

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 19

8. Mai 1915

51. Jahrg.

Neue Bestimmungen der Konstanten der Fallgesetze in der nassen Aufbereitung mit Hilfe der Kinematographie und Betrachtungen über das Gleichfälligkeitsgesetz.

Von Bergingenieur und Markscheider Dr.-Ing. P. Schulz, Dresden.

I. Bisher erfolgte Untersuchungen.

1. Geschichtliche Übersicht.

Bis heute, mehr als 50 Jahre hindurch, hatten die Rittingerschen Formeln und Konstanten für die Fallbewegungen von Mineralkörpern im Wasser für die nasse Aufbereitung ihre Gültigkeit, obwohl sie auch schon angefochten worden sind.

Rittinger ermittelte seine Werte mit Hilfe einfacher Vorrichtungen und durch Beobachtung mit bloßem Auge. Inzwischen hat aber die stets weiterschreitende Technik Mittel geboten, mit denen es möglich geworden ist, die schnellsten und feinsten Bewegungen photographisch aufzunehmen und dadurch genaueren Messungen zugänglich zu machen.

In der nassen Aufbereitung erfolgt die Trennung der Mineralien nach ihren Fallgeschwindigkeiten und nach den Korngrößen. Das Grundgesetz der Trennung nach den Fallgeschwindigkeiten im Wasser ist das Gesetz der Gleichfälligkeit: zwei Körner, unter der Annahme der Kugelform, sind gleichfällig, wenn sich ihre Durchmesser umgekehrt verhalten wie ihre um 1 verminderten spezifischen Gewichte.

Die mathematischen Gesetze der nassen Aufbereitung sind erst um die zweite Hälfte des letzten Jahrhunderts erkannt worden¹.

Der erste, der die Vorgänge in der nassen Aufbereitung durch analytische Versuche einer eingehenden Beobachtung unterzog, war der französische Bergingenieur Pernolet. Er veröffentlichte, im Jahre 1851 beginnend, eine Reihe von Aufsätzen² über die Ergebnisse seiner Versuche über das Fallen von Mineralkörnern in verschiedenen Flüssigkeiten. Er benutzte eine 6 m hohe Flüssigkeitssäule und wandte seine Aufmerksamkeit nicht nur der Kugel zu, sondern beobachtete auch würfel-, platten- und prismenförmige Körper. Seine Versuche hatten aber keine theoretischen Grundlagen. Erst 1857 und 1858 gaben M. v. d. Borne und J. v. Sparre ihre mathematischen Untersuchungen³ heraus und begründeten damit die Aufbereitungstheorie.

1862 trat P. v. Rittinger in seinen »Erfahrungen« mit seiner Theorie hervor, der er in dem 1867 folgenden »Lehrbuch der Aufbereitungskunde« ein besonderes Kapitel widmete. Er beschäftigt sich hier hauptsächlich und sehr eingehend mit dem Fall verschiedener Körper im Wasser. Inwiefern er berechtigt ist, seine theoretische Betrachtung als selbständig entwickelt zu bezeichnen, ist nicht festzustellen, da ihm die Arbeiten von v. d. Borne und v. Sparre nicht unbekannt gewesen sind, worauf auch v. Sparre schon hinweist¹. Aus diesem Grund ist es wohl erklärlich, daß die Theorien dieser drei Forscher im wesentlichen miteinander übereinstimmen; jedoch nur so weit, als es sich um kugelförmige Körper handelt. Für unregelmäßige (rohe) Körper kommt nur Rittinger in Frage. Alle drei fanden als Ergebnis die Wegformel und das Gesetz der Gleichfälligkeit.

Während v. d. Borne und v. Sparre den Gegenstand lediglich theoretisch behandelten, hatte v. Rittinger seine Theorie mit den Ergebnissen zahlreicher praktischer Versuche in Verbindung gebracht. Gerade hierdurch hat er sich ein großes Verdienst erworben, denn seine Formeln und Werte sind noch heute allgemein gebräuchlich. Rittinger hat seine Versuche vor mehr als 50 Jahren gemacht², und es ist der Zweck vorliegender Arbeit, seine Werte durch praktische Versuche mit den neuzeitlichsten Hilfsmitteln nachzuprüfen bzw. zu verbessern, ferner zu untersuchen, ob seine Formeln auch für andere Flüssigkeiten als Wasser brauchbar sind.

2. Die Fallwegformeln von Rittinger und Papperitz.

Die Rittingerschen Formeln haben neuerdings durch Untersuchungen von Papperitz eine wichtige Ergänzung erfahren.

Die Theorien von Rittinger und Papperitz gehen davon aus, daß der Widerstand einer Flüssigkeit, den diese einem fallenden Körper entgegensetzt, dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional, also veränderlich ist.

¹ s. F. Althaus: Die Entwicklung der mechanischen Aufbereitung in den letzten hundert Jahren. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1878, S. 105 ff.

² s. M. V. Pernolet: Introduction à l'étude des préparations mécaniques. Ann. d. Mines 1851, S. 379 und 535; 1853, S. 134; 1856, S. 281.

³ M. v. d. Borne: Über die Anwendung eines mit konstanter Geschwindigkeit aufsteigenden Wasserstroms bei der Erzaufbereitung. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1857, S. 224; J. v. Sparre: Beiträge zur Aufbereitungskunde. Der Bergwerksfreund 1858, S. 353.

¹ J. v. Sparre: Zur Theorie der Separation oder kritische Bemerkungen zu P. v. Rittingers Lehrbuch der Aufbereitungskunde, 1869.

² Auch noch andere hatten dasselbe Thema, namentlich theoretisch, behandelt, sie stützten sich jedoch mehr oder weniger auf Rittinger bzw. Sparre. Solche Arbeiten sind z. B. R. Jordan: Bemerkungen über den freien Fall der Mineralkörper im Wasser mit Rücksicht auf Hundts Stromsetzmaschine, Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1866, S. 197; E. Ferraris: Grundsätze der nassen Aufbereitung, Berg- u. hüttenmännische Ztg. 1874, S. 153.

Beide Theorien stimmen bis auf die hier in Betracht kommende Fallwegformel überein.

Die genaue Gleichung für den Fallweg s^1 nach einer beliebigen Zeit t lautet bei Rittinger:

$$s = \frac{1}{AB} \cdot \ln \frac{e^{Bt} + e^{-Bt}}{2} \dots\dots\dots 1$$

und bei Papperitz:

$$s = ct + \frac{c^2}{h} \ln \left(1 + e^{-\frac{2ht}{c}} \right) - \frac{c^2}{h} \ln 2 \dots\dots\dots 2.$$

Da die anfänglich beschleunigte Bewegung schon sehr bald in eine gleichförmige (Grenzgeschwindigkeit) übergeht, so lassen sich diese Gleichungen noch bequemer gestalten. e^{Bt} wächst für große Zeiten t , und es wird

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{Bt} = 0.$$

Rittinger formt nun seinen Ausdruck folgendermaßen: aus Gleichung 1 wird

$$s = \frac{1}{AB} \ln \frac{e^{Bt}}{2} \dots\dots\dots 3$$

1 Die in diesem Aufsatz hauptsächlich vorkommenden Formelzeichen sind nachstehend aufgeführt:

Durchmesser der Kugeln, in den Zahlentafeln in mm, in den Berechnungen in m (bei Würfeln die Kantenlänge)	d
Spez. Gewicht des Körpers	δ
„ „ der Flüssigkeit	Δ
Das Gewicht von 1 cbm Wasser in kg	γ
Die Beschleunigung der Schwere, 9,81 m/sek ²	g
Die Beschleunigung des Abtriebs	h

$$\left(h = \frac{g(\delta - \Delta)}{\delta} = \frac{3\zeta}{4g} \cdot \frac{c^2 \cdot \Delta}{d \cdot \delta} \cdot g \right)$$

Die Zeit vom Beginn der Bewegung in sek	t
Der Fallweg in m	s
Die wirkliche Geschwindigkeit in m/sek	v
Die Grenzgeschwindigkeit des Fallens in m/sek	c (= $\lim_{t \rightarrow \infty} v$)

Die Fläche des zur Bewegungsrichtung normalen größten Querschnitts des Körpers in qm	f
Der Widerstand in kg/qm, den ein mit der Geschwindigkeit von 1 m/sek in einer Flüssigkeit sich bewegendes Körper auf seinem zur Bewegungsrichtung normalen größten Querschnitt erfährt, ist für Kugeln	α_1
„ „ „ für Würfel	α_2
„ „ „ für rohe Körper	α_3

Der von der Form und Oberflächenbeschaffenheit der Körper, auch von der Viskosität der Flüssigkeit abhängige Koeffizient, auf 1 qm Fläche bezogen (Reibungskoeffizient) ζ

Der konstante Faktor $\left(\alpha = \sqrt{\frac{2\gamma}{3\alpha_1}} = \sqrt{\frac{4g}{3\zeta}} \right)$ zur Berechnung der Grenzgeschwindigkeit c α

