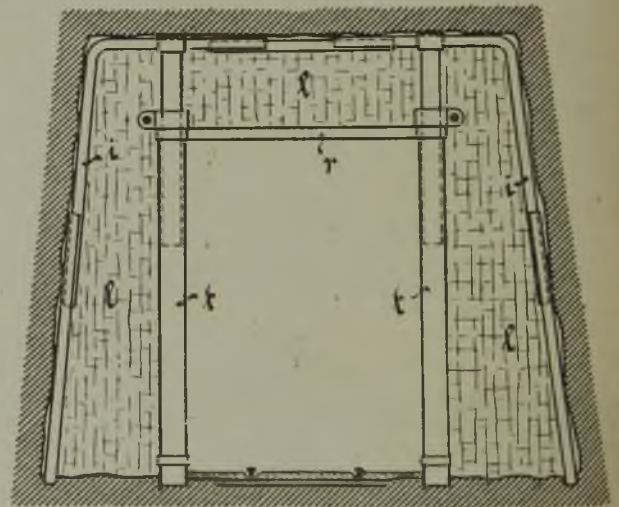
**5b (9).** 203 014, vom 9. März 1907. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke A. G. in Mülheim a. Rhein-Carlswerk. *Kohlenschrämsel mit eingeflochtenen Schneiddrähten.*

Nach der Erfindung erhalten einige der äußern oder Deckdrähte des Schrämsels a eine größere Querschnittshöhe als die übrigen, sodaß sie aus dem Seile hervorragen und somit um das Seil gewissermaßen einen schraubengangförmig gewundenen Fräser bilden. Die Vorsprünge c der Deckdrähte können sich über die ganze Länge des Seiles erstrecken oder sie können unterbrochen sein. Ferner können die Ganghöhen der Schraubengänge auf der ganzen Seillänge bzw. auf jedem fräserartig ausgebildeten Seilstück eine gleiche oder eine wechselnde Steigung besitzen. Bei wechselnder Steigung werden ungleichmäßige Schnitte hergestellt und dadurch das Schrämen beschleunigt.



**5d (2).** 202 495, vom 4. Mai 1907. Ernst Bartsch in Reden, Kr. Ottweiler und Ludwig Christ in Kaiserslautern. *Wettertür, bei der der Gebirgsdruck durch zweiteilige, nachgiebige Stempel aufgenommen wird.*

Bei der Tür ist der eigentliche Türrahmen r so an den den Gebirgsdruck aufnehmenden Teilen der Stempel t angebracht, daß er stets vollständig frei von irgendwelchem Druck bleibt und niemals verschoben oder zerdrückt werden kann. Ferner ist der zum Auskleiden der Zwischenräume zwischen Rahmen und Gestein in bekannter Weise verwendete nachgiebige Stoff l an einem Rahmen i befestigt, der sich an die Streckenwandungen anlehnt, bei einem bestimmten Druck nachgibt und den First- und Seitendruck aufnimmt. Infolgedessen kann er keinen schädlichen Einfluß auf den Türrahmen ausüben.



**5d (9).** 202 951, vom 5. Februar 1908. Peter Mommertz in Marxloh. *Spülversatzverfahren zum Ausfüllen von Hohlräumen in Bergwerken und Vorrichtung zu seiner Ausführung.*

Nach dem Verfahren werden in sich geschlossene, wasser-durchlässige Hohlräume, die aus unter einander verbundenen mit Versatzleinen, Drahtgewebe od. dgl. überspannten Rahmen aus Holz, Eisen od. dgl. gebildet sein können, in den zu füllenden Raum, mit ihrer einen Seite gegen den Ortsstoß gelehnt, eingesetzt; der Raum um die Hohlräume herum wird mit Versatz zugespült. Das zum Bewegen des Schlammes (Versatz-

gutes) dienende Wasser kann durch den die Hohlkörper umgebenden Stoff bequem durchsickern, sodaß der zugeführte Versatz sofort abtrocknet. Die Hohlkörper können alsdann zur Wetterführung und zur Fahrung dienen und, nachdem das Spülgut abgetrocknet und der sie einerseits stützende Kohlenstoß abgebaut ist, an anderer Stelle wieder eingebaut werden. Sie sollen an ihren Enden zweckmäßig so ausgebildet werden, daß mehrere von ihnen ineinandergesteckt und gegeneinander und gegen in die untere Strecke eingebaute Verschlüsse abgedichtet werden können. Ferner können sie im Innern mit Querversteifungen versehen und zusammenlegbar sein.

**10a (16).** 202 558, vom 13. Dezember 1907. Heinrich Koppers in Essen (Ruhr). *Vorrichtung zur Nachprüfung des Betriebes von Koksofenanlagen.*

Die Erfindung besteht darin, daß die Bewegungen der Koks-ausdrückmaschine selbsttätig fortlaufend so aufgezeichnet werden, daß man in der entstehenden Kurve ein getreues Bild des Betriebes erhält. Bei elektrisch angetriebenen Koks-ausdrückmaschinen wird zweckmäßig ein selbstaufzeichnender Strommesser in den Motorstromkreis eingeschaltet, sodaß der Gang des Betriebes aus der Stromverbrauchkurve erkannt werden kann. Die Aufzeichnung des Betriebes kann auch durch die Ausdrückstange bewirkt werden, indem diese vermittels eines Hubverminderers und eines Schreibstiftes ihre Bewegungen auf einen durch ein Uhrwerk in Drehung gesetzten, mit Zeiteinteilung versehenen Papierzylinder aufzeichnet.

**20a (12).** 202 703, vom 22. August 1907. J. Pohlig, A. G. in Köln-Zollstock. *Vierrädri- ges Laufwerk für Drahtseilbahnen. Zusatz zum Patente 196 884. Längste Dauer: 16. August 1921.*

Gemäß dem Hauptpatent 196 884 ist bei einem aus zwei zweirädri- gen Einzellaufwerken bestehenden Laufwerk über den Einzellaufwerken ein auf diese sich stützender Längsträger angeordnet, an dem zwischen den beiden Einzellaufwerken in der ungefähren Höhe der Laufradmitten der Lastbehälter pendelnd aufgehängt ist.

Die Erfindung besteht darin, daß der auf die Einzellaufwerke sich stützende Träger sich in solcher Höhe befindet, daß der obere Stand der Laufräder über die Oberkante des Trägers hervorragt und infolgedessen z. B. an Kurven usw. Zwangsschienen über den Laufrädern angebracht werden können. Damit das Laufwerk Kurven ohne Schwierigkeit durchlaufen kann, wird entweder der Längsträger nach beiden Seiten gabelförmig gespreizt, oder der Durchmesser der innern Räder des Laufwerks wird so klein gemacht, daß ihr oberer Rand unter der Unterkante des Trägers liegt und sie infolgedessen in Kurven sich frei unter dem Träger bewegen können.

**21h (6).** 203 028, vom 2. Februar 1907. Eugen Assur Alexis Grunwall, Alex Rudolf Lindblad und Otto Stalhane in Ludvika, Schweden. *Elektrischer Ofen.*

Der Ofen ist in bekannter Weise so ausgebildet, daß sich das in ihm den Heizwiderstand bildende geschmolzene Gut in Rinnen befindet und die Zu- und Abführung des elektrischen Stromes durch Kontaktblöcke erfolgt, die in besondere, außerhalb des Ofenraumes liegende, mit den Rinnen in Verbindung stehende Wannen eintauchen. Die Erfindung besteht darin, daß einerseits die Kontaktblöcke den obern Abschluß und ev. auch die seitliche und untere Begrenzung der Wannen bilden, in welche sie eintauchen, andererseits die Wannen so viel tiefer liegen, als die das geschmolzene Gut aufnehmenden Rinnen, daß beim Ablassen des geschmolzenen Gutes aus dem Ofen das in den Wannen befindliche flüssige Gut in diesen zurückbleibt und die Kontaktblöcke teilweise verdeckt.

