Bezugspreis
vierteljährlich:
bei Abholung in der Druckerei 5 ℳ; bei Bezug durch die Post und den Buchhandel 6 ℳ;
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg 8 ℳ;
unter Streifband im Weltpostverein 9 ℳ.

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis:
für die 4mal gespaltene Nonp-Zeile oder deren Raum 25 Pf.
Näheres über Preisermäßigungen bei wiederholter Aufnahme ergibt der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.
Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben

Nr. 7 | 18. Februar 1911 | 47. Jahrgang

Inhalt:

	Seite
Charakteristik der Feinkohlen und ihrer Aufbereitung mit Rücksicht auf das größte Ausbringen. Von Ingenieur K. Reinhardt, Dortmund (Schluß)	257
Seilsicherheit bei der Schachtförderung. Von Maschineninspektor a. D. F. Baumann, Breslau	264
Über künstliche Kühlung von Grubenwettern. Von Bergassessor Rossenbeck, Dortmund, und Bergassessor Rath, Essen	267
Die unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke im Etatsjahr 1909	273
Verhältnisse der Arbeiter der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen im Etatsjahr 1909	277
Technik: Teufenzeiger und Warnsignalapparat bei der Haspelförderung	279
Markscheidewesen: Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 6. bis 13. Februar 1911	280
Volkswirtschaft und Statistik: Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im Januar 1911. Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im Jahre 1910. Steinkohlenförderung und -absatz der staatlichen Saargruben im Januar 1911. Versand des Stahlwerks-Verbandes im Januar 1911	280
Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken	282
Marktberichte: Essener Börse. Vom englischen Kohlenmarkt. Vom belgischen Eisenmarkt. Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	282
Patentbericht	288
Zeitschriftenschau	291
Personalien	292

Charakteristik der Feinkohlen und ihrer Aufbereitung mit Rücksicht auf das größte Ausbringen.

Von Ingenieur K. Reinhardt, Dortmund.

(Schluß)

Diagramme für den Feinkohlen-Waschprozeß bei Staub- oder Schlämmeausscheidung.

Bei der Untersuchung der Waschfähigkeit einer Rohfeinkohle sei nunmehr folgendermaßen vorgegangen:

Die Gewichtseinheit $A_0 B$ der Rohfeinkohle von z. B. 0–10 mm Korn wird zerlegt in

$B B' = S$ Gewichtseinheiten des Korns von 0–0,2 mm mit a_s % Aschengehalt und

$A_0 B'$ Gewichtseinheiten des Korns $> 0{,}2$ mm mit a_r % Aschengehalt.

Es ist also in Abb. 7 wieder

$$A_0 B' + B' B = 1.$$

Die Staubmenge S mit einem Aschengehalt $a_s = B' L$ ist der waschfähigen Kohlenmenge $A_0 B'$ unten angefügt. Bei Durchführung der Untersuchung in der beschriebenen Weise für die Menge $A_0 B'$ bzw. das Korn $> 0{,}2$ mm erhält man also wieder die Kurven I, II und III der Abb. 7.

Für irgend ein Ausbringen x an gewaschenen Kohlen, bezogen auf die gesamte Rohfeinkohle, ist der Aschengehalt der erstern a_{mx} und der Aschengehalt der darin noch enthaltenen aschenreichsten Schicht a_x. Wird nun nach dem Waschen der Menge x ein Teil S_y des Staubes S wieder zugesetzt, so erhält man ein Gesamtausbringen $x' = x + S_y$, dessen Aschengehalt a_m sei.

Dann muß sein:

$$x \cdot a_{mx} + S_y \cdot a_s = (x + S_y) \cdot a_m$$

$$S_y = x \cdot \frac{a_m - a_{mx}}{a_s - a_m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 5.$$

Sind x und die zugehörigen Werte z. B. durch die Wagerechte $A_1 O_1$ in Abb. 7 angenommen, so kann für

einen Aschengehalt a_m der Mischung nach Gleichung 5 die Staubmenge S_y berechnet werden, die zu x wieder zugesetzt werden darf.

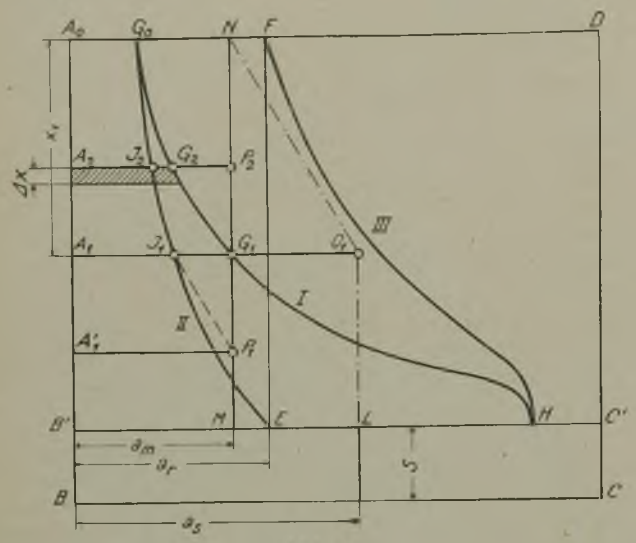


Abb. 7.

Wann diese Staubmenge S_y am größten sein kann, ergibt folgende Erwägung:

Berücksichtigt man, daß

$$a_{mx} \cdot x = \sum_0^x a_x \cdot \Delta x \text{ ist und setzt dafür}$$

$$a_{mx} \cdot x = \int a_x \cdot dx,$$

so wird aus Gleichung 5

$$S_y = \frac{\int (a_m - a_x) \cdot dx}{a_s - a_m}$$

und

$$\frac{dS_y}{dx} = \frac{a_m - a_x}{a_s - a_m}.$$

Für

$$\frac{dS_y}{dx} = o \text{ wird } a_x = a_m,$$

und da da_x nach dem Verlaufe der Kurven I stets positiv ist, so wird

$$\frac{d^2 S_y}{dx^2} = -da_x \text{ stets negativ,}$$

so daß

S_y für $a_x = a_m$ ein Maximum ist;

d. h. zieht man die Ordinate M N des Aschengehaltes a_m der Mischung und schneidet diese die Kurve I für a_x in G_1, so ist $A_0 A_1$ das Ausbringen und $A_1 I_1$ der Aschengehalt der gewaschenen Kohle, für die ein sich aus Gleichung 5 ergebendes Maximum an Staub zugesetzt werden kann, wenn der Aschengehalt der Mischung a_m sein soll.

Schreibt man Gleichung 5 wie folgt:

$$\frac{a_s - a_m}{x} = \frac{a_m - a_{mx}}{S_y} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 6.$$

und zieht in Abb. 7 die Ordinate für a_s durch L bis O_1, so erkennt man, daß

$$S_{ymax} = G_1 P_1 \text{ wird,}$$

wenn $I_1 P_1 \parallel N O_1$ ist.

$G_1 P_1$ kann sich nun kleiner oder größer als S ergeben, d. h. im letztern Falle könnte mehr Staub zugesetzt werden, als vorhanden ist. Man wird dann natürlich die Kohle mit einem größern Ausbringen als $A_0 A_1$ und einem höhern Aschengehalt als $A_1 I_1$ waschen.

Die genannten Linien in Abb. 7 lassen also erkennen, ob die gegebenenfalls gestellte Bedingung, Kokskohle von a_m Aschengehalt ohne Ausscheidung von Staub oder Schlämmen zu liefern, überhaupt erfüllbar ist, wofür

$$G_1 P_1 > S$$

sein muß, größer deshalb, weil Rücksicht auf die vielleicht in der Nußkohlenwäsche und aus den Bergen fallenden Schlämme zu nehmen ist.

Nachdem durch die kurze Rechnung die Linie $A_1 O_1$ des maximalen Staubzusatzes gefunden worden ist, leuchtet auch ein, daß sie dort liegen muß; denn schreibt man Gleichung 5 in der Form

$$S_y = \frac{1}{a_s - a_m} \cdot (x \cdot a_m - \sum_0^x \Delta x \cdot a_x),$$

so wird S_y mit $x \cdot a_m - \sum_0^x \Delta x \cdot a_x$ ein Maximum.

Für ein Ausbringen an gewaschener Kohle von z. B. $x = A_0 A_2$ zerlegt die Kurve I das Rechteck $A_0 A_2 \cdot a_m = x \cdot a_m$ in 2 Teile; der rechte Teil $G_0 G_2 P_2 N$ ist die Differenz $x \cdot a_m - \Sigma \Delta x \cdot a_x$.

Läßt man $A_0 A_2 = x$ um Δx wachsen, so nimmt das positive Glied um $\Delta x \cdot a_m$, das negative nur um $\Delta x \cdot a_x$ zu.

Die Differenz und damit S_y müssen also so lange zunehmen, bis in $A_1 G_1$ $a_x = a_m$ geworden ist.

Am wichtigsten ist aber die Beantwortung der Frage, auf welchen Aschengehalt die Kohle auf den Setzmaschinen gewaschen, und welche Menge von Staub oder Schlämmen vor oder nach dem Waschen ausgeschieden werden muß, damit das Ausbringen an Kokskohle von einem bestimmten Aschengehalt am größten wird.

Wird zu der Menge x der gewaschenen Kohle mit a_{mx} Aschengehalt eine Menge S_y mit a_s Aschengehalt zugesetzt, so entsteht ein Gesamtausbringen $X = x + S_y$ mit a_m Aschengehalt oder, nach Gleichung 5,

$$X = x \cdot \left(1 + \frac{a_m - a_{mx}}{a_s - a_m}\right)$$

$$X = x \cdot \frac{a_s - a_{mx}}{a_s - a_m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 7.$$

Die rechte Seite dieser Gleichung würde identisch mit jener der Gleichung 5 werden, wenn man im Zähler a_s durch a_m ersetzte. Daraus folgt, daß diesmal X ein Maximum wird, u. zw. unabhängig von a_m für $a_x = a_s$. Auch dies ist durch eine Betrachtung über die Veränderung der Flächen $\Delta x \cdot a_s - \Delta x \cdot a_x$, wie sie oben ähnlich angestellt wurde, sofort als richtig zu erkennen.

Dieses maximale Ausbringen X_{max} läßt sich nach Gleichung 7 auch schreiben

$$X_{max} = x \cdot \frac{a_s - a_{ms}}{a_s - a_m} \quad \ldots\ldots 8,$$

wenn $a_{ms} = A_3\ I_3$ der zu $a_x = a_s = A_3\ G_3$ gehörige Wert von a_{mx} ist. Zieht man in Ab. 8 die Ordinate L Q in der Entfernung a_s von A_0 B und durch ihren Schnitt G_3 mit Kurve I die Wagerechte $A_3\ G_4$, ferner Q M_3 bis zum Schnitt mit $I_3\ I'_3$, so ist

$$I_3\ G_3 = a_s - a_{ms}$$
$$M_3\ G_3 = a_s - a_m.$$

Es ist also nach Gleichung 8

$$X_{max} = Q\ G_3 + I_3\ I'_3 = A_0\ A'_3,$$

d. h. die Linie Q M_3 schneidet $I_3\ I'_3$ in der Wagerechten $A'_3\ I'_3$, die das maximale Ausbringen angibt, das damit auf die einfachste Weise gefunden ist.

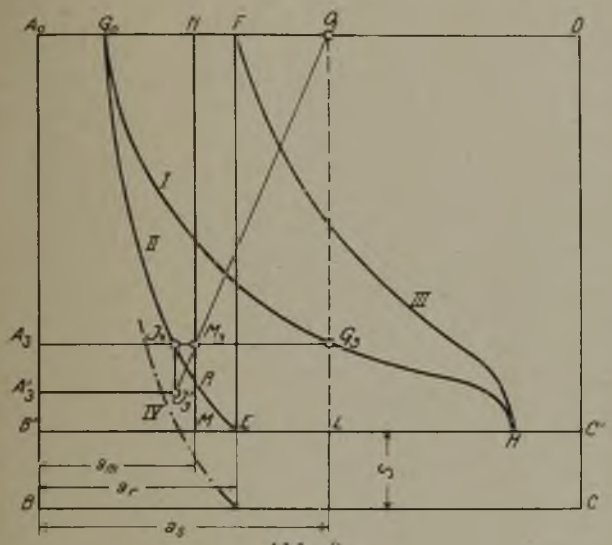


Abb. 8.

Zugleich ergibt sich durch den Schnittpunkt R der Linie M N mit Kurve II in N R auch das Ausbringen für den Fall, daß der Staub von 0–0,2 mm Korngröße als solcher oder in Gestalt von Schlämmen vollständig ausgeschieden wird und die fertige Kohle denselben Aschengehalt a_m haben soll.

Aus Abb. 8 läßt sich also durch die Höhenlage der Punkte I'_3 und R sofort erkennen:

1. ob es für das größte Ausbringen an Kokskohle mit a_m Aschengehalt erforderlich ist, Staub oder Schlämme auszuscheiden, bzw. ob und wieviel von dem vor dem Waschen ausgeschiedenen Staub wieder zugesetzt werden muß,
2. welches überhaupt das größtmögliche Ausbringen sein würde, und
3. auf welchen Aschengehalt $a_{ms} = A_3\ I_3$ dafür das Korn $> 0{,}2$ mm zu waschen ist.

Hierbei ist vorausgesetzt, daß sich $I_3\ I'_3$ kleiner als B′ B ergeben hat, d. h., daß die Menge Staub, die wieder zugesetzt werden darf, kleiner als die überhaupt vorhandene Menge ist. Um dies sofort zu übersehen, zeichnet man sich am besten von vornherein in Abb. 8 eine Kurve IV ein, deren Punkte in senkrechter Richtung um S = B B′ äquidistant zu jenen der Kurve II sind.

Würde $I_3\ I'_3$ größer als S werden, so wäre es mit Rücksicht auf den verlangten Aschengehalt a_m möglich, eine größere Menge Staub zuzusetzen als vorhanden ist, d. h. man könnte statt dessen noch weitere unter $A_3\ G_3$ gelegene Schichten in die gewaschene Kohle gehen lassen, wie dies in Abb. 9 noch weiter ausgeführt ist.

Zur Beurteilung des größten Ausbringens bei der Ausscheidung des Feinsten als trocknen Staubes ist noch zu bemerken, daß man nur darauf rechnen kann, ungefähr 70% der vorhandenen Staubmenge zu erhalten. Es kann also der Fall eintreten, daß es vorteilhaft ist, außer dem trocknen Staub noch nasse Schlämme auszuscheiden, selbst wenn tonhaltige Schlämme aus den Bergen nicht vorhanden ist.

Im Anschluß an die oben ausgeführten Rechnungen sei zur Darstellung der Kurve II noch folgendes bemerkt: Falls nur wenige Punkte der Kurven I und II (Abb. 2) bekannt sind, z. B. durch unmittelbare Untersuchung in einer Wäsche, oder dadurch, daß die Probeuntersuchung nur für eine kleine Zahl von Schichten in den tiefern Lagen durchgeführt worden ist, so kann die Aufzeichnung der Kurve II noch durch die Konstruktion einiger ihrer Tangenten erleichtert werden. Die Tangente des Neigungswinkels α der Kurve II zur Achse A_0 B in Punkt I (Abb. 2) ergibt sich nämlich aus folgender Formel:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{d\,a_{mx}}{d\,x} = \frac{1}{d\,x} \cdot d\,\frac{\int a_x \cdot d\,x}{x}$$

$$= \frac{1}{d\,x} \cdot \frac{x \cdot a_x \cdot d\,x - d\,x \cdot \int a_x \cdot d\,x}{x^2} = \frac{a_x - a_{mx}}{x} = \frac{I\ G}{A_0\ A'}$$

d. h., macht man in Abb. 2 I′ I = I G und A_0 I″ = A I′ und zieht ferner eine Gerade durch I″ und I, so ist diese die Tangente im Punkt I an Kurve II. Kehrt man den Gedankengang um so kann man für einen bekannten Teil der Kurve II auf den Verlauf der Kurve I rückschließen.

Hier ist auf die früher erwähnte kombinierte Untersuchungsmethode zurückzugreifen, die für das Aufsuchen der praktisch wirklich erreichbaren Werte empfohlen wird.

Die Untersuchung ist dann in größerm Maßstabe mit ungefähr 2000 kg Rohkohle auf einer Versuchsfeinkornwäsche auszuführen, wie sie jede Maschinenfabrik für Aufbereitung besitzt. Man erhält dabei 3 Produkte, u. zw. nach Abb. 2:

1. eine Menge von A_0 A = x Kohle mit a_{mx} mittlerm Aschengehalt,
2. eine Menge von A A_1 Mittelprodukt aus der zweiten Abteilung des Unterfasses mit einem bestimmbaren mittlern Aschengehalt, der außerdem gleich Fläche $\frac{A\ G\ G_1\ A_1}{A\ A_1}$ sein muß, wobei die Kurve G G_1 allerdings vorerst nicht bekannt ist, und

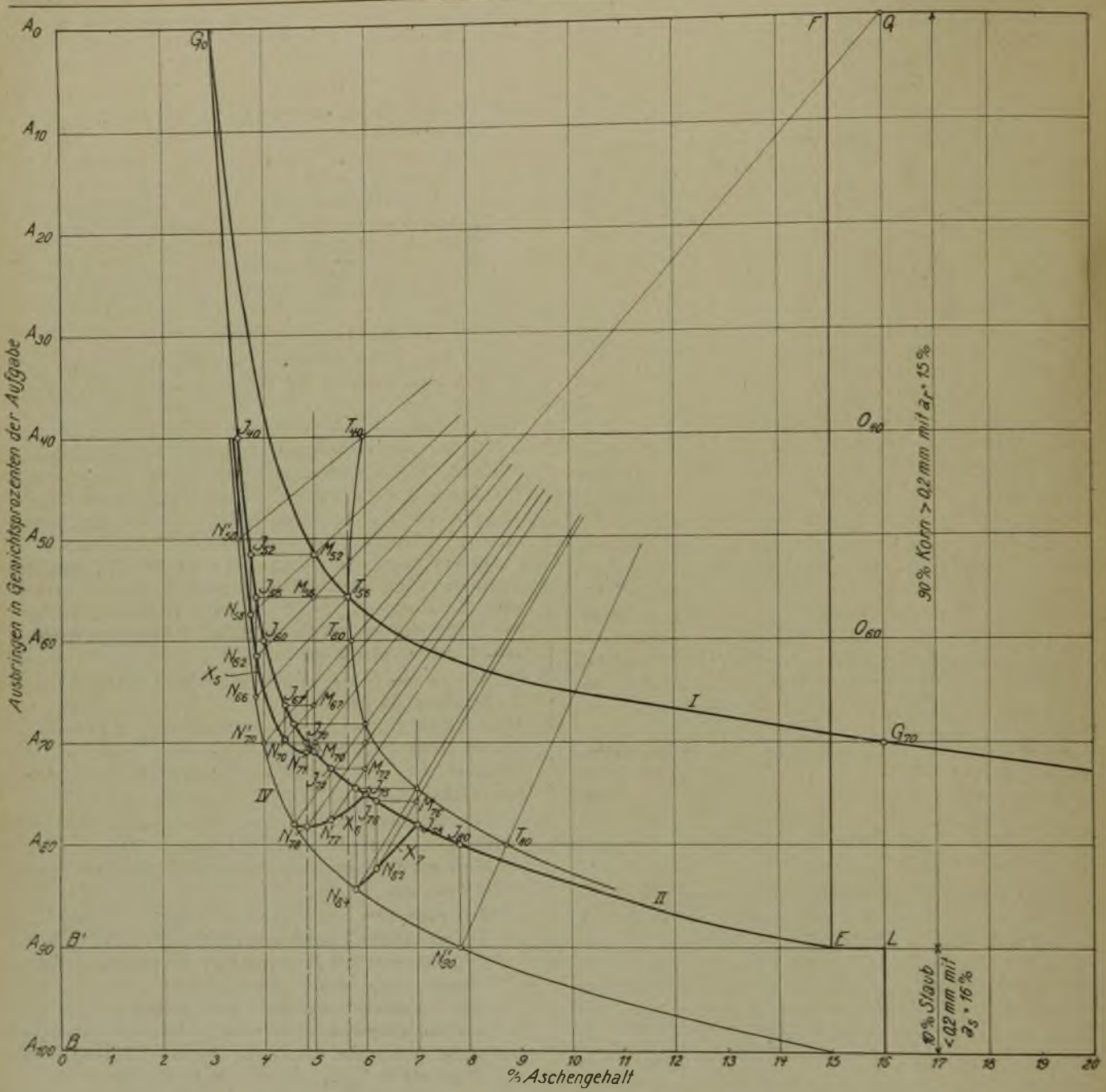


Abb. 9.

3. eine Menge von $A_1 B$ Bergen, deren mittlerer Aschengehalt gefunden werden kann und gleich ist $\frac{\text{Fläche } A_1 G_1 H B}{A_1 B}$.

Aus 1 und 2 kann dann sofort der mittlere Aschengehalt der Menge $A_0 A_1$ mit a_{mx_1} berechnet werden. Damit sind von der Kurve II die drei Punkte I, I_1 und E, dem Dauerbetrieb nach Möglichkeit entsprechend, bekannt. Dabei wird man den Aschengehalt a_{mx} auf etwa 3,5–4% einrichten, so daß II_1 der für die vorliegenden Untersuchungen in Frage kommende Teil der Kurve II ist.

Für eine oder mehrere gute Durchschnittsproben des Mittelproduktes $A A_1$ bestimmt man sodann die Aschengehalte der einzelnen Schichten und damit das Stück $G G_1$ der Kurve I nach dem Verfahren von Henry.

Nunmehr können alle Punkte der Kurve II zwischen I und I_1, ferner auf die in Abb. 2 angegebene Weise in I und I_1 und, wenn nötig, für einen dazwischen gelegenen Punkt, die Tangenten an Kurve II konstruiert werden, womit Kurve II von I bis E jedenfalls genau genug gefunden ist. Umgekehrt kann dann aus ihrem Verlauf auf jenen der Kurve I von G_1 bis H geschlossen werden.

Der Verlauf der Kurven über A G kann aus der Gleichheit der Aschengehaltflächen bzw. ihrer überschießenden Teile hinreichend genau beurteilt werden, da er für die Untersuchung weiter nicht in Betracht kommt.

Ist bei dem Probewaschen eine nennenswerte Menge von Schlämmen mit dem Waschwasser abgegangen, so ist diese zu bestimmen und nach Menge und Aschengehalt entsprechend Abb. 8, unter Berücksichtigung, daß dann $A_0 B = 1$ wird, zuzusetzen; gegebenenfalls ist sie mit dem vorher abgeschiedenen Staub S nach Menge und Aschengehalt sinngemäß im Diagramm zu vereinigen.

Durchaus brauchbare Versuchsergebnisse, die mit den Ergebnissen der kontinuierlichen Setzarbeit auf Feinkornsetzmaschinen nahezu übereinstimmen, erhält man auch bei Verwendung einer kleinen maschinell angetriebenen Feinkornsetzmaschine mit intermittierendem Austrage, wenn man durch Anbringung einer Klappe im Setzkolben (oder in einem mit dem Wasserraum in Verbindung stehenden Raum) die früher erwähnte störende Rücksaugewirkung aufhebt.

Jedenfalls wird man, wie sich aus den vorstehenden Ausführungen ergibt, bei dem Probesetzen in einer Versuchswäsche oder auf einer intermittierend arbeitenden Setzmaschine oder nach dem Verfahren von Henry das Korn von 0–0,2 mm Größe vor dem Waschen abscheiden und es nach Menge und Aschengehalt in der beschriebenen Weise dem für das übrige Korn erhaltenen Diagramm unten zusetzen.

Wenn man sich mit diesem Verfahren einigermaßen vertraut gemacht hat, so ist es leicht, sich in kürzester Zeit durch ein Diagramm nach Abb. 9, in dem die linke Seite in größerm Maßstabe auseinandergezogen ist, einen Überblick über alle möglichen Variationen bei dem Waschen einer Kohle zu verschaffen.

Schreibt man nämlich die Gleichung 5 folgendermaßen:

$$\frac{S_y}{x} = \frac{a_m - a_{mx}}{a_s - a_m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 9,$$

so kann man, ähnlich wie oben schon ausgeführt wurde, bei gegebenem S_y den mittlern Aschengehalt a_m der Mischung oder bei gegebenem a_m die Menge S_y einfach durch einige Striche bestimmen.

Sind für den Fall der Abb. 9 die Kurven I und II für eine Rohkohle $>0{,}2$ mm Korn mit $B' E = 15\%$ Aschengehalt gefunden, ist ferner Kurve IV die im senkrechten Abstande $S = 0{,}1$ Äquidistante zu Kurve II und $B' L = 16\%$ der Aschengehalt des Feinsten unter 0,2 mm Korngröße, so sei zuerst der Schnitt der Ordinate durch L mit $A_0 G_0$ mit Q bezeichnet. Durch irgendeine Wagerechte, z. B. $A_{60} O_{60}$, wird die Kurve II in I_{60} geschnitten. Auf der Ordinate durch I_{60} wird senkrecht abwärts die Staubmenge aufgetragen, die zugesetzt werden soll und in der Abb. $I_{60} N'_{70} = S$ beträgt. Der Schnitt T_{60} der Geraden $N'_{70} Q$ mit der Wagerechten $A_{60} I_{60}$ ergibt in $A_{60} T_{60}$ den Aschengehalt a_m der Mischung aus $x = A_0 A_{60}$ mit $a_{mx} = A_{60} I_{60}$ Aschengehalt und $S = I_{60} N'_{70}$ mit $B' L = a_s$ Aschengehalt. Denn es ist

$$\frac{I_{60} N'_{70}}{O_{60} Q} = \frac{I_{60} T_{60}}{T_{60} O_{60}}$$

was der Gleichung 9 entspricht.

Das Ausbringen zu dem Aschengehalt $A_{60} T_{60}$ der Mischung ist dann $A_0 A_{60} + I_{60} N'_{70}$, hier also 70%.

Auf diese Weise erhält man zuerst die Kurve $T_{40} T_{60} T_{80}$; sie gibt die Aschengehalte der Mischung bei jeweiligem Zusetzen der vollen Staubmenge S an; denn die Punkte N'_{50}, N'_{70} und N'_{90} liegen auf der Kurve IV.

Eine ähnliche Kurve könnte man sich für das Zusetzen eines beliebigen Prozentsatzes der Staubmenge entwerfen.

Soll die Mischung von gewaschener Kohle und Staub 5% Asche enthalten, so wird eine Reihe von Wagerechten zwischen der Kurve II und der Ordinate 5 gezogen, z. B. $I_{56} M_{56}$, und durch den Schnitt dieser Wagerechten mit der Ordinate 5, z. B. M_{56}, die Gerade $Q M_{56}$ bis zum Schnittpunkt N_{62} mit der Senkrechten durch I_{56} gelegt. Dann läßt $N_{62} I_{56}$ die zuzusetzende Staubmenge, hier etwa 5,5% der vorhandenen Menge, und die Entfernung des Punktes N_{62} von der Wagerechten $A_0 G_0$ das gesamte Ausbringen erkennen.

Indem man von weitern Punkten $M_{67} M_{70}$ auf der Ordinate 5 zur gleichen Konstruktion ausgeht, erhält man die Kurve $N_{62} N_{70} N_{71}$. Diese Kurve X_5 ist also die Kurve des gesamten Ausbringens für einen Aschengehalt der Mischung $a_m = 5\%$.

Auf gleiche Weise findet man die Kurven X_6 und X_7 für einen Aschengehalt der Mischung von 6 und 7%. Diese letzten Kurven sind von der Kurve II ausgehend bis zu ihren Schnittpunkten mit der Kurve IV gezeichnet, die dem Zusatz der gesamten Staubmenge entsprechen.

Die Ordinate durch den Schnittpunkt I_{70} der Linie $A_{70} G_{70}$ mit der Kurve II gibt in ihren Schnittpunkten mit den Kurven X_5 und X_6 jeweilig das höchste Ausbringen an.

Man kann nun aus Abb. 9 folgendes ablesen:

1. Die senkrechte Tangente an die Kurve $T_{40} T_{60} T_{80}$ ist die Ordinate für 5,6% Aschengehalt der Mischung. Wenn deshalb weder Staub noch Schlämme (abgesehen von den Schlämmen aus der Grobkornwäsche und den Bergen) abgeschieden werden, so läßt sich nur Kokskohle mit mehr als 5,6% Asche erzeugen. Die Wagerechte $I_{56} M_{56}$ durch den Berührungspunkt T_{56} schneidet die Kurve II in I_{56}. Dieser Punkt zeigt an, daß das Korn $>0{,}2$ mm mit einem Ausbringen von $A_0 A_{56} = 56\%$ der gesamten Rohkohle auf 3,8% Aschengehalt zu waschen ist.

   Das gesamte Ausbringen ist $A_0 A_{56} + B'B = 0{,}56 + 0{,}10 = 0{,}66$ und entspricht dem Punkte N'_{66}.

   An Kokskohle mit 5,6% Aschengehalt ließe sich jedoch ein viel größeres Ausbringen erzielen, wenn Staub oder Schlämme entzogen würden. Zieht man z. B. die ganze Menge S ab, so ergibt der Schnitt der Ordinate 5,6 mit der Kurve II ein Ausbringen von etwa 74%. Das maximale Ausbringen für diesen Aschengehalt 5,6% wird auf der Ordinate durch I_{70} festgelegt durch eine in der Abb.

nicht eingezeichnete Gerade, die den Schnitt der Ordinate 5,6 und der Wagerechten $A_{70}\,G_{70}$ mit Q verbindet. Die Entfernung dieses Punktes von I_{70} ergibt zugleich die Staubmenge, die in diesem Falle dem gewaschenen Korn über 0,2 mm zuzusetzen ist.

Nebenbei sei bemerkt, daß die senkrechte Tangente an die Kurve $T_{40}\,T_{80}$ diese an ihrem Schnittpunkt mit der Kurve I berührt; denn dieser gemeinsame Schnitt- bzw. Berührungspunkt liegt in der Wagerechten, für die bei einem Aschengehalt $a_m = 5{,}6\%$ die größte Staubmenge zugesetzt werden könnte; da die Kurve $T_{40}\,T_{80}$ für die gleiche Staubmenge S entworfen ist, entspricht also ihr Schnittpunkt mit Kurve I dem geringsten Aschengehalt der Kurve $T_{40}\,T_{80}$, d. h. der senkrechten Tangente.

Der Schnittpunkt der Geraden $A_{70}\,G_{70}$ mit der Kurve $T_{40}\,T_{60}\,T_{80}$ entspricht einem Aschengehalt von 6,25%. Für diesen Aschengehalt der fertigen Kokskohle ist das größte Ausbringen (80%) dann vorhanden, wenn das Korn über 0,2 mm Größe auf 4,8% Aschengehalt gewaschen (Punkt I_{70} der Kurve II) und gerade sämtlicher Staub wieder zugesetzt wird. Wenn der Aschengehalt der fertigen Kokskohle unter 6,25% sein soll, so sind zur Erzielung des größten Ausbringens Staub oder Schlämme auszuscheiden, auch wenn der verlangte Aschengehalt ohne eine solche Ausscheidung erreicht werden kann.