Die Maschenweite des Siebs, durch das der Körper hindurchgegangen ist, in den Zahlentafeln in mm, in den Berechnungen in m D

Der ideelle Durchmesser eines Körpers, den eine mit ihm gleich große Kugel hat, in den Zahlentafeln in mm, in den Berechnungen in m d_i

Das absolute Gewicht eines Körpers q

Das Verhältnis $\frac{d_i}{D}$ μ

Der sich hiernach ergebende konstante Faktor $\left(\alpha_\mu = \sqrt{\frac{2\gamma\mu}{3\alpha_3}} \right)$ für rohe Körper α_μ

Hierin ist: $A = \sqrt{\frac{3\alpha_1 \Delta}{2d\gamma(\delta - \Delta)}}$ und $B = \sqrt{\frac{3\alpha_1}{2\gamma} \cdot \frac{(\delta - \Delta)}{d}}$

$$s = \frac{1}{AB} \cdot (Bt - \ln 2)$$

$$s = \frac{Bt}{AB} - \frac{\ln 2}{AB} \dots\dots\dots 4.$$

Hier begeht er aber den Fehler, das letzte Glied zu unterdrücken, indem er $\ln 2$ als klein genug ansieht. Er bekommt dann auch für nicht zu kleine Zeiten für den Fallweg s die falsche Gleichung

$$s = t \sqrt{\frac{2\gamma}{3\alpha_1} \cdot \frac{d(\delta - \Delta)}{\Delta}} \dots\dots\dots 5,$$

oder wenn hierin

$$a = \sqrt{\frac{2\gamma}{3\alpha_1}} \dots\dots\dots 5a$$

und die konstante Geschwindigkeit

$$c = a \sqrt{\frac{d(\delta - \Delta)}{\Delta}} \dots\dots\dots 5b$$

ist:

$$s = ct \dots\dots\dots 6.$$

Als entsprechende Formel ergibt sich nach Papperitz aus Gleichung 2, da schon bei mäßig wachsendem t sich $e^{-\frac{2ht}{c}}$ schnell 0 nähert:

$$s = ct - \ln 2 \cdot \frac{c^2}{h} \dots\dots\dots 7.$$

Von dem Rittingerschen Ausdruck für den Weg (Gleichung 6) ist also noch eine Größe abzuziehen, und man kann sagen: der wirkliche Weg s eines in einer ruhenden Flüssigkeit fallenden Körpers bleibt sehr bald hinter dem Weg, den er mit der konstanten Geschwindigkeit c zurücklegen würde, um die von der Zeit t unabhängige Größe $\ln 2 \cdot \frac{c^2}{h}$ zurück.

Diese Wegverminderung beträgt etwa 2,5–13,5% des nach 1 sek zurückgelegten Fallraumes. Die Größe $\ln 2 \cdot \frac{c^2}{h}$ darf also entgegen Rittingers Auffassung nicht außer acht bleiben¹.

Nach Gleichung 7 kann man für nicht zu kleine Zeiten den Fallraum eines beliebigen Körpers berechnen, wenn in der Gleichung für c (5 b) für a entsprechende Koeffizienten eintreten. Hat man durch praktische Versuche zusammengehörige Werte von s und t ermittelt, so lassen sich die betreffenden Konstanten berechnen. Auf die Rittingerschen Werte und die Berechnungen soll später eingegangen werden.

Zur Berechnung der Fallwege dürfte im allgemeinen Gleichung 7 vollständig genügen. Zur Bestimmung der Fallwege für sehr kleine Zeiten, wie sie in der Praxis oft vorkommen (Setzmaschinen), reicht diese Näherungsformel jedoch nicht aus, und es muß dann die Gleichung 2 herangezogen werden (vgl. Abb. 21).

¹ v. Sparre, a. a. O. S. 38, scheint insofern diesen Ausführungen nahe zu kommen, als er unter Berücksichtigung der anfänglichen Bewegung bei Benutzung der genauen Rittingerschen Formel zu dem Schluß gelangt, daß die Werte in Rittingers Tabellen sämtlich zu groß sind. Das entspricht ungefähr den vorliegenden Werten, die ebenfalls kleiner als bei Rittinger gefunden wurden. Über den wahrscheinlichen Grund seiner größeren Werte s. v. Sparre, a. a. O. S. 12, sowie die häufigeren Erwähnungen im Text.

Wird nun der Kürze wegen

$$\frac{c^2}{h} \cdot \ln \left(1 + e^{-\frac{2bt}{c}} \right) = b_1^1$$

und

$$\frac{c^2}{h} \cdot \ln 2 = b^1$$

gesetzt, so ergibt sich aus den Gleichungen 2 und 7

$$s = ct + b_1 - b \dots \dots \dots 8$$

$$s = ct - b \dots \dots \dots 9.$$

3. Rittingers Versuche und Vorrichtungen.

Durch eine große Anzahl von praktischen Fallversuchen mit Kugeln hat sich Rittinger bemüht, seinen theoretisch gefundenen Wert für $a_1 = 25,5$ auf dem Versuchswege zu bestätigen, aber nur 25,0 gefunden. Die sich ergebende Ungenauigkeit führt er selbst auf die Schwierigkeit und Unvollkommenheit der Beobachtung zurück. Betrachtet man die von ihm mitgeteilten Zahlentafeln², so finden sich auch ganz erhebliche Abweichungen vom mittlern Wert, wie sie eigentlich bei Kugeln nicht vorkommen sollten.

Beim Fallen von Körpern in Flüssigkeiten — es seien zunächst Kugeln betrachtet — spielen verschiedene Umstände eine beachtenswerte Rolle.

Rittinger machte seine Fallversuche in einer etwa 2 m hohen, aus 3 Teilen zusammengesetzten Glasröhre, die einen Durchmesser von rd. 9 cm hatte. Nun ist aber erwiesen³, daß namentlich bei zähen Flüssigkeiten die Fallgeschwindigkeit einer Kugel auch davon abhängt, wie weit die Gefäßwandungen von der Kugel entfernt sind. Das dürfte in gewissem Sinn auch für Wasser Geltung haben, obwohl diese Erscheinung hierbei weniger hervortritt.

Ein weiterer Punkt, über den Rittinger hinweggeht, ist die Beschaffenheit der Oberfläche seiner Kugeln; man weiß nicht, ob sie rauh oder glatt (poliert) waren. Daß dies keine nebensächliche Rolle spielt, werden die spätern Versuche zeigen.

Ein anderer Nachteil an der Rittingerschen Versuchseinrichtung ist die Vorrichtung zum Fallenlassen der Körper. Sie bestand aus einer Zange mit gewölbten, hohlen Backen, die vollständig schlossen und in ihrem Hohlraum den Körper aufnahmen. Die Backen wurden durch eine Feder aneinandergedrückt, die durch eine Schnur gelöst werden konnte. Der Nachteil bestand nun erstens darin, wie ich bei einem Vorversuch mit ähnlicher Vorrichtung feststellen konnte, daß beim Öffnen der stets unter Wasser befindlichen Backen Wirbelbewegungen erzeugt wurden, die mitunter imstande waren, Erzkörnchen von sogar mehr als 1 mm Durchmesser im sofortigen Fallen, wenn auch nur sehr wenig, so doch immerhin merklich zu beeinträchtigen. Zweitens sind bei geschlossenen Backen die Körper vollständig umhüllt, liegen also mit ihrem untersten Punkt

auf einer Unterlage. Sie mußten durch den sich beim Öffnen der Backen bildenden Spalt hindurchgleiten und begannen erst nach einer gewissen Zeit wirklich frei zu fallen, wenn der Spalt die Breite des Korndurchmessers erreicht hatte; je größer der Durchmesser, desto größer wurde dieser Fehler. Ein dritter Nachteil bestand in dem Haftenbleiben kleiner Körper an einem Rand des Spalts, das destomehr auftrat, je kleiner der Körper war. Ich machte derartige Vorversuche mit Quarz- und Bleiglanzkörnchen von 1–5 mm Durchmesser. Auffallend hierbei war noch, daß die Körper mitunter eine kleine Schlenkerbewegung nach der dem Haftenbleiben entgegengesetzten Seite machten. Dasselbe war auch bei ganz kleinen Stahlkugeln, wenn auch nur sehr wenig, zu beobachten. Am auffallendsten waren diese Erscheinungen jedoch im Paraffinöl. Hier blieben diese Körper sogar einige Sekunden lang am Spaltrand hängen, ehe sie zu fallen begannen.

Diese Nachteile dürften auf Rittingers praktische Ergebnisse zwar keinen großen, aber doch immerhin einen nachteiligen Einfluß ausgeübt haben. Die Hauptfehlerquelle war aber für Rittinger vor allen Dingen die Schwierigkeit der Beobachtung, namentlich in bezug auf den außerhalb der Röhre befindlichen Maßstab zum Ablesen der Fallräume unter gleichzeitiger Beobachtung der kurzen Zeitabschnitte von 0,5–1 sek. Man muß bei solchen Versuchen stets die beschränkte Natur unserer Sinneswahrnehmungen in Betracht ziehen.