**21h (9).** 203 510, vom 6. Juni 1907. Sebastian Ziani De Ferranti in Grindleyford Bridge b. Sheffield, England. *Elektrischer Induktions- ofen.*

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. März 1883 die Priorität auf 14. Dezember 00 Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 18. Juni 1906 anerkannt.

Die Wicklung der Erreger- bzw. Primärspulen des Ofens ist röhrenförmig ausgebildet und von einem Kühlmittel durchflossen. Zweckmäßig werden die Röhren bezüglich des elektrischen Stromes hintereinander und bezüglich des Umlaufes des Kühlmittels nebeneinander geschaltet.

**26a (16).** 202 578, vom 12. Februar 1907. Hans Ries in München. *Sicherheitsvorrichtung an Teer- vorlagen, bei welchen die Tauchung durch Zuführung von Druckgas geregelt wird.*

Die Deckel der Steigrohre sind mit dem die Zuführung des Druckgases zur Vorlage regelnden Steuerorgan (Ventil, Hahn od. dgl.) so verbunden, daß sie erst dann geöffnet werden können, wenn das Druckgas den Flüssigkeitspiegel in der Vorlage soweit gehoben hat, daß die Mündungen der Tauchrohre in die Flüssigkeit eintauchen.

**40a (51).** 202 523, vom 15. März 1908. Dr. R. J. Meyer in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Skandium bzw. Skandiumverbindungen aus Mineralien.*

Das Verfahren, durch das in erster Linie Skandium aus Wolframit und Zinnstein sowie aus der bei der hüttenmännischen Ausschmelzung des Zinns abfallenden Schlacke gewonnen werden soll, besteht darin, daß das nach dem Auslaugen der Sodaschmelze des Wolframits bzw. des Zinnsteins oder der Zinnschlacke im Rückstand bleibende, Eisen, Mangan, Kalk, sowie Kieselsäure enthaltende Oxydgemenge, das die Gesamtmenge des in dem Material vorhandenen Skandiums enthält, mit einer solchen Menge Salzsäure behandelt wird, daß die Lösung annähernd neutral ist; man erhält so nach der Filtration eine dunkelrote, mit Eisen- und Mangansalzen gesättigte Lösung.

Dieser wird eine solche Menge Oxalsäure oder Flußsäure zugesetzt, daß die Gesamtmenge der seltenen Erden sowie Mangan- und Kalziumoxalat neben geringen Mengen von Eisenoxalat niedergeschlagen werden. In der Lösung bleibt nur das Eisen bzw. Mangan zurück. Der erhaltene Niederschlag wird alsdann in Säuren gelöst, und aus dieser Lösung wird der Kalk durch wiederholte Fällung mit Ammoniak entfernt. Die erhaltenen Hydroxyde löst man darauf mit wenig Säure und fällt das Rohskandium durch einen Überschuß von Oxalsäure frei von fremden Bestandteilen aus.

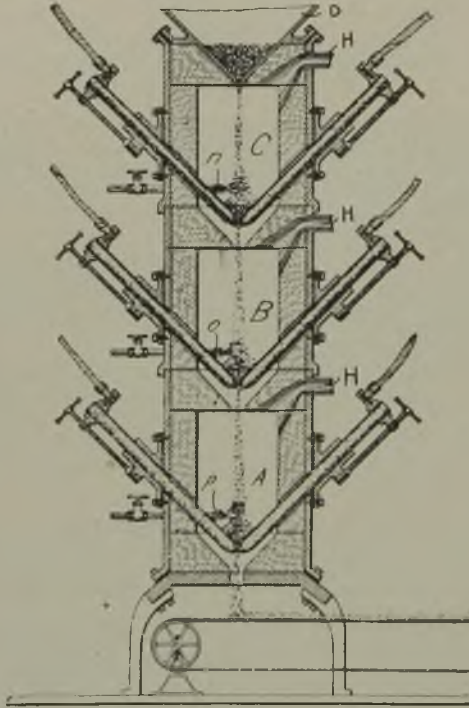
**40a (4).** 202 769, vom 8. April 1905. Frederic John Falding in New York. *Befestigungs- einrichtung für die Arme von Röstofenrührwerken mit hohler Welle unter Benutzung auswechselbarer Einsatz- stücke.*

Die Einsatzstücke ragen durch einfache Öffnungen in die Hohlwelle hinein, sodaß sie durch das in dieser fließende Kühlmittel unmittelbar gekühlt werden. Vorteilhaft wird ein Einsatzstück für je zwei einander gegenüberliegende Arme benutzt; in diesem Fall ragen die Einsatzstücke auf beiden Seiten aus der Hohlwelle heraus. Eine Steigerung der Kühlung der Einsatzstücke läßt sich dadurch erzielen, daß man die Hohlräume ihrer Welle und die der Arme so miteinander verbindet, daß sie vom Kühlmittel durchflossen und so die Einsatzstücke gleichzeitig von außen und von innen gekühlt werden.

**40c (16).** 202 080, vom 16. Mai 1907. James Henry Reid in Cornwall (Ontario), Kanada. *Ofen zur Verarbeitung von Erzen und zur Gewinnung ihrer Einzelbestandteile durch elektrische Erhitzung.*

Der Ofen besteht aus unmittelbar übereinanderliegenden Kammern A, B, C und einem Einfülltrichter D. In die Kammern ragen die zur Erzeugung der Lichtbögen dienenden einstellbaren

Elektroden, zwischen denen die Beschickung hindurchfließt, hinein. Die Kammern sind mit Öffnungen n o p, durch die



Reagentien eingeführt, und mit Öffnungen H versehen, durch welche die gasförmigen Produkte abgeführt werden.

**50 c (4).** 202 308, vom 23. März 1907. Johann Rappold in Allschwil b. Basel. *Feinbrechmaschine.*

Die Maschine besitzt Preßplattenpaare, von denen mindestens die eine Platte beweglich und die andere durchbrochen ist. Die Bewegungsorgane der beweglichen Platten sind derart eingerichtet, daß beide Enden der letztern unter sich gleich weit vor- und zurückbewegt werden, und daß sie entweder eine Bewegung parallel zu sich selbst oder aber eine vollkommene Wiegebewegung auszuführen vermögen. Zum Abschluß des periodisch zwischen den zusammengehörigen Preßplatten sich bildenden Spaltes nach oben hin ist über jedem Plattenpaar ein als Stößer wirkender Kolben vorgesehen.

**59 a (9).** 202 997, vom 7. Juni 1907. Unionwerke A. G., Fabriken für Brauereieinrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp. in Mannheim. *Regelungs- und Anlaßvorrichtung an elektrisch betriebenen Pumpen und Kompressoren mit mehrfachen, durch das Druckmittel bewegten Widerstandsgelenkontakten.*

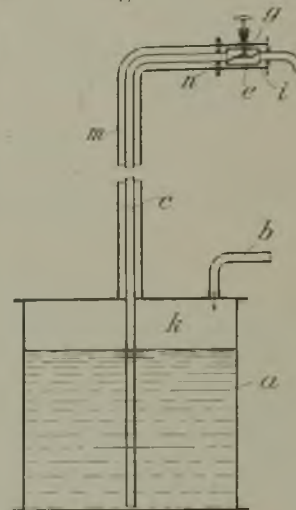
Die Erfindung besteht darin, daß die Gegenkontakte durch eine Anlaßkurbel verstellbar werden können, sodaß man ohne Rücksicht auf die Stellung des belasteten Regelungsgetriebes die Pumpe ausrücken und anlassen kann.