Würde das Korn von 0—0,2 mm statt 16% z. B. 20% Asche enthalten, so läge diese Grenze bei 6,7% Aschengehalt der Kokskohle (Schnitt der Kurve $T_{40}\,T_{80}$ mit einer Wagerechten durch den Schnittpunkt der Kurve I mit Ordinate 20).

2. Wird die waschbare Kohle von $>0{,}2$ mm Korngröße z. B. auf 4% Aschengehalt gewaschen, so ist zuerst der Schnittpunkt I_{60} der Ordinate 4 mit Kurve II zu suchen. Die Wagerechte durch I_{60} zeigt ein Ausbringen des gewaschenen Gutes von $A_0\,A_{60} = 60\%$ an. Wird die ganze Staubmenge S nach dem Waschen wieder zugegeben, so schneidet die Verbindungslinie des Schnittpunktes N'_{70} der Ordinate 4 mit der Kurve IV und des Punktes Q auf der Wagerechten $A_{60}\,I_{60}$ in T_{60} den Aschengehalt der Mischung mit $a_m = 5{,}7\%$ ab.

Wird nur die Hälfte der Staubmenge S zugesetzt, so ist $I_{60}\,N'_{70}$ zu halbieren und der Halbierungspunkt mit Q zu verbinden, wodurch der Aschengehalt der Mischung mit 4,9% erscheint.

Das Gesamtausbringen ist dann im ersten Falle durch $A_0\,A_{60} + I_{60}\,N'_{70}$ mit 70%, im zweiten mit 65% gegeben.

3. Wird Kokskohle mit $a_m = 5\%$ Aschengehalt verlangt, so gilt die Kurve X_5 für das Gesamtausbringen. Sein Maximum wird gefunden, wenn man durch Schnittpunkt G_{70} der Ordinate $a_s = 16$ mit Kurve I eine Wagerechte zieht. Ihr Schnittpunkt I_{70} mit Kurve II legt den Aschengehalt des gewaschenen Kornes mit 4,8% bei einem Ausbringen von 70% fest. Die Staubmenge $I_{70}\,N_{71}$ ist zuzusetzen und erhöht das Ausbringen auf 71,5%. N_{71} ist der Berührungspunkt der wagerechten Tangente an die Kurve X_5.

Man sieht, daß sich die Kurve X_5 in den zu N_{71} benachbarten Punkten nicht sehr rasch von der wagerechten Tangente entfernt, d. h. es ist für das maximale Ausbringen gleichgültig, ob man sämtlichen Staub ausscheidet oder nur die Menge $S - I_{70}\,N_{71}$ oder eine Menge $S - 2\,I_{70}\,N_{71}$. Die Mengen $I_{70}\,N_{71} = 1{,}5\%$ und $2\,I_{70}\,N_{71} = 3\%$ sind im Verhältnis zu $S = 10\%$ so gering, daß für den vorliegenden Fall die Bedingung für ein maximales Ausbringen an Kokskohle mit 5% Aschengehalt lautet: das Korn unter 0,2 mm Größe ist soweit wie möglich in Gestalt von Staub oder Schlämmen auszuscheiden und nicht wieder zuzusetzen.

Da die Kurve X_5 die Kurve IV nicht schneidet oder berührt, so folgt daraus, daß Kokskohle mit 5% Aschengehalt ohne Abscheidung von Staub oder Schlämmen überhaupt nicht hergestellt werden kann. Die größte Menge des Kornes unter 0,2 mm die bei 5% Aschengehalt der Kokskohle noch in ihr belassen werden kann, findet sich in dem Linienzug $5\,M_{52}\,I_{52}\,N_{58}$ in $I_{52}\,N_{58}$ zu $\sim 0{,}6$ S. Das Korn über 0,2 mm wäre dabei auf 3,7% Aschengehalt zu waschen, und das Gesamtausbringen ergäbe sich zu 58% gegen maximal 71,5%. Die Entfernung der senkrecht übereinanderliegenden Punkte der Kurven II und X_5 ändert sich von I_{40} bis I_{60} nur wenig. Man wird also bei konstanter Zugabe von 60% des Staubes mit einem Aschengehalt des gewaschenen Korns von ungefähr 3,7 – 3,9% rechnen können. Das Ausbringen schwankt dabei aber schon um etwa 4%, weil es noch in den Abschnitt fällt, wo die Kurve X_5 sehr steil verläuft.

Im untern Teil der Kurve X_5, also nahe der Stelle des maximalen Ausbringens, schwankt dieses weniger, d. h. man arbeitet bei möglichst vollkommener Staub- und Schlammentziehung, auch mit Rücksicht auf Schwankungen im Aschengehalt der gewaschenen Kohle, am günstigsten.

4. Die Verhältnisse für Kokskohle mit 6% Aschengehalt lassen sich nach der Kurve X_6 beurteilen. Das maximale Ausbringen liegt, wie mehrfach erörtert wurde, in der Ordinate $I_{70}\,N_{78}$ für $\sim 4{,}8\%$ Aschengehalt der gewaschenen Kohle und wird etwa 78% betragen. Dabei ist nur $S - I_{70}\,N_{78} = \sim 0{,}2$ S Staub auszuscheiden.

Sollen weder Staub noch Schlämme abgetrennt werden, so gibt der Schnittpunkt der Kurve X_6 mit Kurve IV an, daß das Ausbringen sich nur wenig ändert, und daß das Korn über 0,2 mm Korngröße auf 4,6% Aschengehalt zu waschen ist.

5. Für Kokskohle mit 7% Aschengehalt ist für das maximale Ausbringen sämtlicher Staub wieder zuzusetzen, bzw. Staub und Schlämme sind nicht auszuscheiden. Der Schnittpunkt der Kurve X_7 mit Kurve IV zeigt an, daß dabei der Aschengehalt des gewaschenen Gutes mit mehr als 0,2 mm Korngröße 5,75% betragen soll.

Schließlich könnte noch die Aufgabe gestellt sein, zu untersuchen, auf welche Aschengehalte zwei verschiedene Kohlensorten für einen gegebenen Aschengehalt der Mischung unter Berücksichtigung des Einflusses einer etwaigen Ausscheidung von Staub oder Schlämmen bei einer Sorte oder bei beiden Sorten zu waschen sind, um das größte Ausbringen zu erhalten. Zunächst wären 2 Diagramme nach Abb. 8 für die beiden Kohlensorten zu entwerfen und unter Berücksichtigung des Maßstabes der Mengen nach Abb. 5 mit ihren Linien A_0 D zusammenzulegen. Dann erhält man auf bekannte Weise die Kurve A_m des Aschengehaltes der Mischung bei Weglassung des Staubes. Mit den Ausbringen V′, V″ . ., den zugehörigen Aschengehalten der Mischung und jenen der aschenreichsten Schichten entwirft man sodann ein neues Diagramm nach Abb. 8, dem unten die beiden Staubmengen, gegebenenfalls mit verschiedenem Aschengehalt, zugesetzt werden.

Es ist nun leicht, nach Abb. 8 oder 9 den Einfluß des Staubes zu untersuchen und im besondern festzustellen, ob und wieviel an Staub oder Schlämmen ausgeschieden werden muß, um für den vorgeschriebenen Aschengehalt das maximale Ausbringen zu erreichen.

Zur Feststellung des günstigsten Aufbereitungsprozesses ist nicht nur die Untersuchung der Feinkohle vor dem Waschen, sondern auch die nachträgliche Untersuchung der gewaschenen oder nach dem Waschen mit Staub gemischten Kohle wichtig.

Angenommen, die Untersuchung einer bestimmten Rohkohle für die Herstellung von Kokskohle mit a_m Aschengehalt nach Abb. 10 hätte ergeben:

als Gesamtausbringen A_0 A'_3,
als Ausbringen der gewaschenen Kohle A_0 A_3,
als zuzusetzende Staubmenge mit a_s Aschengehalt I_3 I'_3,
als Aschengehalt der gewaschenen Kohle A_3 I_3
und als Aschengehalt der aschenreichsten Schicht A_3 G_3,

und durch die Untersuchung der fertigen Kokskohle mit a_m Aschengehalt ergäbe sich, daß die Menge des Feinsten unter 0,2 mm Korngröße I_2 I'_2 mit gleichem Aschengehalt a_s wie vorher und der Aschengehalt der aschenreichsten Schicht des Restes nur A_2 G_2 ist, so erkennt man aus Abb. 10, daß man durch eine Mehrausscheidung von Staub oder Schlämmen von I_2 I'_2 – I_3 I'_3 und durch weniger scharfes Waschen das Ausbringen um A'_2 A'_3 erhöhen kann.

Dies ist der Fall, solange $A_2G_2 < A_3G_3$ ist.

Fallen die Aschengehaltskurven I und II für die Untersuchungen vor und nach dem Waschen nicht zusammen, und ist der Aschengehalt des Feinsten vor und nach dem Waschen nicht gleich, so läßt sich noch immer schließen, daß das Ausbringen so lange noch vergrößert werden kann, als die aschenreichste Schicht des gewaschenen Kornes über 0,2 mm Größe kleiner ist als der Aschengehalt des Kornes unter 0,2 mm Größe in der Kokskohle.

In der Regel wird aber die Untersuchung der dem Teile A_0 A_3 G_3 G_0 des Rohkohlendiagramms entsprechenden gewaschenen Feinkohle über 0,2 mm Korngröße ergeben, daß die unterste Schicht einen größern Aschengehalt besitzt als A_3G_3, wie er sein sollte.

Falls dies nur darauf zurückzuführen ist, daß man es bei der Untersuchung der gewaschenen Kohle mit einer jetzt von vornherein weniger aschenreichen Kohle zu tun hat, dann wird die neue Kurve I so verlaufen, daß sie bei G_0 links, bei G_3 rechts von der ursprünglichen Kurve I liegt. Wenn diese Verlegung der Kurve für die gewaschene Kohle denselben Gesamtaschengehalt aller Schichten über A_3 G_3 ergibt, wie ihn die Fläche A_0 A_3 G_3 G_0 für die Rohkohle darstellt, so kann durch eine Veränderung des Arbeitsprozesses nichts oder nur wenig gewonnen werden, weil der Aschengehalt der Berge dabei der Voruntersuchung entspricht.

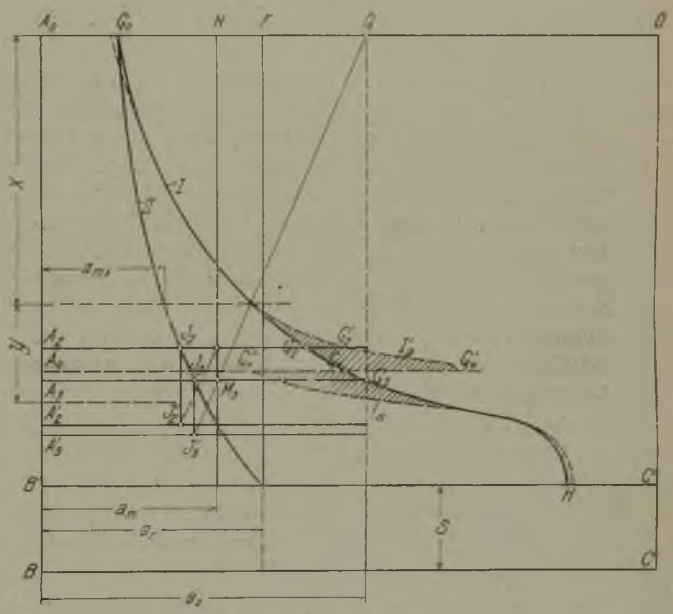


Abb. 10.

Wenn aber die Kohle schwieriger aufzubereiten und durch die verwendeten Setzmaschinen oder die Betriebsweise dieser Schwierigkeit nicht von vornherein genügend Rechnung getragen ist, dann wird die neue Kurve Ia den in Abb. 10 punktierten Verlauf nehmen, d. h. bei dem praktischen Setzprozeß bleibt mehr Asche in der gesamten gewaschenen Kohle als bei der Voruntersuchung. Die Trennung muß dann in einer über A_3G_3 gelegenen Schicht $A_4G'_4$ erfolgen, und die Untersuchung der gewaschenen Berge muß ergeben, daß in ihren obersten Schichten ein entsprechend geringerer Aschengehalt vorhanden ist, so daß also die in Abb. 10 schraffierten Flächen ungefähr inhaltgleich sein werden.

In einem solchen Falle empfiehlt es sich, auf den Feinkornsetzmaschinen ein erstes Produkt zuerst schärfer zuwaschen, z. B. auf einen Aschengehalt von a_{mx} bei einem Ausbringen x, und einen Teil y, der die untersten Schichten der gewaschenen Kohle und die obersten der Berge, bezogen auf die Trennung in A_4 G'_4, enthält, als Mittelprodukt zu gewinnen und dieses auf einer Nachwäsche in Kohle und Berge zu zerlegen. Dadurch werden die aschenreichern Schichten über A_4 G'_4 in

die Berge, und die aschenarmen Schichten der Berge unter $A_4 G_4$ in die Kohle gelangen, so daß also für solche Fälle die Nachwäsche nicht nur, wie auch sonst, eine leichte Regelung des Waschprozesses gestattet, sondern auch entweder den Aschengehalt verringert oder das Ausbringen vergrößert. Die nachzuwaschende Menge und damit die Größe der Nachwäsche ergibt sich aus dem Diagramm.

Um das Diagramm der Rohkohle und jenes der gewaschenen Kohle in richtigem Verhältnis übereinander zeichnen zu können, müßte entweder das Ausbringen durch unmittelbare Messung oder durch die Gleichungen 1 bzw. 2 mit Hilfe der Aschengehalte bestimmt werden. Sofern nur Staub ausgeschieden wird, ist die letztere Methode einfacher, da der Wert von S in Gleichung 2 leicht festgestellt werden kann

Bei der Ausscheidung von Schlämmen sind die Werte von S und a_s allerdings nur auf umständlicherm Wege zu erlangen. Jedoch kann auch ohne Kenntnis des genauen Ausbringens, wie oben angedeutet ist, die Möglichkeit seiner Vergrößerung beurteilt werden.

Durch die Untersuchung der Feinkohle nach dem Diagramm hat sich also die schon eingangs aus Gleichung 2 gezogene Folgerung in übersichtlicher Weise bestätigt gefunden, daß nämlich in Rücksicht auf das größtmögliche Ausbringen einer Wäsche an Kokskohle mit einem bestimmten Aschengehalt die möglichst vollkommene Ausscheidung des nicht verbesserungsfähigen feinsten Korns in Gestalt von Staub oder Schlämmen umso wichtiger ist, je reiner eine aschenreiche Rohfeinkohle gewaschen werden soll.

Solange also kein Verfahren bekannt ist, um große Mengen aschenreichen Staubes oder ebensolcher Schlämme in wirtschaftlicher und praktisch brauchbarer Weise, also mit nicht zu hohen Anlage- und Betriebskosten, wesentlich aufzubessern, darf die Güte einer Aufbereitungsanlage und ihres Arbeitsprozesses nicht danach beurteilt werden, ob sie Kokskohle von niedrigem Aschengehalt mit möglichst geringer oder keiner Ausscheidung von Schlämmen herzustellen vermag, sondern danach, ob sie neben bewährten Setzmaschinen alle Einrichtungen besitzt, um ohne Staubentwicklung mit billigen Anlage- und Betriebskosten in automatischer und regelbarer Weise das feinste Korn von 0 bis etwa 0,2 mm Korngröße als trocknen Staub, und wenn dies die Grubenfeuchtigkeit nicht zuläßt, als nasse Schlämme möglichst vollkommen aus der Wäsche auszuscheiden.

Für einen sehr hohen Aschengehalt des Feinsten (20–30%) sollten selbst bei geringer Grubenfeuchtigkeit beide Arten der Ausscheidung nebeneinander angewandt werden. Die Abtrennung des trocknen Staubes vor der Wäsche ist natürlich wegen des automatischen und billigen Betriebes sowie des geringern Wasserverbrauchs der Wäsche nach Möglichkeit stets zu bevorzugen.

Die X-Kurven und die Kurve II des Diagramms (Abb. 10) lassen noch erkennen, daß geringe Veränderungen des Aschengehaltes der gewaschenen Kohle, z. B. um 0,5%, das Ausbringen an fertiger Kokskohle um 1 bis 2% der Aufgabe beeinflussen können, daß also eine beständige und genaue Kontrolle der Aschengehalte der Produkte auf möglichste Annäherung an die gerade noch zulässigen Werte und eine sinngemäße Einstellung und Wartung der Setzmaschinen, wie sie in allen größern Wäschen erfolgt, von der größten Wichtigkeit sind.

Zusammenfassung.

In den vorstehenden Ausführungen ist gezeigt worden:

1. wie zwei Kohlensorten getrennt zu waschen sind, um bei ihrer Mischung nach dem Waschen bzw. bei der Verkokung ihrer Mischung für einen bestimmten Aschengehalt das größte Ausbringen zu ergeben;
2. wie der Verlust gefunden werden kann, der bei der Mischung des gewaschenen Teiles einer Kohlenmenge mit dem trocken abgesiebten Teile gegenüber dem Waschen der gesamten Menge auf den Aschengehalt der Mischung entsteht;
3. wie im voraus festgestellt werden kann, ob die Herstellung von Feinkohle mit einem bestimmten Aschengehalt ohne Schlämmeausscheidung unmöglich ist;
4. wie bei einer mittlern und umsomehr bei einer aschenreichen Rohfeinkohle eine gewisse Menge an Schlämmen oder Staub von 0—0,2 mm Korngröße ausgeschieden werden muß, falls für einen geringen Aschengehalt der fertigen Kohle das größte Ausbringen erreicht werden soll, auch wenn mit Rücksicht auf den verlangten Aschengehalt eine solche Ausscheidung nicht erforderlich wäre, und wie die auszuscheidende Menge vorher bestimmt wird;
5. wie aus der Untersuchung der gewaschenen Kohle auf den Vorteil einer etwaigen Mehrausscheidung von Staub oder Schlämmen zu schließen ist.
6. wie sich bei einer Kohlensorte alle in Betracht kommenden Verhältnisse für verschiedenen Aschengehalt der fertigen Feinkohle leicht aus einem Diagramm überblicken lassen.

Seilsicherheit bei der Schachtförderung[1].

Von Maschineninspektor a. D. F. Baumann, Breslau.

Nach wiederholter Erörterung der Frage, ob sich die Verwendung von Drähten mit hoher Tragfestigkeit zu Schachtförderseilen empfiehlt, und ob bei solchen Seilen eine Zugfestigkeit von mehr als 150 kg/qmm bei Feststellung des Sicherheitsgrades in Anrechnung gebracht werden kann, sind die vor einigen Jahren noch mehrfach geäußerten Bedenken allmählich zurück-

[1] vgl. Glückauf 1910, S. 1521 ff.

getreten und der Erkenntnis gewichen, daß für große Teufen eine erhöhte Tragfestigkeit der Drähte nützlich ist und selbst geboten erscheint.

Auch manche günstigen Erfahrungen mit Seilen von 180 und 200 kg/qmm Bruchfestigkeit haben das infolge gegenteiliger Wahrnehmungen entstandene absprechende Urteil gemildert. Wenn in einem Falle ein Seil von 150 kg/qmm Tragkraft nach kurzem Gebrauch abgelegt werden mußte und das alsdann aufgelegte Seil von 120 kg/qmm viel länger betriebssicher geblieben war, so wird diese Tatsache auf schlechtes Material der Drähte zurückzuführen sein. Es ist ja bekannt, daß schlechter Stahl beim Härten spröde und brüchig wird, wie man z. B. bei billigen Taschenmessern wahrnimmt, wenn die Schneide leicht ausspringt und schartig wird. Selbst guter Stahl kann durch fehlerhafte Erhitzung und Abkühlung beim Härten leiden. Je reiner der Stahl ist, umso besser wird seine Biegsamkeit und Federkraft nach dem Härten sein, wie dies z. B. an Rapieren, Uhrfedern u. dgl. bekannt ist.

Auch das Drahtmaterial ist im Laufe der Jahre, den erhöhten Anforderungen entsprechend, besser und zäher geworden; seine Verarbeitung hat durch wiederholtes Ziehen, Ausglühen und Zementieren große Fortschritte gemacht, so daß auch Drähte mit sehr hoher Zugfestigkeit eine gute Biegungsfähigkeit zeigen.

Die hier und da noch auftretenden Zweifel, ob nicht die Zuverlässigkeit des Betriebes bei Einführung von Seilen mit hoher Tragkraft Einbuße erleidet und neue Gefahren für die Seilfahrt entstehen können, verlieren eigentlich jede Bedeutung, wenn für solche Seile die gleichen Genehmigungsbedingungen, die sich für Seile mit geringerer Bruchfestigkeit bewährt haben, bestehen bleiben. Hier wie dort dürfen die Seile nicht mehr benutzt werden, wenn bei den vierteljährlichen Untersuchungen die sechsfache Sicherheit auf Zug nicht mehr vorhanden ist, nachdem alle Drähte, welche die vorgeschriebene Mindestzahl der Biegungen nicht mehr ausgehalten haben, als nichttragend in Abzug gebracht worden sind. Damit ist alles Mögliche und Nötige festgelegt, was die Sicherheit der Förderseile verlangt, soweit sie durch behördliche Vorschriften gewährleistet werden kann.

Im wohlverstandenen Interesse der Grubenverwaltungen wird es liegen, die Seile möglichst lange, d. i. bei flotter Förderung etwa 2 Jahre, im Betrieb zu erhalten. Dafür genügt es im allgemeinen, bei Bestellung neuer Seile eine um 50% erhöhte Sicherheit zu verlangen. In diesem Falle würde dem Fabrikanten vorzuschreiben sein, daß das Seil eine mindestens neunfache Sicherheit gegenüber der Höchstbelastung bei der Materialförderung haben muß und die Drähte durchschnittlich um die Hälfte mehr Biegungen aushalten müssen, als die behördlich verlangte Mindestzahl beträgt.

Kann der eine Fabrikant diesen Bedingungen nur mit Drähten geringerer Bruchfestigkeit genügen, so wird er ein schwereres Seil anbieten müssen als der andere Fabrikant, der die Bedingungen mit teurern Drähten hoher Bruchfestigkeit erfüllt. Aus der Qualitätsfrage wird eine Preisfrage. Wir werden später sehen, zu wessen Gunsten sich die Preisfrage entscheidet.

Die Gesamtbeanspruchung eines Förderseiles setzt sich zusammen aus der Zugbeanspruchung durch das Eigengewicht des Seiles zuzüglich der anhängenden Last und aus der Biegungsbeanspruchung beim Auf- und Abwickeln des Seiles auf den Seilkorb oder die Treibscheibe und beim Laufen über die Seilscheiben. Die Zugbeanspruchung des Seiles wächst mit zunehmender Belastung, die Biegungsspannung bleibt aber unter sonst gleichen Bedingungen unverändert bestehen, da sie nur von dem Verhältnis der Drahtdicke zum Seilrollendurchmesser, nicht aber von der Belastung abhängig ist.

1. Beispiel[1]: In einem Schacht von H = 1000 m Förderhöhe, aus dem mit einem für 8 Förderwagen eingerichteten Korb gefördert werden soll, wird ein Seil mit einer Bruchbelastung b = 180 kg/qmm mit neunfacher Sicherheit, bezogen auf die Zugbelastung, aufgelegt. Zunächst wird aber mit nur 4 Wagen gefördert. In diesem Falle wiegt die anhängende Last P 7200 kg, bei 8 Wagen das Doppelte. Das Seilgewicht beträgt für beide Fälle S = 14 400 kg, die Querschnittssumme der tragenden Drähte Q = 1440 qmm.

Nach der früher aufgestellten Formel[2] ist die Zugspannung

$$\sigma_z = \frac{L}{Q} = \frac{P + S}{Q},$$

also für 4 Wagen $\sigma_z = \frac{7\,200 + 14\,400}{1\,440} = 15$

und für 8 Wagen $\sigma_z = \frac{14\,400 + 14\,400}{1\,440} = 20.$

Die Zugspannung ist für die doppelte Belastung um $33^1/_3$ % höher, während die Biegungsspannung nach den frühern Annahmen in beiden Fällen $\sigma_b = 8$ bleibt.

Der Einfluß der Biegungsbeanspruchung auf die Gesamtbeanspruchung des Seiles verringert sich also mit zunehmender Belastung.

2. Beispiel: Aus einem Schachte soll zuerst aus 250 m Teufe und später allmählich tiefer gehend bis zu 1250 m Teufe stets mit 4 Wagen gefördert werden. Die Seile sollen für jede Teufe möglichst gleichen Durchmesser bei einer Anfangssicherheit x = 9 erhalten. Für einen Seildurchmesser d = 38 mm[3] und eine Förderhöhe H = 250 m wird die Bruchfestigkeit b = 120, für H = 1250 m wird b = 240 kg/qmm werden müssen.

Nach Formel 7[4] ist die Gesamtspannung des Seils

$$k_z = \frac{b}{x} + 8, \text{ also}$$

für 250 m $k_z = \frac{120}{9} + 8 = 13^1/_3 + 8 = 21^1/_3,$

für 1 250 m $k_z = \frac{240}{9} + 8 = 26^2/_3 + 8 = 34^2/_3.$

Die Zugspannung verdoppelt sich, während die Biegungsspannung unverändert bleibt.

Der Einfluß der Biegungsspannung des Seiles verringert sich also mit zunehmender Teufe, wenn die Drahtfestigkeit erhöht wird.

[1] vgl. Glückauf 1910, S. 1521 ff. und Tafel 15.
[2] a. a. O. S. 1522.
[3] vgl. a. a. O. Tafel 15.
[4] a. a. O. S. 1522.

Die Gesamtsicherheit

für H = 250 m ist $\frac{b}{k_z} = \frac{120}{21^1/_3} = 5{,}62$fach,

für H = 1 250 m ist $\frac{b}{k_z} = \frac{240}{34^2/_3} = 6{,}92$fach.

Die Gesamtsicherheit des Seiles wächst mit zunehmender Bruchfestigkeit der Drähte.

Aus diesem Grunde würde es nicht schaden, wenn die Drähte mit hoher Tragfestigkeit, die man vornehmlich bei tiefen Schächten vorziehen wird, eine etwas geringere Biegungsfestigkeit haben als die Drähte mit niedriger Tragkraft.

Danach würde es zulässig erscheinen, den Vorschlägen mehrerer Seilfabrikanten zuzustimmen und für Drähte mit mehr als 175 kg/qmm Bruchfestigkeit die bisher vorgeschriebenen Mindestbiegungszahlen um eine Einheit zu ermäßigen.

Ein weiterer Vorzug der Drähte mit hoher Tragkraft ergibt sich aus ihrer günstigen Einwirkung auf die Sicherheit bei der Seilfahrt.

Wie aus der angeführten Zahlentafel zu ersehen ist, wächst bei gleichbleibender Sicherheit der Materialförderung die Sicherheit bei der Seilfahrt. Sie steigt z. B. bei 1000 m Teufe von 9,74 auf 11,12. Der Grund dafür läßt sich schwer in Worten ausdrücken, aber leicht in Formeln entwickeln und nachweisen.

Bei gleicher Belastung P und gleichbleibender Sicherheit x vermindert sich mit Erhöhung der Bruchfestigkeit der Drähte von b auf b_1 das Seilgewicht von S auf S′ und die Tragkraft des Seiles von B auf B′.

Die Sicherheit ist gleich der Tragkraft des Seiles, dividiert durch Seilgewicht und anhängende Last. Da in beiden Fällen die Sicherheit bei der Materialförderung gleich sein soll, so ist

$$x = \frac{B}{S + P} \text{ und auch } = \frac{B'}{S' + P}$$

$$\text{Hieraus folgt } S + P = \frac{B}{x} \text{ und } S' + P = \frac{B'}{x}.$$

Für die kleinere Belastung bei der Seilfahrt P–p wird die Sicherheit

bei niedriger Bruchfestigkeit b . . . $y = \frac{B}{S + P - p}$

bei höherer Bruchfestigkeit b_1 . . . $z = \frac{B'}{S' + P - p}$.

Setzt man hierin für S + P und S′ + P die oben ermittelten Werte ein, so erhält man

$$y = \frac{B}{\frac{B}{x} - p} \text{ und } z = \frac{B'}{\frac{B'}{x} - p} \text{ oder}$$

$$y = \frac{1}{\frac{1}{x} - \frac{p}{B}} \text{ und } z = \frac{1}{\frac{1}{x} - \frac{p}{B'}}.$$

$$\text{Da nun } B' < B, \text{ so ist } \frac{p}{B'} > \frac{p}{B}$$

und $\frac{1}{x} - \frac{p}{B'} < \frac{1}{x} - \frac{p}{B}$, folglich der ganze Bruchausdruck $z > y$.

Also: bei zunehmender Bruchfestigkeit des Drahtmaterials und gleichbleibender Sicherheit, bezogen auf die Materialförderung, wächst die Sicherheit bei der Seilfahrt.

Da nun die Möglichkeit gegeben ist, Drähte mit erhöhter Bruchfestigkeit und dabei genügender Biegungsfähigkeit zu erhalten, so bleibt zu erörtern, ob und wann es notwendig oder wenigstens vorteilhaft erscheint, solche Drähte zu verwenden.

In dem frühern Aufsatz wurde gezeigt, daß die Seilgewichte mit zunehmender Teufe nicht in einfachem, sondern in schnell wachsendem Verhältnis zunehmen. Während die in der Zahlentafel angeführten Teufen von 250 bis 1500 m im Verhältnis 1 : 6 stehen, wachsen die zugehörigen Seilgewichte

für eine Bruchfestigkeit b =	120	150	180	210	240 kg/qmm
im Verhältnis von	1 : ∞	51	21	15	12,4.

Infolge der schnellen Zunahme des Seilgewichts wächst auch die Gesamtbeanspruchung der Seile bei zunehmender Teufe erheblich, so daß für niedrige Bruchfestigkeiten der Drähte übermäßig große Seildurchmesser nötig werden würden. Bei neunfacher Sicherheit der neuen Seile und einer Bruchfestigkeit von b = 120 kg/qmm liegt die Grenze, bei der sich die Seile ohne anhängende Last nur selbst tragen, ihr Querschnitt aber bereits unendlich groß wird, bei 1333 m Teufe. Mit b = 150 kann man wohl bis zu einer Teufe von 1500 m heruntergehen; das Seilgewicht würde aber zehnmal größer sein als die anhängende Last. Beim Übergang von b = 150 auf b = 180 beträgt der Unterschied nur noch das Dreifache und für b = 200 ist das Verhältnis 1 : 2 gegeben. In diesem Falle würde also das Seil fünfmal leichter sein als für b = 150 kg/qmm.

Im Preise stellen sich Drähte mit 200 kg/qmm Festigkeit etwa um $^1/_3$ teurer als Drähte mit 150 kg/qmm von gleicher Stärke. Nach Angabe einer hervorragenden Firma der Drahtseilindustrie betragen die Durchschnittspreise für Förderdrahtseile schätzungsweise für 100 kg:

bei einer Drahtstärke von δ =	2,6	2,4	2,2	1,8	1,6	mm
bis 150 kg/qmm Bruchfestigkeit	42	43	44	46	50	ℳ
für 200 kg/qmm Bruchfestigkeit	58	59	60	62	66	„

Wenn nun die Seile bei erhöhter Tragkraft dünner werden, so wird man zweckmäßig auch dünnere Drähte wählen und die Biegungsspannung in günstiger Weise verringern. Dann entsteht ein Preisunterschied von 50 %.