II. Die neuen Bestimmungen.

1. Die Vorrichtungen.

Auf Grund dieser Überlegungen habe ich die zu den Versuchen notwendigen Vorrichtungen gebaut, die hauptsächlich aus dem Fallkasten, dem Auslöser und den zwei Maßstäben bestehen.

Die Versuchsanordnung war so gedacht, daß die Körper in einem viereckigen Glasgefäß fallen sollten, während ein kinematographischer Aufnahmeapparat sie in ihrer Bewegung als dunkle Punkte auf dem Film, gleichsam als Schattenbilder, unter gleichzeitiger Festlegung der Zeit- und Fallräume festhielt. Aus diesen Gründen war die Benutzung einer Glasröhre wegen ihrer Verzerrungen und anderer Ungenauigkeiten von vornherein ausgeschlossen; ich konnte also nur ein viereckiges, kastenförmiges Gefäß mit guten planparallelen Glasscheiben verwenden. Auch die Vorrichtung zum Fallenlassen der Körper, die kurz mit Auslöser bezeichnet sei, mußte möglichst einflußlos arbeiten. Im folgenden seien zunächst die einzelnen Vorrichtungen näher beschrieben.

a. Der Fallkasten (s. die Abb. 1–4) ist ein etwa 2 m hohes, kastenförmiges Gefäß. Es besteht aus dem aus L-Eisen gefertigten Gestell a mit dem trichterartigen Ansatz b , an dem sich ein Hahn c zur Entnahme der Körper befindet. Zwischen den L-Eisen sind die 8 mm starken Spiegelscheiben d (s. die Abb. 2 und 3) gut mit Kitt eingelassen. Die L-Eisen werden durch die Schrauben e zusammengehalten, durch deren vorsichtiges Anziehen sich Scheiben und Kitt gut abdichten lassen. Ein Drahttring f soll ein Auseinandertreiben

¹ b und b_1 sind keine Konstanten, sondern stehen nur der Einfachheit halber für die betr. Ausdrücke; b ist konstant, b_1 nicht.

² Erfahrungen im Berg- und hüttenmännischen Maschinen-, Bau- und Aufbereitungswesen, 1863, S. 27/28.

³ s. R. Ladenburg: Über die innere Reibung zäher Flüssigkeiten und ihre Abhängigkeit vom Druck. 1. Teil. Der Einfluß der Röhrenwandungen auf die Fallgeschwindigkeit von Kugeln in einer zähen Flüssigkeit, Dissertation, München 1906, S. 20.

durch den Wasserdruck verhindern. g ist ein vierkantiges Messingstück mit beweglichem Rundstab h , das in die Holzklötze i eingeklemmt und zur Befestigung des Auslösers bestimmt ist. Zur vollständigen Entleerung des Kastens dient der Hahn k . Die ganze Vorrichtung ruht auf dem kräftigen Holzunterbau l .

Der Hahn c ist, wie Abb. 4 genauer zeigt, nur teilweise durchbohrt und dient zur Aufnahme der gefallen Körper, die nach der Drehung des Hahns in eine darunter gestellte, mit Watte gefüllte Schale m fallen.

Um den schon oben erwähnten etwa auftretenden Einflüssen der Wandungen Rechnung zu tragen, wurde der Querschnitt des Kastens von 24 cm im Quadrat als hinreichend groß erachtet. Nach Ladenburgs Untersuchungen ist bei zähen Flüssigkeiten¹ ein Einfluß der Wandungen auf die in der Achse des Gefäßes fallende Kugel noch bei einem Verhältnis von Kugeldurchmesser = $\frac{1}{70}$ Gefäßdurchmesser wahrnehmbar. Er erklärt dies damit (wie er es auch z. T. beobachtet hat), daß eine in einer Flüssigkeit langsam fallende Kugel eine Flüssigkeitsschicht während ihrer ganzen Falldauer mit sich zieht, während die entfernteren Schichten an dieser Bewegung nicht teilnehmen, u. zw. destoweniger, je weiter sie von der Kugel entfernt sind, bis schließlich die unendlich fernen Flüssigkeitsschichten überhaupt unbeeinflusst bleiben. Befindet sich nun in einem gewissen Abstand von der sinkenden Kugel eine Gefäßwand, so wird auch an dieser eine Flüssigkeitsschicht haften, und es gilt dasselbe, was in bezug auf die Kugel gesagt worden ist. Es ist also erklärlich, daß das Vorhandensein von Gefäßwandungen auf die Fallgeschwindigkeit eines Körpers von Einfluß ist, und dies destomehr, je näher sie sich dem Körper befinden und je zäher die Flüssigkeit ist.

Vor allen Dingen darf aber beim Niedersinken eines Körpers aus dem Querschnitt² des Gefäßes keine Flüssigkeit austreten, so daß die Annahme einer unbegrenzten

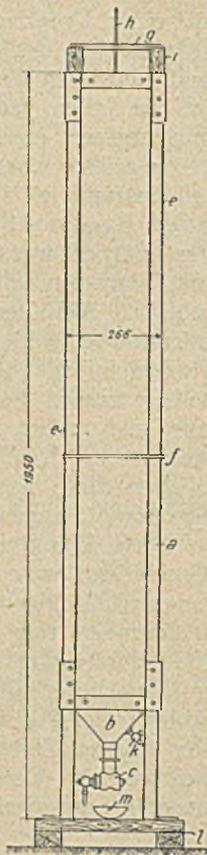


Abb. 1. Aufriß



Abb. 2. Querschnitt des Fallkastens.

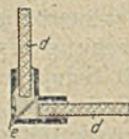


Abb. 3. Querschnitt durch eine Kante.



Abb. 4. Auslaßhahn für die Körper.

Flüssigkeit, wie sie ja eigentlich Voraussetzung ist, nahezu erfüllt wird. Die Flüssigkeit darf also auch nicht in einer der Kugelbewegung entgegengesetzten Richtung strömen.

Da beabsichtigt war, die Fallversuche in Wasser und Paraffinöl zu machen (also Flüssigkeiten von weit geringerer Zähigkeit als diejenigen Ladenburgs), so dürfte der gewählte Gefäßquerschnitt in bezug auf die Größe der zur Verwendung kommenden Kugeln durchaus genügen, denn es ergaben sich die Verhältnisse Kugeldurchmesser = $\frac{1}{24}$ für Kugeln von 10 mm Durchmesser und $\frac{1}{80}$ für Kugeln von 3 mm Durchmesser, während bei Rittinger die entsprechenden Verhältnisse $\frac{1}{5,6}$ und $\frac{1}{30}$ waren.

Ferner waren die L-Eisen möglichst schmal zu nehmen, um das Beobachtungsfeld groß zu erhalten, denn es mußte auch auf seitliche Bewegungen, wie sie namentlich rohe Körper ausführen, Rücksicht genommen werden, weil sich hinter breiten Eisenteilen die Bewegungen dem Auge entziehen würden. Auch die Handlichkeit dieser großen Vorrichtung, die sich schon schwierig genug gestaltete, war ebenso wie die Sicherheit der Glasscheiben und die Undurchlässigkeit des Kastens sorgfältig zu beachten.

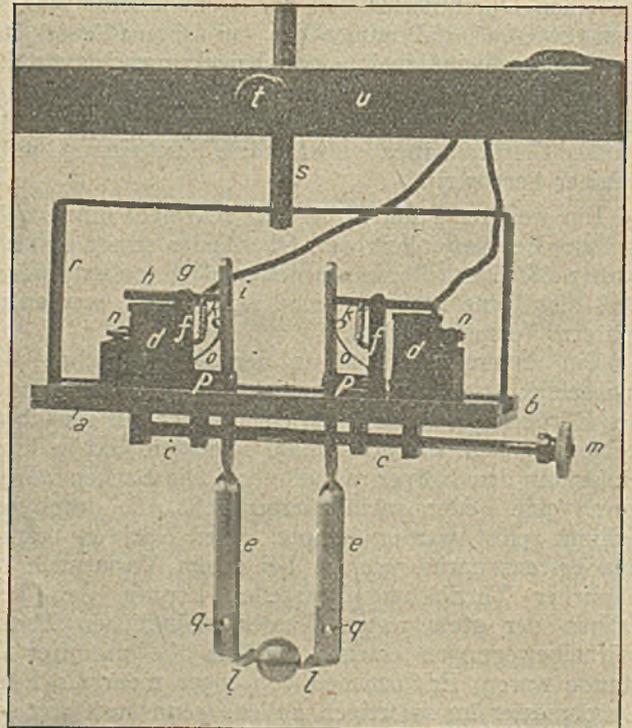


Abb. 5. Die Auslösevorrichtung.

b. Der Auslöser (s. Abb. 5) hatte folgende Bedingungen zu erfüllen: erstens mußte er möglichst erschütterungsfrei arbeiten und durfte beim Auslösen

¹ Aus diesem Grunde und ferner zur Erhöhung des Widerstandes gegen Druck wurden die äußern L-Eisen noch durch innere verstärkt.