**80 a (17).** 202 622, vom 18. Juli 1906. Firma Dr. Bernhardt Sohn G. E. Draenert in Eilenburg. *Preß- und Ausstoßvorrichtung für Steinpressen mit drehbarem Formtisch. Zusatz zum Patente 194859. Längste Dauer: 8. November 1920.*

Bei der Vorrichtung bestehen die Preß- und Ausstoßkolben nicht wie bei der Vorrichtung des Hauptpatentes aus einem Stück, sondern sie sind unabhängig voneinander und besitzen beide eine schräge Fläche, durch welche die Preßstempel auf die zum Pressen und Ausstoßen erforderliche Höhenlage gehoben und durch feststehende Laufbahnen so lange gehalten werden, wie der Betrieb es erfordert.

**81 e (24).** 203 010, vom 28. August 1907. August Händel und Paul Weise in Kriebitzsch, S.-A. *Lagereinrichtung für Massengut, insbesondere Klarholze.*

Bei der Einrichtung, die z. B. bei Kohlenwerken mit Tagesförderung und ununterbrochenem Brikettpressenbetrieb die vorteilhafte Aufspeicherung der am Tage zuviel geförderten Kohle, die in der Nacht von den Brikettpressen verarbeitet wird, ermöglichen soll, dient in bekannter Weise zur Aufspeicherung des Gutes ein länglicher Lagerraum, bei dem sich Zuführungsvorrichtung und Abfüllvorrichtung an ein und demselben Ende befinden. Die Verteilung des Gutes im Lagerraum erfolgt der Erfindung gemäß vollkommen selbsttätig durch eine rings um den Raum herumlaufende Schleppkette, deren oberes Trum frei durch den Raum läuft und die Verteilung der Kohle bewirkt, während das untere Trum der Kette durch eine überdeckte, am Boden des Lagerraumes befindliche Rinne läuft, die durch Schieber beliebig mit dem Lagerraum in Verbindung gebracht werden kann.



**81 e (38).** 203 009, vom 4. August 1907. Maschinenbaugesellschaft Martini & Hüneke m. b. H. in Hannover.

*Rohrleitung für feuergefährliche, unter Druck stehende Flüssigkeiten. Zusatz zum Patente 155 625. Längste Dauer: 4. Juni 1918.*

Die Erfindung besteht darin, daß das Gehäuse e der gemäß dem Hauptpatent in die Rohrleitung eingebauten Absperrvorrichtung g für die brennbare Flüssigkeit mit einer allseitig geschlossenen Ummantelung i versehen ist, deren Innenraum durch die die Flüssigkeitsleitung c umschließende Leitung m mit dem Raum k des Flüssigkeitsbehälters a in Verbindung steht, in den durch eine Leitung b das Druckgas eingeführt wird. Bei Undichtwerden des Gehäuses e oder der Leitung c wird daher die Flüssigkeit durch das Druckgas in den Behälter a zurückgedrückt, sodaß sie nicht in den Betriebsraum treten kann.

## Bücherschau.

**Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien.** Von weil. Geh. Bergrat A. Ledebur, Professor an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg i. Sa. 8., neu bearb. Aufl. von W. Heike, Diplom-Ingenieur und Dozent für Eisenprobierkunde an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg i. Sa. 167 S. mit 28 Abb. Braunschweig 1908. Friedr. Vieweg und Sohn. Preis geh. 4,50 M., geb. 5 M.

Der Bearbeiter hat, einem bei Lebzeiten geäußerten Wunsche des verstorbenen Verfassers und der Hinterbliebenen folgend, die Neubearbeitung übernommen und durchgeführt, ohne den Charakter des Buches zu ändern und ohne von den Grundsätzen abzuweichen, die dem Buche überall Verbreitung und Anerkennung gesichert haben. Er hat dabei verstanden, neuern Fortschritten und Ansichten unter Benutzung eigener Erfahrungen mit Fleiß und Gewissenhaftigkeit Rechnung zu tragen. Vielfach ist dies durch Anfügung von Fußnoten geschehen, einige Kapitel sind aber umgearbeitet und mehrere Bestimmungsverfahren neu aufgenommen worden.

Unter den letztern nenne ich das Meineckesche Verfahren der Phosphorbestimmung durch Glühen des Phosphorammoniummolybdats, ebenso die Phosphor-

bestimmung durch Lösen des gelben Niederschlags und Fällen mit Magnesiamixtur. Neu ist auch die direkte Tonerdebestimmung in Erzen, die Bestimmung der Phosphorsäure und der zitronenlöslichen Phosphorsäure im Thomasmehl, die Brunksche Nickelbestimmung als Nickeloxim, die Manganbestimmung nach Procter Smith (Rubricius), die Siliziumbestimmung nach Rubricius und das von Knorresche Persulfatverfahren zur Untersuchung von Manganerzen. Ebenfalls neu ist ein Kapitel über Probenahme aus Schiffsladungen, Waggonladungen und von Haufen u. a. m.

Von den völlig neu bearbeiteten Kapiteln nenne ich die über die Titerstellung zwecks Eisenbestimmung mit Zinnchlorür und Chamäleonlösung und zwecks Manganbestimmung nach Volhard-Wolff (sehr eingehend), ebenso das Kapitel über das Schultesche Schwefelbestimmungsverfahren.

Auch sonst merkt man in vielen Kapiteln, daß kleine Zusätze gemacht sind (z. B. bei der Schwefelbestimmung in Erzen, bei der Manganbestimmung nach Volhard-Wolff, bei dem Titrieren mit Zinnchlorür, Probenahme bei Roh-eisen usw.), die zweifellos vielfach willkommen sein werden.

B. Osann.

**Das Erdöl, seine Verarbeitung und Verwendung.** Eine gedrängte Schilderung des Gesamtgebietes der Erdöl-Industrie. (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden, Bd. 12). Von Dr. Richard Kießling, Bremen. 164 S. mit 30 Abb. Halle a. S. 1908, Wilhelm Knapp. Preis geh. 5,40 *M.*

Diese gedrängte Schilderung des Gesamtgebietes der Erdölindustrie löst die Aufgabe, welche die Herausgeber der Monographien sich gestellt haben, — den in der Praxis stehenden Chemiker, ohne daß er größere Spezialwerke durcharbeiten muß, bis zu einem gewissen Grade mit dem vorliegenden Stoff vertraut zu machen, — in anerkennenswerter Weise. Sind die einzelnen Kapitel des Buches auch nicht alle mit der gleichen Ausführlichkeit geschrieben, so werden doch überall in reichlichem Maße die Quellen angegeben, aus denen man schöpfen kann, wenn man in Einzelheiten tiefer eindringen will. Die Abhandlung zerfällt in die 3 Hauptabschnitte:

1. Das Erdöl, seine Entstehung, Verbreitung, Förderung und Beschaffenheit.
2. Die Verarbeitung des Erdöles.
3. Die Verwendung des Erdöles und der Erdölfabrikate.

Von den Unterabteilungen des ersten Abschnittes ist naturgemäß die Entstehung des Erdöls die interessanteste. Der zur Zeit noch herrschende lebhaft Meinungsstreit ist in knapper, klarer Form durch die Wiedergabe der Ansichten der bedeutendsten Forscher dargestellt; zum Schluß wird festgestellt, daß das Erdöl als das Resultat zahlreicher verschiedenartiger Zersetzungsprozesse organischer und organisierter Stoffe anzusehen ist.