Die dünnern Drähte mit hoher Tragkraft kosten das 1,5fache der dickern Drähte mit niedriger Tragkraft; da das Seil mit einer Tragkraft von 200 kg/qmm fünfmal leichter wird, kostet es 1,5 : 5 = 0,3 oder $^3/_{10}$ des Seiles mit einer Tragkraft von 150 kg/qmm.

Die Preisfrage entscheidet sich demnach zugunsten der bessern Qualität.

Aus der Tafel 15 ist ferner zu ersehen, daß eine Teufe von 1500 m mit Seilen von b = 120 kg/qmm Bruchfestigkeit nicht mehr erreicht werden kann. Bei b = 150 und 1500 m Teufe würde man für eine Förderung mit 4 Wagen Seile von 111 und für eine solche mit 8 Wagen Seile von 157 mm Durchmesser nötig haben.

So große Seildurchmesser führen zur Anwendung dicker Drähte und machen die Seile so steif, daß ihre Biegsamkeit fast aufhört und die Seilscheiben nicht groß genug gemacht werden können. Bei einer Zugfestigkeit von b = 180 kg/qmm würden die Seile für die 4- und 8-Wagen-Förderung noch 64 und 91 mm Durchmesser, bei b = 210 noch 50 und 70 und bei b = 240 nur 42 und 59 mm Durchmesser erhalten.

Will man mit Seildurchmessern unter 60 mm auskommen, so wird man für Förderung mit 4 und 8 Wagen bis 500 m Teufe mindestens eine Bruchfestigkeit von b = 150 kg/qmm, bis 750 m von 180 kg, bis 1000 m von 200 kg und für Teufen über 1000 m noch größere Bruchfestigkeiten anstreben müssen.

Die dünnern Seile hoher Tragkraft haben nicht nur den Vorzug des geringern Preises gegenüber dickern Seilen niedriger Tragkraft. Der Hauptwert der hohen Tragkraft liegt vielmehr darin, daß damit ohne besondere Schwierigkeiten Teufen erreicht werden können, bei denen die niedrige Tragkraft unüberwindbare Hindernisse bietet.

So würde z. B. bei 1500 m Teufe und einer Förderung mit 8 Wagen eine Seiltrommel von 10 m Durchmesser eine Breite von 8 m erhalten müssen, wenn man eine Bruchbelastung von b = 150 kg/qmm anwenden wollte, während sie für b = 240 nur 3 m Breite erfordern würde. In solchen Fällen wird man wohl zur Treibscheibe greifen; dieses Beispiel zeigt jedoch deutlich, daß man bei sehr hoher Bruchfestigkeit der Drähte doch noch mit Seilkörben fördern kann, was mit Seilen geringerer Bruchfestigkeit nicht mehr ausführbar erscheint.

Dicke Seile sind wenig biegsam, nehmen viel Platz auf den Seilkörben ein und verlangen große Seiltrommeln und Seilscheiben. Auch die Fördermaschinen müssen für schwere Seile stärker gebaut werden, ebenso ihre Fundamente und die Seilscheibengerüste. Durch die größern Massenwirkungen wird die Betriebssicherheit ungünstig beeinflußt.

Bei dem Übergang in größere Teufen werden durch Anwendung höherer Bruchfestigkeit der Seile alle Schwierigkeiten beseitigt, die sonst durch Verwendung dickerer Seile entstehen würden, wenn nur die Maschine das um die größere Länge vermehrte Seilgewicht mitheben kann. Selbst bei Seilkorbförderung entstehen keine Schwierigkeiten, wenn die Trommelbreite von Anfang an für die größte Teufe bemessen wird.

Als Beispiel diene eine Grube, die noch in 1500 m Teufe ein abbauwürdiges Flöz besitzt, aber von 500 m an mit 4 Wagen fördern will. Die Seilstärke würde dabei mit 42 mm dieselbe bleiben, wenn für die Förderung aus 500 m Teufe eine Bruchfestigkeit von 150 und aus 1500 m eine solche von 240 kg/qmm zugrunde gelegt wird.

Aus vorstehenden Darlegungen ergibt sich der Schluß:

Die Vorteile erleichterter Fördermöglichkeit, größerer Betriebssicherheit, geringerer Kapitalanlage und größerer Betriebsersparnisse lassen sich nur erreichen, wenn man für große Schachtteufen Seile mit hoher Bruchfestigkeit anwendet.

Bei dieser Gelegenheit sei ein Rechenfehler richtig gestellt, der in der meinem im Jahrgange 1910 d. Z. erschienenen Aufsatze beigegebenen Tafel 15[1] enthalten ist. In dem mit H = 1000 m überschriebenen Abschnitt sind die für b = 150 angegebenen Querschnitte

270	450	900	1800	zu verbessern in
270	540	1080	2160	

und die zugehörenden Seildurchmesser

28	36	57	72	umzuändern in
28	39	56	79.	

[1] Glückauf 1910, Nr. 39.

Über künstliche Kühlung von Grubenwettern.

Von Bergassessor Rossenbeck, Dortmund, und Bergassessor Rath, Essen.

Die Entwicklung des Bergbaues im rheinisch-westfälischen Industriegebiet hat eine Reihe von Zechen gezwungen, mit ihren Schächten große Teufen aufzusuchen. Entweder handelt es sich in diesen Fällen um neu entstandene Bergwerksanlagen im Norden des Bezirks, wo das Steinkohlengebirge von einer mächtigen Mergeldecke überlagert ist, oder um ältere Anlagen, bei denen der Kohlenvorrat auf den obern Sohlen zur Neige gegangen ist. Der Bau in größern Teufen hat naturgemäß eine Reihe von Schwierigkeiten im Gefolge, wie sie früher dem Bergbau unbekannt waren. Zu diesen Schwierigkeiten gehört hauptsächlich auch die Zunahme der Temperatur, die mit dem Vordringen in die Teufe verbunden ist. Die mit zunehmender Teufe zu erwartende Temperaturerhöhung der Gebirgsschichten läßt sich nach der geothermischen Tiefenstufe ungefähr ermitteln; bekanntlich beträgt die Temperaturzunahme mit je 35 m 1 ° Celsius. Da mit fortschreitendem Verhieb der Kohlen im Süden des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks der Schwerpunkt des Bergbaues immer mehr nach Norden rückt und man dem Einsinken des Steinkohlengebirges nach Norden entsprechend größere Teufen aufsuchen muß, ist die Temperaturfrage für die Zukunft des westfälischen Bergbaues von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Die Nachteile, die hohe Temperaturen im Grubenbetrieb mit sich bringen, sind kurz folgende:

Durch § 93c ABG ist infolge der Novelle vom 14. Juli 1905 bestimmt, daß »für Arbeiter, welche an Betriebspunkten, an denen die gewöhnliche Temperatur mehr als + 28 ° C beträgt, nicht bloß vorübergehend beschäftigt werden, die Arbeitszeit sechs Stunden nicht

übersteigen darf«. Ferner besagt der § 93d a. a. O.: »Es darf nicht gestattet werden, an Betriebspunkten, an denen die gewöhnliche Temperatur mehr als + 28 ° C beträgt, Über- und Nebenschichten zu verfahren«.

Wie die Verhältnisse z. Z. liegen, gibt es im rheinisch-westfälischen Bezirk noch keine Grube, für deren gesamte unter Tage beschäftigte Belegschaft auf Grund der angezogenen Gesetzesvorschrift die Sechsstundenschicht eingeführt ist. Vielmehr wird es sich vorläufig nur um einzelne Betriebspunkte oder Abteilungen handeln, die infolge besonders ungünstiger Verhältnisse dieser Einschränkung unterliegen. Auch in absehbarer Zeit wird die Sechsstundenschicht nur für die unmittelbar mit der Kohlengewinnung, nicht auch für die an Füllörtern, bei der Förderung, mit Reparatur- und ähnlichen Arbeiten beschäftigten Leute in Frage kommen.

Gerade darin, daß stets nur ein Teil der Belegschaft unter Tage von der in Frage stehenden Maßnahme betroffen wird, liegt eine erhebliche Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit des Grubenbetriebes.

Während der Seilfahrt der auf 6 Stunden angelegten Belegschaft muß die Schachtförderung und unter Umständen auch die maschinelle Förderung in Querschlägen und Richtstrecken ruhen, wenn keine besondern Fahrwege vorhanden sind oder die maschinellen Fördereinrichtungen auch zur Personenförderung benutzt werden. Durch diese Teilung der Personenförderung wird die Seilfahrtszeit beim Wechsel der achtstündigen Schicht nur unbedeutend gekürzt. Berücksichtigt man ferner, daß die Vorbereitungen zur Seilfahrt, wie Ein- und Aushängen der Türen, Seilrevisionen usw., stets geraume Zeit in Anspruch nehmen, so hat die teilweise Einführung der Sechsstundenschicht eine wesentliche Kürzung der für die Produktenförderung übrigbleibenden Zeit zur Folge.

In wirtschaftlicher Hinsicht verdient weiter der Umstand Berücksichtigung, daß die Einführung der Sechsstundenschicht für die betr. Betriebspunkte eine Erhöhung der Gedinge- und Schichtlöhne nach sich zieht, da die Arbeiter auch in der kürzern Schicht die Durchschnittslöhne ihrer Arbeiterklassen verdienen wollen. Abgesehen von diesen wesentlichen Störungen und Beeinträchtigungen des regelmäßigen Betriebes ergeben sich durch die teilweise Einführung der Sechsstundenschicht Weiterungen durch vermehrte Inanspruchnahme des Personals und Erhöhung der allgemeinen Betriebskosten für die Ausgabe von Sprengstoffen, Materialien, Lampen u. dgl.

Wenn sich auch alle diese Nachteile nicht genau zahlenmäßig angeben lassen, so machen sie sich jedenfalls auf den von dieser Auflage betroffenen Zechen recht unangenehm bemerkbar.

Neben diesen Nachteilen allgemeiner wirtschaftlicher Natur sind hohe Grubentemperaturen unter den Verhältnissen, wie sie auf westfälischen Gruben aufzutreten pflegen, auch in gesundheitlicher Beziehung von schädlichem Einfluß auf die Belegschaft. Die Gruben, die unter hohen Temperaturen zu leiden haben, sind in der Regel gezwungen, zur Niederschlagung des Kohlenstaubes in ausgedehntestem Maße zu berieseln. Da die Luft mit zunehmender Temperatur größere Mengen Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnimmt, so erreicht der Wetterstrom an warmen und durch die Berieselung feucht gehaltenen Betriebspunkten unter Umständen annähernd den Sättigungsgrad an Feuchtigkeit. Daher ist diese mit Wasserdampf nahezu gesättigte Luft nicht mehr in der Lage, die aus dem menschlichen Körper bei der Arbeit ausgeschiedene Feuchtigkeit aufzunehmen. Es tritt leicht die sogen. Wärmestauung ein, eine hitzschlagähnliche Erscheinung, welche die Arbeiter an solchen Betriebspunkten besonders gefährdet. Da schon hohe Temperaturen an sich die Leistungsfähigkeit des Arbeiters ungünstig beeinflussen, so ist dies in erhöhtem Maße der Fall, wenn zu der hohen Temperatur ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft hinzutritt.

Die ungünstigen Bedingungen für den Gesundheitszustand bei der Arbeit in hohen Temperaturen haben demgemäß zur Folge, daß die Arbeiter sich ungern vor solchen Arbeitspunkten und auf solchen Zechen anlegen lassen. Wenn sich dieser Umstand auch nicht unmittelbar in Arbeitermangel bemerkbar macht, so wird er doch in einem starken Belegschaftswechsel seinen Ausdruck finden. Dieser ist aber nicht nur überaus störend für den regelmäßigen Fortgang des Betriebes, sondern äußert sich auch im Steigen der Unfallziffer.

Das Bestreben des warmen Wetterstromes, seiner Umgebung die Feuchtigkeit zu entziehen, erhöht ferner die Gefahrenquellen des Grubenbetriebes. Durch die vermehrte Austrocknung der Kohle steigert sich die Staubentwicklung. Um die Temperatur nach Möglichkeit herabzusetzen, wird man den warmen Betriebspunkten eine erhöhte Wettermenge zuführen. Da hierzu eine Steigerung der Wettergeschwindigkeit erforderlich ist und dadurch der Aufwirblung des Kohlenstaubes Vorschub geleistet wird, steigt die Gefahr der Kohlenstaubexplosionen. Weiterhin vermehrt die Austrocknung der Grubenräume die Voraussetzungen, unter denen die Möglichkeit einer Selbstentzündung der Kohle und somit die Entstehung von Grubenbränden gegeben ist.

Alle diese Nachteile, die hohe Temperaturen in der Grube mit sich bringen, würden in Fortfall kommen, wenn es gelänge, Einrichtungen zu schaffen, die eine wesentliche Temperaturerniedrigung ermöglichen.

Messungen haben einwandfrei ergeben, daß durch die Berieselung eine wenn auch geringe und nur kurz anhaltende Erniedrigung der Temperatur eintritt. Eine nachhaltigere Kühlung des Wetterstromes wird schon bei Benutzung von Wasserdüsen zur Sonderbewetterung erzielt. Eine noch bessere Wirkung wird in dieser Hinsicht durch die Anwendung von Wasserbrausen erreicht. Zu bemerken ist allerdings, daß diese Einrichtung bisher nicht angebracht wurde, um die Temperatur des Wetterstromes herabzumindern, sondern um den Kohlenstaub niederzuschlagen.

Die durch Berieseln, durch Anwendung von Wasserdüsen und -brausen erzielten Temperaturerniedrigungen schwanken zwischen ½ und 1½° C. Hiernach könnte die Anordnung von Wasserbrausen im einziehenden Wetterstrome unter Umständen schon gute Dienste leisten. Jedenfalls haben die mit diesen Mitteln erreichten Temperaturerniedrigungen Veranlassung ge-

geben, der Frage der künstlichen Kühlung von Grubenwettern durch Einrichtungen mit nachhaltigerer und stärkerer Wirkung näher zu treten. Auch haben hierzu die Erfahrungen wesentlich beigetragen, die in jüngster Zeit von einigen Fabriken, wie u. a. A. Borsig, Berlin-Tegel, und A. G. Linde, Wiesbaden, auf dem Gebiete der Kälteindustrie gemacht worden sind. Diese Firmen liefern nämlich Einrichtungen zur sog. »Raumkühlung«, die darin besteht, daß man durch die zu kühlenden Räume, z. B. Kühlhäuser, Krankenhäuser, Sanatorien, Markthallen, Schlachthäuser, Theater usw., vorzugsweise in den Tropen, einen künstlich gekühlten Luftstrom schickt, der die Temperatur in den genannten Räumen auf das gewünschte Maß herabdrückt. Auf diese Weise ist es gelungen, die Innentemperaturen von Gebäuden in den Tropen auf 15° C zu erniedrigen bei einer Außentemperatur von über 40° C.

Es soll nachstehend untersucht werden, ob es möglich ist, mit ähnlichen Einrichtungen die Temperatur einer größern Anzahl von Betriebspunkten, beispielsweise derjenigen einer Wetterabteilung, wesentlich herabzumindern, ohne daß der Betrieb unwirtschaftlich und die Sicherheit des Grubenbetriebes sowie des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter gefährdet wird.

Die Anordnung der maschinellen Einrichtungen für Raumkühlungen sei nach der Bauart der Maschinenfabrik A. Borsig kurz beschrieben.

Man unterscheidet zwei Hauptklassen von Kältemaschinen, die sog. Luftexpansions- und die Verdampfungsmaschinen, von denen jedoch die erstern wegen ihres geringen Wirkungsgrades in der Industrie nur ganz vereinzelt Eingang gefunden haben. Die Verdampfungskältemaschinen zerfallen wiederum in zwei Klassen, Verdampfungsmaschinen mit Absorptionsapparat und Verdampfungsmaschinen mit Kompressionspumpe. Die erstern pflegt man kurz als Absorptions-, die letztern als Kompressionskältemaschinen zu bezeichnen. Die zuerst entstandenen, jetzt nur noch in wenigen Fabriken gebauten Absorptionsmaschinen sind sowohl in bezug auf die Leistungsfähigkeit als auch bezüglich der Billigkeit und Sicherheit des Betriebes von den Kompressionsmaschinen weit überflügelt worden, so daß heute die Kompressionsmaschinen wohl allein zur Verwendung in der Industrie geeignet erscheinen.

Von Kompressionsmaschinen gibt es verschiedene Arten, die sich hauptsächlich durch die kälteerzeugenden Flüssigkeiten, dagegen nur wenig in der Konstruktion unterscheiden; so baut man Kompressionsmaschinen, die mit Äther, Methyläther, Ammoniak, Kohlensäure und schwefliger Säure arbeiten. Z. Z. sind es hauptsächlich die drei letztgenannten Flüssigkeiten, die zur Kälteerzeugung in Kältemaschinen verwandt werden.

Abb. 1 läßt den Zusammenhang der Hauptapparate einer Kompressionskälteanlage erkennen, die mit einer der genannten Kälteflüssigkeiten arbeitet. Diese sind der Kompressor *a*, der Kondensator *b*, der Verdampfer *c* und das Regulierventil *d*. Der Kompressor *a* ist im wesentlichen eine mit selbsttätigen Ventilen v r-sehene Luftpumpe. Er saugt das dampfförmige Kältemittel aus dem Rohrsystem des Verdampfers *c* ab, verdichtet es und drückt es in das Rohrsystem des Kondensators *b*. In den Rohrschlangen dieses Apparates findet die Verflüssigung des Kältemittels unter dem Einfluß von Druck und Kühlwasser statt. Letzteres durchfließt den Apparat von unten nach oben im Gegenstrom zu dem im Rohrsystem befindlichen Kältemittel. Der Übertritt des verflüssigten, unter Druck stehenden Kältemittels in die Rohrsysteme des Verdampfers vollzieht sich unter Vermittlung des Regulierventils *d*. In diesem Apparat herrscht ein erheblich niedrigerer Druck als im Kondensator. Das flüssige Kältemittel verdampft darin bei tiefer Temperatur, wobei es seiner Umgebung, in den meisten Fällen der Lauge, Wärme entzieht und sie abkühlt. Das dampfförmige Kältemittel wird von dem Kompressor *a* angesaugt, und der Kreislauf beginnt von neuem. Der Verdampfer ist ähnlich wie der Kondensator gebaut.

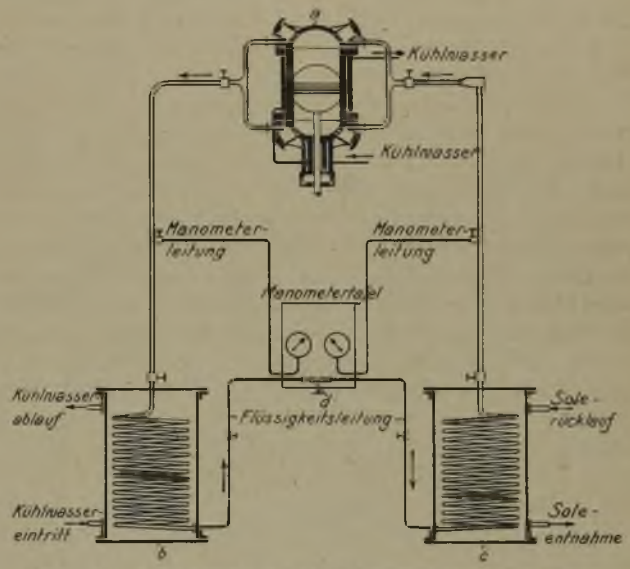


Abb. 1. Anordnung einer Kompressionskälteanlage.

Bei dem Schwefligsäure-Kältemaschinen-System kommen nur die genannten Apparate in Frage, während bei den Ammoniak- und Kohlensäuremaschinen auch Abscheider und Fördervorrichtungen für das Schmiermittel gebraucht werden.

Die Kühlung des Luftstromes erfolgt in einem besondern Kühlraum, in dem sich entweder ein sog. »Regenluftkühler« oder ein System von Kühlschlangen befindet. Bei dem erstern tritt die gekühlte Lauge aus geschlitzten Rohren aus, die in dem obern Teil des Luftkühlers angebracht sind, und fließt über ein System von Treppen kaskadenartig herab. Die durchstreichende Luft kommt auf diese Weise in enge Berührung mit der gekühlten Lauge, so daß der beabsichtigte Wärmeaustausch stattfindet. Die vom Luftkühler erwärmt abfließende Lauge wird durch eine Pumpe zum Verdampfer zurückgeführt und beginnt den Kreislauf von neuem.

Bei der zweiten Art der Kühlung wird die Lauge durch ein System von Kühlschlangen geleitet, die von der zu kühlenden Luft nach dem Gegenstromprinzip bestrichen werden.

Unter Berücksichtigung der bei der Raumkühlung gemachten Erfahrungen würde eine Einrichtung zur

Kühlung des Wetterstromes in folgender Weise anzulegen sein.

Angenommen, es handle sich um die Abkühlung des Wetterstromes für eine Wetterabteilung; die Flöze der Abteilung seien wie üblich von einer Richtstrecke aus durch einen Abteilungsquerschlag aufgeschlossen. In diesem Falle wird zweckmäßig der Kühlraum in einen Begleitquerschlag (s. Abb. 2) oder einen Umtrieb (s. Abb. 3) gelegt, da der Luftkühler, er sei als Regenluftkühler oder als Rohrkühler vorgesehen, den Streckenquerschnitt ausfüllt und den Durchgang der Förderung nicht gestattet.

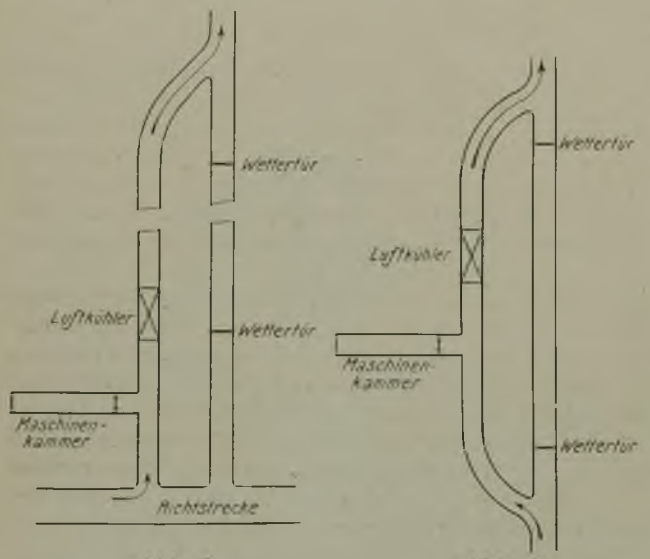


Abb. 2. Abb. 3.

Abb. 2 und 3. Lage und Bewetterung des Kühlraumes.

Um eine unnötige Wiedererwärmung des gekühlten Luftstromes zu verhüten, bevor er vor Ort gelangt, wird man den Kühlraum möglichst nahe an die Betriebspunkte heranlegen. Hat man lange Abteilungsquerschläge, so empfiehlt es sich, kurz vor den Flözen einen Umtrieb aufzufahren; bei Abteilungsquerschlägen von geringer Länge wird man den Luftkühler in einem Begleitquerschlag unterbringen. In beiden Fällen wird man zweckmäßig den Wetterstrom durch den Umtrieb oder den Begleitquerschlag und die Förderung durch den Abteilungsquerschlag leiten, da die nachteiligen Wirkungen von Kurven auf die Wetterführung geringer sind als auf die Förderung, zumal wenn diese maschinell betrieben wird. Um den Wetterstrom zu zwingen, den Kühlraum zu durchstreichen, wird der Förderquerschlag durch Wettertüren abgeschlossen.

Bei der Wahl des Luftkühlers ist folgendes zu berücksichtigen. Zweifellos gestattet der Regenluftkühler die innigste Berührung des Wetterstromes mit der Kühllauge und gewährleistet die beste Ausnutzung der Anlage. Er empfiehlt sich für den Grubenbetrieb jedoch aus folgenden Gründen nicht. Dadurch, daß der Wetterstrom den Kühlraum mit erheblicher Geschwindigkeit durchstreicht, lassen sich Laugenverluste nicht vermeiden. Die Erzeugung der Lauge gestaltet sich im Grubenbetrieb naturgemäß schwieriger und auch teurer als bei der Raumkühlung über Tage. Auch muß der ganze Raum für einen Regenluftkühler ausgemauert oder ausbetoniert werden. Weiter ist ein Sammelbehälter anzulegen, der während des Stillstandes der Einrichtung die Betriebslauge aufnimmt. Beide Anlagen erfordern besondere Kosten und sind bei druckhaftem oder zum Quillen neigendem Gebirge schwierig auszuführen. Durch die Berührung der Grubenluft mit der Lauge sowie die Sammlung und Fortführung in offnen Behältern und Leitungen läßt sich außerdem eine Verunreinigung der Lauge nicht vermeiden, die leicht zu Betriebsstörungen führen kann.

Bei Anwendung der Rohrkühlung fallen diese Nachteile fort. Die Lauge kommt mit der Außenluft nicht in Berührung, sondern kreist in dem geschlossenen Rohrsystem. Sie kann infolgedessen nicht verunreinigt werden, und theoretisch können keine Laugenverluste eintreten. Eines besondern Ausbaues des Kühlraumes bedarf es bei der Rohrkühlung nicht. Um die gleiche Kühlung wie bei einem Regenluftkühler zu erzielen, genügt es, das Rohrsystem größer zu wählen und die Berührungsflächen zu vermehren. Eine Vereisung der Rohrschlangen ist ausgeschlossen, da die Temperatur der Lauge nicht unter 0° C sinkt und sich somit aus der zu kühlenden Luft wohl Wasser ausscheiden, aber kein Eis bilden kann.

Im Grubenbetriebe ist daher der Rohrkühlung unbedingt der Vorzug zu geben.

Die Kältemaschine selbst ist in einem besondern Maschinenraume in der Nähe des Kühlraumes unterzubringen. Als Antrieb für den Kompressor, für die Laugenpumpe und den Rührapparat zur Herstellung der Lauge werden zweckmäßig Elektromotoren gewählt, da elektrische Energie fast immer zur Verfügung steht und bergpolizeiliche Bedenken dem elektrischen Antrieb bei der Lage der Maschinenkammer im einziehenden Strome nicht entgegenstehen.

Eine wichtige Rolle spielt die Wahl des Kältemittels, als welches schweflige Säure, Ammoniak und Kohlensäure in Betracht kommen.

Eine mit schwefliger Säure betriebene Kühlmaschine arbeitet bei Anwendung gewöhnlicher Kühlwassermengen mit einem Druck von 2½–3 at, eine Ammoniakmaschine mit 8–12 und eine Kohlensäuremaschine mit 60–80 at Druck. Dementsprechend fordert die mit schwefliger Säure betriebene Kältemaschine den geringsten Kraftaufwand.

Der Höhe des Betriebsdruckes entsprechend ist ferner bei dieser Maschine die Materialbeanspruchung in Kompressor und Rohrleitung die niedrigste und daher die Gefahr einer Zylinder- oder Rohrexplosion am geringsten. Schon dieser Umstand würde für die Wahl der schwefligen Säure als Kältemittel für den Grubenbetrieb ausschlaggebend sein. Wenn demnach auch die Explosionsgefahr bei Anwendung dieses Kältemittels im gewöhnlichen Betriebe ausgeschlossen erscheint, so ist sie doch nicht außer acht zu lassen. Jedenfalls ist der Maschinenraum mit explosionssichern Türen zu versehen, wie sie das Oberbergamt Dortmund für einige Gruben des Bergreviers Hamm bei der Anlage von Maschinenkammern für elektrisch angetriebene Motoren vorgeschrieben hat. Geringe Mengen schwefliger Säure,

die bei vorübergehender Undichtigkeit der Stopfbüchsen, Ventile und Leitungen entweichen, spielen bei den in warmen Gruben in Betracht kommenden Wettermengen keine Rolle und können die Belegschaft der Abteilung nicht belästigen. Da der stechende Geruch des Gases etwaige Undichtigkeiten sofort anzeigen wird, kann man für ihre schleunige Beseitigung Sorge tragen.

Abgesehen hiervon besitzt das Schwefligsäuresystem den andern Systemen gegenüber unbestrittene Vorzüge, die hauptsächlich eine Folge der günstigen physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Säure sind. Sie greift die Metalle nicht an und gestattet daher die Anwendung von Kupfer als des besten Wärmeleiters. Infolge ihrer schlüpfrigen Beschaffenheit kann auf eine besondere Schmierung des Kolbens und der Kolbenstange verzichtet werden.

Bei der Ammoniakmaschine ist dagegen zur Erzielung eines einwandfreien Kompressorganges eine ausgiebige Ölschmierung für Zylinder und Stopfbüchse notwendig. Infolgedessen wird bei diesem System weiterhin ein Ölabscheider erforderlich, um die von den komprimierten Gasen mitgerissenen Ölteilchen abzuscheiden, die, wenn sie in die Schlangenrohre des Kondensators und von da mit dem flüssigen Ammoniak in den Verdampfer gelangen, leicht zu Verstopfungen Veranlassung geben und den Wärmedurchgang beeinträchtigen können.

Die beschriebene große Einfachheit der Schwefligsäure-Kältemaschine hat naturgemäß auch den Vorzug einer äußerst leichten Bedienung im Gefolge, so daß man zu ihrer Wartung keines besonders geschulten Maschinenpersonals bedarf.

Auch in wirtschaftlicher Beziehung empfiehlt sich die Anwendung der schwefligen Säure, denn sie kostet ungefähr den sechsten Teil des Preises für Ammoniak und ein Drittel des Preises für Kohlensäure.

Um die Berechnung der Leistung und des Kraftbedarfs einer Kühlanlage für den Grubenbetrieb an einem praktischen Beispiel durchzuführen, soll die erwähnte Wetterabteilung mit einem Bedarf von 600 cbm/min frischer Wetter zugrunde gelegt werden. Diese Zahl entspricht der höchst zulässigen Belegung mit 60 Mann in der Schicht und einer Wettermenge von 10 cbm/min auf den Kopf der Belegschaft, wie man sie für eine warme und auch schlagwetterreiche Grube annehmen kann. Unter den gleichen Voraussetzungen betrage die Temperatur des Wetterstromes beim Eintritt in den Abteilungsquerschlag 25° C bei einem relativen Feuchtigkeitsgehalt von 85%. Dieser Wetterstrom soll um 5° gekühlt werden, was den allgemeinen Anforderungen entsprechen dürfte, da damit zu rechnen ist, daß mit zunehmender Abkühlung der von dem gekühlten Wetterstrom durchzogenen Querschläge und Strecken der Wetterstrom sich auf dem Wege zu den Arbeitspunkten nur unerheblich erwärmen kann. Die Wirkung des gekühlten Stromes wird also im Abbau mehr und mehr zur Geltung kommen. Die gekühlten Querschläge und Strecken bedeuten somit auch eine Reserve für den Fall einer Betriebsunterbrechung der Kühlanlage.

Ist nach Lage der Verhältnisse eine größere Abkühlung, als oben angenommen wurde, erforderlich, so läßt sich diese selbstverständlich durch eine leistungsfähigere Anlage als die im folgenden berechnete erzielen.