¹ Er verwandte venetianisches Terpentinöl.
² Beim Sinken einer Kugel von 10 mm Durchmesser wird die Höhe der für die vorliegenden Versuche verwendeten Flüssigkeitssäule vom Querschnitt von 240 mm im Quadrat und 1665 mm Länge nur um 0,009 mm, d. s. etwa 0,0005 % vergrößert.

keine Wirbelungen erzeugen; zweitens mußte er für Kugeln von verschiedenen Durchmessern eingerichtet sein.

Die elektrisch betätigte und aus Messing gefertigte Vorrichtung besteht aus der Schiene *a*, deren Querschnitt bei *b* sichtbar ist. In dieser Schiene laufen 2 Schlitten *c* mit je einem Elektro- (Stab-) Magneten *d*. An der Innenseite der Schlitten sind die Hebel *e* leicht drehbar befestigt. Die an den kleinen Säulen *f* um *g* beweglichen Anker *h* haben vorn einen schwachen Haken, der durch die schlitzartigen Öffnungen *i* der Hebel hindurchgreift. Durch die kleinen Spiralfedern *k* werden die Anker nach unten gezogen, so daß kein Auslösen der Hebel während der Ruhelage versehentlich stattfinden kann. Das

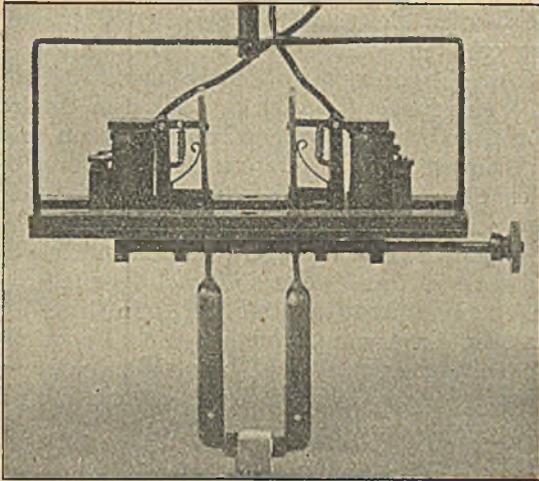


Abb. 6.

untere Ende der Hebel *e* ist mit den kleinen, dünnen Schalen *l* versehen, die zur Aufnahme der Körper dienen. Diese Schalen sind Teile einer Kugeloberfläche, deren Mittelpunkt im Drehpunkt der Hebel *e* liegt, so daß also bei einer Bewegung der letztern die Flüssigkeit wohl durchschnitten wird, aber irgendwelche Wirbel nach Möglichkeit vermieden werden. Aus diesem Grund sind auch die Hebelarme an den entsprechenden Kanten eiförmig abgerundet.

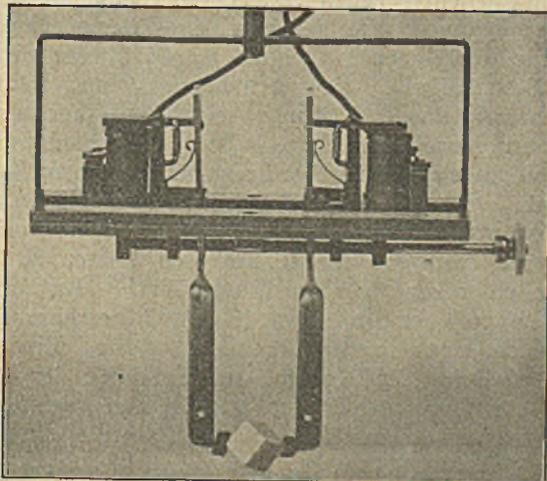


Abb. 7.

Durch die rechts- und linksgängige Stellschraube *m* können die Schlitten *c* entgegengesetzt bewegt werden, wodurch der von den Schalen *l* gebildete Spalt vergrößert oder verkleinert werden kann, je nach dem Durchmesser der Kugel oder des Körpers. Die elektrischen Drähte sind mittels Steckkontaktes in *n* befestigt. Wird nun der aus Akkumulatoren entnommene Strom geschlossen, so werden die Anker angezogen, und deren Haken bei *i* lassen die Hebel frei, die durch die Federn *o* nach innen gedrückt werden, so daß der Spalt bei *l* eine kleine Erweiterung erfährt.

Eine Kugel wird derart in die Schalen *l* gehängt, daß sich die Unterstützungspunkte möglichst genau entgegengesetzt am größten wagerechten Kugelkreis befinden, so daß nur eine ganz geringe Bewegung der Hebel *e* genügt, um die Kugel entgleiten zu lassen.

Diese Auflage der Kugeln gestattet ihnen, sich leicht spielend um die Unterstützungslinie zu drehen und sich bei etwa vorhandener Ungleichartigkeit des Materials wenigstens in einer Richtung stabil einzustellen, damit eine Drehbewegung des Körpers während des Fallens tunlichst vermieden wird.

Ein zu weites Auseinandergehen der Hebel wird von den an *f* befestigten Hemmhaken *p* verhindert. Diese sind um ihren Befestigungspunkt drehbar, so daß die Größe der Erweiterung des Spalts bequem eingestellt werden kann. Bei den Versuchen wurde mit einer Spaltvergrößerung von noch nicht 1 mm gearbeitet; der

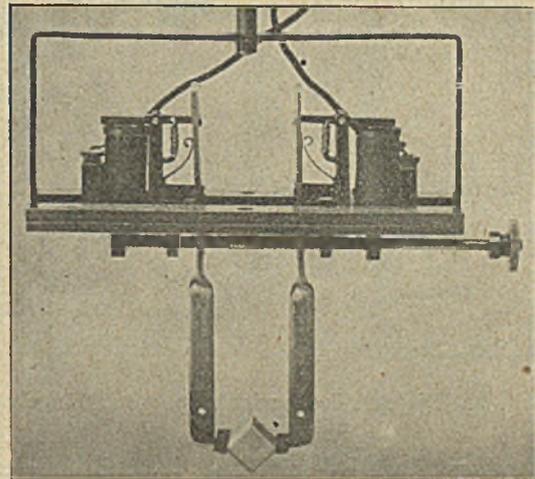


Abb. 8.

Abb. 6—8. Verschiedene Lagen eines Würfels in der Auslösevorrichtung.

unterste Punkt eines Hebels machte also beim Stromschließen eine Seitwärtsbewegung von knapp 0,5 mm, die vollständig genügte, um Kugeln und Körper ohne Störung entgleiten zu lassen. Versuche haben gezeigt, daß Kugeln in der Luft wie in der Flüssigkeit ohne jede Drehung fielen.

Auch andere Körper lassen sich in den Schalen bequem befestigen. Abb. 6 zeigt einen Würfel mit einer Fläche nach unten eingeklemmt. In Abb. 7 ist ein solcher mit einer Ecke nach unten derart eingehängt, daß er

sich mit 2 andern sehr nahe den Eckenscheiteln auf die Schalen stützt. In Abb. 8 liegt ein Würfel mit 2 Kanten ganz knapp auf den Schalen auf, so daß er mit einer Kante voran fallen muß.

Will man 2 Kugeln, z. B. 2 gleichfällige, zu gleicher Zeit fallen lassen, so werden an den Hebeln e (s. Abb. 5) rechtwinklig dazu die Ansätze e_1 (s. Abb. 9) mittels versenkter Schrauben befestigt, zu deren Anbringung die Löcher q in Abb. 5 dienen. Die Ansätze tragen an dem einen Ende ebenfalls 2 kleine dünne Schalen l_1 zur Aufnahme der Kugeln. Diese Schalen, von l genügend weit entfernt, um ein etwaiges gegenseitiges Anziehen beider Körper zu verhindern, sind verschiebbar in entsprechenden Öffnungen in e_1 , wo sie mittels Federn eingeklemmt sind, die ebenfalls ein Verstellen des Spalts zulassen. Dies durch Schrauben zu bewerkstelligen, war wegen der Kleinheit nicht zugänglich.

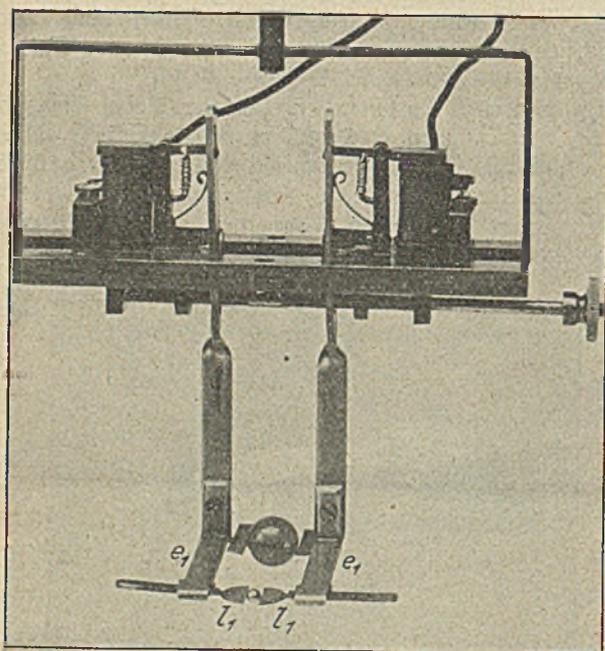


Abb. 9. Die Auslösevorrichtung, für 2 Kugeln eingerichtet.