In dem folgenden Kapitel über die geographische und geologische Verbreitung des Erdöles werden die verschiedenen Erdölgebiete z. T. mit ihren Produktionen aufgezählt; Deutschland bringt nur  $\frac{1}{4}$  pCt der Welt-erzeugung hervor. Das Erdöl tritt in allen Formationen mit Ausnahme des Kambriums, Karbons und der Trias auf.

Die nächsten Kapitel behandeln in zusammenfassender Weise die Förderungsarten des Erdöls, wie Schöpfarbeit, Schachtbetrieb, Hand- und Maschinenbohrung, ferner seine

Lagerung und den Transport; sie schließen mit einer Übersicht über die verschiedenen Erdölsorten.

Der 2. Hauptabschnitt enthält die verschiedenen Verfahren in Theorie und Anwendung. Für dieses Kapitel gilt das im Vorwort Gesagte, daß es sich hier nur um die Aufstellung allgemeiner Gesichtspunkte handeln kann. Nicht die Frage, wie man das oder vielmehr ein Erdöl verarbeiten solle, wird hier erörtert, sondern welche Faktoren man zu berücksichtigen hat, wenn man einen neuen Raffinationsgang für eine gegebene Erdölsorte ausarbeiten oder einen bereits bestehenden verbessern will.

Der dritte Abschnitt gibt einen Überblick über die mannigfachen Verwendungsarten des Erdöls und seiner Fabrikate. Seine Verwendung als Heiz- und Leuchtmaterial sowie als Staubvertilgungsmittel wird berührt, und die der Benzinfabrikate, der Leucht- und Mittelöle, Schmierölfabrikate und des Benzins gedrängt geschildert. So kann das Endergebnis der Lektüre dieses Buches nur dahin lauten, daß es auf engem Raum viel Wissenswertes in übersichtlicher, leicht verständlicher Weise bietet und für alle Interessenten ein wertvoller Führer ist. Dn.

**Das Problem einer amtlichen Statistik der deutschen Aktiengesellschaften.** Von Gerichtsassessor Dr. jur. Ewald Moll. 216 S. Berlin 1908, Karl Heymanns Verlag. Preis geh. 3 *M.*

Moll behandelt zum ersten Mal, wie er im Vorwort richtig sagt, auf breiter Grundlage ein bisher methodisch leider nicht genügend beachtetes Gebiet der Wirtschaftstatistik. Wenn man bedenkt, daß es nach der neusten amtlichen Feststellung heute etwa r. 5200 deutsche Aktiengesellschaften und Kommanditgesellschaften auf Aktien mit einem Aktienkapital von insgesamt etwa  $14\frac{1}{2}$  Milliarden *M.* gibt, dann muß man sich wundern, daß es bis Ende 1907 an einer amtlichen Statistik der deutschen Aktiengesellschaften, dieser bedeutendsten Träger des deutschen Wirtschaftslebens, gefehlt hat und es bis dahin bei Beratungen des Gegenstandes auf Kongressen, bei privaten und daher notgedrungen unzulänglichen Arbeiten und bei Untersuchungen der Einzelstaaten über die Aktiengesellschaften ihres Gebietes geblieben ist. Moll weist demgegenüber die Notwendigkeit einer deutschen Reichstatistik über die deutschen Aktiengesellschaften nach und erörtert zunächst in sorgfältigster Weise die einzelnen Punkte, die bei der Grundlegung einer solchen Statistik, der erstmaligen Bestandstatistik, zu berücksichtigen sind. Sodann behandelt er die Einrichtung der Bewegungstatistik, die fortdauernd die Veränderungen des ermittelten Bestandes erfassen soll und besonders geeignet ist, den Auf- und Niedergang und die Mannigfaltigkeit der Betätigung in unserem Wirtschaftsleben erkennen zu lassen. Von einer Erörterung der Rentabilitätstatistik, des dritten Teils einer solchen Gesellschaftstatistik, hat Moll abgesehen. Es ist ein eigentümliches Zusammentreffen, daß gleichzeitig mit seiner Arbeit der erste Versuch einer Reichstatistik für die deutschen Aktiengesellschaften zum Abschluß gekommen ist: „Statistik des Bestandes der Aktien-Ges. und Kommandit-Ges. auf Aktien im Deutschen Reiche am 31. Dezember 1906“, die im 4. Vierteljahrsheft der Statistik des Deutschen Reiches von 1907 veröffentlicht worden ist und seitdem in den folgenden Heften schon eine Fortsetzung durch eine Bewegungstatistik für 1907 und

das erste Halbjahr 1908 erfahren hat. Moll hat diese erste Bestandstatistik noch in seinem Vorwort kritisieren können, wozu er auch insofern Anlaß hatte, als sie leider in verschiedenen Punkten von seinen den Vorzug verdienenden Vorschlägen abweicht. Daß das Kaiserliche Statistische Amt sich z. B. in der Hauptsache auf das private Handbuch der deutschen Aktiengesellschaften gestützt und nicht in erster Linie die Handelsregistergerichte herangezogen hat, bleibt verwunderlich. Der Bundesratsbeschluß, der hierzu nötig gewesen wäre, hätte sich doch wohl ohne große Schwierigkeiten herbeiführen lassen. Jedenfalls behalten Molls Ausführungen bei dieser Sachlage auch nach dem Erscheinen der Reichstatistik ihren vollen Wert für die Theorie und für die Praxis, und seine Anregungen können noch mannigfach benutzt werden. So wäre es sehr erwünscht, daß die Statistik durch ein namentliches Verzeichnis sämtlicher deutscher Aktiengesellschaften und Komm.-Gesellschaften auf Aktien ergänzt würde (vgl. Moll S. 163 ff.) Da der jetzige Präsident des Statistischen Amtes, R. van der Borcht, auf diesem Gebiete besonders sachkundig ist (vgl. Moll S. 33 f.), so darf man auch hoffen, daß derartige Vorschläge Gehör finden.

Auszusetzen sind an dem Buch von Moll zwei Äußerlichkeiten: die Lektüre leidet häufig unter großer Länge der Sätze und der Einschachtelung von Zwischensätzen, und die Korrektur ist vielfach zu flüchtig gelesen, sodaß reichlich Druckfehler, auch störende stehen geblieben sind.

Dr. Keibel.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Fehlands Ingenieur-Kalender 1909. Für Maschinen- und Hütteningenieure hrsg. von Professor Fr. Freytag, Lehrer an den technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. In 2 Teilen. 31. Jg. Berlin 1909, Julius Springer. Preis 3 *M.*, in Brieftaschenausgabe 4 *M.*

Hoppe, Fritz: Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte. Heft 1: Grundgesetze der allgemeinen Elektrizitätslehre. 120 S. mit 118 Abb. Leipzig 1908, Joh. Ambrosius Barth. Preis geb. 4 *M.*

— Heft 3: Prinzip und Wirkungsweise der technischen Meßinstrumente für Gleichstrom (Strom- und Spannungsmesser). 69 S. mit 81 Abb. Leipzig 1908, Joh. Ambrosius Barth. Preis geb. 2,70 *M.*

— Heft 6: Widerstandsbestimmungen mit Berücksichtigung der Widerstandsmessungen an Maschinen und Apparaten, der Isolationsmessungen sowie der Temperaturbestimmungen durch Widerstandsmessungen. 107 S. mit 120 Abb. Joh. Ambrosius Barth. Preis geb. 4 *M.*

Senftner, R. G.: Die offene Handelsgesellschaft und die stille Gesellschaft. In gemeinverständlicher Darstellung. 32 S. Stuttgart 1908, Muth'sche Verlagshandlung. Preis geh. 1 *M.*

— Wie gründet man eine Gesellschaft m. b. H.? Gemeinverständliche Darstellung der Entstehung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung. 32 S. Stuttgart 1908, Muth'sche Verlagshandlung. Preis geh. 1 *M.*

#### Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf S. 33 u. 34 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

#### Mineralogie und Geologie.

Kurzer historischer Abriß über den Bergbau zu Mies in Böhmen und die geologischen Verhältnisse dieser Gegend. Von Hinze. Erzbgb. 15. Okt. S. 430/6. Geographische Lage. Historisches über Mies und seinen Bergbau. Geologische Verhältnisse in der Umgebung von Mies.