Unter den angenommenen Voraussetzungen ist zur Abkühlung des Wetterstromes von 25 auf 20° C ein Kälteaufwand von:

$0{,}2375 \times 1{,}3 \times 600 \times 60 \times 5 =$ rd. 56 000 Frigorien

in der Stunde erforderlich. Hierin bedeuten:

0,2375 = spez. Wärme der Luft, bezogen auf 1 kg H_2O.

$1{,}3 = \frac{1000}{773}$, in cbm (1 kg = ~ 773 cbm Luft).

600 = Menge des Wetterstromes in cbm/min.

60 = Zeitmaß in min.

5 = Temperaturunterschied in °C.

Außer diesem Kältebedarf für die eigentliche Kühlung der Luft ist noch für das Kondensieren des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes ein besonderer Kälteaufwand erforderlich, weil bei einer Temperaturerniedrigung die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf aufzunehmen, sinkt. Der abgekühlte Strom wird demnach unter den vorliegenden Umständen mit Wasserdampf gesättigt sein.

Da sich der gekühlte Luftstrom auf seinem Wege durch die Betriebe erwärmt, erhält er wieder die Fähigkeit, in entsprechendem Maße Feuchtigkeit aufzunehmen. Die Belästigungen und Gefahren, die mit Feuchtigkeit gesättigte Luftströme in Verbindung mit hohen Temperaturen für die Belegschaft mit sich bringen, fallen also bei Verwendung künstlich gekühlter Wetterströme fort, auch wenn sie unmittelbar nach Verlassen des Kühlraumes mit Wasserdampf gesättigt waren.

Bei einer Temperatur von 25° C und einem relativen Feuchtigkeitsgehalt von 85% enthält 1 cbm Luft etwa 19,1 g Wasserdampf, hingegen bei einer Temperatur von 20° C und 100% Feuchtigkeit nur 16,9 g Wasserdampf[1].

Zur Verdichtung dieses Unterschiedes an Wasserdampf von 2,2 g in 1 cbm Luft ist weiterhin ein Kälteaufwand von $2{,}2 \times 60 \times 600 \times 0{,}61 = \sim 50\,000$ Frigorien in der Stunde nötig. Hierin bedeutet 0,61 die Verdampfungswärme von 1 g Wasser in Kalorien. Insgesamt ergibt sich also für die Kühlung der Luft und die Verringerung des Wasserdampfgehaltes ein Kältebedarf von ungefähr 110 000 Frigorien in der Stunde. Hierbei ist berücksichtigt, daß die Ausstrahlungsverluste des Luftkühlers, des Verdampfers und der Leitungen bei den herrschenden hohen Temperaturen verhältnismäßig groß sind.

Nach den Erfahrungen der Firma Borsig ist für den Betrieb einer Kälteanlage von rd. 110 000 Frigorien Stundenleistung ein Kraftbedarf von etwa 42 PS einschließlich des Rührwerk- und Laugenpumpenantriebes erforderlich. Um den gegebenenfalls eintretenden Übertragungsverlusten, den erhöhten Widerständen beim Anlassen sowie der Anwendung wärmern Kühlwassers Rechnung zu tragen, wird zum Antrieb des Kompressors, des Rührwerkes und der Pumpe ein Elektromotor von 50 PSe genügen.

Unter normalen Verhältnissen, wie sie hier angenommen werden, beträgt die Menge des für den Konden-

[1] vgl. Heise-Herbst, Bergbaukunde 1908. Bd. 1. S. 442

sator erforderlichen Kühlwassers je nach Bauart des Kondensators ungefähr 0,1—0,3 cbm/min, bei einer Temperatur des Kühlwassers von 15° C. Mit zunehmender oder abnehmender Temperatur des Kühlwassers steigt oder fällt der Kraftbedarf.

Die Kosten für die oben beschriebene Anlage setzen s ch folgendermaßen zusammen:

A. Maschineller Teil:

1. Antriebsmotoren (betriebsfertig) .	3 700 ℳ
2. Kältemaschine für 110 000 Frigorien Stundenleistung einschl. Verbindungsleitungen, Armaturen und erster Füllung	23 000 „
3. Kühleinrichtung, einschließlich Zentrifugalpumpe für die Lauge nebst Antriebsmotor, Leitungen und Armaturen	4 750 „
4. Für Transmissionsriemen, Isoliermasse, Verpackung, Fracht und Montage . . .	4 500 „
zus. . .	35 950 ℳ

B. Maschinenkammer:

1. Maschinenkammer (15 × 3 × 3 m) .	1 500 ℳ
2. Umtrieb oder Begleitquerschlag zur Aufnahme des Luftkühlers (100 × 3 × 3m)	10 000 „
3. Fundamente und Mauerung	4 000 „
zus. . .	15 500 ℳ

Die gesamten Anlagekosten belaufen sich also auf rd. 52 000 ℳ.

Die Betriebskosten der Anlage setzen sich zusammen aus den Ausgaben für elektrischen Strom, Bedienung, Putz- und Schmiermaterial, Ersatz an Kältemittel, Kühlwasser sowie Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals.

In der nachfolgenden Rentabilitätsberechnung sind die Stromkosten zu 0,03 ℳ für 1 KWst, die tägliche Betriebsdauer zu 22 st und die Zahl der Arbeitstage im Jahr zu 300 angenommen. Ferner ist berücksichtigt, daß die Anlage in 5 Jahren abgeschrieben werden soll. Die Kosten für die Kühlwasserbeschaffung und -hebung sind in der Zusammenstellung nicht enthalten, da angenommen wird, daß es auf jeder Grube in hinreichender Menge vorhanden ist und die Mehrbelastung der Wasserhaltungsanlagen durch das Fördern des Kühlwassers keine Rolle spielt. Sollte eine Grube gezwungen sein, das Kühlwasser einem Leitungsnetz über Tage zu entnehmen, so könnten die hierdurch entstehenden Kosten Veranlassung geben, den rein maschinellen Teil der Kühlanlage über Tage aufzustellen. Diese Frage soll weiter unten erörtert werden.

Der normale Kraftbedarf der Anlage beträgt etwa 42 PSe. Nimmt man den durchschnittlichen Wirkungsgrad der Motoren zu 87% an, so sind zum Antrieb der Anlage stündlich $\frac{42}{0,87}$. 48,5 PS oder 35,5 KW aufzuwenden.

1. Die Stromkosten betragen daher im Jahr 35,5 × 24 × 300 × 0,03	7 650 ℳ
2. Die Kosten für Bedienung belaufen sich unter Berücksichtigung des Umstandes, daß das Maschinenpersonal während der Schicht mit Nebenarbeiten beschäftigt werden kann, und daß arbeitstäglich 3 Schichten verfahren werden, auf rd. .	2 700 „
3. Putz- und Schmiermaterial	200 ℳ
4. Ersatz an Kältemittel	50 „
5. Verzinsung des Anlagekapitals, zu 4% gerechnet	2 080 „
6. Amortisation (0,2 × 52 000)	10 400 „
zus. . .	23 080 ℳ

Nimmt man an, daß in der mit 60 Mann belegten Wetterabteilung bei einer Durchschnittsleistung von 1,2 t auf 1 Mann und Schicht und einer Belegung der Betriebspunkte auf zwei Drittel im Jahre ungefähr 45 000 t Kohlen fallen, so stellen sich die Mehrkosten auf 1 t durch Inbetriebnahme der Kühlanlage auf 0,51 ℳ. In der Praxis wird man die Kühlanlage unter den Gestehungskosten der betr. Steigerabteilung, wenn nicht gar auf die gesamten Grubenbetriebe, verrechnen, wodurch sich die auf die Tonne Kohlen entfallenden Mehrkosten entsprechend verringern.

Ist dagegen eine Kühlanlage nicht vorhanden, und würden die Leute nur sechsstündige Schichten verfahren, so würde die Förderung aus der betr. Wetterabteilung anstatt 45 000 t jährlich nur rd. 32 000 t betragen, was einem Förderausfall von 13 000 t jährlich entspricht. Um diesen Förderausfall unter Zugrundelegung von sechsstündigen Schichten mit einer entsprechenden Durchschnittsleistung von 0,9 t auszugleichen, müßten täglich 48,1 Schichten mehr verfahren werden. Bei einem durchschnittlichen Schichtlohn unter Tage von 5,50 ℳ bedeutet dies eine Mehrausgabe allein an Arbeitslöhnen von ungefähr 80 000 ℳ. Auf die gesamte Förderung von 45 000 t bezogen, würde dieser Aufwand eine Steigerung der Gestehungskosten um 1,8 ℳ/t ausmachen. Da die Mehrkosten nach Inbetriebnahme der Kühlanlage sich auf 0,51 ℳ/t belaufen, ist die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage gesichert, zumal wenn man berücksichtigt, daß in den Mehrkosten beim Fortfall einer Kühlanlage die Kosten nicht einbegriffen sind, die durch die verschiedenen eingangs erörterten Nachteile der Sechsstundenschicht entstehen.

In der Praxis wird man naturgemäß je nach Lage der Verhältnisse zweckmäßige Änderungen in der oben beschriebenen Anordnung der Kühlanlage eintreten lassen.

Will man z. B. den Hauptstrom mehrerer Wetterabteilungen vor seiner Zerlegung in Teilströme kühlen, so bedarf es lediglich größerer Abmessungen der gesamten Kühlanlage. Ist man gezwungen, mehrere Einzelströme zu kühlen, so empfiehlt es sich, einen einzigen Kompressor von entsprechend größerer Leistungsfähigkeit zu wählen und die Kältelauge durch gut isolierte Rohrleitungen zu den einzelnen Luftkühlern zu führen, die auf die Einzelströme verteilt sind. Man erzielt hierdurch den Vorteil, daß der rein maschinelle Teil der Kühlanlage besser ausgenutzt wird. Auch spart man an Kosten für Bedienung, Wartung und Reparaturen.

Unter diesen Umständen ist vielleicht auch zu erwägen, ob der Kompressor nicht besser über Tage aufzustellen ist. Bei den günstigern Raum- und Beleuchtungsverhältnissen läßt sich gleichzeitig eine bessere Beaufsichtigung und Bedienung sowie eine vorteilhaftere Ausnutzung des Kühlwassers ermöglichen.

Dagegen ist mit größern Kälteverlusten in den langen Rohrleitungen zu rechnen, die durch vermehrten Kraftaufwand in der Kompressoranlage ausgeglichen werden müßten. Auch kommen die Mehrkosten für die Beschaffung, Verlegung und Isolierung dieser Leitungen in Betracht. In erster Linie wird die Beantwortung dieser Frage von den Kühlwasserverhältnissen abhängen.

Im Betriebe über Tage läßt sich das gebrauchte Kühlwasser durch Anwendung eines Berieselungskühlers ständig wieder verwerten. Da man erfahrungsgemäß für 1 cbm Leitungswasser 0,06 ℳ in Rechnung stellen muß, bedeutet dies bei einem Kühlwasserverbrauch von durchschnittlich 0,2 cbm/min einen jährlichen Kostenaufwand von rd. 6000 ℳ.

Für Zechen, die mit den oben angegebenen Kosten für Kühlwasser rechnen müssen, wird es sich vielleicht auch bei Inbetriebnahme einer Kühlanlage für einen einzigen Teilstrom empfehlen, das Kühlwasser nicht in den Pumpensumpf zu leiten, sondern in geschlossener Rohrleitung wieder zu Tage zu heben und dort zu neuem Gebrauch zu kühlen.

Die Beschaffung und Verlegung einer solchen Rohrleitung von etwa 60 mm l. W. und 5000 m Länge kostet ungefähr 15 000 ℳ. Um das Kühlwasser in einer geschlossenen Leitung umlaufen zu lassen, bedarf es nur einer ganz geringen Arbeitsleistung. Die Kosten dieser Anlage werden schon nach Ablauf des zweiten Betriebsjahres gedeckt sein.

Der Vollständigkeit halber sei noch die Kostenberechnung für Anlage und Betrieb einer Kühleinrichtung für 6 Wetterabteilungen der oben angenommenen Größe durchgeführt, deren Kompressor über Tage aufgestellt ist.

Die erforderliche nutzbare Leistung beträgt 660 000 Frigorien in der Stunde. Bei isolierter Zuleitung und nicht isolierter Rückleitung der Lauge sowie einer gesamten Rohrlänge von 6–7000 m ist erfahrungsgemäß mit einem Kälteverlust von 175 000 Frigorien in der Stunde zu rechnen. Der Kompressor hat demnach eine Kälteleistung von 800–850 000 Frigorien stündlich aufzubringen

Hierzu sind einschließlich des Antriebs der erwähnten Hilfsmaschine und unter Berücksichtigung der Verluste rd. 300 PSe erforderlich.

Die Anlagekosten setzen sich zusammen aus den Kosten für die Kältemaschine, 6 Kühlapparate für je 110 000 Frigorien nutzbarer Kälteleistung, Kühlwasserzu- und -rückleitung, Verteilungsleitung zu den einzelnen Apparaten, Isolierung usw., insgesamt 335 000 ℳ.

Der Betrieb der Anlage kostet stündlich an elektrischer Energie $\frac{300 \times 0{,}736 \times 0{,}03}{0{,}9} = 7{,}35$ ℳ. Bei einem stündlichen Verbrauch von 12 cbm belaufen sich die Kühlwasserkosten auf 0,70 ℳ. Die Betriebskosten betragen also stündlich 8,05 ℳ und täglich 177 ℳ. Bei einer Verzinsung der Anlage mit 4% und unter der Annahme, daß die Anlage in fünf Jahren abzuschreiben ist, stellen sich die täglichen Kosten auf 480 ℳ, d. i., auf die Tonne Förderung aus den 6 Wetterabteilungen bezogen, 0,53 ℳ.

Die Mehrkosten im Vergleich zu der Benutzung selbständiger Kühlapparate unter Tage sind begründet in der Beschaffung der langen Rohrleitung, dem erhöhten Kraftbedarf zum Ausgleich der Kälteverluste und durch Inrechnungsetzung der Kosten für das Kühlwasser.

Die unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke im Etatsjahr 1909.

Den vom Minister für Handel und Gewerbe dem Landtag vorgelegten »Nachrichten von dem Betriebe der unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke während des Jahres 1909« sind die folgenden Ausführungen entnommen:

Die für das Berichtsjahr erhoffte Besserung im gewerblichen Leben ist nicht in dem erwarteten Umfang eingetreten. Namentlich der deutsche Steinkohlenbergbau war in keiner günstigen Lage. Wenn er im Vorjahr von dem allgemeinen Niedergang verhältnismäßig spät und in geringem Maße betroffen worden war, so rührte das daher, daß die während der Zeit guten Geschäftsganges fast ganz geräumten Lager der Kohlenverbraucher zunächst wieder gefüllt werden mußten. Im Berichtsjahr war diese Vorratergänzung fast überall abgeschlossen, und die ganze Schärfe des wirtschaftlichen Niederganges wirkte nun auf den Steinkohlenbergbau ein. Fast überall mußten trotz wesentlicher Preisnachlässe große Kohlenmengen auf die Halde gestürzt und der Betrieb eingeschränkt werden. Von diesen ungünstigen Verhältnissen blieb naturgemäß das Erträgnis der staatlichen Bergwerke nicht unberührt.

Namentlich die staatlichen Steinkohlenbergwerke an der Saar hatten unter der ungünstigen Lage des Kohlenmarktes sehr zu leiden, zumal ihr Absatz nach Frankreich und Italien infolge der Aufhebung der Ausnahmetarife nach diesen Ländern erschwert war. Der Gesamtabsatz blieb daher um 0,8% hinter dem Vorjahr zurück; im gleichen Maß mußte auch die Förderung eingeschränkt werden. Die Herabsetzung der Kohlenverkaufspreise und der Umstand, daß in dem planmäßigen Weiterausbau der gesamten Betriebsanlagen, vor allem der größern elektrischen Krafterzeugungs- und Verteilungsanlage, kein Stillstand eintreten durfte, haben

das finanzielle Ergebnis der Saarbrücker Steinkohlenbergwerke sehr ungünstig beeinflußt. Es ist dabei aber zu berücksichtigen, daß ein Teil dieser Verschlechterung in künftigen Jahren wohl wieder ausgeglichen werden wird, weil die Gewinnung der jetzt in größerm Umfang vorgerichteten Flözteile mit geringern Kosten erfolgen können wird und die z. Z. entstehenden Neuanlagen und die Betriebsverbesserungen ebenfalls zu einer Verminderung der Selbstkosten beitragen werden.

Die Entwicklung der staatlichen Steinkohlenbergwerke in Oberschlesien hat zwar den Erwartungen nicht ganz entsprochen, immerhin hat aber die Förderung stärker zugenommen als im Vorjahre, nämlich um 2,4 (0,4)%. Die Absatzverhältnisse waren während der ersten drei Viertel des Berichtsjahres normal und entsprachen der Förderung. Im letzten Vierteljahr stockte indessen der Absatz, so daß beträchtliche Kohlenmengen auf Lager genommen werden mußten.

Die Entwicklung der staatlichen Steinkohlenbergwerke in Westfalen hat im Berichtsjahre weitere Fortschritte gemacht. Die Förderung auf den Möller- und Rheinbabenschächten konnte um fast 34%, die der Zeche Bergmannsglück um mehr als 100% gesteigert werden. Die Sümpfungsarbeiten auf der Zeche Waltrop führten zu dem Ergebnis, daß zunächst noch neue, stärkere Maschinen aufgestellt werden mußten. Der weitere Ausbau der drei aus Anleihemitteln herzustellenden neuen Schachtanlagen ging ohne wesentliche Betriebsstörung vor sich. Ein günstiges finanzielles Ergebnis konnte noch nicht erzielt werden, da auch im Berichtsjahr die Aus- und Vorrichtung der Gruben und die weitere Ausgestaltung der baulichen Anlagen über Tage noch einen breiten Raum einnahmen. Gegenüber dem Voranschlag betrug der Mehrzuschuß — abgesehen von den Ausgaben aus Anleihemitteln — nicht ganz 1,3 Mill. ℳ.

Das Steinkohlenbergwerk am Deister vermochte trotz der ungünstigen Geschäftslage ein besseres Ergebnis zu erzielen als im Vorjahr, während Überschuß und Ertrag des Oberkirchener Werkes infolge ungünstiger Flözverhältnisse gegen das Vorjahr wiederum zurückgegangen sind.

Die staatlichen Braunkohlenbergwerke waren auch im Berichtsjahr in keiner günstigen Lage. Trotz höherer Überschüsse hat der Ertrag der vier im Oberbergamtsbezirk Halle gelegenen Gruben den des Vorjahres nicht erreicht. Auch die Grube Nassau im Westerwald vermochte kein befriedigendes Ergebnis zu erzielen.

Die nassauischen Eisenerzbergwerke bei Dillenburg haben wiederum mit Verlust abgeschlossen, der aber erheblich geringer war als im Vorjahre, da die Absatzverhältnisse sich in der zweiten Jahreshälfte gebessert haben.

Bei den Oberharzer Erzbergwerken war dank der gestiegenen Zinkblendepreise und der günstigen Betriebswasserverhältnisse, nicht minder aber infolge der schon in den Vorjahren eingeleiteten Maßnahmen zur Verminderung der Selbstkosten und zur Verbesserung der Betriebseinrichtungen das wirtschaftliche Ergebnis recht erfreulich. Bei dem Erzbergwerk am Rammelsberg erforderten das Abteufen des neuen Schachtes und der Ausbau der maschinellen Neuanlagen noch erhebliche Mittel.

Die staatlichen Kalisalzbergwerke haben gute Abschlüsse erzielt. Namentlich waren der Eintausch und Zukauf syndikatlicher Anteilmengen von andern Werken von günstigem Einfluß auf das Jahresergebnis.

Von den staatlichen Eisenhütten vermochte bei der ungünstigen Lage der Eisenindustrie nur das mit verhältnismäßig billigen Selbstkosten arbeitende Werk zu Malapane einen Ertrag zu erzielen; bei den übrigen 4 Werken zeigt die Vermögens- und Ertragsberechnung ein recht ungünstiges Bild.

Die Oberharzer Metallhütten haben, da die Hütte zu Altenau mit erheblichem Verlust gearbeitet hat, ungünstig abgeschlossen, während es den Gemeinschaftshütten am Unterharz gelang, durch Steigerung der Produktion den durch den Rückgang der Metallpreise verursachten Einnahmeausfall auszugleichen und bessere Ergebnisse als im Vorjahre zu erzielen. Bei der Friedrichshütte in Oberschlesien mußte infolge von Betriebsstörungen die Produktion eingeschränkt werden, während die Erzanlieferung gegen das Vorjahr noch eine Steigerung erfuhr. Infolgedessen konnte das Werk nur einen geringen Überschuß erzielen. Dagegen zeigt die Vermögens- und Ertragsberechnung ein durchaus günstiges Bild, da das Vermögen des Werkes infolge des Anwachsens der Erzbestände erheblich zugenommen hat.

Die staatlichen Salinen haben, mit Ausnahme der zu Schönebeck, wo geringere Preise im Auslandabsatz und gestiegene Betriebsausgaben das Ergebnis herabgedrückt haben, günstig abgeschlossen, da für die abgesetzten Produkte im allgemeinen gute Preise erzielt worden sind.

Das wirtschaftliche Ergebnis des Kalksteinbruchs bei Rüdersdorf war etwa das gleiche wie im Vorjahr.

Bei den Bernsteinwerken zu Königsberg in Pr. haben sich die Absatzverhältnisse gegen das Vorjahr gebessert, so daß wieder ein angemessener Überschuß erzielt werden konnte.

Für Rechnung des Staates standen in Betrieb:

Art der Werke	1907	1908	1909
1. Bergwerke:			
Steinkohlenbergwerke	21	22	22
Braunkohlenbergwerke	5	5	5
Eisenerzbergwerke	2	2	2
Sonstige Erzbergwerke	5	5	5
Salzbergwerke	5	5	5
Summe 1.	38	39	39
2. Hütten:			
Eisenhütten	5	5	5
Metallhütten	7	7	7
Summe 2.	12	12	12
3. Salinen	5	5	5
4. Badeanstalten	4	4	4
5. Steingewinnung	3	3	3
6. Bernsteingewinnung	1	1	1
7. Bohrverwaltung	1	1	1
Hauptsumme	64	65	65

Unter den nachgewiesenen Werken befinden sich ein Erzbergwerk und zwei Metallhütten (am Unterharz), die gemeinschaftlich mit Braunschweig betrieben werden und an deren Erträgen Preußen mit $^4/_7$, Braunschweig mit $^3/_7$ beteiligt ist, sowie ein Steinkohlenbergwerk (bei Obernkirchen), das zu gleichen Teilen in gemeinschaftlichem Besitz Preußens und des Fürsten von Schaumburg-Lippe steht.

Außerdem ist der preußische Staat an dem Kalisalzbergwerk Asse, das durch Konsolidationsvertrag vom 9. Juli 1898/13. Februar 1899 entstanden ist und einer 1000teiligen Gewerkschaft gehört, mit 126 Kuxen beteiligt. Von den übrigen Kuxen entfallen 63 auf Anhalt, 501 auf Braunschweig und der Rest auf acht mit dem anhaltischen Landesfiskus unter dem Namen »Schutzbohrgemeinschaft« vereinigt gewesene Aktiengesellschaften und Gewerkschaften.

An dem Ertrage der Kalksteingewinnung bei Rüdersdorf ist die Stadt Berlin mit einem Sechstel beteiligt.

Über das Gesamtergebnis des Betriebes der Staatswerke gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

Produkt	Gewinnung			Wert der Gewinnung			Belegschaft		
	1908	1909	± geg. 1908	1908	1909	± geg. 1908	1908	1909	± geg. 1908
	t	t	%	ℳ	ℳ	%			%
Steinkohle	19 080 126	19 708 974	+ 3,30	224 415 068	224 902 590	+ 0,22	83 391	88 721	+ 6,39
Braunkohle	401 240	340 260	— 15,20	1 257 497	1 084 620	— 13,75	533	470	— 11,82
Eisenerz	58 885	73 900	+ 25,50	703 424	815 703	+ 15,96	587	565	— 3,75
Übrige Erze (Blei-, Zink-, Kupfer-, Arsenik- u. Silbererze, Schwefelkies u. Vitriolerze)	114 797	119 802	+ 4,36	10 614 419	12 017 889	+ 13,22	3 361	3 304	— 1,70
Salzwerke	561 212	585 785	+ 4,38	7 228 356	7 555 340	+ 4,52	1 851	1 772	— 4,27
Davon Steinsalz	107 301	114 530	+ 6,74	495 816	547 355	+ 10,39	87	78	— 10,34
„ Kalisalz	453 911	471 255	+ 3,82	6 732 540	7 007 985	+ 4,09	1 764	1 694	— 3,97
Steine	.	.	.	2 408 232	2 829 411	+ 17,49	1 088	1 124	+ 3,31
Bernstein	386	391	+ 1,30	2 250 280	2 137 778	— 5,00	982	1 043	+ 6,21
Siedesalz	133 145	122 937	— 7,67	3 742 084	3 444 264	— 7,96	803	803	.
Hüttenerzeugnisse	.	.	.	24 663 979	23 702 360	— 3,90	3 978	3 904	— 1,86
Gesamtergebnis	.	.	.	277 283 339	278 489 955	+ 0,44	96 845	101 941	+ 5,26

Zur Ergänzung der Angaben der Tabelle über das Ergebnis der staatlichen Hütten folgen hier noch einige Zahlen.

An Eisen- und Stahlwaren wurden auf 5 Eisenhütten 25 779 (33 417) t im Werte von 6 204 268 (7 259 234) ℳ hergestellt. Die Erzeugung ging demnach um 7 638 t oder 22,86%, ihr Wert um 1 054 966 ℳ oder 14,53% zurück. Beschäftigt waren 2 132 (2217) Mann, also 85 weniger als im Vorjahre.

Auf den 7 staatlichen Metallhütten wurden bei 1772 (1761) Mann Belegschaft dargestellt 54,79 (71,80) kg Gold, 56 325 (57 492) kg Silber und 63 606 (60 371) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 17 498 092 (17 404 745) ℳ. Gegen das Vorjahr verringerte sich also die Erzeugung an Gold um 17,01 kg oder 23,69% und die an Silber um 1167 kg oder 2,03%, während sich die Erzeugung an Blei usw. um 3235 t oder 5,36% hob. Der Gesamtwert der Erzeugnisse der Metallhütten stieg gegen das Vorjahr um 93 347 ℳ oder 0,54%.

Der rechnungsmäßige Überschuß der gesamten Staatswerke im Betrage von 17 000 052 (16 136 710) ℳ übertraf den Überschuß des Vorjahres um 863 342 ℳ, blieb jedoch hinter dem Voranschlag um 8 605 518 ℳ zurück. Nach der Vermögens- und Ertragsberechnung erzielten die Staatswerke einen Gesamtertrag von 23 784 939 (27 593 124) ℳ, also 3 808 185 ℳ weniger als im Vorjahre.

In den letzten 10 Jahren betrug der

	Überschuß ℳ	bei einer Belegschaft von
1900	47 056 859	72 727
1901	41 273 138	74 875
1902	33 970 279	77 064
1903	24 272 541	80 097
1904	27 659 200	82 548
1905	30 651 588	84 244
1906	27 444 848	89 130
1907	14 622 756	92 776
1908	16 136 710	96 845
1909	17 000 052	101 941

Schon im vorjährigen Bericht ist darauf hingewiesen worden[1], daß namentlich infolge der gesteigerten Aufwendungen für soziale Zwecke und der immer mehr wachsenden Steuerbelastung die Ausgaben der Staatswerke in einem Maße zugenommen haben, daß ihnen die Einnahmen nicht zu folgen vermochten. Den frühern Angaben[1] sei auf Grund sorgfältiger Ermittlungen, welche die Kgl. Bergwerksdirektion in Saarbrücken angestellt hat, noch hinzugefügt, daß in den Jahren 1877 bis 1909 die von den Saarbrücker Staatswerken zu leistenden Knappschaftsbeiträge von rd. 900 000 ℳ auf rd. 5,3 Mill. ℳ (einschließlich der reichsgesetzlichen Invalidenversicherung) gestiegen sind, sich also fast versechsfacht haben, während die Belegschaft von

[1] s. Glückauf 1910, S. 285.

rd. 23 000 auf rd. 52 400 Mann gewachsen ist, sich also etwas mehr als verdoppelt hat. Allein die Knappschaftsnovelle vom 19. Juni 1906 hat dem Saarbrücker Bergbau, wenn berücksichtigt wird, daß die den Arbeitern zur Last fallende Erhöhung der Beiträge durch eine entsprechende Lohnerhöhung ausgeglichen werden mußte, eine unmittelbare Mehrausgabe von 1,6 Mill. ℳ jährlich gebracht. Im Jahre 1909 hat die Erhöhung der Beiträge zur Krankenkasse wieder $^1/_5$ Mill. ℳ Mehrbelastung verursacht. Die gesamte Geldausgabe für die gesetzlich vorgeschriebenen und für die freiwillig übernommenen sozialen Leistungen ist im Saarbrücker Bezirk von 958 000 ℳ im Jahre 1877 oder 42,44 ℳ für den Mann und 0,21 ℳ auf 1 t Förderung in 33 Jahren auf 8 092 000 ℳ im Jahre 1909 oder auf 154,41 ℳ für den Mann und 0,74 ℳ auf 1 t gestiegen. Während die Belegschaft, wie schon erwähnt, sich etwas mehr als verdoppelt hat, haben sich die Ausgaben für die sozialen Leistungen auf den Mann um das 3,6fache, die Ausgaben auf die Tonne Kohlen um das 3,5fache, die absoluten Aufwendungen um mehr als das 8fache vermehrt.

In den Jahren 1900 bis 1909 sind im Saarbrücker Bezirk die Steuern von 1,1 auf 2,2 Mill. ℳ heraufgegangen. Insgesamt sind während dieser 10 Jahre die Steuern und sozialen Lasten von 5,2 auf 9,9 Mill. ℳ gewachsen. Im Verhältnis zum Überschuß sind diese Ausgaben von 20,1 auf 133,8% gestiegen; die Tonne Kohle wurde in 1909 durch diese Ausgaben um 1,08 ℳ verteuert.

Alle diese dauernden Ausgaben treffen naturgemäß mehr oder minder auch die übrigen Staatswerke. Für das Berichtsjahr kommt dann noch besonders die Diensteinkommenverbesserung der Beamten in Betracht, wobei zu berücksichtigen ist, daß auch noch die Nachzahlungen für das Etatsjahr 1908 zu leisten waren. Die aus diesem Grunde in 1909 zu leistende Mehrausgabe betrug fast 3 Mill. ℳ. Erstmalig im Jahre 1909 tritt ferner die Mehrbelastung in Erscheinung, welche die Notwendigkeit der Ansammlung eines Postbetriebsfonds durch die Berufsgenossenschaften auch für den staatlichen Bergbau zur Folge hat. Daß die zahlreichen Neuanlagen, namentlich in den staatlichen Steinkohlenrevieren, fortdauernd erhebliche Mittel beanspruchen, ist bereits im vorjährigen Berichte hervorgehoben worden. Die bedeutenden Aufwendungen, welche für diese Zwecke in den letzten 10 Jahren gemacht worden sind, sind aus den nachstehenden Zahlen zu ersehen.