Die ganze Auslösevorrichtung ist mittels der im Rahmen r befestigten Stange s und durch die Schraube t in dem Messingbalken u (s. Abb. 5) beweglich und feststellbar, der, wie schon erwähnt, quer über der Mitte des Fallkastens liegt und in die nicht quellenden Holzklötze k (s. Abb. 1) eingeklemmt ist. Kugelmittelpunkt und Stange s müssen bei wagerecht gelagertem Balken u in die senkrechte Achse des Kastens fallen.

Zum Auslösen der Vorrichtung wurde ein verhältnismäßig starker Strom verwendet, wie ihn 4 gewöhnliche Akkumulatoren liefern, so daß das Auslösen beider Hebel ganz gleichmäßig und sicher erfolgen konnte. Aus diesem Grund durften auch die Federn k und o (s. Abb. 5) weder zu schwach noch zu straff sein und mußten gleichmäßig wirken; die Entfernungen zwischen den Magneten und Ankern mußten ebenfalls gleich groß und möglichst gering bemessen werden. Ferner mußte die Reibung an

den Drehpunkten der Anker und Hebel möglichst klein und gleich sein. Alle diese Erfordernisse waren nicht leicht zu erfüllen, und es dauerte eine geraume Zeit, ehe die kleine Vorrichtung einwandfrei arbeitete.

c. Die Maßstäbe. Die beiden erforderlichen Maßstäbe habe ich, da sie schwer zu beschaffen waren, mit peinlichster Genauigkeit selbst hergestellt. Zwei 8 mm starke, 3 cm breite und etwa 1,60 m lange Glasstreifen wurden mit Zentimereinteilung versehen, die mit nicht auslaufender schwarzer Lackfarbe aufgetragen wurde¹. Glasmaßstäbe wurden nicht nur deshalb gewählt, weil Glas einen sehr geringen Ausdehnungskoeffizienten hat, sondern auch, um die Zentimereinteilung (abwechselnd schwarze und weiße Zentimeter) ebenfalls wie die Körper gleichsam als Schattenbilder auf dem Film zu erhalten.

d. Der Chronograph diente zum Ablesen der Zeiten. Seine Zeiger machten in 1 sek eine Umdrehung und bewegten sich auf einem Zifferblatt von ungefähr 18 cm Durchmesser. Letzteres war in Hundertstelsekunden eingeteilt, so daß man die Tausendstel noch bequem schätzen konnte. Der Chronograph wurde häufig, namentlich nach längeren Pausen, mittels Stoppuhr genau geprüft und wenn nötig richtiggestellt.

e. Der kinematographische (Aufnahme-)Apparat war ein Ernemann-Aufnahme-Kino Modell B, mit Rotationsschlitzverschluß und Irisblende versehen. Gearbeitet wurde mit einer mittlern Blendenöffnung $F/5,4$ und einer durchschnittlichen Schlitzbreite von 30–35 mm.

2. Die Körper.

Für die Herstellung der Kugeln waren vor allen Dingen durch und durch gleichartige Mineralien erforderlich, d. h. solche, die nicht durch andere Beimengungen, verunreinigt waren, wodurch das spezifische Gewicht bei den einzelnen Kugeln aus gleichem Stoff nachteilig beeinflusst worden wäre. Solche Mineralien² herauszufinden, war nicht leicht, obwohl nur kristalline oder kristallisierte in Betracht kamen. So wurden z. B. für Kalkspat guter carrarischer Marmor und für Bleiglanz die Abart Bleischweif gewählt.

Die spezifischen Gewichte wurden mit Hilfe des Pyknometers bestimmt, u. zw. wurden von jeder Stufe aus verschiedenen Teilen Stückchen losgeschlagen und einzeln bestimmt. Von der Ermittlung der spezifischen Gewichte der einzelnen Kugeln wurde abgesehen, um jede Beschädigung zu vermeiden, denn namentlich das Auskochen konnte leicht ein Zerspringen der teuren Kugeln zur Folge haben. Deswegen wurden mit den Kugeln nur Nachprüfungsbestimmungen vorgenommen, die bei den betreffenden Mineralien keine nennenswerten Unterschiede ergaben. Die meisten Ermittlungen wurden jedoch mit den später zu verwendenden rohen Körpern ausgeführt. Im ganzen erfolgten von jeder Stufe etwa 12 Gewichtbestimmungen, aus denen ein Mittelwert gebildet wurde. Eine Zusammenstellung der Kugeln, der Fundorte der Mineralien, der Durchmesser der Kugeln, der spezifischen Gewichte usw. findet sich in den Zahlentafeln 1–5.

¹ Zur Nachprüfung diente das Normalmetermaß des kgl. Markscheideinstituts.

² Die Mineralien entstammten der kgl. Mineralienniederlage der Bergakademie Freiberg.

Zahlentafel 1.

Verzeichnis der zu den Fallversuchen verwendeten Kugeln.

1	2	3	4	5	6
Nr.	Körper	Fundort	spez. Gew.	Durchmesser mm	Bemerkungen
1	Steinkohle (Kännelkohle)	Gelsenkirchen	1,308	10,00	
2				9,00	
3				8,00	
4				7,00	
5	Rauchquarz	Schweiz	2,648	10,14	
6				8,98	
7				8,00	
8				7,00	
9				6,00	
10	Kalkspat (Marmor)	Carrara	2,718	9,88	glatte Oberfläche
11				9,73	
12				8,90	
13				7,90	
14				7,05	
15				5,90	
16				5,18	
17				4,19	
18				3,20	
19	Kalkspat (Marmor)	Carrara	2,718	9,86	rauhe Oberfläche
20				8,90	
21				7,92	
22				7,05	
23				5,91	
24				5,18	
25				4,23	
26				3,20	
27	Zinkblende	Dannemora	4,051	10,00	
28				9,00	
29				8,00	
30				7,00	
31				5,48	
32				5,65	
33	Schwefelkies	Elba	4,978	10,00	
34				9,00	
35				8,00	
36				4,20	
37				4,37	
38	Bleischweif	Freiberg	7,366	10,00	
39				9,00	
40				8,00	
41				6,00	
42				2,76	
43				2,63	
44	Stahlkugel	—	7,783	7,83	
45				5,50	

Zahlentafel 2.

Verzeichnis der zu den Fallversuchen verwendeten Würfel.

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Körper	Fundort	spez. Gew.	absol. Gewicht g	Kantenlänge mm	ideeller Durchmesser mm
46	Kalkspat (Marmor)	Carrara	2,718	2,7965	10,09	12,53
47				2,0160	9,00	11,23
48				1,4233	8,03	10,00
49				0,9590	7,10	8,77
50				0,5927	6,00	7,47
51				0,3268	4,90	6,12

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Körper	Fundort	spez. Gew.	absol. Gewicht g	Kantenlänge mm	ideeller Durchmesser mm
52	Kalkspat (Marmor)	Carrara		0,1693	3,95	4,92
53				0,0425	2,50	3,10
54	Schwefelkies	Elba		4,978	0,4161	4,36
55	Zinkblende	Dannemora		4,051	0,7733	5,69
56	Bleischweif	Freiberg		7,366	0,1496	2,73

Zahlentafel 3.