Das Goldvorkommen bei Rassjowitz in Böhmen. Von Holy. Erzbgb. 15. Okt. S. 428/30. Ergebnisse der geognostischen Untersuchung der Gegend durch Professor Hartmann. Untersuchungsarbeiten der Südwestböhmisches Schürfgesellschaft und des österreichischen Fiskus.

The distribution of elements in igneous rocks. Von Washington. Bull. Am. Inst. Sept. S. 809/38. Allgemeine chemische Zusammensetzung eruptiver Gesteine; Durchschnittszusammensetzung. Die petrographischen Provinzen. Wechselbeziehung der Elemente. Praktische Folgerungen.

A new theory of the genesis of brown hematite-ores; and a new source of sulphur supply. Von Chance. Bull. Am. Inst. Sept. S. 791/808.\* Die Eisenerzlager, die sich von New Jersey nach Georgia hinziehen, sind durchweg als sedimentäre Lagerstätten aufgefaßt worden. Dabei ist aber die Möglichkeit, daß die ausgedehnten und z. T. zusammenhängenden Schwefelerze das primäre Lager darstellen könnten, nicht genügend beachtet. Von einigen werden die Lager auch als Konzentrationsprodukte oder oxydische Reste von Karbonaten oder von Kalkablagerungen angesprochen. Nur wenige Forscher glaubten ein oxydisches Umwandlungsprodukt von Pyriten, Eisenkarbonaten oder andern Eisenerzen vor sich zu sehen. Nach des Verfassers Ansicht sind die Erze umgewandelte Pyrite, die im Schiefer auch nicht als primäre Lager oder Stöcke auftreten, sondern in einer weiter zurückliegenden Zeit von ihrer eruptiven ursprünglichen Lagerstätte weggeschwemmt und mit dem Schiefer gleichzeitig als sedimentäre Bildung abgelagert wurden. Die in der Tiefe anstehenden Pyrite würden auch eine unerschöpfliche Quelle für Schwefel darstellen.

Die Kobalt-Silbererzformation bei Cobalt in Canada. Von Stutzer. Jahrb. Geol. Wien. 61. Bd. 2. Heft. S. 97/110. Die Erze setzen in den ältesten Sedimenten, im Präkambrium und im Silur auf. Die Gänge sind meist sehr wenig mächtig, aber außerordentlich reich. In 50 t waren 190 000 Unzen Ag enthalten, daneben 12 pCt Co, 3,5 pCt Ni und 38 pCt Ag. Ihre Entstehung bringt Verfasser mit jüngern Diabasen, die in der Nähe aufsetzen, in Zusammenhang. Verarbeitung der Erze. Arbeiterverhältnisse.

#### Bergbautechnik.

South Staffordshire method of mining coal. Von Mayer. Eng. Min. J. 3. Okt. S. 673/6.\* Die Sandwell Park-Grube. Abfangen des Wassers im Schacht. Konstruktion der Sammelrinnen. Eiserner Grubenausbau. Die Delph- und Parkheadgrube.



The Ilsede Hütte iron-mines, Germany. Von Mayer. Bull. Am. Inst. Sept. S. 775/81.\* Beschreibung der Tagebaue.

The Moctezuma copper deposit in Mexico. Von Dinsmore. Min. Wld. 26. Sept. S. 475/8.\* Geschichte und Geologie der Pilares-Grube, die täglich 2500 t Erz fördert. Abbaumethode und Kosten der Gewinnung.

Guanajato, the great silver camp of Mexico. Von Rice. Eng. Min. J. 3. Okt. S. 664/72.\* Geschichte des dortigen Bergbaus; frühere Produktion, neueste Entwicklung. Geologischer Aufbau des Gebirges, Erztonen, Beschaffenheit der Erze. Löhne. Allgemeines.

Gold-dredging on the Choco rivers, Republic of Colombia, South America. Von Granger. Bull. Am. Inst. Sept. S. 839/65.\* Allgemeine geographische und geologische Angaben. Die Flußsysteme des Arato und des San Juan. Vorbereitende Versuche für den Baggerbetrieb. Transport der Bagger. Goldgehalte der kolumbischen Goldsande.

The „Crescent“ coal cutting and drilling machinery. Ir. Coal Tr. R. 9. Okt. S. 1602.\* Beschreibung.

Maschinelle Gewinnung von Kohlenhalden, insbesondere die Gewinnung mittels Baggers. Von Ascher. Kohle Erz. 5. Okt. Sp. 781/6.\* Verwendung des Baggerbetriebes bei der auf Halde gestürzten Kohle auf oberschlesischen Gruben. Betriebskostenberechnung.

The patent keps under the cages at Chanters pit, Atherton Collieries. Von Fletcher. Trans. Engl. J. Bd. XXXV. Teil 5. S. 692/4.\*

The Lee safety-appliance for cages. Von Wordsworth. Trans. Engl. J. Bd. XXXV. Teil 5. S. 695/7.\* Die Fangvorrichtung dient für Körbe mit Seilführung.

Description of a new patent appliance for arresting the descent of cages in shafts, in the event of the winding-rope breaking. Von Hindley und Stoney. Trans. Engl. I. Bd. XXXV. Teil 5. S. 698.\* Beschreibung der Fangvorrichtung.

Winding-engine tests, with notes and suggestions on the design and testing of plant. Von Thacker. Trans. Engl. J. Bd. XXXV. Teil 5. S. 589/673.\* Beschreibung von Fördermaschinen-Versuchen.

A South-African colliery explosion. Ir. Coal Tr. R. 2. Okt. S. 1496.\* Beschreibung einer Reihe von Explosionen auf der Natal-Cambrian-Grube.

The coal dust experiments at Altofts. Ir. Coal Tr. R. 2. Okt. S. 1505.\* Beschreibung weiterer Versuche mit Kohlenstaub in der Versuchstrecke zu Altofts.

Hygrometric observations in coal mines. Von Stokes. Ir. Coal Tr. R. 2. Okt. S. 1504/5. Wiedergabe einer Reihe von Experimenten und ihre Kritik.

Über moderne Aufbereitung von Kohle und Erzen. Von Ruland-Klein. Kohle Erz. 12. Okt. Sp. 797/806.\* Die bei der Planierung und Aufbereitung der Kohle verwendeten Apparate. (Schluß f.)

Investigation on jigging. Von Jarvis. Bull. Am. Inst. Sept. S. 697/767.\* Überblick über ältere Einrichtungen. Ergebnisse mit den frühern Klassiervorrichtungen. Die hydraulische Trennung. Einfache Setzmaschinen. Vezins Bettsetzmaschine. Fünfsiebige Harzsetzmaschine. Versuche

mit der Jarvissetzmaschine. Erörterungen über Stoß- und Saugwirkung und Beschleunigung.

Making coke in byproduct ovens in the U. S. Von Parker. Min. Wld. 26. Sept. S. 486/7. Die Produktion von Koks aus Öfen mit Nebenproduktengewinnung stieg im vorigen Jahre um 23 pCt.