Etatsjahr	Ausgabe des staatlichen Bergbaues für Neuanlagen[1]		
	insgesamt	davon Saarbrücker Staatsbergwerke	auf 1 t
	ℳ	ℳ	ℳ[2]
1900	2 629 500	1 419 800	0,15
1901	4 015 700	1 565 000	0,17
1902	3 371 100	1 765 200	0,18
1903	9 009 400	2 183 400	0,21
1904	10 021 500	2 965 900	0,28
1905	13 801 700	3 366 000	0,31
1906	17 709 700	5 824 100	0,53
1907	20 685 000	6 312 000	0,58
1908	25 430 200	6 552 000	0,59
1909	20 054 200	6 451 200	0,59
zus.	126 728 000	38 404 600	0,37

Über die Gewinnung und die finanziellen Ergebnisse der staatlichen Steinkohlenbergwerke in den einzelnen Oberbergamtsbezirken folgen nachstehend noch einige nähere Angaben.

[1] Ohne die Ausgaben, die aus Anleihemitteln bestritten worden sind.
[2] Bezogen auf die Stückkohlenförderung ausschl. der von Privaten und auf Tonsteingruben gewonnenen Mengen.

	Förderung		Einnahme		Ausgabe		Überschuß + od. Zuschuß —	
	1908	1909	1908	1909	1908	1909	1908	1909
	t	t	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1. Oberbergamtsbezirk Breslau:								
Bergwerksdirektion zu Zabrze	—	—	43 331	28 044	361 065	394 586	— 317 734	— 366 542
Steinkohlenbergwerk König	2 191 737	2 208 020	20 232 144	19 936 279	16 093 632	15 877 046	+ 4 138 511	+ 4 059 233
,, Königin Luise	2 527 477	2 438 315	24 279 178	22 819 177	16 473 484	16 302 117	+ 7 805 694	+ 6 517 061
,, b. Bielschowitz	1 092 783	1 203 122	9 884 456	10 869 770	10 802 702	10 852 771	— 918 247	+ 16 999
,, ,, Knurow....	70 686	175 684	596 837	1 501 371	3 655 816	4 230 001	— 3 058 978	— 2 728 630
Staatliche Wasserversorgungsanlage im oberschl. Industriebezirk	—	—	617 430	657 157	515 381	606 876	+ 102 049	+ 50 282
zus. 1...	5 882 683	6 025 141	55 653 376	55 811 798	47 902 080	48 263 396	+ 7 751 296	+ 7 548 402
2 Oberbergamtsbezirk Clausthal:								
Steinkohlenbergwerk am Deister ..	473 338	487 086	4 822 287	4 896 004	4 306 709	4 350 674	+ 515 578	+ 545 331
,, bei Obernkirchen[1]	199 886	190 685	2 612 252	2 487 523	2 278 308	2 233 468	+ 333 943	+ 254 055
zus. 2...	673 224	677 771	7 434 539	7 383 527	6 585 017	6 584 142	+ 849 521	+ 799 386
3. Oberbergamtsbezirk Dortmund:								
Bergwerksdirekt. zu Recklinghausen			319	658	208 182	282 064	— 207 863	— 281 406
Steinkohlenbergwerk b. Ibbenbüren	200 787	212 853	2 427 943	2 550 261	2 025 246	2 043 955	+ 402 696	+ 506 307
,, ver. Gladbeck	942 827	1 261 144	9 901 217	13 179 000	13 932 680	15 121 790	— 4 031 463	— 1 942 790
,, Bergmannsglück	285 933	591 758	2 812 994	6 141 027	5 725 950	8 231 968	— 2 912 955	— 2 090 941
,, Waltrop	72 801	—	672 995	901 156	4 262 611	3 448 138	— 3 589 616	— 2 546 983
zus. 3...	1 502 348	2 065 755	15 815 467	22 772 102	26 154 669	29 127 916	—10 339 201	— 6 355 814

[1] Nur Anteil Preußens ($^1/_2$) an dem gemeinsam mit Schaumburg-Lippe betriebenen Werk.

	Förderung		Einnahme		Ausgabe		Überschuß + od. Zuschuß —	
	1908	1909	1908	1909	1908	1909	1908	1909
	t	t	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
4. Oberbergamtsbezirk Bonn*:								
Bergwerksdirektion zu Saarbrücken	—	—	2 372	2 142	543 156	608 761	— 540 784	— 606 619
Steinkohlenbergwerk Kronprinz ...	612 451	543 953	5 993 721	5 494 360	5 379 113	5 317 411	+ 614 608	+ 176 949
„ Gerhard.....	1 352 565	1 376 955	15 070 513	14 404 151	12 713 130	12 375 319	+ 2 357 383	+ 2 028 832
„ von der Heydt	573 773	533 771	5 650 535	5 409 636	6 028 274	6 236 113	— 377 739	— 826 477
„ Dudweiler	979 117	1 023 839	10 727 970	10 697 008	10 253 532	10 792 602	+ 474 438	— 95 594
„ Sulzbach	1 125 155	1 114 771	11 481 824	10 850 646	9 940 003	9 903 927	+ 1 541 821	+ 946 719
„ Reden	1 315 733	1 431 460	15 114 504	16 392 830	13 192 421	13 840 814	+ 1 922 083	+ 2 552 016
„ Heinitz	1 455 112	1 453 696	18 610 325	17 565 017	14 982 389	12 735 890	+ 3 627 936	+ 4 829 127
„ König.....	1 016 591	986 591	11 992 313	11 080 445	9 972 518	9 981 053	+ 2 019 794	+ 1 099 393
„ Friedrichsthal	1 193 831	1 071 972	12 900 792	11 423 909	11 618 072	11 360 243	+ 1 282 720	+ 63 666
„ Göttelborn ...	490 554	488 519	4 818 279	4 739 763	4 597 480	4 947 937	+ 220 800	— 208 174
„ Camphausen..	836 971	831 284	9 163 027	8 757 921	8 257 835	8 206 546	+ 905 191	+ 551 376
„ Fürstenhausen	118 794	206 826	2 047 133	2 746 128	3 243 546	3 282 569	— 1 196 413	— 536 441
Bergfaktorei Kohlwage	—	—	1 728 867	1 701 488	1 654 693	1 596 620	+ 74 174	+ 104 868
Hafenamt zu Malstatt	—	—	424 635	210 612	421 876	209 832	+ 2 759	+ 780
Kraft- und Wasserwerke.....	—	—	.	1 691 831	.	5 274 980	.	— 3 583 148
zus. 4...	11 070 647	11 063 637	125 726 811	123 167 889	112 798 039	116 670 616	+ 12 928 771	+ 6 497 273

* Für die Saarbrücker Gruben ist die Förderung des Kalenderjahres angegeben.

Verhältnisse der Arbeiter der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen im Etatsjahr 1909.

Nach den Nachrichten von dem Betriebe der unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke während des Etatsjahres 1909 waren auf den staatlichen Bergwerken, Hütten und Salinen im Jahresdurchschnitt 101 941 (96 845) Personen, d. s. 5096 mehr als im Vorjahre, beschäftigt. Davon entfielen auf die einzelnen Betriebszweige:

	1908	1909
Bergbau	89 723	94 832
Davon:	1908	1909
Steinkohlenbergwerke	83 391	88 721
Braunkohlenbergwerke	533	470
Eisenerzgewinnung .	587	565
Bleierzgewinnung . .	3 107	3 068[1]
Kupfererzgewinnung .	254	236
Gewinnung von Steinen und Erden .	1 088	1 124
Bernsteingewinnung	982[2]	1 043[3]
Hüttenbetrieb	3 978	3 904
Salinenbetrieb	803	803
Badeanstalten	148	147
Bohrverwaltung	123	88
zus. . .	96 845	101 941

Der Gesundheitszustand der Belegschaften war gut.

Die Zahl der tödlichen Verunglückungen war etwas geringer als im Vorjahr. Es kamen durch Betriebsunfälle 135 (136) Personen zu Tode oder auf 1000 Mann der durchschnittlichen Belegschaft 1,300 (1,377) Mann.

[1] Einschl. der bei der Gewinnung von Zink, Silber und Arsenikerz und eines Teils der bei Kupfergewinnung beschäftigten Belegschaft.
[2] Ohne 524 Heimarbeiter.
[3] „ „ 423 „

Für die Versicherung der Arbeiter auf Grund des Unfall- und Invalidenversicherungsgesetzes sowie an Beiträgen zu den verschiedenen Knappschaftskassen waren von den Staatswerken insgesamt 12 806 121 (11 502 214) ℳ aufzubringen.

Die Ansiedlung der Arbeiter in der Nähe der staatlichen Werke wurde wiederum durch Gewährung von Bauprämien und unverzinslichen Baudarlehen gefördert. Im ganzen wurden 146 500 (133 150) ℳ als Hausbauprämien und 329 700 (315 000) ℳ zu Hausbaudarlehen verausgabt, nämlich:

	Prämien ℳ	Darlehen ℳ
in Oberschlesien	4 500	10 500
beim Steinkohlenbergwerk zu Ibbenbüren	5 400	9 000
im Saarbezirk	136 600	310 200

Im Saarbrücker Bezirk, wo diese Art der Ansiedlung am meisten zur Anwendung gelangt, belief sich am Jahresschluß die Gesamtsumme der seit dem Jahre 1865 gewährten unverzinslichen Hausbaudarlehen auf 7 481 735 ℳ und die Zahl der seit 1842 prämiierten Bergmannshäuser auf 7226. Von dieser Gesamtzahl dürften schätzungsweise mindestens 90% noch jetzt im Eigentum staatlicher Bergleute stehen. Nach Ermittlungen vom Jahre 1905 waren von 46 489 Bergleuten 18 223 Hauseigentümer, d. s. 39,20% der Gesamtbelegschaft und 65,02% der Verheirateten (einschl. der Witwer und Geschiedenen), also etwa zwei Drittel der Leute, die für Hauseigentum im allgemeinen nur in Frage kommen. Nach dem normalen Zuwachs darf

man annehmen, daß die Zahl der Hauseigentümer z. Z. mehr als 20 000 beträgt.

Im Bezirk der Bergwerksdirektion zu Recklinghausen ist die Förderung des Baues eigener Häuser der Arbeiter durch Gewährung von unverzinslichen Baudarlehen und von Bauprämien wegen des ständigen Belegschaftswechsels nicht angängig. Die Verwaltung ist deshalb darauf bedacht, möglichst die Ansiedlung der Arbeiter in staatseignen Koloniewohnungen, die für geringen Zins vermietet werden, zu fördern. Insgesamt wurden im Etatsjahre 1909 für den Bau von 204 (83) und den Ankauf von 3 Häusern mit 569 (268) Wohnungen 3 106 533 (1 223 654) ℳ aufgewendet.

Von den aus Mitteln der Gesetze betr. die Verbesserung der Wohnungsverhältnisse von Arbeitern, welche in Staatsbetrieben beschäftigt sind, und von geringbesoldeten Staatsbeamten im Bereiche der Berg-Hütten- und Salinenverwaltung zur Verfügung gestellten Beträgen wurden im Berichtsjahre verausgabt in Oberschlesien 249 817 ℳ, im Harz 24 359 ℳ, in Westfalen 1 145 130 ℳ, im Saarbezirk 304 047 ℳ. Zur Gewährung verzinslicher und zu tilgender Baudarlehen an Arbeiter der Staatswerke wurden verausgabt 41 600 ℳ.

Das Steinkohlenbergwerk König in Oberschlesien entsandte durch Vermittlung der Stadt Königshütte wiederum erholungsbedürftige Belegschaftskinder in Ferienkolonien. Für Zwecke der Ausbreitung des Obstbaues unter der Belegschaft des Steinkohlenbergwerks bei Knurow wurden 600 ℳ aufgewendet. Für die Arbeiter der oberschlesischen Staatswerke und deren Angehörige fanden wie in frühern Jahren Vorstellungen des »Oberschlesischen Volkstheaters« statt, die gut besucht waren.

An die Arbeiter des Oberharzer Blei- und Silberbergwerkshaushaltes wurden 1683 (1721) t Brotkorn aus dem Kornmagazin in Osterode a. H. zu ermäßigten Preisen abgegeben. Zur Deckung des Fehlbetrages leisteten die Werksverwaltungen des Oberharzes einen Zuschuß von 135 486 (155 305) ℳ und der Hauptknappschaftsverein inClausthal einen solchen von 4707 (5978) ℳ. Auf den Kopf des einzelnen Arbeiters berechnet ergibt sich eine Zuwendung von 41,29 (46,20) ℳ im Jahr oder von 13,76 (15,40) Pf. auf den Arbeitstag.

Im Bezirk der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken erfreuten sich wie bisher die Industrie-, Haushaltungs- und Kochschulen sowie die auf Wunsch der Belegschaft eingerichteten Koch- und Bügelkurse großer Beliebtheit. Von den Kleinkinderschulen mußten wiederum 2 wegen epidemisch auftretender Kinderkrankheiten vorübergehend geschlossen werden.

An Unterstützungen an aktive Arbeiter wurden im Bereiche der Bergverwaltung insgesamt 100 421 (96 960) ℳ aus Etatsfonds aufgewendet.

An Ausgaben auf Grund des § 616 des BGB und an Löhnen für die Zeit des Erholungsurlaubs von Arbeitern wurden 92 876 (92 943) und 168 773 (146 736) ℳ gezahlt.

In der untenstehenden Zahlentafel sind einige Angaben über die Lohnverhältnisse beim staatlichen Steinkohlenbergbau in verschiedenen Bergbaurevieren im Vergleich mit dem Gesamtbergbau dieser Bezirke, über die Zahl der erfahrenen Schichten und den Förderanteil eines Arbeiters gemacht.

Zur Ergänzung der Angaben dieser Tabelle über die Löhne der unterirdisch beschäftigten eigentlichen Bergarbeiter und der sonstigen unterirdisch beschäftigten Arbeiter ist nachstehend der prozentuale Anteil dieser Arbeitergruppen an der Gesamtbelegschaft ersichtlich gemacht.

Bezirk	Anteil der unterirdisch beschäftigten eigentlichen Bergarbeiter an der Gesamtbelegschaft		Anteil der sonstigen unterirdisch besch. Arbeiter an der Gesamtbelegschaft	
	1908 %	1909 %	1908 %	1909 %
Oberschlesien: Staatswerke:	55,0	54,0	17,0	18,0
Gesamter Steinkohlerbergbau	52,7	52,1	15,5	16,0
O. B. B. Dortmund: Staatswerke				
Gesamter Steinkohlenbergbau	49,8	49,6	27,7	27,9
Saarbergbau: Staatswerke	50,1	48,2	32,6	34,3

Bezirk		Reiner Schichtverdienst nach Abzug aller Nebenkosten (Geleuchte, Geräte, Knappschaftsbeiträge usw.) der unterirdisch besch. eigentlichen Bergarbeiter ℳ	der sonstigen unterirdisch besch. Arbeiter ℳ	der Gesamtbelegschaft ℳ	Verfahrene Schichten auf 1 Arbeiter der Gesamtbelegschaft ℳ	Reiner Verdienst im ganzen Jahr ℳ	auf den Kalendertag ℳ	Förderanteil auf 1 Arbeiter der Gesamtbelegschaft t
Oberschlesien: Staatswerke	1908	4,51	4,03	3,99	282	1127	3,08	306
	1909	4,42	4,00	3,92	279	1093	2,99	286
Gesamter Steinkohlenbergbau	1908	4,04	3,83	3,52	288	1016	2,78	324
	1909	3,97	3,80	3,48	283	986	2,70	299
O. B. B. Dortmund: Staatswerke	1908	6,03	4,29	4,83	310	1499	4,11	190
	1909	5,69	4,29	4,70	310	1455	3,99	215
Gesamter Steinkohlenbergbau	1908	5,86	4,08	4,82	310	1494	4,09	254
	1909	5,33	3,92	4,49	301	1350	3,70	251
Saarbergbau: Staatswerke	1908	4,63	3,64	4,04	293	1182	3,23	219
	1909	4,51	3,65	3,96	287	1136	3,11	211

Technik.

Teufenzeiger und Warnsignalapparat bei der Haspelförderung. Die im allgemeinen an den Förderhaspeln angebrachten Teufenzeiger bestehen aus einer einfachen Schnurspindel, die unmittelbar in die Seiltrommel- oder Koepescheibenachse geschraubt ist.

Diese Einrichtung zeigt bei Teufen über 150 m den Übelstand, daß die Schnurspindel zu lang und zu schwach wird, die Schnur zu stark divergiert und abspringt. Ferner werden die Teufenzeigertafeln zu hoch, können nicht mehr in der Nähe der Maschinisten angebracht und müssen wenigstens durch besondere Lampen beleuchtet werden. Die in den nachstehenden Abbildungen wiedergegebenen Teufenzeiger und Warnsignalapparate vermeiden diese Nachteile und haben sich im Betriebe auf der Zeche Recklinghausen I seit längerer Zeit bewährt.

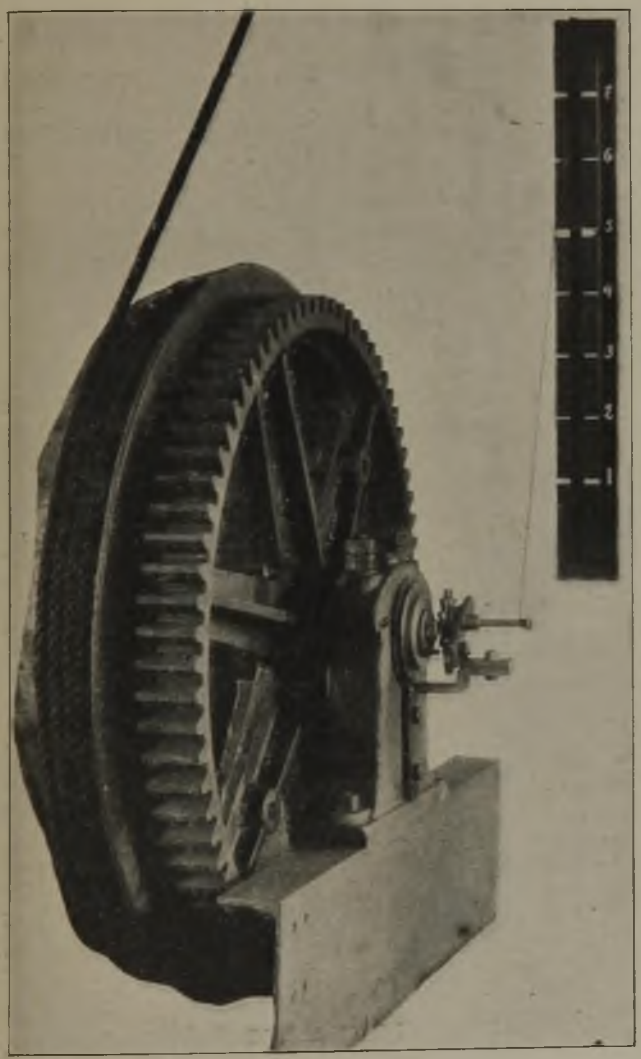


Abb. 1. Teufenzeiger für Förderhaspel.

Der Teufenzeiger, dessen Ansicht und allgemeine Anordnung Abb. 1 zeigt, besteht aus einer Treibscheibe *a* (s. Abb. 2) mit 3 Bolzen *b*, die an die Stirnseite der Trommel oder Koepescheibenachse mittels einer Kopfschraube *c* befestigt wird.

Die Bolzen dieser Treibscheibe fassen in ein Zahnrad *d*, dessen Zähnezahl der größern oder geringern Teufe entsprechend gewählt wird. Damit die Teufenzeigertafeln möglichst kurz werden und ohne besondere Beleuchtung vom Maschinisten zu übersehen sind, wird bei Teufen über 150 m eine Übersetzung von 1 : 3 oder 1 : 4 gewählt.

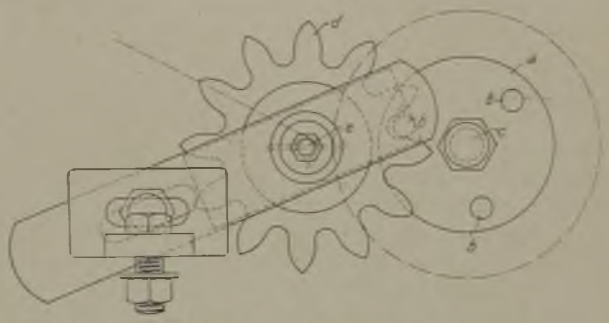


Abb. 2. Antriebseinrichtung des Teufenzeigers.

Die Verlagerung des Zahnrades und der damit fest verbundenen Schnurspindel *e* erfolgt in einem Winkelstück, das entweder mittels einer Platte über der Kreuzkopfführung oder, wenn die Seiltrommel oder Seilscheibe vor dem Vorgelege der Maschine liegt, mittels eines Flacheisenwinkels an dem Maschinenrahmen befestigt ist. Hinter dem Zahnrad ist eine Blattfeder angeordnet, die es durch Reibung in seiner Lage hält. Der Antrieb des Zahnrades durch 3 Treibbolzen ist gewählt, um den Zeiger auf der Tafel genau einstellen zu können. Die Maschine braucht dann nur so gestellt zu werden, daß das Zahnrad außer

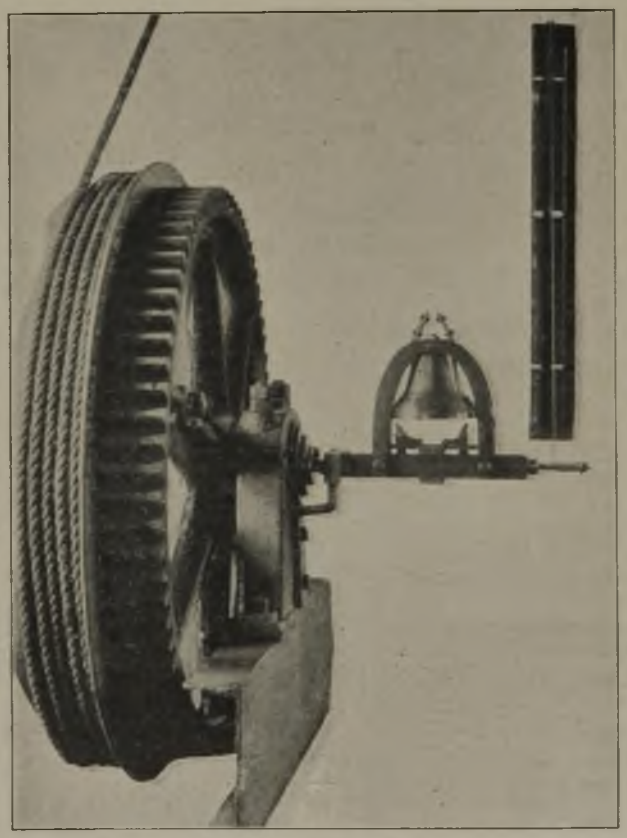


Abb. 3. Warnsignalapparat für Förderhaspel.

Eingriff mit den Treibbolzen ist. Diese Einrichtung ist besonders wichtig bei Koepeförderungen, um beim Rutschen des Seiles ein genaues Wiedereinstellen des Zeigers auf der Tafel zu ermöglichen.

Bei langen Bremsbergen leistet der Apparat gleichfalls gute Dienste, da es dem Bremser möglich ist, die lebendige Kraft des Wagens besser auszunutzen und Steigungen sowie flache Stellen des Bremsberges auf der Zeigertafel zu kennzeichnen.

Die Zeigerschnüre sind besonders imprägniert, damit sie den Wetterverhältnissen in der Grube widerstehen und sich nicht längen.

Der aus Abb. 3 ersichtliche Warnsignalapparat gelangt bei Förderhaspeln mit Seilfahrt zur Anwendung.

Er besteht aus einer Schraubenspindel, die in einem Bügel verlagert ist; zwischen dessen Schenkeln bewegt sich eine Wandermutter, die an beiden Seiten mit um Bolzen beweglichen Nocken versehen ist.

Beim Vor- oder Rückwärtsgang der Mutter lassen diese Nocken in bekannter Weise mittels Feder und Hammer die Glocke ertönen. Der Glockenhalter ist an dem Bügel der Schraubenspindel mittels Schrauben befestigt.

Die hervorgerufenen Glockensignale sind äußerst kräftig und übertönen die Auspuffgeräusche der Maschine. Die Schraubenspindel ist nicht wie bei ähnlichen Apparaten in die Trommel- oder Koepescheibenachse geschraubt, sondern zwecks genauer Zentrierung mittels eines Zapfens in die Achse eingeschoben. Die Befestigung der Spindel erfolgt durch eine Mitnehmerschraube, die durch den Flansch der Spindel hindurchgeht. Diese Anordnung bezweckt, den Apparat leicht ausschalten zu können, was beim Kürzen oder Auflegen von neuen Seilen erforderlich ist.

Die Größe des Apparates bleibt für alle Teufen gleich, nur wird bei Teufen über 150 m eine Zahnradübersetzung eingeschaltet, wie oben beim Teufenzeiger angegeben wurde. Die Befestigung des Apparates erfolgt in einfacher Weise je nach dem Bau der Maschine an einem Lagerkörper der Seiltrommelachse mittels Flacheisenbügel oder auf der Verstärkungsleiste der Kreuzkopfführung mit einem kräftigen Winkel.

Der Apparat läßt sich in einfacher Weise mit dem oben beschriebenen Teufenzeiger verbinden. In diesem Falle wird die Schraubenspindel verlängert und dient zur Aufnahme der Teufenzeigerschnur (s. Abb. 3).

Diese dem Maschinenmeister Heidemann der Zeche Recklinghausen I gesetzlich geschützten Apparate sind billig in der Anschaffung und erhöhen die Sicherheit bei der Haspelförderung.

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 6.–13. Februar 1911.

Erdbeben haben nicht stattgefunden.

Datum	Bodenunruhe
6.—7.	fast unmerklich
7.—13.	sehr schwach

Volkswirtschaft und Statistik.

Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im Januar 1911.

(Nach den Mitteilungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.)

	Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl- und Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Gesamterzeugung	
						1910	1911
	t	t	t	t	t	t	t
Januar 1910	228 827	37 859	749 649	105 772	55 467	1 177 574	—
Dezember 1910	287 823	30 925	809 744	127 036	51 556	1 307 084	—
Januar 1911	272 114	29 031	819 397	144 775	55 368	—	1 320 685
Davon:							
Rheinland Westfalen	*124 533*	*26 060*	*344 173*	*78 560*	*5 738*	*510 023*	*579 064*
Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	*29 514*	*1 025*	—	*34 077*	*9 357*	*54 492*	*73 973*
Schlesien	*7 235*	*1 946*	*26 598*	*15 457*	*30 228*	*73 318*	*81 464*
Mittel- und Ostdeutschland	*25 795*	—	*21 065*	*16 681*	—	*69 247*	*63 541*
Bayern, Württemberg und Thüringen	*3 258*	—	*19 624*	—	*410*	*19 330*	*23 292*
Saarbezirk	*9 466*[1]	—	*91 126*	—	—	*99 251*	*100 592*
Lothringen und Luxemburg	*72 313*	—	*316 811*	—	*9 635*	*351 913*	*398 759*
Jan. 1911 gegen Jan. 1910 ± %	+ 18,92	— 23,32	+ 9,30	+ 36,87	— 0,18	+ 12,15	

[1] geschätzt.

Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im Jahre 1910.