Verzeichnis der zu den Fallversuchen verwendeten rohen Körper.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr.	Körper	Fundort	spez. Gew.	absolutes Gewicht g	größerer Durchmesser des Kerns mm	Stiebdurchmesser mm	ideeller Durchmesser mm	Form des Körpers	Bemerkungen
57	Steinkohle (Kännelkohle)	Gelsenkirchen	1,308	1,3165	16,4	15	12,41	r	
58				0,8991	17,8	15	10,95	pl	
59				0,4265	14,7	15	8,54	l	
60				0,4328	11,0	10	8,58	r	
61	Quarz (Bergkristall)	Schweiz	2,648	3,4453	15,5	15	13,55	r	
62				1,1718	15,5	15	9,46	pl	
63				1,1012	14,9	15	9,26	l	
64				0,8672	10,8	10	8,56	r	
65	Rauchquarz	Schweiz	2,648	0,4559	11,6	10	6,91	pl	
66				3,0156	16,2	15	12,96	r	
67	Kalkspat (Marmor)	Carrara	2,718	3,8197	15,5	15	13,90	r	nach dem letzten Versuch zerbrochen
68				2,5874	15,5	15	12,21	pl	
69				1,1623	18,5	15	9,35	l	
70				0,5330	9,8	10	7,21	r	
71				0,6268	11,5	10	7,61	pl	
72				0,4219	11,0	10	6,67	l	
73				0,1789	5,5	5	5,01	r	
74	Durchwachs. I	Freiberg	3,939	5,2143	15,8	15	13,62	r	Quarz, Schwefelkies, wenig Bleiglanz
75	Durchwachs. II	"	4,206	3,3542	15,1	15	11,76	r	Quarz, Schwefelkies
76	Zinkblende	Dannemora	4,051	5,1451	16,8	15	13,44	r	
77				2,3256	16,0	15	10,31	pl	
78				2,3025	15,7	15	10,28	l	
79				1,1868	11,3	10	8,24	r	
80				1,1578	12,2	10	8,17	pl	
81				0,6372	11,5	10	6,70	l	
82				0,2029	5,3	5	4,57	r	
83				Zinkblende	Freiberg	3,972	5,1944	15,0	15
84	3,1753	14,5	15				11,52	pl	
85	1,3232	15,0	15				8,60	l	
86	1,0024	10,2	10				7,84	r	
87	Schwefelkies	Elba	4,978	4,7503	14,6	15	12,22	r	
88				3,9340	16,4	15	11,47	pl	
89				2,9486	16,4	15	10,42	l	
90				1,1783	10,4	10	7,68	r	
91				1,4788	12,1	10	8,28	pl	
92				1,0135	11,3	10	7,30	l	
93	0,2659	5,6	5	4,67	r				
94	Bleischweif	Freiberg	7,366	2,7581	10,2	10	8,94	r	
95				1,0867	11,0	10	6,56	pl	
96				1,3360	12,0	10	7,02	l	
97				1,4546	6,3	5	4,90	r	
98	Bleiglanz	Freiberg	7,490	1,7915	10,2	10	7,70	r	unregelmäßig, parallelepipedisch
99				0,5870	9,5	10	5,31	pl	

Zahlentafel 4.

Verzeichnis der zu den Fallversuchen verwendeten gleichfälligen Kugeln.

Nr.	Körper	spez. Gew.	für		Bemerkungen
			Wasser	Paraffinöl	
			Durchmesser mm	Durchmesser mm	
5	Rauchquarz	2,648	10,14	5	sind im Öl nicht verwendet worden
43	Bleischweif	7,366	2,63	42	
36	Schwefelkies	4,978	4,20	37	
31	Zinkblende	4,051	5,48	32	
11	Marmor ...	2,718	9,73	—	

Zahlentafel 5.

Verzeichnis der zu den Fallversuchen in Wasser verwendeten gleichfälligen Würfel.

Nr.	Körper	spez. Gew.	Kantenlänge
			mm
56	Bleischweif	7,366	2,73
54	Schwefelkies	4,978	4,36
55	Zinkblende	4,051	5,69
46	Marmor	2,718	10,09

a. Kugeln. Die Kugeln wurden mit polierter, glatter Oberfläche hergestellt, soweit dies möglich war; nur ein Satz Marmorkugeln erhielt rauhe Oberfläche, u. zw. hatten immer eine rauhe und eine glatte Kugel gleiche Durchmesser (s. Zahlentafel 4). Sie sollten für Nebenversuche dienen, um festzustellen, ob die Beschaffenheit der Oberfläche von Einfluß auf die Geschwindigkeit des Fallens ist. Nachmessungen ergaben, daß die geo-

metrische Form der Kugeln doch geringe Unregelmäßigkeiten aufwies. Dies dürfte darin seinen Grund haben, daß es sehr schwierig ist, die vollkommene Kugelform beim Schleifen innezuhalten. Hierauf sind wohl auch die bei den spätern Versuchen bzw. Berechnungen auftretenden Ungenauigkeiten zurückzuführen. Die Durchmesser schwankten zwischen 2,63 und 10,14 mm und waren z. T. Mittelwerte aus verschiedenen Nachmessungen.

b. Würfel. Für besondere Fälle wurden noch Würfel mit polierten, glatten Oberflächen hergestellt. Näheres geht aus Zahlentafel 2 hervor.

Auch gleichfällige Kugeln und Würfel (s. die Zahlentafeln 4 und 5) wurden angefertigt; bei letztern diente die Kantenlänge zur Berechnung.

Die für Paraffinöl berechneten gleichfälligen Kugeln konnten leider nicht zur Verwendung kommen, da die kleinern auf dem Film infolge des dunkeln Öls nur schlecht oder gar nicht sichtbar waren.

c. Rohe Körper (s. Zahlentafel 3) wurden durch Zerkleinern größerer Stücke, wie es in der Aufbereitung üblich ist, und durch Absieben auf Sieben mit den Maschenweiten 15, 10 und 5 mm gewonnen. Eine bestimmte Siebskala wurde nicht innegehalten, weil sie auch auf die Bestimmung der Koeffizienten ohne Einfluß ist. Die gewählten Korngrößen schlossen Verwechslungen untereinander aus.

Von den beiden ersten Kornklassen 15 und 10 mm wurden 3 Unterabteilungen ausgesondert: rundliche (r), platte (pl) und längliche (l) Körner. Bei der 5 mm-Klasse ließ sich eine solche Teilung nicht gut vornehmen, da hier die Körner schon fast alle keine großen Abweichungen von der rundlichen Form zeigten. Die rohen Körper sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt.

(Forts. f.)

Mineralvorkommen Anatoliens.

Von Geh. Bergrat Professor Dr. F. Frech, Breslau.

(Schluß.)

Phosphat.

In der Kreideformation Palästinas¹ wird ein ziemlich beständiger, Phosphate (phosphorsauern Kalk) führender Horizont angetroffen, der zugleich die schon längst bekannten und technisch verwerteten Asphaltkalk liefert. Dieser Horizont, das Campanien oder mittlere Senon, ist gekennzeichnet durch die Leitformen *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea Villei*, *Trigonoarca multidentata*, *Leda perditata*, *Baculites syriacus*, *Hamites* sp., *Ptychoceras* sp., *Anisoceras* sp. und häufige Fischreste. Hier besteht also ein wesentlicher Unterschied gegenüber Tunis und Algerien, deren reiche Phosphatlagerstätten dem untern Eozän oder Suessionien angehören.

¹ s. Blanckenhorn: Über das Vorkommen von Phosphaten, Asphaltkalk, Asphalt und Petroleum in Palästina und Ägypten. Z. f. prakt. Geol. 1903, S. 294.

Die Phosphate dieser Kreidestufe in Palästina wurden im Jahre 1894 von Blanckenhorn entdeckt, bisher aber trotz ihres anscheinenden Reichtums nirgends ausgebeutet.

Die Schichten des mittlern Senons, mit denen hier die mächtigen Ablagerungen der Kreideformation abschließen, nehmen den größten Teil der Wüste Juda und die Hochebene des Ostjordanlandes ein. Die Unterlage des Senons, den Emscher Horizont, bildet an manchen Stellen der sogenannte Kakuhle, ein milder, gelblichweißer Kalkstein von muschligem Bruch, der sich am Ölberg bei Jerusalem durch seine Ammonitenführung (*Schloenbachia quinquenodosa* Redt. und andere *Schloenbachien*) auszeichnet. Darüber lagern, schon zum Campanien gehörig, weiche, weiße, kreidige Mergelkalk mit *Leda perditata* Conr., vielen sonstigen

kleinen Bivalven und Gastropoden, Baculiten und Fischzähnen. Weiterhin folgt eine ausgedehnte Schichtengruppe, die aus einem vielfachen Wechsel von gipsführenden, sehr buntfarbigen Mergeln, grauem Stinkkalk, schwarzen und braunen Asphaltkalken und dunkeln Feuersteinlagen besteht. Diese bunte Schichtenabteilung dürfte die Aufmerksamkeit sowohl des Paläontologen als auch des praktischen Geologen erregen. Die darin auftretenden dunkelfarbigen Kalke und Feuersteinbänke sind teilweise äußerst reich an organischen Resten (Foraminiferen, Mollusken und Fischen), aus deren Zersetzung einerseits das Bitumen der Bitumenkalke (s. u.), andererseits der Phosphorgehalt der Phosphate hervorgegangen ist. Von den an den verschiedensten Orten gesammelten und zu chemischer Untersuchung abgegebenen Gesteinproben erwiesen sich 17 als mehr oder weniger phosphathaltig.