Schutzeinrichtungen gegen Verbrennungen in Braunkohlenbrikettfabriken. Von Neidhart. Braunk. 13. Okt. S. 489/93.\* Beschreibung von praktischen Versuchen, deren Ergebnis dahin lautet, daß 1. unbedeckte Körperteile zu vermeiden sind, 2. daß oberflächige Fasern sowie zerfetzte oder auch nur rissige und morsche Kleider eine Gefahrenquelle im Falle der Verpuffung bilden, 3. daß Öl, Fett und Kohlenstaub auf den Kleidern die Entzündungsmöglichkeit erhöhen und 4. daß es sich empfiehlt, bei Bekämpfung eines Brandherdes Masken, Handschuhe und Schutzkleider anzulegen.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Sechssachsige kurvenbewegliche Güterzug-Verbundlokomotive der Hedschasbahn. Von Keller. Z. D. Ing. 10. Okt. S. 1630/4.\* Bauart der von Henschel & Sohn in Cassel hergestellten Maschine; wegen der ungünstigen Geländeverhältnisse und der scharfen Bahnkrümmungen wurde die Ausführungsform der Mallet-Lokomotive mit zwei Dampftriebgestellen gewählt.

Über Stopfbüchsenpackungen. Bergb. 15. Okt. S. 9/10.\* (Schluß) Verschiedene weitere Packungen. Ihre Vorzüge.

Einige hydraulische Vorrichtungen englischer Walzwerke. Von Rummel. St. u. E. 14. Okt. S. 1449/97.\* Preßwasserbetriebe sind überall dort, wo große Kräfte auf kurzem Wege auszuüben sind, am Platze. Derartige Vorrichtungen findet man in England zum Verschieben der die Kokillen tragenden Wagen unter hydraulischem Stripper, zum Abheben der Deckel von Tiegelöfen und zum Senken der Blöcke. Blockstraße mit Walzenanstellung durch Keile. Schlußventil für schwungradlose Walzenzugmaschinen. Verladevorrichtung für vorgewalzte Blöcke oder Knüppel. Rollgangweiche. Schienenvorbiegeapparat.

### Elektrotechnik.

Ein Beitrag zur Theorie der Wendepolmaschinen. Von Fettweis. El. u. Masch. 11. Okt. S. 879/81. Untersuchung über die Größe des zu erzeugenden Wendefeldes, welches die Wirkung der in den Nuten des Ankers verlaufenden und der mit den Stirnverbindungen der Ankerwicklung verketteten Kraftlinien der Kurzschlußströme auf die kurzgeschlossenen Spulen aufheben soll.

Das Wattmeter als Phasenmesser im Einphasenstromkreis. Von Lulofs. E. T. Z. 8. Okt. S. 971/2. Es wird gezeigt, wie das Wattmeter, wenn die Frequenz bekannt ist, unter Hinzuschalten eines Kondensators bekannter Kapazität als Phasenmesser gebraucht werden kann.

Über die Verlegung von Umschalterleitungen. El. Anz. 8. Okt. S. 893/4. An Hand eines Beispiels, das eine der verbreitetsten Anwendungsformen von Umschalterleitungen betrifft, wird erläutert, an welchen Stellen die Gefahr einer schädlichen Funkenbildung vorliegt, und auf welche Weise sie sich durch entsprechende Leitungsverlegung umgehen läßt.

Die elektrischen Anlagen auf den Zechen der Gewerkschaft König Ludwig in Recklinghausen. Von Perlewitz. (Forts.) E. T. Z. 15. Okt. S. 1005/9. \* Elektrische Antriebe in der Kohlenseparation und Wäsche. Konstruktionsdetails der hierfür verwendeten Motoren und Anlasser. Einzelheiten der Schaltanlage. (Forts. f.)

Power supply and its effect on the industries of the north-east coast. Von Merz. Coll. Guard. 9. Okt. S. 703/5. \* Ausdehnung der elektrischen Kraftübertragungsanlagen und ihre Bedeutung für die Bergwerks- und Hüttenindustrie im Hinterland der Nordostküste Englands. (Forts. f.)

• Reparierte Schmelzstöpsel. El. Anz. 15. Okt. S. 916. Es wird empfohlen, Reparaturen von geschlossenen Schmelzeinsätzen, falls solche überhaupt zugänglich erscheinen, nur von den Firmen ausführen zu lassen, von denen die Einsätze ursprünglich hergestellt worden sind.

### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Der gegenwärtige Stand der Nickelgewinnung mit besonderer Berücksichtigung der Betriebe bei Frankenstein in Schlesien. Von Rzehulka. (Forts.) B. H. Rdsch. 5. Okt. S. 7/11. Schmelzen des ungerösteten Steins. Verarbeitung des eisenarmen Nickel- und Nickelkupfersteins auf Rohnickel. Nickelgewinnung aus arsenhaltigen Nickelerzen. (Schluß f.)

Erection and equipment of the Tintic smelter. Von Palmer. Min. Wld. 26. Sept. S. 473/4. \* Tintic-Bleischmelzöfen.

Der Bourcoud-Prozeß. Von Schmidhammer. Ost. Z. 10. Okt. S. 508/9. Dem Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisen direkt aus Erzen wird der Vorzug vor dem Hochofenprozeß dort eingeräumt, wo billige Generatorkohle und billige elektrische Energie zu finden sind und Hochofenkoks teuer ist.

Die Berechnung der Kupolofenabmessungen unter Erörterung der Frage der Winderhitzung und der Heizung des Vorherdes. Von Osann. (Schluß) St. u. E. 11. Okt. S. 1497/1505. \* Die Höhe des Kokssatzes. Der Abbrand. Höhe des Kalksteinzuschlags. Entschwefelung. Winderhitzung. Heizung des Vorherdes.

The Gayley dry blast at the Warwick Furnaces, Pottstown, Pa. Von Cook. Ir. Age. 1. Okt. S. 906/9. \* Beschreibung und Ergebnisse des Gayley-Verfahrens auf dem genannten Werk.

The relation of slow driving to fuel-economy in iron blast-furnace practice. Von Miles. Bull. Am. Inst. Sept. S. 368/73.

An unusual blast-furnace product; and nickel in some Virginia iron-ores. Von Firmstone. Bull. Am. Inst. Sept. S. 783/5. Ein bei besonders heißem Ofengange erzeugtes Eisen enthält 0,019 pCt Si, 0,228 pCt P, 0,39 pCt S, 0,042 pCt Mn und 2,366 pCt C, während in dem kurz vorher erblasenen Eisen 0,98 pCt P und 1 pCt Mn enthalten waren. Ferner berichtet Verfasser über nickelhaltiges Eisenerz in Virginien.

Pyrometer und seine Verwendbarkeit im Gießerei- und Hüttenbetriebe. Gieß.-Z. 15. Okt. S. 618/24. \* Verwendung von Pyrometern des

Wernerwerks der Firma Siemens und Halske beim Betriebe von Hochöfen, Gießereien, Temper-, Glüh- und Härteöfen.

Das Nestmannsche Stabdurchschlag-Verfahren für Feineisenwalzwerke. Von Schöpf. St. u. E. 14. Okt. S. 1505/7. \* Apparat, der es gestattet, Walzstäbe während der Bewegung aus dem Walzwerk bis zu den größten praktischen Geschwindigkeiten einfach und sicher zu durchschneiden.