Oberbergamtsbezirk	Vierteljahr	Betriebene Werke 1909	Betriebene Werke 1910	Förderung 1909 t	Förderung 1910 t	Förderung ± 1910 gegen 1909 t	Förderung ± 1910 gegen 1909 %	Absatz 1909 t	Absatz 1910 t	Absatz ± 1910 gegen 1909 t	Absatz ± 1910 gegen 1909 %	Belegschaft 1909	Belegschaft 1910
A. Steinkohlenbergbau.													
Breslau	1.	73	73	9 969 629	9 401 178	− 568 451	− 5,70	8 837 103	8 161 342	− 675 761	− 7,65	149 943	155 379
	2.	72	73	9 275 223	9 404 895	+ 129 672	+ 1,40	8 307 319	8 527 789	+ 220 470	+ 2,65	145 875	146 448
	3.	72	73	10 659 068	10 494 191	− 164 877	− 1,55	9 647 754	9 669 262	+ 21 508	+ 0,22	145 345	144 652
	4.	72	74	10 371 032	10 692 975	+ 321 943	+ 3,10	9 378 207	9 965 513	+ 587 306	+ 6,26	152 704	150 348
	Se.	72	73	40 274 952	39 993 239	− 281 713	− 0,70	36 170 383	36 323 906	+ 153 523	+ 0,42	148 467	149 207
Halle	1.	1	1	2 435	1 890	− 545	− 22,38	1 845	1 417	− 428	− 23,20	41	42
	2.	1	1	1 939	1 895	− 44	− 2,27	1 008	839	− 169	− 16,77	36	39
	3.	1	1	2 144	1 758	− 386	− 18,00	1 656	1 654	− 2	− 0,12	37	39
	4.	1	1	2 607	2 150	− 457	− 17,53	2 087	1 976	− 111	− 5,32	44	36
	Se.	1	1	9 125	7 693	− 1 432	− 15,69	6 596	5 886	− 710	− 10,76	40	39
Clausthal	1.	5	4	181 913	177 357	− 4 556	− 2,50	163 422	160 802	− 2 620	− 1,60	4 124	3 789
	2.	5	4	179 839	174 742	− 5 097	− 2,83	160 820	161 124	+ 304	+ 0,19	4 057	3 843
	3.	5	4	179 370	185 754	+ 6 384	+ 3,56	164 696	172 169	+ 7 473	+ 4,54	3 968	3 823
	4.	4	4	182 706	190 876	+ 8 170	+ 4,47	172 356	175 281	+ 2 925	+ 1,70	3 822	3 761
	Se.	5	4	723 828	728 729	+ 4 901	+ 0,68	661 294	669 376	+ 8 082	+ 1,22	3 993	3 804
Dortmund	1.	161	162	19 844 047	20 680 956	+ 836 909	+ 4,22	18 568 608	19 488 433	+ 919 825	+ 4,95	345 347	348 908
	2.	164	164	19 938 321	21 247 153	+ 1 308 832	+ 6,56	19 063 376	20 260 381	+ 1 197 005	+ 6,28	335 669	343 844
	3.	164	165	21 464 660	22 321 542	+ 856 882	+ 3,99	20 362 675	21 308 213	+ 945 538	+ 4,64	336 824	340 607
	4.	162	165	21 556 648	22 614 853	+ 1 058 205	+ 4,91	20 431 797	21 619 144	+ 1 187 347	+ 5,81	344 426	347 187
	Se.	163	164	82 803 676	86 864 504	+ 4 060 828	+ 4,90	78 426 456	82 676 171	+ 4 249 715	+ 5,42	340 566	345 136
Bonn	1.	26	26	3 982 165	3 939 042	− 43 123	− 1,08	3 838 071	3 791 466	− 46 605	− 1,21	74 122	75 863
	2.	26	26	3 843 742	3 927 821	+ 84 079	+ 2,19	3 759 420	3 827 864	+ 68 444	+ 1,82	74 147	75 496
	3.	26	26	4 179 340	4 149 563	− 29 777	− 0,71	4 019 468	4 023 066	+ 3 598	+ 0,09	75 277	75 664
	4.	26	26	4 188 739	4 286 784	+ 98 045	+ 2,34	4 073 854	4 178 186	+ 104 332	+ 2,56	75 948	76 771
	Se.	26	26	16 193 986	16 303 210	+ 109 224	+ 0,67	15 690 813	15 820 582	+ 129 769	+ 0,83	74 873	75 949
Se. Preußen	1.	266	266	33 980 189	34 200 423	+ 220 234	+ 0,65	31 409 049	31 603 460	+ 194 411	+ 0,62	573 577	583 981
	2.	268	268	33 239 064	34 756 506	+ 1 517 442	+ 4,57	31 291 943	32 777 997	+ 1 486 054	+ 4,75	559 784	569 670
	3.	268	269	36 484 582	37 152 808	+ 668 226	+ 1,83	34 196 249	35 174 364	+ 978 115	+ 2,86	561 451	564 785
	4.	265	270	36 301 732	37 787 638	+ 1 485 906	+ 4,09	34 058 301	35 940 100	+ 1 881 799	+ 5,53	576 944	578 103
	Se.	267	268	140 005 567[1]	143 897 375	+ 3 891 808	+ 2,78	130 955 542	135 495 921	+ 4 540 379	+ 3,47	567 939[1]	574 135
B. Braunkohlenbergbau.													
Breslau	1.	35	36	368 894	363 183	− 5 711	− 1,55	309 043	301 955	− 7 088	− 2,29	2 736	2 954
	2.	35	36	293 691	333 158	+ 39 467	+ 13,44	253 015	280 527	+ 27 512	+ 10,87	2 435	2 591
	3.	34	33	327 378	319 369	− 8 009	− 2,45	276 436	278 641	+ 2 205	+ 0,80	2 419	2 425
	4.	34	34	354 062	345 442	− 8 620	− 2,43	293 116	295 936	+ 2 820	+ 0,96	2 792	2 657
	Se.	34	35	1 344 025	1 361 152	+ 17 127	+ 1,27	1 131 610	1 157 059	+ 25 449	+ 2,25	2 595	2 657
Halle	1.	248	248	10 167 876	9 591 770	− 576 106	− 5,67	7 941 535	7 442 113	− 499 422	− 6,29	41 932	42 175
	2.	249	247	9 678 959	9 717 253	+ 38 294	+ 0,40	7 719 161	7 794 141	+ 74 980	+ 0,97	44 425	41 993
	3.	246	244	10 461 457	10 472 363	+ 10 906	+ 0,10	8 309 023	8 362 905	+ 53 882	+ 0,65	44 232	41 182
	4.	248	247	11 087 124	11 389 966	+ 302 842	+ 2,73	9 004 604	9 173 926	+ 169 322	+ 1,88	44 221	41 860
	Se.	248	247	41 395 416	41 171 352	− 224 064	− 0,54	32 974 323	32 773 085	− 201 238	− 0,61	43 703	41 803
Clausthal	1.	23	23	259 238	249 340	− 9 898	− 3,82	226 058	219 366	− 6 692	− 2,96	1 919	1 813
	2.	23	23	213 758	240 811	+ 27 053	+ 12,66	187 165	210 961	+ 23 796	+ 12,71	1 804	1 727
	3.	23	23	243 383	248 273	+ 4 890	+ 2,01	214 703	218 802	+ 4 099	+ 1,91	1 732	1 730
	4.	23	24	270 880	290 322	+ 19 442	+ 7,18	241 330	257 440	+ 16 110	+ 6,68	1 843	1 937
	Se.	23	23	987 259	1 028 746	+ 41 487	+ 4,20	869 256	906 569	+ 37 313	+ 4,29	1 825	1 809
Bonn	1.	48	49	3 175 000	3 056 217	− 118 783	− 3,74	2 056 038	2 084 295	+ 28 257	+ 1,37	10 040	10 100
	2.	47	50	2 649 291	2 919 869	+ 270 578	+ 10,21	1 775 829	1 995 464	+ 219 635	+ 12,37	10 292	9 975
	3.	48	50	3 119 291	3 362 159	+ 242 868	+ 7,79	2 108 432	2 340 317	+ 231 885	+ 11,00	10 609	9 652
	4.	48	51	3 359 452	3 745 467	+ 386 015	+ 11,49	2 337 121	2 609 039	+ 271 918	+ 11,63	10 763	9 913
	Se.	48	50	12 303 034	13 083 712	+ 780 678	+ 6,35	8 277 420	9 029 115	+ 751 695	+ 9,08	10 426	9 910
Se. Preußen	1.	354	356	13 971 008	13 260 510	− 710 498	− 5,09	10 532 674	10 047 729	− 484 945	− 4,60	56 627	57 072
	2.	354	356	12 835 699	13 211 091	+ 375 392	+ 2,92	9 935 170	10 281 093	+ 345 923	+ 3,48	58 956	56 286
	3.	351	350	14 151 509	14 402 164	+ 250 655	+ 1,77	10 908 594	11 200 665	+ 292 071	+ 2,68	58 992	54 989
	4.	353	356	15 071 518	15 771 197	+ 699 679	+ 4,64	11 876 171	12 336 341	+ 460 170	+ 3,87	59 619	56 367
	Se.	353	355	56 029 734[2]	56 644 962	+ 615 228	+ 1,10	43 252 609	43 865 828	+ 613 219	+ 1,42	58 549[2]	56 179

[1] Nach der endgültigen Montanstatistik betrug im Jahre 1909 die Förderung an Steinkohle 139 906 194 t bei 569 009 Mann Belegschaft.

[2] Nach der endgültigen Montanstatistik betrug im Jahre 1909 die Förderung an Braunkohle 56 029 551 t bei 58 532 Mann Belegschaft.

Steinkohlenförderung und -absatz der staatlichen Saargruben im Januar 1911.

	Januar 1910 t	Januar 1911 t
Förderung	909 550	985 601
Absatz mit der Eisenbahn	616 955	670 858
„ auf dem Wasserwege .	13 311	14 623
„ mit der Fuhre	35 339	37 658
„ „ Seilbahnen	104 065	110 980
Gesamtverkauf . . .	769 670	834 119
Davon Zufuhr zu den Kokereien d. Bezirks	230 975	232 710

Der **Versand des Stahlwerks-Verbandes im Januar 1911** betrug an Produkten A 404 479 t (Rohstahlgewicht) gegen 442 661 t im Dezember und 378 326 t im Januar 1910. Der Versand ist also um 38 162 t niedriger gewesen als im Dezember 1910 und um 26 153 t höher als im Januar 1910.

Jahre u. Monate	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Gesamtprodukte A t
1910				
Januar	133 609	134 290	110 427	378 326
Februar	136 996	115 683	144 167	396 846
März	168 614	181 165	248 603	598 382
April	125 637	117 459	172 353	415 449
Mai	107 197	134 893	145 504	387 594
Juni	113 124	171 119	163 888	448 131
Juli	102 067	143 354	148 378	393 799
August	115 162	181 727	149 700	446 589
September	134 340	160 134	154 608	449 082
Oktober	131 712	181 978	145 759	459 449
November	142 049	162 450	115 807	420 306
Dezember	143 691	193 324	105 646	442 661
1911				
Januar	140 253	161 056	103 170	404 479

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

Februar 1911	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt	Davon in der Zeit vom 1.—7. Februar 1911 für die Zufuhr zu den Häfen	
1.	23 698	23 079	—	Ruhrort . .	10 417
2.	10 395	10 209	—	Duisburg . .	4 954
3.	24 531	24 308	—	Hochfeld . .	808
4.	25 040	24 888	—	Dortmund . .	263
5.	4 544	4 491	—		
6.	24 155	23 805	—		
7.	24 600	24 262	—		
Zus. 1911	136 963	135 042	—	Zus. 1911	16 442
1910	129 581	127 130	—	1910	18 660
arbeitstäglich[1] 1911	24 902	24 553	—	arbeitstäglich[1] 1911	2 989
arbeitstäglich[1] 1910	23 560	23 115	—	arbeitstäglich[1] 1910	3 393

1 Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung erheblich gegen den üblichen Durchschnitt zurückbleibt, aber immer noch annähernd die Hälfte davon ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken.

Bezirk / Zeit	Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t) 1910	1911	Arbeitstäglich gestellte Wagen (Einheiten von 10 t) 1910	1911	+ — 1911 gegen 1910 %
Ruhrbezirk					
1.—15. Januar	276 018	287 830	24 002	25 029	+ 4,28
16.—31. „	317 298	365 929	24 408	26 138	+ 7,09
1.—31. „	593 316	653 759	24 217	25 638	+ 5,87
Oberschlesien					
1.—15. Januar	89 008	94 952	8 092	8 632	+ 6,67
16.—31. „	93 062	112 584	7 445	8 042	+ 8,02
1.—31. „	182 070	207 536	7 748	8 301	+ 7,14
Preuß. Saarbezirk					
1.—15. Januar	31 988	32 665	2 908	2 970	+ 2,13
16.—31. „	35 934	41 441	2 764	2 960	+ 7,09
1.—31. „	67 922	74 106	2 830	2 964	+ 4,73
Niederschlesien					
1.—15. Januar	16 868	16 790	1 406	1 399	— 0,50
16.—31. „	16 968	19 130	1 212	1 366	+12,71
1.—31. „	33 836	35 920	1 301	1 382	+ 6,23
Aachener Bezirk					
1.—15. Januar	8 138	8 978	740	816	+10,27
16.—31. „	9 270	10 834	713	774	+ 8,56
1.—31. „	17 408	19 812	725	792	+ 9,24
Rheinischer Braunkohlenbezirk					
1.—15. Januar	14 563	19 026	1 324	1 730	+30,66
16.—31. „	15 132	22 970	1 164	1 641	+40,98
1.—31. „	29 695	41 996	1 237	1 680	+35,81
Zusammen					
1.—15. Januar	436 583	460 241	38 472	40 576	+ 5,47
16.—31. „	487 664	572 888	37 706	40 921	+ 8,53
1.—31. „	924 247	1 033 129	38 058	40 757	+ 7,09

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 13. Februar die Notierungen für Kohle, Koks und Briketts dieselben wie in Nr. 1 S. 36, Jg. 1911 d. Z. veröffentlichten. Der Markt ist unverändert. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 20. Februar, Nachmittags von 3½ bis 4½ Uhr, statt.

Vom englischen Kohlenmarkt. Bis jetzt hat sich der Markt im neuen Jahre günstig entwickelt und die Stimmung ist im ganzen zuversichtlich geblieben. Die Inlandnachfrage hat eher zu- als abgenommen und das Ausfuhrgeschäft kann durchaus befriedigen. Im Januar zeigten die Verschiffungen von Kohle, Koks und Briketts gegen den entsprechenden Monat des Vorjahres eine Zunahme um 815 461 t im Werte von 396 769 £, d. h. um 18,5 und 15%. Namentlich wiesen Frankreich und Deutschland höhere Bezüge auf als im Vorjahre. Für die nächsten Wochen liegt durchweg eine reichliche Arbeitsmenge vor, so daß die Preise sich stetig halten dürften, unabhängig von vorübergehenden Schwankungen in der Nachfrage. Für spätern Bedarf verhalten sich die Verbraucher im allgemeinen noch abwartend. Industriesorten gingen meist flott in den Verbrauch, dagegen konnten Hausbrandsorten bei dem häufigen Umschlag der Witterung nicht immer befriedigen. In Wales hat der Markt erst neuerdings ein wenig von der Festigkeit der Vorwochen eingebüßt; die Verbraucher stoßen sich an den noch immer sehr hohen

[1] s. Anmerkung in der Nebenspalte.

Notierungen und scheinen zunächst das Ergebnis der Verhandlungen mit den noch ausständigen Arbeitergruppen abwarten zu wollen, da eine Beendigung des Ausstands eine Verschiebung der Preise zu ihren Gunsten bringen könnte. Die hohen Preise in Wales haben manche Aufträge nach dem nördlichen England abgelenkt. Größeres Interesse wird gegenwärtig wieder der Gründung einer nationalen Vereinigung der Grubenbesitzer entgegengebracht, die in allen den Gesamtmarkt betreffenden Fragen entscheiden kann, namentlich im Falle eines allgemeinen Ausstande. Man hofft, alle lokalen Vereinigungen für den Gedanken zu gewinnen, nachdem die Verbände von Northumberland und Durham ihre vorläufige Zustimmung zu dem Plane gegeben haben. — In Northumberland waren die Verbraucher in Maschinenbrand zuletzt zurückhaltend, und das Geschäft war stiller. Die Notierungen sind trotzdem sehr stetig, und beste Sorten erzielen ohne Schwierigkeit 10 *s* 6 *d* fob. Blyth, vereinzelt bis zu 11 *s* 6 *d*. Von zweiter Hand ist für Februar in vielen Fällen zu 10 *s* 1½ *d* abgeschlossen worden. Für Abschlüsse auf längere Zeit scheinen die augenblicklichen Preise noch abschreckend zu wirken. Zweite Sorten erzielen für prompten Versand 9 *s* 9 *d* fob. Tyne; es sollen größere Mengen für den Rest des Jahres zu 10 *s* abgeschlossen worden sein. Geringere Sorten gehen zu 9 *s* und 9 *s* 3 *d*. Maschinenbrand-Kleinkohle ist bei reichlichem Angebot seit einiger Zeit schwächer, und vor Öffnung der Ostseehäfen dürfte kaum eine Belebung zu erwarten sein. Die verschiedenen Sorten bewegen sich zwischen 4 *s* 6 *d* und 6 *s* 3 *d* fob. Hausbrandkohle geht gut zu 12 *s* bis 12 *s* 3 *d*. In Durham ist beste Gaskohle andauernd fest zu 9 *s* 6 *d*, doch hat der Andrang etwas nachgelassen und vereinzelt sind Preisnachlässe gewährt worden; so waren auch zweite Sorten stellenweise bereits zu 8 *s* 9 *d* erhältlich. Größere Abschlüsse kommen noch kaum zustande, da die Ansichten über die Preisfrage noch sehr auseinandergehen. Kokskohle geht langsamer zu 9 *s* und 9 *s* 6 *d*. Schmiedekohle behauptet sich fest auf 11 *s* und 12 *s*. Gießereikoks ist im Ausfuhrgeschäft noch sehr vernachlässigt und behauptet sich nur auf Grund des guten Inlandverbrauchs auf 16 *s* 6 *d*. Die Nachfrage in Gaskoks zum Preise von 14 *s* 6 *d* hat noch keine Abschwächung erfahren. Beste Bunkerkohle geht zu 9 *s* 3 *d* bis 9 *s* 9 *d*, zweite Sorten werden überreichlich angeboten und gingen auf 9 *s* zurück. In Lancashire war die Nachfrage in Hausbrand zuletzt wieder sehr befriedigend, der Versand war gut und auf die Abschlüsse wurde flott entnommen, so daß die Gruben voll beschäftigt bleiben. Beste Sorten kosten 16 *s* bis 16 *s* 10 *d*, zweite 14 *s* 6 *d* bis 15 *s* 6 *d*, gewöhnliche 12 *s* 6 *d* bis 13 *s* 6 *d*. Kleinkohle und Abfallkohle sind gleichfalls sehr gesucht. In Yorkshire hat die Hausbrandnachfrage häufig geschwankt, doch haben sich die Preise, wenigstens in bessern Sorten, behaupten können. Zweite Sorten sind durch den Wettbewerb der Nachbarbezirke gedrückt. Beste Silkstone-Kohle notiert 13 *s* 6 *d*, bester Barnsley-Hausbrand 12 *s* 3 *d* bis 12 *s* 6 *d*, geringere Sorten werden zu 10 *s* bis 10 *s* 3 *d* abgegeben. In Wales war, wie schon oben bemerkt, der Markt zuletzt weniger fest. Immerhin ist noch kein wesentlicher Rückgang zu verzeichnen, wenn man die seit Dezember eingetretene Preissteigerung in Betracht zieht, und die jetzt erzielten Preise wären selbst vor einem Monat noch unmöglich gewesen. Einstweilen scheint alles Bemühen, die Preise zu drücken, noch wenig Erfolg zu haben, da auf mehrere Wochen noch ein sehr guter Auftragsbestand vorliegt. Die Ausfuhr von Cardiff betrug im Januar 1 480 000 t oder nur 50 000 t weniger als im Januar 1910, wo der Ausstand in Nordengland den Versand sehr gesteigert hatte. Dabei ist zu beachten, daß der Ausstand auf den Cambrian-Gruben einen wöchentlichen Förderausfall von etwa 300 000 t zur Folge hat. Selbst wenn die augenblicklichen Verhandlungen zu einer endgültigen Beruhigung führen, dürfte doch vor Mitte März der Betrieb dieser Gruben nicht wieder aufgenommen werden. Die schwächere Tendenz erklärt sich eben aus der Erwartung eines Preisrückgangs im Hinblick auf diese Verhandlungen. Beste Sorten Maschinenbrand notierten zuletzt 17 *s* 9 *d* bis 18 *s* fob. Cardiff, beste zweite 17 *s* bis 17 *s* 6 *d*, gewöhnliche zweite 16 *s* 3 *d* bis 16 *s* 9 *d*. Kleinkohle blieb verhältnismäßig fest und hielt sich je nach Sorte zwischen 7 *s* 6 *d* und 10 *s* 3 *d*. Monmouthshire-Kohle ist um etwa 3 *d* gewichen; beste Stückkohle notiert jetzt 16 *s* 3 *d* bis 16 *s* 6 *d*, zweite 15 *s* 3 *d* bis 15 *s* 9 *d* geringere 12 *s* 9 *d* bis 14 *s* 6 *d*, Kleinkohle 7 *s* bis 8 *s* 6 *d*. Hausbrand erfreute sich, besonders in bessern Sorten, bis zuletzt einer guten Nachfrage; beste Sorten notieren 17 *s* 6 *d* bis 18 *s*, die übrigen bewegen sich zwischen 14 *s* 6 *d* und 16 *s* 6 *d*. Bituminöse Rhondda hat sich in allen Sorten voll behaupten können; Nr. 3 notiert 17 *s* bis 17 *s* 6 *d*, Nr. 2 13 *s* 3 *d* bis 13 *s* 6 *d* in bester Stückkohle. Koks war in den letzten Wochen fest; Hochofenkoks notiert 16 *s* 6 *d* bis 17 *s* 6 *d*, Gießereikoks 19 *s* bis 22 *s*, Spezialsorten erzielen 24 *s* bis 26 *s* 6 *d*.

Vom belgischen Eisenmarkt. Im allgemeinen tritt bei der belgischen Eisenindustrie die Abhängigkeit vom Ausfuhrmarkt durch häufige und zeitweise recht scharfe Preisschwankungen in die Erscheinung, denn es müssen etwa drei Viertel der Gesamterzeugung ins Ausland abgesetzt werden. Die hierin begründete mächtige Stellung des Ausfuhrhandels läßt bei ihm leicht eine gewisse Interessenpolitik aufkommen, durch die die Marktverfassung alsdann einen von dem allgemeinen Beschäftigungsstand unabhängigen Druck erleidet. Daneben ist die Wirkung des meist sehr lebhaften Wettbewerbs aus den Nachbarländern stets überaus rasch zu verspüren, namentlich sobald er bei gleichzeitig gesteigertem Absatzbedürfnis der heimischen Werke auftritt. Obwohl die Lage im Eisengewerbe durchgängig als befriedigend gelten konnte, genügte doch um die Jahreswende das im übrigen zu dieser Zeit gewohnheitsmäßige Zurücktreten der Aufnahmefähigkeit des Ausfuhrmarktes, die rückläufige Bewegung am Roheisenmarkte von neuem in Fluß zu bringen. Es verstärkte sich dadurch der Eindruck, daß die wachsende Roheisenerzeugung nicht abgesetzt werden könnte, zumal sich an einigen Stellen größere Vorräte angesammelt hatten. Hierzu kamen noch ein merklicher Vorstoß der Luxemburger Hütten sowie eine Zunahme des deutschen Angebots, so daß die Preise seit Jahresende für Puddel-Roheisen von 67 auf 62 bis 64 fr., für Gießerei-Roheisen von 72 auf 69 bis 70 fr. und für Thomas-Roheisen von 73 auf 70 fr. gewichen sind. Diese Schwäche am Rohstoffmarkt zog auch den Stabeisenmarkt mit sich, so daß namentlich flußeiserne Sorten von 4 £ 15 *s* bis 4 £ 17 *s* auf 4 £ 13 *s* bis 4 £ 16 *s* zurückgingen, während schweißeiserne Sorten sich meist auf 4 £ 16 *s* bis 4 £ 17 *s* behaupteten. Erst nach Mitte Januar vermochte wieder eine bessere Stimmung Platz zu greifen, die von der lebhaftern Kauftätigkeit der Ausfuhrkundschaft ihren Ausgang nahm und zu einer allmählichen Hebung der Preise für eine Reihe von Fertigerzeugnissen führte. Die Käufer, welche infolge der vorher herrschenden Unsicherheit dem Markt ferngeblieben waren, gingen wieder an etwas umfangreichere Unternehmungen heran, weil man doch für die Frühjahrsmonate ein Zunehmen der Geschäftstätigkeit und höhere Preise erwartet. Außer ansehnlichen Bestellungen in Wagen und Lokomotiven für die französischen

Bahngesellschaften wurden dem belgischen Stahlwerks-Kontor auch größere Aufträge in Schienen und Schwellen erteilt, darunter 12 000 t Schienen für die anatolischen Bahnen sowie 8500 t Schwellen und Schienen für die Türkei und Rumänien; auch konnten etwa 7000 t Träger für die Untergrundbahn in Buenos Aires gebucht werden. Die am Inlandmarkt meist fest behaupteten Preise gaben der Gesamtverfassung des Marktes immerhin eine gute Stütze. Auch bei Stabeisen konnte der seit November v. J. auf 135 fr. für Schweißstabeisen erhöhte Richtpreis beibehalten werden. Bleche sowohl feiner als auch grober Walzart gewannen letzthin einen leichten Vorsprung. Drähte und Drahtwaren behaupteten ebenfalls ihre festen Sätze. Am wenigsten hat zunächst noch der Roheisenmarkt aus der bessern Haltung Nutzen ziehen können, immerhin scheint sich auf der tiefern Preisgrundlage eine zunehmende Kauftätigkeit zu entwickeln, und es hat auch den Anschein, daß die rückläufige Bewegung zum Stillstand gekommen ist.

Eisenerz. Die wachsende Roheisenherstellung hatte durchgängig größere Erzbezüge im Gefolge. Der Abruf blieb befriedigend, jedoch kamen in den letzten Wochen nur wenig neue Abschlüsse zustande; der Bedarf für die nächsten Monate ist noch gedeckt. Die Preise wurden fest behauptet. Die Gesamtmenge des im Jahre 1910 eingeführten Eisenerzes erreichte 5,2 Mill. t gegen 4,35 Mill. t im Jahre 1909; die Zunahme beträgt somit annähernd 1 Mill. t. Auch die Ausfuhr konnte um rd. 160 000 t auf 600 000 t gesteigert werden.

Roheisen. Der starke Verbrauch der heimischen Werke kommt in dem erheblichen Anwachsen der Roheiseneinfuhr zum Ausdruck, die um 200 000 t zugenommen hat und 688 000 t betrug. Die ohnehin nicht bedeutende Ausfuhr hat im vorigen Jahre noch weiter abgenommen. Die Gesamtherstellung von Roheisen zeigte im Jahre 1910 ebenfalls eine Steigerung, sie war mit 1,8 Mill. t um 170 000 t größer als im Vorjahr. Von den in Belgien bestehenden 44 Hochöfen waren am Jahresbeginn 38 im Feuer. Über die Preislage am Roheisenmarkt ist dem bereits Gesagten noch hinzuzufügen, daß die niedrigern Sätze auch gegenwärtig noch in Kraft sind; die weitere Gestaltung wird wesentlich davon abhängen, wie der deutsche und der luxemburgische Wettbewerb in der Folge auftreten. Eine Abschwächung ist so lange kaum zu erwarten, als kein festerer Anschluß der Luxemburger Hütten an die deutschen Roheisenwerke zustande kommt. Es ist auch erwogen worden, ähnlich dem Vorgehen der Amerikaner, die Erzeugung einzuschränken, aber man braucht die Hochofenabgase notwendig zur Speisung der elektrischen Zentralen, um die flott arbeitenden Stahlwerke mit verhältnismäßig billiger Betriebskraft zu versehen. Das Ausblasen von Hochöfen würde somit auch die volle Ausnutzung der Stahlwerke nicht mehr gestatten, und man läßt daher einstweilen das kleinere Übel des gedrückten Roheisenpreises über sich ergehen und hofft, daß die Frühjahrsmonate eine Wendung zum Bessern bringen werden.

Das Halbzeuggeschäft hat sich befriedigend weiter entwickelt. Am Inlandmarkt gingen reichliche Mengen in den Verbrauch, und auch der englische Markt zeigte sich seit der Beendigung des Werftarbeiter-Ausstandes anhaltend aufnahmefähiger. Die Preise konnten durchaus aufrechterhalten und am Ausfuhrmarkt in mäßigem Grade aufgebessert werden. Die gegenwärtigen Richtpreise sind: Rohblöcke 98,50 fr., Knüppel 113 fr., vorgewalzte Blöcke 106 fr., Platinen 116 fr.

Für Altmaterial hat sich nach der Abschwächung am Schlusse des vorigen und Anfang d. J. letzthin wieder eine festere Haltung herausgebildet. Der Preis von 63½ fr. für gewohnten Werkschrot wird fast durchgängig aufrechterhalten.

In Trägern und Schienen hat die Einfuhr etwas zugenommen, sie stieg bei erstern von 1325 t in 1909 auf 2500 t in 1910; die Schieneneinfuhr hob sich gleichzeitig von 2000 auf 5750 t. Wesentlich größer ist die Ausfuhr in diesen Erzeugnissen; sie bewegte sich ebenfalls in aufsteigender Richtung und verzeichnete bei Trägern mit 66 600 t in 1910 eine Zunahme um mehr als 5000 t und bei Schienen mit 165 500 t eine Steigerung um etwas mehr als 54 000 t gegen das Vorjahr. Die betreffenden Walzwerke sind verhältnismäßig am besten beschäftigt, da außer den bereits erwähnten größern Bestellungen für die Ausfuhr auch fortgesetzt Aufträge der heimischen Staatsbahn sowie der Kleinbahnen vergeben wurden. Der Schienenpreis konnte sich ungeschwächt auf 5 £ 2 *s* 6 *d* behaupten.

Für Bleche zeigt sich der Verbrauch sehr aufnahmefähig. Die Preise für flußeiserne Grobbleche konnten von 5 £ 8 *s* auf 5 £ 9 *s* bis 5 £ 10 *s* erhöht werden. Feinbleche stellen sich auf 6 £ bis 6 £ 1 *s*. Die Einfuhr an Blechen betrug in 1910 rd. 30 000 t gegen 27 250 t in 1909. Die Ausfuhr hat sich ebenfalls erhöht und war im letzten Jahre mit 148 850 t etwa 10 000 t größer als 1909. Auch andere Fertigfabrikate, wie Drähte, Nägel, Röhren, ferner vernickelte, verzinnte und verzinkte Waren verzeichnen höhere Außenhandelsziffern. Dabei überwiegt die Ausfuhr bei weitem und weist in 1910 mit 770 000 t eine Zunahme um 82 500 t gegen 1909 auf. In Eisenbahnmaterial liegt befriedigender Beschäftigungsstand vor, nachdem sich eine Anzahl der heimischen Werke erfolgreich um die Beteiligung an den umfangreichen Bestellungen der französischen Bahngesellschaften beworben hat; auch von der belgischen Staatsbahn liegen Aufträge vor, jedoch werden die Preise als wenig lohnend bezeichnet, da die Werke sehr scharf hinter den Aufträgen her sind und nach der Auflösung des Verbandes heimischer Waggon- und Lokomotivbau-Anstalten wenig Einheitlichkeit in der Preisstellung zutage tritt. Die Verhandlungen zur Neubildung dieses Verbandes sind vor einiger Zeit wieder aufgenommen worden, jedoch verlautet noch nichts über ihren Erfolg.

(H. W. V., Brüssel, 11. Februar.)

Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt. Infolge der Meldung, daß Anfang Januar in New York auf Veranlassung des Stahltrustes eine neue Beratung der leitenden Stahlwerke des Landes, im besondern über die Preisfrage, stattfinden werde, hatten sich die Käufer in den vorhergehenden Wochen dem Markte noch mehr als zuvor ferngehalten. Sie rechneten dabei mit der Möglichkeit der Vereinbarung einer allgemeinen Herabsetzung der Stahlpreise und wollten sich die alsdann gebotene günstige Kaufgelegenheit nicht entgegen lassen. Zudem fielen in die Zwischenzeit Jahresabschlüsse und Inventuraufnahmen, anläßlich welcher in üblicher Weise die meisten Eisen- und Stahlwerke und Maschinenwerkstätten zeitweilig geschlossen werden. Bei der inzwischen abgehaltenen Beratung trat ziemlich einmütig die Ansicht zutage, daß die Stahlpreise ohnehin niedrig genug seien und nur eine allgemeine Herabsetzung der Warenpreise sowie der Lohnsätze eine weitere Ermäßigung rechtfertigen würde. Auch sind die Stahlwerke augenscheinlich der Meinung, daß weitere Preisermäßigungen gegenwärtig den Geschäftsumfang nicht vergrößern würden. Deshalb wird jedoch an den offiziellen Preisen nicht unbedingt festgehalten, und die bisherige Unregelmäßigkeit der Preise ist nicht geschwunden. Man erwartet, daß im Februar eine neue Zusammenkunft der Stahlwerke stattfinden wird, doch auch dann dürften die offiziellen Preise nur in dem Falle eine Änderung erfahren,

daß sich davon eine Belebung des Geschäftes erwarten ließe. Immerhin hat schon die Einmütigkeit, mit der sich bei der neulichen Beratung die Werke gegen weitere Preisnachlässe erklärt haben, manche Käufer veranlaßt, aus der bisherigen Zurückhaltung herauszutreten, und im besondern sind einige größere Abschlüsse auf Lieferung von Bahnmaterial getätigt worden. Mehrere große Stahlwerke haben den Betrieb wieder aufgenommen, doch mehr, weil sich bei ihnen während der Zeit der Untätigkeit einigermaßen Aufträge angesammelt hatten, als infolge merkbarer geschäftlicher Besserung. Von den Käufern wird behauptet, einem Aufschwung des Geschäftes müßten weitere Preisermäßigungen um 2 bis 4 $ für 1 t vorausgehen. Es ist daher fraglich, ob die Preise tatsächlich den größten Tiefstand bereits erreicht haben. Der Unterschied gegen die Sätze vor einem Jahre bewegt sich zwischen 2 und 6 $ für 1 t, u. zw. notieren gegenwärtig: Bessemer-Roheisen, Pittsburg, 15,90 gegen 19,90 $; Gießerei-Roheisen Nr. 2, Cincinnati, 14,25 gegen 17,25 $; Stahlknüppel, Pittsburg, 23 gegen 27,50 $; Walzdraht, Pittsburg, 28 gegen 33 $; Stangeneisen, Pittsburg, für 1 Pfd. 1,30 gegen 1,70 c; Stangenstahl, Pittsburg, 1,35 gegen 1,50 c; Kesselplatten, Pittsburg, 1,40 gegen 1,55 c; Stahlträger, Pittsburg, 1,40 gegen 1,55 c; Stahlblech, Pittsburg, 2,20 gegen 2,40 c; Drahtstifte, Pittsburg, 1,70 gegen 1,85 c; Stacheldraht, Pittsburg, 2 gegen 2,15 c und Weißblech 3,84 gegen 4,84 c für 1 Pfd. Die gegenwärtigen Eisen- und Stahlpreise sind niedriger als im Durchschnitt eines der Jahre seit 1898. Während der ganzen Zeit ging die allgemeine Richtung der Preise überwiegend nach unten, im besondern seit der Gründung des Stahltrustes. Diese führte zu der Errichtung zahlreicher neuer Eisen- und Stahlwerke und einer solchen Erweiterung der Leistungsfähigkeit der Industrie, daß damit die Zunahme des Bedarfs bei weitem überholt worden ist. Unsere Eisen- und Stahlleute müssen nun warten, bis der Verbrauch die Leistungsfähigkeit einholt, ehe sie auf eine entschiedene Besserung der Preise rechnen können. Nicht allein der Stahltrust hat sich nach dieser Richtung entwickelt, sondern auch seine großen Wettbewerber haben in den letzten Jahren für die Erhöhung ihrer Lieferungsfähigkeit durch Bau von neuen Anlagen sowie für die Neueinrichtung ihrer alten Werke etwa 350 Mill. $ aufgewandt. Insgesamt war die Unternehmungslust der andern Gesellschaften sogar noch größer als die des Stahltrustes, woraus sich erklärt, daß der letztere zu der Gesamterzeugung des Landes an Eisen und Stahl gegenwärtig weniger beiträgt als früher. Auch in diesem Jahre wird der Trust für Neubauten gegen 40 Mill. $ aufwenden, davon 10 Mill. für das große Eisen- und Stahlwerk, das in Duluth, Mich., seiner Vollendung entgegengeht.