Hochprozentiges Phosphat des Ostjordanlandes¹ (etwa 900 m über dem Meeresspiegel) zeigte folgende Zusammensetzung:

	%		%
P ₂ O ₅	36,00	Fe ₂ Ca	9,80
CaO	53,00	SO ₄ Ca	1,86
Al ₂ O ₃	0,48	Unlöslich	0,46
Fe ₂ O ₃	0,64		

Bei der Entstehung der Phosphatlagerstätten ist zwischen den lagerförmigen Phosphaten der Hochfläche und der reicheren Phosphatzone zu unterscheiden. Da die erstern in den meisten Fällen ein Trümmergestein darstellen, sind sie wahrscheinlich als Flachseebildungen zu betrachten. Die Entstehung der reicheren Phosphate ist auf folgende Vorgänge zurückzuführen: 1. Ausfüllung einer Spalte mit ziemlich reiner Apatitmasse. 2. Namentlich im Hangenden nicht ganz vollständige gleichzeitige Metasomatose des Kalkes zu einem kalkhaltigen Trikalziumphosphat. 3. Auslaugung des Kalziumbestandteils durch Tagewasser und Ausbildung des tuffähnlichen Charakters. 4. Streckung durch Schleppung an der Verwerfung infolge nachträglicher Gebirgsbewegung in westlicher Richtung.

Die Kreidephosphate Palästinas treten in der Wüste Juda in Wechsellagerung mit Bitumenkalken und bituminösen Mergeln auf. Das Hauptvorkommen mit den vergleichsweise reichhaltigsten Proben liegt unmittelbar an einer Hauptverkehrsstraße nicht weit unterhalb von Jerusalem auf der tiefern Stufe der Hochebene. Dort finden sich nach Blanckenhorn innerhalb desselben Aufschlusses, u. zw. in einer Schichtmächtigkeit von 7 m, drei den Abbau lohnende Bänke von 0,50, 1 und 0,15 m, also zusammen von 1,65 m Mächtigkeit. Der Gehalt an dreibasischem Kalkphosphat beträgt hier 45,13–50,0%, der Gehalt an kohlsauerem Kalk 42,7%, an Eisenoxyd und Tonerde 2,51% und an Kieselsäure 3,0%.

Asphalt und Asphaltkalk.

In Verbindung mit den Kreidephosphaten treten in der Wüste Juda, wie bereits erwähnt wurde, Bitumen- oder Asphaltkalke in unerschöpflicher Menge längs einer Zone parallel zum Toten Meer und zum Jordantal,

¹ s. Krusch: Die Phosphatlagerstätten bei Es-Salt im Ostjordanlande. Z. f. prakt. Geol. 1911, S. 397.

besonders in der Gegend von Nebi-Musa auf. Der Bitumengehalt wechselt allerdings stark an den verschiedenen Stellen. Bei Nebi-Musa steigt er bis zu 25%, und das Lager ist dort bei einem Gehalt von 13–25% und bei gleichmäßiger Imprägnierung ziemlich ausgedehnt. Ein beträchtlicher Teil dieser Asphaltkalke wird sich wohl künftig unmittelbar als Stampfasphalt für die Straßenpflasterung verwenden lassen.

Der ungewöhnliche Reichtum des Toten Meeres und seiner Umgebung im O, S und W an reinem Asphalt oder Bitumen von besonderer Güte ist bekannt. Erinnerung sei nur an die vielen Pechbrunnen oder Asphaltgruben, die nach Genesis 14,10¹ das Tal Siddim aufwies.

Engler, der bekannte hervorragende Fachmann in Petroleumfragen, zog »auf Grund seiner Forschungen und der an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen den berechtigten Schluß, daß in der Richtung der Jordantalspalte mehrere Petroleumquellen vorhanden sein müssen«². Was er aus theoretischen Gründen folgerte, konnte von Blanckenhorn³ tatsächlich beobachtet werden.

Den Zusammenhang zwischen Asphaltkalk, Asphalt- und Erdölvorkommen des Toten Meeres deutet Blanckenhorn⁴ folgendermaßen: Flüssige Kohlenwasserstoffe finden sich besonders in den bituminösen Kalken der obern Kreideformation (untere Dänische Stufe), die im Osten und Westen des Jordans sowie in der Grabensenke des Ghor weit verbreitet sind. Auf den Randspalten des Grabens drängen die leicht beweglichen bituminösen Flüssigkeiten empor und verloren in dem trocknen Klima ihre flüchtigen Bestandteile, während die schweren Kohlenwasserstoffe einer Oxydation und Verdickung unterlagen. Auf dem Ostufer des Toten Meeres wurde noch 1874 von Rothe⁵ eine Erdpechquelle beobachtet, deren Ausfluß jetzt von dem um mehrere Meter gestiegenen Wasserspiegel bedeckt und wie folgt beschrieben ist: »Westlich von einer auffälligen Felsnadel (Bint-Schech-Lut) lag zehn Schritt vom Toten Meer im Sande des Ufers ein schwarzer Kreis vom Aussehen einer verlassenen Feuerstätte. In der Mitte der glänzend schwarzen Masse wurde eine kreisrunde Vertiefung (von 20 cm Tiefe und gleichem Durchmesser), angefüllt mit einer bräunlichen, öligen Flüssigkeit, sichtbar. Von Zeit zu Zeit flossen aus ihr Fettblasen ringsherum ab. Die ölige Flüssigkeit bildete eine Schicht von 5 cm Dicke, unter ihr stand schmutziggelbes Wasser. Die pechartige Flüssigkeit der von den Beduinen Ain-el-hommar genannten Quelle war Asphalt, die ölige Flüssigkeit Erdöl (in schon verdicktem Zustande)«.

Der Asphalt des Toten Meeres, der noch heute einen hohen Marktwert besitzt (40–50 M für 100 kg) tritt in drei Formen zutage: 1. in der Kreideformation, 2. im

¹ Von Luther irrthümlich mit Tongruben übersetzt.

² Jacunski: Untersuchung eines Erdöls am Roten Meer und eines Asphalts an der Küste des Toten Meeres. Diss. Freiburg (Schweiz) 1898, S. 36. Der Asphalt enthält nach der von ihm festgestellten Analyse 77–80% C, 9,4% S, 9–9,6% H, 2,1% N, 0–1% O und 0,5% Asche.

³ a. a. O. S. 141/6.

⁴ Über das Vorkommen von Phosphaten, Asphaltkalk, Asphalt und Petroleum in Palästina und Ägypten. Z. f. prakt. Geol. 1903, S. 294; ferner, Naturwissenschaftliche Studien am Toten Meer und im Jordantal, 1912; endlich: Syrien, Arabien und Mesopotamien. Handb. d. reg. Geol. 1914, Bd. 5, Abt. 4, S. 141/4.

⁵ Eine Reise um das Tote Meer. Pommersche Blätter f. d. Schule und ihre Freunde, 1881/3.

Quartär des Toten Meeres, 3. im Wasser des heutigen Sees.

1. Sowohl die Oberkreide-Dolomite des Westufers als auch die Unterkreide-Sandsteine des Ostufers sind mit Bitumen imprägniert, das auf den erwähnten Spalten emporgedrungen sein dürfte. Im besondern beobachtete Blanckenhorn im Wadi-Sebbeh Asphalt in den Höhlungen des Dolomits einer 90 m hohen Steilwand, d. h. an einer Verwerfungskluft, an der die westliche Plateauscholle gegen die stehengebliebene östliche Randscholle abgesunken war. Am Ostufer des Toten Meeres beobachtete Rothe über der beschriebenen Erdpechquelle eine Asphaltquelle des Wadi-Modjib an einer Sandsteinwand.

2. Zu beiden Seiten des Toten Meeres ist eine 3–10 m hohe, der quartären Pluvialperiode angehörende Mittel-terrasse aus Asphaltkonglomerat, d. h. aus gerundeten Geröllen, aufgebaut, die durch ein asphaltisches Bindemittel verkittet sind. Das Konglomerat, dessen Masse Blanckenhorn auf 20 000–22 000 cbm berechnet, enthält im Durchschnitt 18 % Asphalt.

3. Für den Markt war von jeher das wichtigste Vorkommen der vom Grunde des Toten Meeres aufsteigende Asphalt; er türmt sich zu schwimmenden Inseln bis zu Haushöhe auf, wird von Wind und Wellen an das Ufer getrieben und hier von den Beduinen gesammelt. Allerdings werden die Mengen des so gewonnenen Gutes nur auf 2000 kg jährlich geschätzt.

Auch in Mittelsyrien wird, u. zw. durch den einzigen lohnenden Bergbau des Landes, Asphalt gewonnen. In den Senonmergeln, die nach C. Diener¹ durch einen Bruch von dem Cenoman getrennt sind, werden bis 380 t im Jahr abgebaut und über Beirut ausgeführt. Die Tonne gilt dort 50–57 fr, das gesamte Jahresergebnis beträgt rd. 170 000 fr. Die Hauptgruben liegen bei Suk-el-Chan unweit von Hasbeja, andere Vorkommen in demselben Horizont am Ostabhang des Hauptlibanons unweit der Straße von Damaskus nach Homs bis Asal-el-Ward.

Erdöl.

Über das von alters her bekannte Vorkommen von Erdöl in Mesopotamien haben mehrfach neuere Untersuchungen stattgefunden; über ihre Ergebnisse sind jedoch nur Zeitungsberichte in die Öffentlichkeit gelangt. Wesentlich hierauf beruhen die folgenden Mitteilungen.