Weitere Untersuchungen über das ternäre System Eisen-Phosphor-Kohlenstoff. Von Goerens und Doppelstein. Metall. 8. Okt. S. 561/6. \* Das Eutektikum der Legierung besteht aus 1,96 pCt C, 6,89 pCt P und 91,15 pCt Fe; der eutektische Haltepunkt liegt bei 953°. Bei den Erstarrungsvorgängen verhalten sich die Eisen-Phosphor-Kohlenstofflegierungen wie ein ternäres System Eisen-Eisenkarbid  $Fe_3C$  und Eisenphosphid  $Fe_3P$ . Folgende Gefügebestandteile wurden nachgewiesen: Mischkristalle aus den drei letztgenannten Bestandteilen, Zementit, Eisenphosphid, die binären Eutektika Mischkristalle — Eisenphosphid, Mischkristalle — Zementit und Zementit-Eisenphosphid, ferner das ternäre Eutektikum Zementit-Eisenphosphid-Mischkristalle.

Eine Bronze mit hervorragenden Eigenschaften. Von Escher. Metall. 8. Okt. S. 567. Verfasser empfiehlt für Turbinen- oder Zentrifugalpumpenräder, die in sandigem oder säurehaltigem Wasser arbeiten sollen, die Verwendung einer Legierung, die unter der Bezeichnung „Parsons Manganbronze“ im Handel ist und ungefähr folgende Zusammensetzung hat: 58 Ca, 38,5 Zn, 1 Sn, 1 Al, 1 Fe und 0,5 Mn. Mit dieser Bronze lassen sich leicht Festigkeiten von über 40 kg erzielen. Vergleichende Versuche, die Verfasser im rotierenden Sandstrahlgebläse vornahm, ergaben, daß Lagerbronze, gewöhnliche Bronze, Gußeisen und Stahlblech um 55 bzw. 26 bzw. 64 bzw. 79 pCt mehr an Gewicht verloren als die Parsonsche Bronze. Während vier Wochen mit 10prozentiger Salzsäure behandelt, zeigte sie keine merkliche Gewichtsabnahme.

Über die Einwirkung von nitrosen Gasen und Sauerstoff auf Wasser. Von Förster und Koch. Z. angew. Ch. 16. Okt. S. 2161/72. \* Beim Abkühlen eines Stickoxyd und Sauerstoff enthaltenden Gasgemisches beginnt, wenn die Temperatur 600° unterschreitet, die Entstehung von Stickstoffoxyd, u. zw. vollzieht sich dieser Vorgang mit meßbarer Geschwindigkeit. Der Übergang des Stickstoffdioxids in das Pentoxyd d. i. Salpetersäure unter dem Einfluß des Sauerstoffs beruht bei gewöhnlicher Temperatur nicht auf einer oxydierenden Wirkung des freien Sauerstoffs, sondern auf dem freiwilligen Übergang einer mittlern Oxydationstufe in eine höhere und niedrigere unter Vermittlung von Wasser. Versuche über die Einwirkung von Stickstoffdioxid und Sauerstoff auf Wasser. Arbeitsweise. Verlauf der Absorption bei Zufuhr wachsender Mengen eines gleichbleibenden Stickstoffdioxid-Sauerstoffgemisches zu gleichen Wassermengen und bei gleicher Strömungsgeschwindigkeit. Einfluß der letztern. Über die Grenzkonzentration. Wechselwirkung von Wasserdampf, Stickstoffdioxid und Sauerstoff. (Schluß f.)

Neue Methoden zur maßanalytischen Bestimmung von Mangan, Eisen und Chrom. Von Luch-

mann und Bollenbach. B. H. Rdsch. 5. Okt. S. 1/6. Die wichtigsten bekannten und die neuern Methoden der Manganbestimmung. (Schluß f.)

Pure coal as a basis for the comparison of bituminous coals. Von Bement. Bull. Am. Inst. Sept. S. 867/72. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß der reine Kohlenstoffgehalt für den Vergleich nicht von ausschlaggebender Bedeutung sein könne.

Die Verflüssigung der Gase. Von Olszewski. (Schluß) Z. kompr. G. Aug. S. 119/23. Geschichtlicher Überblick.

Sulphur in gaseous fuels. Von Grammer. Bull. Am. Inst. Sept. S. 787/9. Von den Kraftgasen hat Gichtgas am wenigsten Schwefel, der aus den übrigen Gasen zweckmäßig durch Waschen erst zu entfernen ist.

Neue Erfahrungen mit den Dessauer Vertikalretorten. Von Hayman. J. Gasbel. 10. Okt. S. 950/2. Verbreitung des Systems in Deutschland. Vergasung. Nebenprodukte. Reinigung. Arbeitslöhne. Unterhaltungskosten. Retortenhaus. Leuchtkraft.

Ein neuer Kokslöschurm. Von Gülich. J. Gasbel. 10. Okt. S. 946/7.\* Versuche haben ergeben, daß mit der beschriebenen Einrichtung für Gasanstalten eine Mehrausbeute von 4 pCt gegenüber der Ablöschung mit Eimern erzielt worden ist. Ferner waren der Aschengehalt geringer, Heizwert und Verdampfungseffekt höher.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Zur Enquete über den Achtstundentag und die Sonntagsruhe beim Bergbau. Von Reif. Öst. Z. 10. Okt. S. 505/7. Der Stand der Umfrage in Frankreich, Belgien, Preußen, England und Österreich. (Schluß f.)

Die Naphthaindustrie in Rußland. Mont. Ztg. 15. Okt. S. 326/9. Überblick vom Jahre 1898 ab.

Present condition of mining in Mexico. Von Smith. Eng. Min. J. 3. Okt. S. 655/6. Mexico hat 1907 für r. 95 Mill. \$ Metalle produziert; der Sturz der Metallpreise hat daher die Erträgnisse des Bergbaus sehr herabgedrückt, aber andererseits zu rationelleren Methoden geführt. Die Bergwerksunternehmungen arbeiten in der Hauptsache mit fremdem Kapital.

#### Verschiedenes.

Gas-, Wasser-, Kanalisationsanlagen und Bergbau. Von Kolbe. J. Gasbel. 10. Okt. S. 952/6.\* Aufführung einer Reihe von praktischen Fällen, bei denen die Einwirkung des Bergbaus ausgeschlossen, möglich oder festgestellt war. Geeignete Konstruktionsmittel zur Herabminderung der wohl niemals gänzlich zu beseitigenden Bergschäden.

Die Kenntnisse der Metalle bei den Alten und die Zusammensetzung antiker Legierungen. IV. Von Neumann. Gieß.-Z. 15. Okt. S. 609/12. Die Kupferverhüttung der Alten. Bronze und Messing.

Über das Einbauen von Absperrschiebern in Wasserleitungen. Von Herbst. J. Gasbel. 10. Okt. S. 947/50.\* Berechnung der Druckhöhenverluste, die infolge von Reibungswiderständen bei Verengungen von Rohrsträngen eintreten. Für die Praxis vorteilhafte Rohrstrangverengungen.

Evangelista Torricelli. Von Beck. Z. D. Ing. 10. Okt. S. 1634/41.\* Lebenslauf des hervorragenden

Physikers, dessen Geburtstag sich am 15. d. M. zum 200sten Male gejährt hat. 1643 erfand er das Barometer; 4 Jahre später starb er, erst 39 Jahre alt.

#### Zuschriften an die Redaktion.<sup>1</sup>

Zur Frage der Benzinlagerung ist in Nr. 38, S. 1359 ff. dieser Zeitschrift ein Aufsatz erschienen. Dem dort Gesagten kann z. T. nicht beigeplichtet werden. So wird bei der auf S. 1360 an Hand der Fig. 2 beschriebenen Anlage zur Förderung der feuergefährlichen Flüssigkeit aus dem Behälter nach der Zapfstelle Druckluft verwendet. Hierdurch hören die Schutzgase auf, ein integrierender Bestandteil der Anlage zu sein, denn die Förderung der feuergefährlichen Flüssigkeit kann jederzeit bewirkt werden, ganz gleich, ob die Schutzgase vorhanden sind oder nicht.