Während der letzten sechs Jahre sind hierzulande nicht weniger als 74 Hochöfen mit einer jährlichen Lieferungsfähigkeit von nahezu 10 Mill. l. t erbaut worden, davon 18 in 1910, 12 in 1909, 10 in 1908, 15 in 1907, 9 in 1906, und 10 in 1905. Zu Anfang des neuen Jahres sind weitere 18 »coke furnaces« im Bau begriffen oder geplant mit einer jährlichen Lieferungsfähigkeit von zusammen 2,22 Mill. l. t. Doch dürfte im Laufe dieses Jahres noch nicht die Hälfte dieser neuen Öfen angeblasen werden. In den letzten fünf Jahren hat der Stahltrust 24 Hochöfen erbaut, auf andere Stahlwerke entfallen in der gleichen Zeit 25 und auf die Handelseisen liefernden Hochofenwerke 20 solcher Neubauten. Durch Errichtung eigener Öfen haben sich zahlreiche kleinere Stahlwerke von den Handelseisen liefernden Hochöfen mehr oder weniger unabhängig gemacht. Daher entfallen von der gesamten neuen Leistungsfähigkeit in Roheisen der letzten fünf Jahre 39,4% auf Neubauten des Stahltrustes und 41,2% auf Öfen anderer Stahlwerke. Seit seiner Gründung hat der Trust seine jährliche Lieferungsfähigkeit in Roheisen von 7,44 Mill. l. t auf etwa 16 Mill. erhöht. Alle im Lande vorhandenen Hochöfen vermögen heute jährlich nahezu 39 Mill. t Roheisen zu liefern, und der Anteil des Stahltrustes beträgt danach rd. 41%, während er sich 1901, z. Z. seiner Gründung, auf 43,2% und im Jahre 1908 noch auf 43,5% der Gesamterzeugung stellte. Auch in der Stahlerzeugung hat die Gesellschaft ihre Stellung dem Wettbewerb gegenüber nicht zu behaupten vermocht. Zu dem letztjährigen Produkt hat sie zwar mehr beigetragen als im Jahre vorher, nämlich 14,1 Mill. l. t von 25,15 Mill. t, gegen 13,36 Mill. t von 23,96 Mill. t in 1909. Aber der auf den Stahltrust entfallende Anteil war in 1910 mit 56% wesentlich kleiner als in 1905 und 1901, wo er 60,2% und 66,2% betrug. Die Unternehmungslust der andern Stahlwerke hat sich in den letzten Jahren besonders durch Aufnahme neuer Fabrikationszweige zur Ausgestaltung ihrer Produktion betätigt. So hat die Bethlehem Steel Corp. die Herstellung von Stahlschienen und Baustahl aufgenommen; die Leistungsfähigkeit ihrer Stahlwerke hat sich dadurch um 600 000 t im Jahr erhöht. Die Republic Iron & Steel Co. hat seit ihrer Gründung ihre Lieferungsfähigkeit verdoppelt und macht dem Stahltrust jetzt in der Röhrenfabrikation starken Wettbewerb. Die Jones & Laughlin Steel Co. liefert heute ebenfalls etwa noch einmal soviel Eisen und Stahl im Jahr als früher, und seit einiger Zeit gehören zu ihren Erzeugnissen auch Grob- und Weißblech sowie Drahtwaren. Die Inland Steel Co., die Pittsburg Steel Co., die La Belle Iron Works, die Pennsylvania Steel Co., die Lackawanna Steel Co. und zahlreiche andere Gesellschaften haben ebenfalls durch großen Aufwand für Neuanlagen ihre jährliche Lieferungsfähigkeit bedeutend erweitert. Das Bemühen, sich gegenseitig das Feld streitig zu machen, hat im Laufe der letzten Jahre ein solches Übermaß an Leistungsfähigkeit geschaffen, daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen nur etwa für die Hälfte Beschäftigung vorhanden ist.

Der Stahltrust sucht gegen diese Verhältnisse Abhilfe in einer verstärkten Ausfuhrtätigkeit. Stahlwaren werden nahezu allein von ihm ausgeführt, und wie man hört, macht er neuerdings besonders in den sog. neutralen, wegen ungenügender eigener Industrie auf starke Einfuhr angewiesenen Märkten den europäischen Werken durch niedrige Preisangebote starken Wettbewerb. Im letzten Jahr hat der Stahltrust 1,5 Mill. l. t Stahlerzeugnisse nach dem Ausland gesandt, gegen 1,01 Mill. t in 1909, 800 000 t in 1908 und 1,08 Mill t. in 1906. Der Ausfuhrhandel war der einzige Zweig des Geschäftes der Gesellschaft, der im letzten Sommer Befriedigung gewährt hat, und während ihre Ausfuhr in 1910 die des bisher besten Jahres um 400 000 t übertroffen hat, ist der Wert der Gesamtausfuhr des Landes an Eisen- und Stahlerzeugnissen, einschließlich von Maschinen aller Art sowie von Eisenbahnwagen, Lokomotiven usw., von 197 Mill. $ in 1907, dem bis dahin günstigsten Jahre, nur auf 200 Mill. $ in 1910 gestiegen.

In Anerkennung der erfolgreichen Bemühungen von dem Präsident James A. Farrell, Leiter des Außenhandels des Stahltrusts, der U. S. Steel Products Export Co., ist dieser auch, als es sich um die Wahl eines Nachfolgers für den plötzlich aus dem Amt als Stahltrust-Präsidenten geschiedenen William E. Corey handelte, von den Direktoren an dessen Stelle gewählt worden. Den europäischen Gesellschaften ist der Genannte nicht unbekannt. Hat er sich doch im letzten Jahre in Europa, im besondern in Deutschland, länger aufgehalten, angeblich um mit den dortigen

Werken zu einer Vereinbarung zu gelangen, welche dem Stahltrust einen größern Anteil an dem Geschäft in Stahl und besonders in Drahtwaren mit Argentinien sichern sollte. Gegenwärtig kommt dem Stahltrust der Umstand zugute, daß die Walliser Weißblechfabriken, sowie infolge der Beendigung des Ausstandes in der britischen Schiffsbauindustrie auch die Fabrikanten von Stahlplatten, Formstahl usw. in Großbritannien mit Aufträgen auf Monate hinaus versehen sind. Das wendet unserm Lande eine ansehnliche Nachfrage von den »neutralen« Märkten zu, und die Standard Oil Co., welche sonst ihr Weißblech für Exportöl aus England bezieht und es selbst zu Kannen verarbeitet — der Zoll wird bei der Ausfuhr rückvergütet — hat sich genötigt gesehen, 260 000 Kisten hierzulande zu bestellen, davon 200 000 bei dem Stahltrust. Während bisher das Ausfuhrgeschäft der Gesellschaft nur höchstens 12% ihrer Gesamtverkäufe im Jahre ausmachte, wird sich im laufenden Jahre voraussichtlich dieser Anteil wesentlich höher stellen. Der plötzliche Rücktritt des bisherigen Präsidenten des Stahltrustes hat ebenso überrascht wie die Wahl seines Nachfolgers. Wie sein Vorgänger Schwab ist auch Corey bekannt als hervorragender Fachmann der Stahlindustrie, und daher hätte eher die Wahl von Dinkey von der Carnegie Steel, von Buffington von der Illinois Steel, oder von Palmer von der American Steel und Wire Co. den Erwartungen entsprochen. Die Wahl Farrels beweist, daß von der Leitung der Gesellschaft für die nächste Zukunft dem erfolgreichen Bemühen um Erschließung neuer Märkte und Erzielung größern Umsatzes mehr Bedeutung beigemessen wird als der Lösung technischer Fragen. Zudem hat sich Corey bei Morgan und Carnegie, welche auf die Geschäftspolitik der Gesellschaft großen Einfluß ausüben, nicht nur durch seine Ehescheidung unbeliebt gemacht, sondern auch durch sein Eintreten für Herabsetzung der Stahlpreise, während er gleichzeitig an der Spitze einer Spekulanten-Gruppe stehen soll, der ein starker Kursfall von »steel common« großen Gewinn bringen würde. Doch mag Coreys Name wieder auftauchen, entweder an der Spitze des großen Kupfertrustes, zu dessen Gründung es kommen dürfte, sofern die in Kürze bevorstehenden Entscheidungen des Bundes-Obergerichtes Organisationsformen wie den Tabak- und den Petroleum-Trust nicht für ungesetzlich erklären, oder an der Spitze einer Konkurrenz-Gesellschaft des Stahltrustes, zu deren Gründung durch Corey, Chs. M. Schwab und John W. Gates es vielleicht kommen wird. Die beiden Erstgenannten erhielten als Vorgänger von Farrell einen Jahresgehalt von 100 000 $, während letzterer nur halb soviel beziehen wird. Doch bedeutet das nicht etwa den Beginn einer allgemeinen Herabsetzung der von der Gesellschaft bezahlten Gehälter und Löhne; vielmehr hat sich der leitende Stahltrustbeamte, Gary, entschieden dagegen ausgesprochen, weshalb er auch einer Herabsetzung der Stahlpreise widerstrebt, da eine solche auch eine Ermäßigung der Löhne notwendig machen werde.

Die Lage des Roheisengeschäftes gewährt andauernd die wenigste Befriedigung, und nur etwa die Hälfte der vollen Lieferungsfähigkeit der Hochöfen des Landes ist z. Z. beschäftigt. Von der American Iron & Steel Ass. wird die letztjährige Ausbeute aller Hochöfen des Landes auf 27,3 Mill. l. t geschätzt, d. i. gegen das Vorjahr eine Zunahme um etwa 1,5 Mill. t. Doch sollen sich von der letztjährigen Ausbeute in Händen der Produzenten noch 2,2 Mill. t befinden, darunter 700 000 t im Besitz der für den eigenen Bedarf produzierenden Stahlwerke. Im Mittelwesten sollen an Roheisen für Verkauf 900 000 und im Süden 600 000 t aufgestapelt sein. Ehe nicht diese überschüssigen Vorräte zum größten Teil untergebracht sind, läßt sich keine wesentliche Besserung der Preise erwarten. Diese sind andauernd niedrig, und große Umsätze kommen nicht zustande, obwohl nicht wenige Käufer bereit wären, zu den derzeitigen Preisen für Lieferung im zweiten und dritten Vierteljahr abzuschließen; die Hochofenleute wollen sich jedoch für längere Zeit nicht binden. Obenein gehen den Eisengießereien gegenwärtig von den Bahngesellschaften nur wenig Aufträge zu, und auch die Textilmaschinen liefernden Werkstätten arbeiten mit starker Einschränkung. Röhrenfabriken sollen »gray forge«-Roheisen in jüngster Zeit schon zu 9.50 bis 9,75 $ für 1 t am Ofen gekauft haben, und aus dem Süden werden Verkäufe von Gießerei-Roheisen Nr. 2 zu 10,50 $ gemeldet. Eine Andauer der niedrigen Verkaufspreise dürfte allgemein zu Lohnermäßigungen nötigen, nach dem Vorgange der Thomas Iron Co. in Allentown und der Empire Iron & Steel Co. in Catasauqua, Pa., welche beide Gesellschaften die Löhne ihrer 3500 Arbeiter um 10% herabgesetzt haben. Doch gerade in jüngster Zeit hat es den Anschein, als sei eine weitere Einschränkung der Roheisenerzeugung nicht nötig und lasse sich von nun an fortschreitende Besserung erwarten. Auf Grund der den großen Stahlgesellschaften in den letzten Tagen von Bahnen und auch für die Ausfuhr zugegangenen beträchtlichen Aufträge hat der Stahltrust drei seiner Hochöfen, die während der letzten Monate untätig waren, angeblasen, und auch ein Röhrenfabriken mit Rohmaterial versorgender Ofen in Ohio hat die lange unterbrochene Tätigkeit wieder aufgenommen. Daher dürfte die Roheisenproduktion des Pittsburger Bezirks für Januar die des vorhergehenden Monats ansehnlich übertreffen. Der in der letzten Zeit von neuem angeregte Plan der den offenen Markt versorgenden Hochofenleute des Mittelwestens, zur Herbeiführung stetiger und lohnender Preise eine Interessen-Gemeinschaft zu gründen, wird von dem Stahltrust, wenngleich er kein Verkäufer von Roheisen ist, eifrig unterstützt, da die Preise seiner Rohstahllieferungen von den Sätzen abhängen, zu denen Handelseisen im Mittelwesten zu haben ist. Auch von Lake Superior-Eisenerz ist im letzten Jahre mehr geliefert worden als in 1909, nämlich etwa 54 Mill. gegen 52½ Mill. l. t, und bei dem Minderbedarf der Käufer sind ungewöhnlich große überschüssige Vorräte vorhanden. Sollten daher die Erzpreise für 1911 eine Herabsetzung erfahren, so würde das voraussichtlich alle Bemühungen der Hochofenleute vereiteln, für ihr Produkt einen bessern und lohnenden Preis zu erzielen. Die Stahlwerke erwarten keine entschiedene geschäftliche Besserung bis die auf der ganzen Geschäftswelt wie ein Alp lastende Ungewißheit über die Regelung der Eisenbahntarif- sowie der Trustfrage durch Entscheidungen der Verkehrskommission und des Bundes-Obergerichts beseitigt ist. Inzwischen sind die Stahlwerke im allgemeinen noch nicht zur Hälfte ihrer Lieferungsfähigkeit beschäftigt, und auch die hereinkommenden Aufträge entsprechen nur etwa diesem Prozentsatz. Immerhin hat der einhellige Widerstand der leitenden Stahlwerke gegen niedrigere Preise in jüngster Zeit die Nachfrage gesteigert, und man behauptet, daß jetzt Abrufe und Neuaufträge zusammen die laufende Produktion übersteigen, was seit mehreren Monaten nicht der Fall war. Dem Stahltrust sollen gegenwärtig Bestellungen im durchschnittlichen Umfange von 20 000 t am Tag zugehen, und besonders hat sich in den letzten Tagen die Nachfrage nach Stahlschienen sowie nach Weißblech und Drahtwaren gebessert. Eine große Kaufbewegung läßt sich jedoch kaum vor März oder April erwarten. Der Bedarf der Zwischenhändler, welche in letzter Zeit große Zurückhaltung beobachtet haben, muß sich mit dem Herannahen des Frühjahrs geltend machen, und auch für schwere Stahlerzeugnisse

für Bau- und Bahnzwecke steht zweifellos ein großer Bedarf bevor. Nachdem die Pennsylvania- und die New York Central-Bahn mit der Errichtung von großen Zentralbahnhöfen in New York den Bedürfnissen des sich stetig und schnell vermehrenden Verkehrs Rechnung getragen haben, macht diese Entwicklung ähnliche Maßnahmen, ohne Rücksicht auf die Kosten, auch für andere Großstädte des Landes zur Notwendigkeit. Die in New York kaum vollendeten Untergrundbahnen stehen vor einer bedeutenden Erweiterung, während andere Städte dem Beispiel New Yorks zu folgen beginnen. Dazu erweitert sich die Verwendung von Eisen und Stahl immer mehr, so in der Möbelindustrie, für Bahnschwellen, die jetzt aus Zement und Stacheldraht hergestellt werden, was eine stetige und große Zunahme des Eisen- und Stahlverbrauchs in Aussicht stellt. Für Betonbauten am Panamakanal hat allein die Carnegie Steel Co. für 231 000 $ Stangenstahl zu liefern. Der Jahreszeit gemäß ist die Nachfrage nach dem Material auch von den Fabrikanten von landwirtschaftlichen Maschinen rege. Nach langen Unterhandlungen mit den Stahlgesellschaften hat die New York Central-Bahn die Lieferung von 176 750 l. t Stahlschienen in Auftrag gegeben, wovon der Stahlkorporation 87 500 und der Lackawanna Steel Co. 81 250 t zugefallen sind. Zumeist sind es Offenherd-Schienen, z. T. mit einem höhern Prozentsatz von Ferro-Tantanium. Auch zwischen der Pennsylvania-Bahn und den größten Stahlgesellschaften ist es über die Erteilung eines Auftrages von 150 000 t Stahlschienen zu einer Einigung gekommen, wegen der erhöhten Qualitäts-Anforderungen für diese Schienen einen höhern als den üblichen Preis von 28 $ für 1 t zu zahlen. Sonstige große Schienenbestellungen der letzten Zeit sind die der Louisville & Nashville auf 72 000 t, der Baltimore & Ohio auf 30 000, der Western Maryland auf 22 000 t usw.; daher haben die drei größten Schienenwerke des Stahltrustes nach mehrwöchiger Untätigkeit den Betrieb wieder aufgenommen. Von großer Bedeutung für die Stahlschienenfabrikation kann der Umstand sein, daß die Pennsylvania-Bahn Kostenvoranschläge für Schienen im Gewichte von 145 Pfd. für 1 Yard eingefordert hat, während sie gegenwärtig höchstens 100 Pfd.-Schienen verwendet. Auch in die Waggon- und Lokomotivenbauanstalten kehrt wieder Regsamkeit ein, da in letzter Zeit sich ein wachsender Bedarf der Bahnen zeigt, besonders die Harriman- und die Pennsylvania-Systeme haben große Bestellungen erteilt. Den Grobblechfabriken kommt die gute Nachfrage der Automobilfabriken zugute, und die betreffenden Werke der American Sheet & Tinplate Co. sind zu 56% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Die Weißblechwerke der Gesellschaft arbeiten sogar mit 70 bis 80%, und da auch andere Anlagen dieses Geschäftszweiges gut beschäftigt sind, so entspricht die derzeitige Weißblech-Erzeugung einer Jahresproduktion von mehr als 700 000 t, eine Ziffer, die das bisher günstigste Ergebnis ansehnlich übertrifft. Da seit November, wo der Preis von Weißblech auf 3.60 $ für 1 Kiste von 100 Pfd. erhöht wurde, der Preis von Rohzinn um 10 c und damit die Kosten um 20 c gestiegen sind, würde ein Preisaufschlag nicht überraschen. In dem genannten Monat wurden die Drahtpreise herabgesetzt, doch hat man jetzt, um den Abruf der Händler auf alte Aufträge zu beschleunigen, einen Aufschlag um 1 $ für 1 t vorgenommen, u. zw. mit gutem Erfolge. Die Preise von Draht sind jetzt um 3 $ höher als im Mai 1910, doch stehen sie 6 $ unter den hohen Sätzen von 1907. Die American Steel & Wire Co. hat im letzten Jahre 1,8 Mill. t Drahtwaren aller Art geliefert und damit allein gegen 61,2 Mill. $ zu den Gesamteinnahmen des Stahltrustes beigetragen.

(E. E., New York, 28. Januar 1911).

Metallmarkt (London). Notierungen vom 14. Februar 1911.

Kupfer, G. H. . . .	55	£	2	s	6	d	bis	55	£	7	s	6 d
3 Monate	55	„	17	„	6	„	„	56	„	2	„	6 „
Zinn, Straits	193	„	—	„	—	„	„	193	„	10	„	— „
3 Monate	191	„	10	„	—	„	„	192	„	—	„	— „
Blei, weiches fremdes												
prompt (W)	13	„	—	„	—	„	„	—	„	—	„	— „
Mai (W)	13	„	5	„	—	„	„	—	„	—	„	— „
englisches	13	„	7	„	6	„	„	—	„	—	„	— „
Zink, G. O. B.												
prompt (Br.)	23	„	5	„	—	„	„	—	„	—	„	—
Sondermarken . . .	24	„	—	„	—	„	„	—	„	—	„	— „
Quecksilber (1 Flasche)												
(aus erster Hand)	8	„	10	„	—	„	„	—	„	—	„	— „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 14. Febr. 1911.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische					1 long ton							
Dampfkohle	9	s	9	d	bis	9	s	10½	d		fob.
Zweite Sorte	8	„	9	„	„	9	„	—	„		„
Kleine Dampfkohle . .	5	„	6	„	„	—	„	—	„		„
Beste Durham Gaskohle	9	„	4½	„	„	9	„	6	„		„
Zweite Sorte	8	„	—	„	„	8	„	10½	„		„
Bunkerkohle (ungesiebt)	9	„	3	„	„	9	„	9	„		„
Kokskohle „	9	„	6	„	„	9	„	6	„		„
Hausbrandkohle . . .	11	„	6	„	„	14	„	—	„		„
Exportkoks	17	„	—	„	„	17	„	6	„		„
Gießereikoks	17	„	—	„	„	17	„	6	„		„
Hochofenkoks	16	„	—	„	„	—	„	—	„		f. a. Tees
Gaskoks	14	„	3	„	„	14	„	6	„		„

Frachtenmarkt.

Tyne-London	2	s	10	d	bis	3	s	—	d
„ -Hamburg	3	„	3	„	„	—	„	—	„
„ -Swinemünde . .	3	„	7½	„	„	4	„	—	„
„ -Cronstadt	3	„	6	„	„	3	„	9	„
„ -Genua	7	„	3	„	„	7	„	4½	„

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 14. (8.) Februar 1911. Rohteer 18 *s* 3 *d*—22 *s* 3 *d* (18 *s* 9 *d* — 22 *s* 9 *d*) 1 long ton; Ammoniumsulfat 13 £ 2 *s* 6 *d* (13 £ 3 *s* 9 *d*) 1 long ton, Beckton prompt; Benzol 90% 10 *d* (desgl.), ohne Behälter 8¾ — 9 *d* (desgl.), 50% 9¾ *d* (desgl.), ohne Behälter 8¼ *d* (desgl.); Norden 90% ohne Behälter 8¾—9 *d* (desgl.), 50% ohne Behälter 8¼ *d* (desgl.) 1 Gallone; Toluol London 9¾ *d* (desgl.), Norden 9¼ *d* (desgl.), rein 1 *s* (desgl.) 1 Gallone; Kreosot London ohne Behälter 2¼—2⅜ *d* (desgl.), Norden 1⅞—2 *d* (desgl.) 1 Gallone; Solventnaphtha London 90/190% 11½ *d*—1 *s* ½ *d* (11½ *d* bis 1 *s*), 90/160% 11¾ *d*—1 *s* (desgl.), 95/160% 1 *s*—1 *s* 1½ *d* (desgl.). Norden 90% 11 *d* — 1 *s* (desgl.) 1 Gallone; Rohnaphtha 30% ohne Behälter 4 — 4½ (4 — 4¼) *d*, Norden 3¼ — 3½ (3 — 3¼) *d* 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 *s*—8 £ 10 *s* (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure roh 60% Ostküste 1 *s* 7½ *d* (1 *s* 7½ *d* — 1 *s* 8 *d*), Westküste 1 *s* 7 *d* — 1 *s* 7½ *d* (1 *s* 7½ *d* — 1 *s* 8 *d*) 1 Gallone; Anthrazen 40—45% A 1½ — 1¾ *d* (desgl.) Unit, Pech 37 *s* 6 *d*—38 *s* (38 — 39 *s*), Ostküste 37 *s* — 37 *s* 6 *d* (38 — 39 *s*) cif.; Westküste 36 *s* 6 *d*—37 *s* 6 *d* (38 *s*—38 *s* 6 *d*) f. a. s 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den

üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2½% Diskont bei einem Gehalt von 24% Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt — „Beckton prompt" sind 25% Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk.)

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 6. Februar 1911 an.

1 a. H. 50 263. Waschtrommel für Kies, Sand o. dgl., bei der das Gut durch mehrere konachsial ineinander gelagerte Trommeln, die mit links und rechtsgängigen Förderschnecken versehen sind, im Gegenstrom zu dem Waschwasser hindurchgeführt wird. Jakob Hilber, Neu-Ulm, Friedrichstr. 3. 7. 4. 10.

5 a. A. 19 008. Elektromagnetischer Tiefbohrmeißel mit Vorrichtung zum Anzeigen der Meißelwirkung. Heinr. Alberts jun., Grasleben b. Weferlingen (Aller). 17. 6. 10.

21 c. F. 31 109. Anlaßvorrichtung für unter Druck stehende Kompressoren und Pumpen. Ernst Friedrichs, Barmen, Gemarkerstr. 8. 8. 10. 10.

21 h. P. 22 730. Schaltung für elektrische Mehrphasenstromöfen. »Phönix«, A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Hörde. 26. 2. 09.

24 c. J. 13 063. Rekuperator mit in gleicher Richtung verlaufenden Kanälen für das zu erhitzende Mittel und das Heizmittel und mit allseitiger Umspülung der das zu erhitzende Mittel führenden Kanäle durch das Heizmittel. Ifö Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin. 24. 10. 10.

26 a. L. 29 372. Verschlußvorrichtung für stehende Retorten u. dgl., die mittels eines in das untere, offne Ende der Retorte von unten eingeführten und abwärts herausnehmbaren Bodens geschlossen werden, der zum Schließen mit einem schwingbaren Bügel verbunden ist und dessen anderes Ende mit einem Hebel zusammenwirkt. Anders Löfqvist, Gärds-Köpinge (Schwed.); Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 4. 1. 10.

26 d. E. 15 131. Gaswascher, bei dem das Gas durch eine oben geschlossene drehbare Trommel mit siebartig durchlochter Seitenwandung unter Ablenkung geleitet wird; Zus. z. Anm. E. 14 317. Otto Eiserhardt u. Dr. Aug. Imhäuser, Gelsenkirchen. 4. 10. 09.

27 c. H. 52 252. Vorrichtung zur Regelung der Fördermenge von radial beaufschlagten Kreiselgebläsen und -verdichtern durch Veränderung des Beaufschlagungsverhältnisses. Heinrich Holzer u. Adolf Borger, Nürnberg 24, Katzwangerstr. 101. 3. 11. 10.

40 a. M. 37 362. Blasofen zur Herstellung von Zinkweiß mit Vorwärmung der frischen Erzmassen durch die Abgase. The Metals Extraction Corporation Ltd., London; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe u. Dr. H. Weil, Frankfurt (Main), u. W. Dame, Berlin SW 68. 4. 3. 09.

50 c. A. 17 972. Verfahren zur Vor- und Nachzerkleinerung in ein und derselben Kugelmühle, der das Frischgut von der einen Seite und die Grieße von der andern Seite zugeführt werden. Alpine Maschinenfabrik Gesellschaft m. b. H. vorm. Holzhäuersche Masch.-Fabr. G. m. b. H., Augsburg. 4. 11. 07.

78 e. B. 56 209. Dichtung für Sprengpatronen mit Gasfüllung. Moritz Boehm, Berlin, Kuxhavenerstr. 15. 29. 10. 09.

Vom 9. Februar 1911 an.

12 h. S. 29 392. Einrichtung zur Elektrolyse wässriger Salzlösungen. Siemens & Halske A.G., Berlin. 15. 1. 08.

21 h. H. 49 411. Elektrischer Ofen mit aufgesetztem Beschickungsbehälter, durch den von oben Elektroden hindurchragen. Dr. Alois Helfenstein, Wien; Vertr.: Dr. G. Rauter, Pat.-Anw., Charlottenburg. 25. 1. 10.

27 b. M. 42 864. Kompressor für flüssige und gasförmige Medien. Ernst Moser, Zürich, u. Jean Kaufmann, Erlenbach b Zürich; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner, M. Seiler, E. Maemecke u. W. Hildebrandt, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 14. 11. 10.

35 a. V. 7557. Einrichtung zum selbsttätigen Abheben der Förderkübel von mehreren nebeneinander liegenden Zufahrtsgleisen bei Schrägaufzügen. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.G., Nürnberg. 19. 12. 07.

40 a. R. 31 259. Verfahren zur Darstellung von Vanadin. Dr. Otto Ruff, Heiligenbrunner Weg 22a, u. Walter Martin, Am Johannisberg, Danzig-Langfuhr. 20. 7. 10.

40 a. S. 30 553. Verfahren zur Herstellung der Metalle der seltenen Erden und ihrer Legierungen untereinander und mit andern Metallen durch Reduktion ihrer Verbindungen mit Leichtmetallen. Dr. Viktor Samter, Berlin, Friedrichstr. 125. 30. 12. 09.

42 l. M. 41 748. Vorrichtung zur selbsttätigen Analyse von Gasen, bei der mittels einer hydraulischen Pumpvorrichtung das zu untersuchende Gas abwechselnd aus dem Feuerzeug gesaugt und darauf in ein Absorptionsgefäß gedrückt wird. Albert Mertens, Cruybeke (Belg.); Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 6. 7. 10.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 6. Februar 1911.

1 a. *450 141.* Kolben für Setzmaschinen zur Bewegung der Setzflüssigkeit. Hugo Brauns, Dortmund, Elisabethstraße 9. 20. 12. 10.

1 a. *450 142.* Kolben für Setzmaschinen zur Bewegung der Setzflüssigkeit. Hugo Brauns, Dortmund, Elisabethstraße 9. 20. 12. 10.

5 b. *449 987.* Hebelsteuerung für Druckluftwerkzeuge. Ruhrtaler Maschinenfabrik Schwarz & Dyckerhoff G. m. b. H., Mülheim (Ruhr). 19. 12. 10.

5 c. *449 452.* Kappenschuh für Streckenrahmen u. dgl. Hugo Eickmeier, Buer (Westf.). 15. 12. 10.

20 c. *449 918.* Fingerschutzleiste für Förderwagen. Werner Steinbusch, Horstmar b. Lünen. 20. 12. 10.

20 i. *449 689.* Förderwagensicherung. Raimund Heimann, Kattowitzerhalde b. Kattowitz (O.-S.) 15. 12. 10.

24 c. *449 888.* Regenerativofen. Friedrich Bernhardt, Königshütte (O.-S.). 8. 12. 10.

26 b. *450 104.* Mit Paraffinzündung ausgestattete Azetylengrubenlampe mit zentraler Hahnanordnung. Julius Bertram, Düsseldorf, Ruhrtalstr. 23. 3. 10. 10.

26 d. *449 463.* Durch hydraulischen Druck gewonnene schmiedeeiserne einteilige Haube zum Umleiten des Wassers von einem Rohr zum andern oder von einer oder mehreren Rohrreihen zur andern bei Gaskühlern. Krefelder Dampfkessel- & Apparatebauanstalt Koerver & Lersch, Krefeld. 17. 12. 10.

27 b. *449 750.* Zweistufiger Kompressor mit Differentialkolben. Pokorny & Wittekind Maschinenbau A.G., Frankfurt (Main)-Bockenheim. 9. 12. 10.

27 c. *449 751.* Zentrifugal-Ventilatorrad. James Keith, London; Vertr.: B. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt (Main) 1. 19. 12. 10.

27 c. *449 752.* Läufer für Zentrifugal-Ventilatoren. James Keith, London; Vertr.: B. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt (Main) 1. 19. 12. 10.

27 c. *449 753.* Laufrad für mehrschauflige Zentrifugal-Ventilatoren. James Keith, London; Vertr.: B. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt (Main) 1. 19. 12. 10.

27 c. *449 754.* Mehrschaufliges Ventilatorrad. James Keith, London; Vertr.: B. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt (Main) 1. 19. 12. 10.

35 b. *449 493.* Kran mit mehreren Hebemagneten. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.G., Wetter (Ruhr). 14. 10. 08.

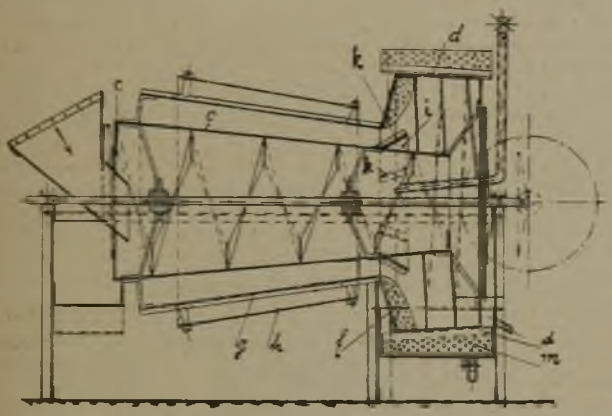
40 a. *449 410.* Anordnung von seitlich der Feuerungstür liegenden Luftzuführungskanälen an einem Zinn-Oxydofen. Konstantin von Olszewski, Dresden, Schaufusstr. 28. 17. 12. 10.

61 a. *450 020.* Mit auswechselbarem Gummilippenstück versehenes Mundstück an Atmungsapparaten. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 27. 6. 10.

61 a. *450 021.* Aus einem auswechselbaren Gummilippenstück und einem Metallteil bestehendes Mundstück an Atmungsapparaten. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 27. 6. 10.

Deutsche Patente.

1 a (11). *230 627,* vom 25. Januar 1910. Leipziger Zementindustrie Dr. Gaspari & Co. in Markranstädt bei Leipzig. *Vorrichtung zum Waschen von Sand, Kies usw. in einer ungelochten konischen Waschtrommel mittels Gegenstromes.*

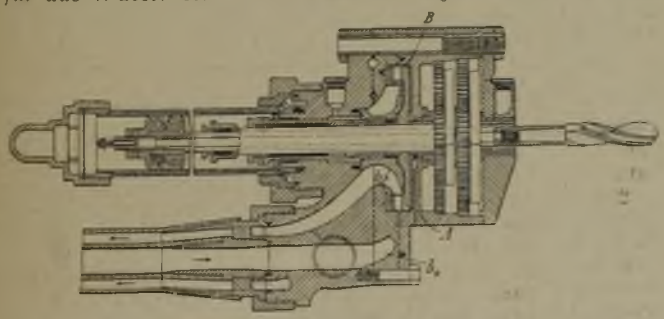


Die ungelochte konische Waschtrommel *c* ragt bei der Vorrichtung mit ihrer Spitze in eine Siebtrommel *d* hinein, die sich in einem mit Wasser gefüllten Trog *m* dreht. Auf der Waschtrommel ist im Bereich des Troges *m* ein in entgegengesetzter Richtung konisch verlaufender, mit Rippen *k* ausgestatteter Ansatz *i* vorgesehen, durch den in Verbindung mit Schaufeln *f* der Siebtrommel *d* das Gut, das nicht durch die Maschen der letztern hindurchfällt, in die außerhalb des Waschtroges um die konische Waschtrommel angeordnete Siebvorrichtung *g/h* befördert wird.

1 a (23). *230 626,* vom 26. August 1908. Richard Middleton Simpson in Wellington (Neu-Seeland). *Schleudervorrichtung zur Scheidung von Erzen.*

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der unter der Schleuderwirkung eines umlaufenden runden Tisches stehenden Trübe ein Wasserstrom entgegengeführt wird, durch den die Trennung der spezifisch verschieden schweren Teilchen, z. B. Gold von Sand, Quarz u. dgl., vervollkommnet wird.

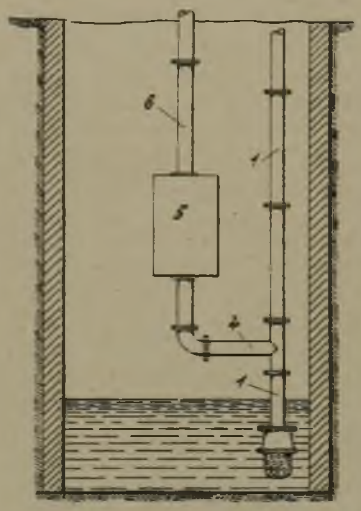
5 b (1). *230 678,* vom 31. März 1907. Moses Kellow in Penrhyndeudraeth (Engl.). *Hydraulische Gesteinsbohrmaschine, bei der das Drehen des Bohrers durch eine Turbine bewirkt wird, die in einer mit Zu- und Ableitungen für das Wasser versehenen Kammer eingeschlossen ist.* Für



diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. März 1883/14. Dezember 1900 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 12. September 1906 anerkannt.

Die mit den Zu- und Ableitungen b^1 und b^2 für das Wasser versehene, das Turbinenrad *A* umschließende Kammer *B* der Bohrmaschine legt sich eng an die Seiten des Rades *A* an; den in einem Ring des Turbinenrades angeordneten Schaufeln wird das Druckwasser von außen durch den Kanal b^1 zugeführt. Aus dem Rad tritt das verbrauchte Druckwasser unter einem großen Austrittswinkel in den sich allmählich erweiternden Antrittskanal b^2.

5 c (1). *230 628,* vom 1. Mai 1909. Albert Herrmann in Mährisch-Ostrau (Österr.). *Verfahren zur Förderung von gashaltigem, sich während des Abteufens eines Schachtes auf seiner Sohle ansammelndem Wasser.*



Nach der Erfindung ist in das gashaltige Wasser des Schachtes das Saugrohr *1* einer Luftpumpe eingeführt, die über Tage oder in genügender Höhe über dem Wasserspiegel angeordnet ist. Von dem Saugrohr *1* ist unmittelbar über dem Wasserspiegel ein Rohr *4* zu einer Flüssigkeitspumpe *5* geleitet, deren Druckrohr zu Tage geführt ist. Durch die Luftpumpe wird das im Wasser enthaltene Gas abgesaugt, wobei das Wasser im Saugrohr *1* hoch steigt und der Pumpe *5* zuströmt.

5 c (4). *230 680,* vom 24. Juni 1908. Hermann Schwarz in Essen (Ruhr). *Vorübergehende Abstützung des Hangenden vor Ort.*

Die Abstützung wird gemäß der Erfindung durch verschiebbare Pfändungseisen bewirkt, die in Aussparungen der vor Ort aufgestellten Stempel eingesteckt werden.

10 a (16). *230 670,* vom 19. Februar 1908. Richard Schmid in Wetter (Ruhr). *Sicherheitsvorrichtung für Koksausdrückmaschinen u. dgl., die sich auf Fahrgleisen ohne Anwendung von Hilfs- oder Stützrollen im stabilen Gleichgewicht bewegen.*

Die Erfindung besteht darin, daß die Maschine oder der sie tragende Wagen in Arbeitsstellung mit dem Koksofen durch eine Kupplung verbunden wird, welche die in Richtung der Ofenachse auftretenden Kräfte aufnimmt. Bei Verwendung von Maschinen mit durch Zahnstangenantrieb bewegtem Ausdrückstempel wird die Kupplung zwischen Koksofen und Ausdrückvorrichtung so angeordnet, daß sie in der durch die Achse der Zahnstange laufenden senkrechten Ebene an der Maschine angreift.

10 a (19). *230 583,* vom 9. Februar 1909. Gustav Reckling in Dahlhausen (Ruhr). *Verfahren und fahrbare Vorrichtung zum Absaugen und Verbrennen der beim Füllen, Garstehen und Entleeren von Kokskammern entstehenden Gase.*

Bei dem Verfahren gelangt in bekannter Weise eine fahrbare kaminartige Abzugsvorrichtung zur Verwendung, die mit einem als Wärmespeicher dienenden feuerfesten Futter versehen ist, so daß in ihr stets eine so hohe Temperatur herrscht, daß die in sie eintretenden mit Luft gemischten Gase sicher zur Verbrennung gelangen. Die Abzugsvorrichtung soll in ihrem untern Teil zweckmäßig mit Luftkanälen und regelbaren Luftöffnungen versehen werden.

10 a (17). *230 584,* vom 12. Februar 1910. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Verfahren zum Löschen und Abfahren von Koks.* Zus. z. Pat. 189 954. Längste Dauer: 1. März 1921.

Um das im Hauptpatent geschützte Verfahren für Großkammer- und Koksöfen verwenden zu können, wird das Gefäß *d*, in dem nach dem Hauptpatent der aus den Ofenkammern tretende Koks aufgefangen und abgefahren wird, nicht vor den einzelnen Ofenkammern in den Wasserbehälter *b* gesenkt und aus dem Behälter gehoben, sondern außerhalb des Bereiches der Öfen, worauf der Behälter vor die zu entleerende Ofenkammer gefahren wird. Das Heben und Senken des Gefäßes *d* kann dabei durch das zum Verschieben des Gefäßes dienende Zugorgan *e* bewirkt werden, indem dieses an einer seitlich von der Ofenbatterie liegenden Stelle durch Leitrollen entsprechend geführt wird. Die Führung des Seiles wird dabei so ausgebildet, daß das Gefäß über einem Schüttrichter entleert werden kann.

12 e (2). *230 570*, vom 17. März 1908. Dr. Frederick Gardiner Cottrell in Berkeley (V. St. A.). *Verfahren zur Trennung schwebender Teilchen von gasförmigen Körpern mittels hochgespannter Elektrizität.*

Nach dem Verfahren werden die Elektroden mit einer Wechselstromquelle in Zeitzwischenräumen in Verbindung gebracht, die mit den Perioden des zur Verwendung gelangenden Wechselstromes synchron sind und den Spitzen der Spannungswellen entsprechen. Für den einen Pol werden Elektroden verwendet, deren Oberfläche durch Fäden aus nicht metallischem Material (Baumwolle, Asbest o. dgl.) flaumartig ausgebildet ist, während die Elektroden für den andern Pol mit einer vollkommen glatten Oberfläche versehen werden. Eine gute Isolation zwischen den Elektroden und den Wandungen der Niederschlagskammer soll gemäß der Erfindung dadurch erzielt werden, daß um die übliche feste Isolation ein Strom reinen Gases herumgeführt wird.

12 e (2). *230 585*, vom 11. April 1909. Gesellschaft der Tentelewschen Chemischen Fabrik in St. Petersburg. *Filter mit körnigem Filtermaterial zur Abscheidung von Flugstaub usw. aus Röst- und andern Gasen.*

Das Filter ist in bekannter Weise so ausgebildet, daß das zu reinigende Gas die körnige Masse von oben nach unten und das zum Reinigen der Masse von dem Staub dienende Wasser die Masse von unten nach oben durchströmt. Damit das Reinigungswasser den Gaszutritt zum Filter selbsttätig absperrt, ist die Austrittsöffnung für das Spülwasser gemäß der Erfindung oberhalb der Gaseintrittsöffnung angeordnet.

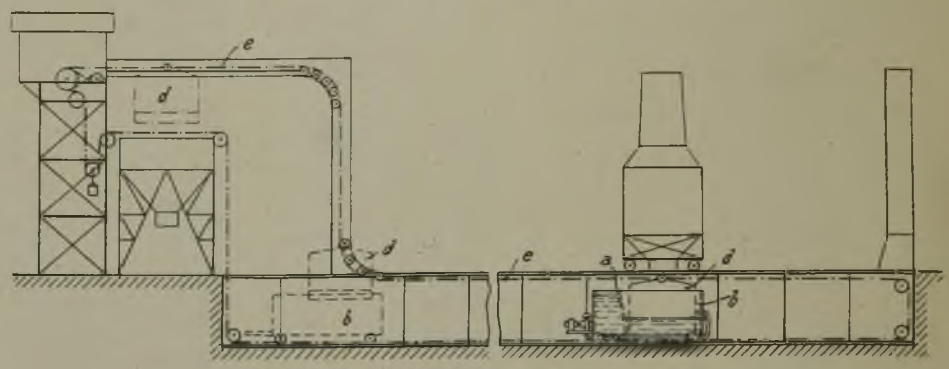
21 d (12). *230 637*, vom 1. Januar 1910. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. in Berlin. *Einrichtung zum Betrieb von Elektromotoren mittels Leonard-Schaltung.*

Die in bekannter Weise hintereinander geschalteten Felder des Generators und des Motors oder Teile dieser Felder sind an ein Zweileiternetz konstanter Spannung angeschlossen. Eins der Felder wird außerdem durch eine Hilfsdynamo beeinflußt, deren Spannung vom Motorstrom abhängig ist.

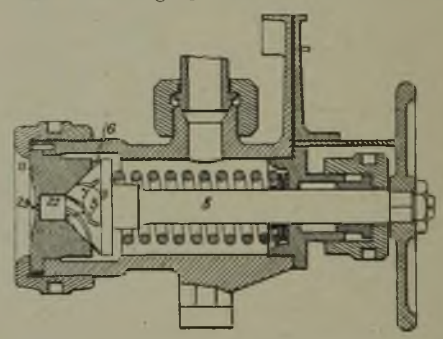
21 d (12). *230 674*, vom 11. März 1909. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz). *Einrichtung zur eindeutigen Einstellung des Steuerhebels in Leonard-Antrieben.*

Die Einrichtung kennzeichnet sich dadurch, daß bei ihr der Erregerstrom für die Anlaß-Dynamomaschine von einer besondern Erregermaschine entnommen wird, die zwei Feldwicklungen besitzt, von denen die eine über den Steuerwiderstand mit regelbarer Stromstärke fremderregt wird, während die andere von einem Strom erregt wird, der dem zwischen Arbeitsmotor und Anlaß-Dynamomaschine fließenden Strom proportional ist.

24 b (7). *230 497*, vom 9. November 1909. J. Samuel White & Co., Ltd. in East Cowes, Wight (Engl.). *Zerstäuber für flüssigen Brennstoff mit einer ohne Längsverschiebung drehbaren Regelungsspindel.*



Die Regelungsspindel *8* des Zerstäubers ist mit einem auf seiner Oberfläche mit Kanälen *3* versehenen kegelförmigen Kopf *7* ausgestattet; die Kanäle stehen einerseits mit einer mittlern Aussparung *22* des Düsenstücks *11*, das den Kopf umgibt, für diesen als Sitz dient und mit einer mittleren Bohrung *23* versehen ist, anderseits durch



Aussparungen *16* mit der Brennstoffkammer des Zerstäubers in Verbindung. Die rings um den Kopf angeordneten Aussparungen *16* des Düsenstückes stimmen an Zahl mit den Kanälen *3* des Kopfes *7* überein, besitzen aber eine verschiedene Umfangslänge, so daß die Kanäle bei Drehung der Spindel nacheinander geöffnet und geschlossen werden. Die Kanäle *7* können auch im Düsenstück *11* und die Aussparungen *16* im Kopf *7* vorgesehen sein.

27 c (10). *230 690*, vom 22. Februar 1910. Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon (Schweiz). *Kreiselgebläse mit Hilfsflüssigkeit.*

Das Gebläse besitzt ein Mehrfachkreiselrad für die Hilfsflüssigkeit, die den Kanälen aller Kreiselräder durch einen gemeinsamen Leitapparat zugeführt wird, so daß die Kreiselräder einen gemeinsamen Eintrittsspalt haben. Jedes der Kreiselräder hat jedoch einen besondern Austrittsspalt und einen Leitapparat für die austretende mit Luft o. dgl. vermischte Flüssigkeit.

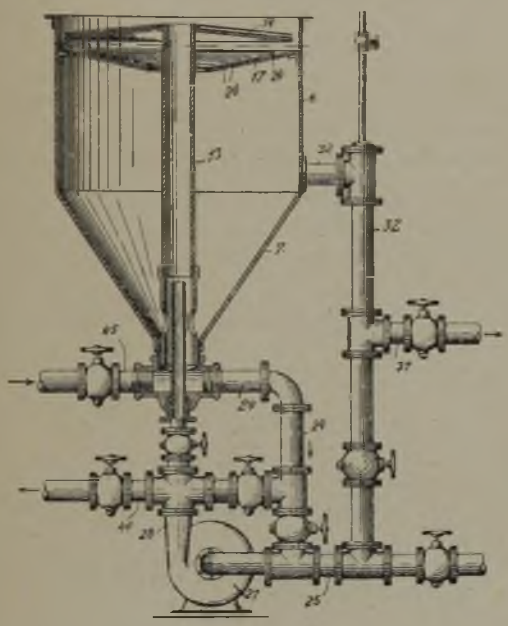
27 c (10). *230 692*, vom 29. Juni 1910. Edmund Scott Gustave Rees in Wolverhampton (Engl.). *Kreiselverdichter (oder -kondensator) mit Hilfsflüssigkeit und mit einem Laufrade, das am Umfange Auslaßdüsen besitzt.*

Die Auslaßdüsen des Verdichters sind so ausgebildet, daß sie den Wasserstrom vor dem Auftreffen auf das zu verdichtende Gas so ausbreiten oder unterteilen, daß er die größte erreichbare Oberfläche bietet, und das Gas sich über diese ganze Oberfläche in wirksamer Weise verteilen kann.

40 a (13). *230 601*, vom 16. Mai 1909. William Campbell Paterson in Denver (V. St. A.). *Auslauge-Apparat für Erze.*

Der Apparat besteht in bekannter Weise aus einem mit einem konischen Boden *7* versehenen Behälter *6*, in

dem ein oben offnes Rohr *13* zentral angeordnet ist, dessen unterer Teil mit dem Innenraum des Behälters in Verbindung steht. Die durch eine Leitung *45* dem Apparat zuströmende Mischung der Erze wird mit der Auslaugeflüssigkeit aufwärts getrieben, um aus der obern Mündung des Rohres über eine Verteilungsplatte *14* in den Behälter zurückzufließen. Gemäß der Erfindung ist an dem Behälter *6* oberhalb des konischen Bodens *7* eine Rohrleitung *32* angeschlossen, die durch eine mit einer Pumpe *27* versehene Leitung *25* mit dem untern Teil des zentralen Rohres *13* in Verbindung steht und an die sich eine Ablaßrohrleitung *37* anschließt. Durch die Pumpe



kann daher, nachdem die Leitung *37* abgesperrt ist, die Erzmasse, die sich oberhalb der Rohrleitung *32* in dem Behälter befindet, in das zentrale Rohr gedrückt werden, so daß die Mischung gut durchgearbeitet wird. Nachdem die Durcharbeitung vollendet ist, wird die Leitung *32* unterhalb der Leitung *37* abgesperrt. Alsdann wird die Leitung *37* geöffnet, so daß die im Behälter *6* oberhalb der Leitung *32* befindliche Lösung, welche die Metallbestandteile enthält, aus dem Behälter fließt. Damit die festen Bestandteile, die sich unten im Behälter ansammeln, vermittels der Pumpe *27* aus dem Behälter entfernt werden können, ist einerseits der untere Teil des Behälters durch eine Leitung *24* mit der Saugseite der Pumpe verbunden, anderseits an die Druckleitung *28* der Pumpe vor einem Ventil *30* eine absperrbare Abflußleitung *40* angeschlossen. Um eine gründliche Durcharbeitung des Gemisches zu erzielen, ist ferner unterhalb der Verteilungsplatte *14* eine schräge, mit Riffeln *20* versehene Platte *17* angebracht, über die das von der Verteilungsplatte herabströmende Gemisch in den Behälter zurückströmt.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 52—54 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Der Zusammenhang der westlichen mit der östlichen Flözgruppe des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und die Orlauer Störung im Lichte der neuern Aufschlüsse. Von Mládek. (Schluß.) Mont. Rdsch. 1. Febr. S. 97/105. Weitere Aufschlüsse in den Jahren 1905 bis 1906. Abteufen des Sophien-Schachtes und Aufschlüsse im VII. Horizonte. Tiefbohrungen Nieder-Suchau Nr. I und II. Weitere Bohrungen. Zusammenfassung.

Ein neuer Golderzaufschluß in den Hohen Tauern. Von Ranier. Öst. Z. 28. Jan. S. 43/50.* Geologischer Aufbau der Hohen Tauern. Der Golderzgang und seine Haltigkeit.

Das Ovifaker Eisen: ein natürlicher Kohlenstoffstahl. Von Benedicks. Metall. 8. Febr. S. 65/8.* Das Ovifaker Eisen (Grönland) besitzt mikrographische Eigenschaften, die dazu führen, es als natürlichen Stahl zu bezeichnen. Bei der Untersuchung wurde ein für die Metallographie neuer Bestandteil, der Oxydperlit, beobachtet, dessen Entstehungsart zweifelhaft ist.

Die Mitwirkung von Geologen bei Konstatierung von Kohlenfunden in Bohrlöchern. Von Andrée. Öst. Z. 28. Jan. S. 53/4. Verfasser vertritt die Ansicht, daß eine Mitwirkung von Geologen bei Fundesabnahmen im allgemeinen unnötig, unzweckmäßig und kostspielig sei.

Bergbautechnik.

Model coal mine at Marianna. Von Beeson und Parsons. Eng. Min. J. 21. Jan. S. 177/80* u. 28. Jan. S. 228/32.* Moderne Steinkohlenbergwerke Amerikas. Die Schachtanlage Marianna der Pittsburg-Buffalo Co. Flözverhältnisse. Oberirdische Anlagen. Ventilator. Aufbereitung und Verladung. (Forts. f.)

Das Wesen der Sprengstoffe. Von Neumann. Erzbgb. 1. Febr. S. 35/6. Das Wesen der explosiven Reaktion. Der Energieinhalt eines Sprengstoffs. Die physikalischen und chemischen Ursachen der Sensibilität eines Sprengstoffs. Die verschiedenen Zündungsarten und ihr Einfluß auf die explosive Leistung.

Improvements in hoisting cages. Von Smith. Eng. Min. J. 21. Jan. S. 165/8.* Verbesserungen an den Förderkörben, namentlich mit Bezug auf die Betriebssicherheit.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Bildung von Rissen in Kesselblechen. Von Pelikan. Wiener Dampfk.-Z. Jan. S. 1/3.* Verschiedene Fälle von Rißbildungen. (Schluß f.)

Betriebserfahrungen an Rohrleitungen und Dampfüberhitzern. Von Michalek. Wiener Dampfk.-Z. Jan. S. 7/11.* Betriebsstörungen. Ihre Ursachen und Verhütung.

Erfahrungen im Betriebe von Flugaschenfängern. Von Müller. Z. Dampfk. Betr. 10. Febr. S. 57/9.* Übelstände bei der Benutzung von Flugaschensammlern und Vorschläge zu ihrer Beseitigung.

Versuche mit Dampfentölern. (Forts.) Z. Bayer. Dampfk. V. 15. Jan. S. 5/8* u. 31. Jan. S. 17/21.* Schleuderentöler. Stoßkraftentöler. (Forts. f.)

Fabrikschornsteine aus Eisenbeton. Von Nail. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 27. Jan. S. 36/8.* Die Ausbildung des Fundaments. Berechnung der Wärmespannungen. Abkühlung der Schornsteingase.

Über Drehkolben-Verbrennungsmaschinen. Von Gentsch. (Schluß.) Turb. 5. Febr. S. 165/72.* Weitere Konstruktionen.

Versuche an Turbogeneratoren. Von Hilliger. Z. Dampfk. Betr. 27. Jan. S. 33/5* u. 3. Febr. S. 45/7.* Dampfmessungen und elektrische Messungen an verschiedenen Turbinen. Ergebnis.

Untersuchung einer 200 KW-A. E. G.-Turbine. (Forts.) Z. Turb. Wes. 30. Jan. S. 36/9.* Dampf-

temperatur, Wärmeinhalt, Strahlungsverlust in den einzelnen Stufen. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Die Elektrizität in der Kaliindustrie. Von Baldamus. E. T. Z. 2. Febr. S. 101/3. Die verschiedenen Anwendungsformen der Elektrizität im Hinblick auf die Entwicklung der Kaliindustrie. Technisches.

Die ländlichen Besitzverhältnisse Preußens und die Elektrizität in der Landwirtschaft. Von Osten. E. T. Z. 12. Jan. S.27/30* u. 19. Jan. S. 60/2. Erörterung der ländlichen Besitz- und Betriebsverhältnisse in Preußen. Praktische Bedeutung der Elektrizität für die Landwirtschaft.

The distribution of electric power. Engg. 3. Febr. S. 159. Für den Verbraucher von elektrischer Energie ist der Anschluß an eine öffentliche Kraftzentrale vorteilhaft, in den meisten Fällen auch dann, wenn eigne Kraftquellen (Gicht- u. Koksofengas, Abdampf) zur Verfügung stehen.

Transport des matériaux dans les mines. Ind. él. 25. Jan. S. 43/5. Die für die Beförderung der Materialien unter Tage in Betracht kommenden Betriebsmittel. Dampflokomotiven, elektrische Lokomotiven mit Freileitung und mit Akkumulatoren. Vergleichende Betriebskostenberechnung. (Forts. f.)

Fortschritte in der Entwicklung der Elektrizitätszähler. Von Lubach. E. T. Z. 26. Jan. S. 75/7.

Die Wahl der Vorgelegemotoren. El. Anz. 5. Febr. S. 127/9.* Wahl und Anordnung der Zahnradvorgelege. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Zubereitung des Erzes für den Hochofen. Von Uehling. Erzbgb. 1. Febr. S. 36/7. Zusammensetzung des Gebläses. Die Chemie des Hochofens. (Schluß f.)

Die physikalische Beschaffenheit des Gußeisens. Von Lane. Gieß. Z. 1. Febr. S. 69/70. Bedeutung der physikalischen Veränderungen, die durch Abkühlung des Metalls im Gußstück entstehen; ihr Einfluß auf die Produktion. Grundsätze für die beste Eisengattierung. (Forts. f.)

Die analytische Chemie des Roheisens unter spezieller Berücksichtigung des Gießereifaches. Von Thaler. (Schluß.) Gieß. Z. 1. Febr. S. 81/2.* Die Ausführung der Bestimmung nach der Methode von Schulte. Die Siliziumbestimmung.

Über einige bemerkenswerte Beobachtungen beim Einsatzhärten von Stahl, im besondern hinsichtlich der Wirkung des Stickstoffes. Von Kirner. Metall. 8. Febr. S. 72/7.* Herstellung der Proben. Ausführung der Versuche. Mikroskopische Untersuchung.

L'électrosidérurgie. Von Trasenster. Rev. univ. min. mét. Dez. S. 221/31. Das Elektro-Stahlschmelzen. Die verschiedenen Öfen.

The reliability of electric furnaces. Von Snyder. Ir. Age. 26. Jan. S. 266/7. Amerikanische Erfahrungen mit elektrischen Öfen zur Stahlerzeugung.

Das Elektrostahlwerk des Eicher Hüttenvereins Le Gallais, Metz & Cie. Von Bian. St. u. E. 9. Febr. S. 217/24.* Beschreibung der Anlage, die mit Röchling-Rodenhauser-Öfen arbeitet. Betriebsergebnisse.

Über den Fließdruck des Zinns bei höhern Temperaturen. Von Jänecke. Metall. 8. Febr. S. 68/72. Beschreibung der Apparate. Versuche.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Rechtsverhältnisse der genehmigungspflichtigen gewerblichen Anlagen in der neuern Rechtsprechung. Von Schmidt-Ernsthausen. St. u. E. 9. Febr. S. 233/7. Besprechung der neuern einschlägigen Gerichtsentscheidungen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Begründung der oberschlesischen Eisenindustrie unter Preußens Königen. Von Simmersbach. B. H. Rdsch. 5. Febr. S. 83/93.

The worlds production of the precious metals. Econ. L. 28. Jan. S. 145/6. Die Gold- und Silbererzeugung der einzelnen Länder.

The coal-mining industry of the U. S. in 1910. Von Parker. Min. Wld. 21. Jan. S. 120/2. Die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten belief sich im Jahre 1910 auf 475—485 Mill. sh. t gegenüber etwa 460 Mill. im Vorjahre.

Verkehrs- und Verladewesen.

Das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Bucher. (Forts.) Dingl. J. 4. Febr. S. 65/9.* (Forts. f.)

Die Hebemaschinen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Drews. (Forts.) Dingl. J. 4. Febr. S. 69/72.* Drahtseilbahn- und Verladevorrichtungen von Pohlig, Köln. (Forts. f.)

Personalien.

Der bisher beurlaubte Bergassessor Ritschel (Bez. Breslau) ist der Berginspektion zu Zabrze als technischer Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Erich Runge (Bez. Dortmund) zur Übernahme der technischen Leitung der Senze Copper Mine, Itombe in Angola (Portugiesisch-Westafrika), auf 8 Monate,

der Bergassessor Walther Köhler (Bez. Bonn) zur Übernahme einer Stelle als Hilfsarbeiter bei der Verteilungsstelle für die Kaliindustrie auf 1½ Jahre,

der Bergassessor Franz Erdmann (Bez. Halle) zur Übernahme der Stelle als Betriebsleiter der den Schlesischen Kohlen- und Kokswerken, A.G. zu Gottesberg, gehörenden Gustavgrube auf 2 Jahre.

Dem Bergwerksdirektor Bergrat Losch vom Steinkohlenbergwerk Gerhard bei Saarbrücken ist zur Übernahme der Stelle des Generaldirektors bei der Internationalen Kohlenbergwerksgesellschaft in St. Avold die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt worden.

Bei dem Berggewerbegericht in Beuthen O.-S. ist der Amtsrichter Küper in Nicolai vom 1. März 1911 ab zum Stellvertreter des Vorsitzenden unter gleichzeitiger Betrauung mit der Stellvertretung im Vorsitz der Kammer Nicolai des Gerichts ernannt worden.

Gestorben:

am 9. Februar zu Goslar a. H. der Geh. Bergrat Hermann August Prietze im Alter von 71 Jahren,

am 10. Februar zu Bochum der frühere Verwaltungsdirektor der Sektion II der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, Ernst Pean, im Alter von 70 Jahren.

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