Die richtige Anwendung des Schutzgases besteht aber darin, daß es gleichzeitig als Druckmittel zur Förderung dienen und infolgedessen zwischen dem Schutzgas und der feuergefährlichen Flüssigkeit eine unlösbare Wechselbeziehung vorhanden sein muß, ohne welche die Anlage nicht funktioniert. Die als Sicherung dienenden Schutzgase dürfen also in keinem Stadium des Betriebes ausgeschaltet werden können. Diesen Anforderungen entspricht die in der nachstehenden Figur wiedergegebene Anlage, die hier eingeschaltet ist, weil Fig. 1 auf S. 1369 keine Ausführungsform unseres Systems, sondern nur eine Versuchsskizze aus früherer Zeit darstellt.

Die Anwendung von Druckluft ist anscheinend bei der erwähnten Anlage nur ein Notbehelf, weil die Möglichkeit der Verwendung indifferenten Druckgases zur Förderung feuergefährlicher Flüssigkeiten durch Patentrechte verschlossen ist. Dieses Aushilfsmittel ist deshalb besonders ungünstig gewählt, weil gerade derjenige Stoff, nämlich Sauerstoff, dessen Berührung mit der feuergefährlichen Flüssigkeit durchaus vermieden werden soll, durch die Druckluft in die Anlage eingeführt wird. Man hat zwar versucht, die Gefahr durch eine zwischengeschaltete Glycerinschicht, bzw. durch Zwischenkolben zu beseitigen und dabei zu komplizierten Vorrichtungen, Schwimmern, Ventilen usw. greifen müssen, deren dauernde Betriebsicherheit nicht gewährleistet werden kann, und die daher neue Gefahrenquellen schaffen. Der Druckluftbetrieb ist also nur als ein unzulängliches Aushilfsmittel gegenüber dem Betriebe mit indifferentem Druckgas zu betrachten.

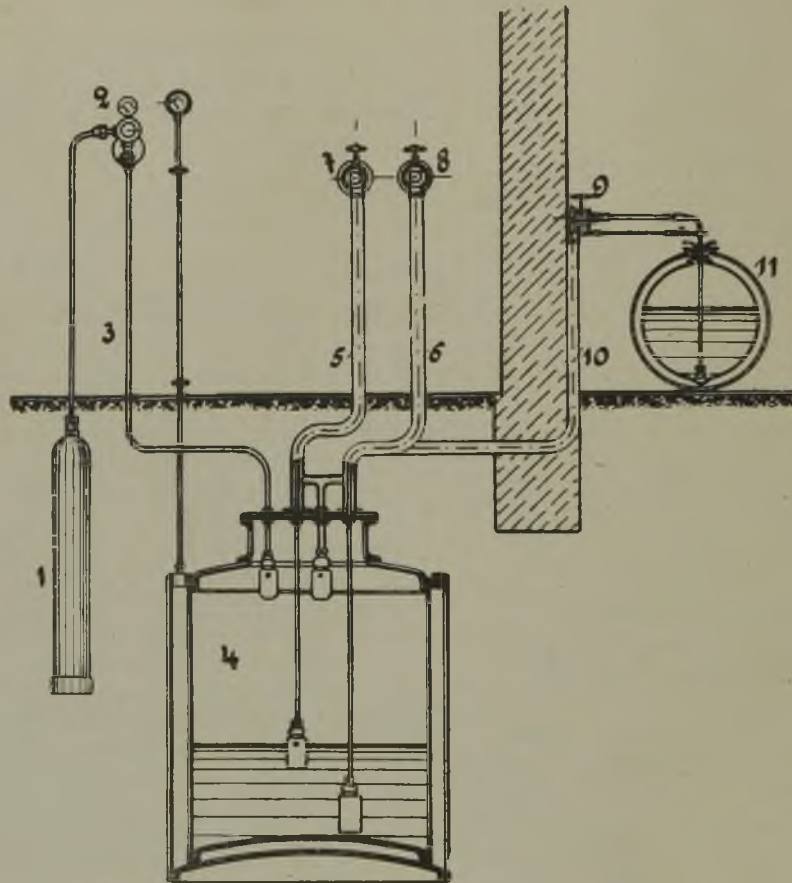
Einen weiteren wichtigen Punkt in der Frage der Unfallverhütung bei der Lagerung bildet die Einrichtung der Armaturen und Leitungen, die zur Fortbewegung der feuergefährlichen Flüssigkeiten dienen. Nicht nur die Leitungen selbst, sondern auch sämtliche Anschlüsse und Armaturen müssen mit einem Mantel umgeben sein. Der dadurch geschaffene Zwischenraum muß in unmittelbarer Verbindung mit dem Lagerbehälter stehen, sodaß der darin herrschende Gasdruck sich in der ganzen Mantelleitung bis zur Zapfstelle fortpflanzt. Nur auf diese Weise ist es möglich, daß durch jede Undichtigkeit, mag sie sich im Innen- oder Außenrohr vorfinden, Druckausgleich stattfindet, der sofort

<sup>1</sup> Für die Artikel unter dieser Überschrift übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.

erkennbar wird. Bei Undichtigkeit des Innenrohres tritt durch die undichte Stelle das Gas des Mantelraumes in die innere Flüssigkeitsleitung ein und drängt die Flüssigkeit zurück, sodaß ihr Austritt weder an der undichten Stelle noch an der Zapfstelle möglich ist. Bei Beschädigung

des Mantelrohres entweicht das Druckgas, sodaß infolge der hierdurch eintretenden Entspannung die Flüssigkeitssäule zurücksinkt.

Mit dem Umstand allein, daß aus den Zapfstellen die feuergefährliche Flüssigkeit entnommen werden kann, ist



also die Gewißheit gegeben, daß die Armaturen, Leitungen und Anschlüsse dicht, und die Schutzgase in Wirksamkeit sind.

Diese in anderer Weise nicht zu ersetzende Einrichtung fehlt vollständig bei der besprochenen Luftdruckanlage, da auch diese Einrichtung der unterzeichneten Firma geschützt ist. Die nicht zu vermeidenden Beschädigungen an unbeobachteten oder unzugänglichen Stellen werden bei gewöhnlichen Leitungen oft zu spät entdeckt werden, und daher können unbemerkt mehr oder weniger große Flüssigkeitsmengen aus den Armaturen und Leitungen austreten.

Martini & Hüneke,  
Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, Hannover.

### Personalien.

Dem Bergwerksdirektor Albert Mann zu Naumburg a. S. und

dem Hüttdirektor Paul Dreger zu Peine ist der rote Adlerorden vierter Klasse,

dem Bergwerksdirektor Wilhelm Bergmann zu Groß-Bülten im Kreise Peine der Königl. Kronenorden vierter Klasse verliehen worden.

Versetzt sind:

der Berginspektor Zix von dem Steinkohlenbergwerke Reden an das Steinkohlenbergwerk Heinitz bei Saarbrücken.

der Revierberginspektor Köhne zu Recklinghausen als Betriebsinspektor an das Steinkohlenbergwerk Reden bei Saarbrücken,

der als Hilfsarbeiter bei dem Oberbergamte zu Breslau beschäftigte Berginspektor Hugo Weber als Revierberginspektor nach Recklinghausen für das Bergrevier West-Recklinghausen.

Gestorben:

am 15. Oktober der Direktor der Schlesischen Kohlen- und Kokswerke Hugo Rößner zu Gottesberg.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größern Anzeigen befindet sich gruppenweise geordnet auf den Seiten 60 und 61 des Anzeigenteiles.