Zahlreiche Petroleumquellen entspringen aus geringer Tiefe oder oberflächlich in der kontinentalen Tertiärformation in der Nähe der persischen Grenze, unweit von Mendeli und Tuz-Charmati, bei Tekrit und Kerkuk am Tigris, ferner bei Nasrieh und Hit am Euphrat; alle lassen erkennen, daß nordöstlich von Bagdad am Tigris und ferner am untern Euphrat im Bereich des alten Babylons umfangreiche Petroleumgebiete liegen, die noch einer sorgfältigern Erschließung bedürfen. Über die Petroleumvorkommen wird der Korrespondenz Piper aus London berichtet²: »Die mesopotamischen Ölfelder sind geologisch ein Teil des südpersischen Faltungssystems. Untersuchungen des Öls bei Mendeli haben ergeben, daß es fast die gleiche chemische Zusammen-

setzung besitzt wie das Öl von Baku. Die Ölfelder, die in Frage kommen, gehören mit Ausnahme des von Tus-Charmati der türkischen Zivilliste und finden sich in den Vilayets Mosul (Tigris) und Bagdad. Im Vilayet Mosul liegen die Öllager von Abjak, Baba-Guryur nördlich von Kerkuk, Gajara am Tigris, Guil südlich von Tschemtschemol, Nimrud, Kifri, Tus-Charmati und Zahru am Fluß Chabur. Im Vilayet Bagdad liegen die Vorkommen von Hit am untern Euphrat, Ramadi, Nafata und Mendeli. Am wichtigsten sind die Ölfelder von Gajara, Guil, Tus-Charmati, Zahru, Hit, Ramadi und Mendeli. Hiervon sind die Felder von Mendeli die reichsten. Über ein Dutzend Quellen ergießen mit großer Gewalt ein Erdöl, das von ausgezeichneter Beschaffenheit ist. Der letzte Sachverständigenbericht über die mesopotamischen Ölfelder resümiert wie folgt: Wenn man bedenkt, daß sich das Petroleumgebiet über 400 km ausdehnt, und daß das Öl in Quantitäten zur Oberfläche kommt, die bisher in der Geschichte der Petroleumgeologie unbekannt waren, so ist man zu der Annahme berechtigt, daß diese Petroleumgebiete zu den reichsten der Welt gehören. — Die einzige Schwierigkeit für die Aufschließung des Gebietes ist die des Transports. Sachverständige haben sich gegen den Wassertransport auf dem Tigris ausgesprochen. Eher erscheint der Transport in Röhrenleitungen möglich. Ein großer Teil der Leitungen müßte in Mesopotamien allerdings durch Marschen gehen, was den Bau sehr erschweren würde. Die Bagdadbahn wird das Ölfeld in Gajara in seiner ganzen Länge durchschneiden und in kurzer Zeit in der Nähe von Mendeli in Betrieb sein. Ferner werden die geplanten Seitenlinien nach Tus-Charmati, Chanikin und Kasri-Schirin Ölfelder anschneiden. Es liegt die Vermutung nahe, daß man sich auf diesen Strecken des Öls als Feuerungsmaterials anstatt der teuern Kohlen bedienen wird«.

Beim Kap Chelidonia zu Yanartasch, der Chimaera der Griechen, an der südwestlichen Küste Kleasiens treten aus Erdspalten brennbare Gase aus, die vielleicht auf Petroleum hindeuten.

Bei Tschengel-köi zwischen Tarsus und Alexandrette soll eine Petroleumquelle von guter Beschaffenheit durch eine deutsche Gesellschaft ausgebeutet worden sein; andere Funde sind in Syrien bei Ajlun und Lattakia und am Libanon in der Provinz Beirut gemacht worden.

Braunkohle.

Jungtertiäre Braunkohle findet sich in Anatolien an vielen Stellen und gewinnt dort, wo mächtige, schwefelkiesfreie Flöze auftreten, schon wegen des Holz mangels im Hochland mehr als örtliche Bedeutung. Ihre Verfeuerung in Verbindung mit Erdöl oder Masut hat bei Versuchen auf Lokomotiven der anatolischen Bahn zu günstigen Ergebnissen geführt.

Im Vilayet Brussa sind als wesentlichere Fundorte das Dorf Küre, zwischen den Stationen Eskischehir und Biledschik der anatolischen Bahn, sowie Manjilik zu nennen. Bei Küre bauen zwei kleine Gruben 60 m unter Tage ein 2 m mächtiges gutes Flöz ab, und bei Manjilik steht auf 4 km Länge ein 10 m mächtiges Flöz

¹ Libanon. Grundlinien der phys. Geographie und Geologie von Mittel-Syrien, 1886, S. 43/4.

² s. Berliner Tageblatt vom 17. April 1914.

mit allerdings 30 % Aschengehalt an. Weiterhin wird von geringern Vorkommen bei Kurmasti und bei Gemlik am Marmarameer berichtet.

Südwestlich von der Station Tschai der anatolischen Eisenbahn, südöstlich von Afiun-Karahissar, liegt ein 2 m starkes Flöz mit guter, harter Kohle, deren Heizwert etwa $\frac{2}{3}$ von dem der Steinkohle beträgt.

Im Vilayet Smyrna steht Braunkohle 3 km nordwestlich von Soma, der Endstation der Eisenbahn Smyrna-Manissa-Soma, an, und zwar in 5–10 m Mächtigkeit und milder, aber sonst guter Beschaffenheit. Auf der Yarik-Kaya-Grube steht eine Brikettfabrik in Betrieb. Auch bei Sokia, 80 km südlich von Smyrna, ist ein Flöz auf größere Erstreckung nachgewiesen worden.

Die der Balia-Gesellschaft gehörende Braunkohlengrube Manjilik liegt an der Umbiegungsstelle des Deirmendere nach Nordwesten in einer kleinen vereinzelt Scholle von Jungtertiär, rings von dunkelm Andesit umgeben; dieser steht sowohl unten im Tal als auch oben am Abhang an. Die ganze Scholle hat nur 1200 m Breite und bildet eine dem Andesit aufruhende N 35° O streichende Mulde, deren Flügel mit etwa 30° einfallen. In dünnblättrigem Kalkschiefer mit zahlreichen, gut erhaltenen Blattresten liegt ein Kohlenflöz, dessen Mächtigkeit bis zu 15 m beträgt. Am Ausgehenden ist ein großer Tagebau angelegt, außerdem ein Stollen, der aber infolge des beträchtlichen Schwefelkiesgehaltes der Kohle in Brand geraten und verlassen ist. Die Kohle gelangt auf einer 30 km langen Feldbahn nach Balia; die Wagen werden bis zur Paßhöhe von Ochsen gezogen und dann nach Balia abgebremst.

Etwas oberhalb der Paßhöhe des Mykalegebirges liegt das Braunkohlenbergwerk Merjantepe bei Scalanova. Das Jungtertiär von Sokia bildet nach Philippon eine große Mulde, in der die Schichten vom Mykalegebirge steil nach N fallen und sich gegen den Gümüş-Dagh wieder aufrichten. Die Braunkohle zieht am Rande der Mykale entlang und soll auch am Gümüş-Dagh wieder erscheinen. Das 4–5 m mächtige Hauptflöz, das einzelne Tonlagen enthält, führt eine gut aussehende schwarze Kohle, die aber so schwefelreich ist, daß sie auf der Halde in Staub zerfällt und in Brand gerät. Es scheint, so bemerkt Philippon, daß man die Eigenschaften der Kohle nicht genügend untersucht hat, ehe man mit großer Verschwendung an die Einrichtung der Gruben ging und dafür etwa 1 Mill. fr ausgab. Geräumige Stollen und geneigte Strecken waren an verschiedenen Stellen angesetzt, um die Kohle aufzuschließen und dann mit der Ausbeute zu beginnen. In der ersten Grube beobachtete Philippon das Streichen etwa N 35° O und ein nordwestliches Fallen von etwa 30°. Im Innern hat eine Verwerfung das Flöz auf 20 m Tiefe senkrecht, z. T. überkippt gestellt. Die Kohle liegt zwischen Sand, jedoch kommen auch Kalkschichten mit Unionen und schlecht erhaltenen Blättern vor. Die zerfallende Kohle ist ohne Brikettierung unverkäuflich und muß zu diesem Zweck sogar mit 7 % Teer gebunden werden. Unter diesen Umständen mußte selbst dem Laien das Unternehmen, das dann auch bald wieder eingegangen sein soll, verfehlt erscheinen.

In der Provinz Erserum findet sich Kohle bei Karakhan und Hortuk, 35–40 englische Meilen nordwestlich von Erserum, und wird mit Hilfe von Stollen abgebaut. Die Kohle ist zwar im Ausgehenden stark sandig, jedoch werden nach der Tiefe zu bessere Ergebnisse erwartet. Bei dem Dorfe Lezghia im Gebiet von Tortum und im Bezirk Nariman ist ebenfalls Kohle erbohrt worden, ebenso bei dem Dorf Erkowan im Bezirk Kemahk und bei Kukurtluh im Bezirk Aschkale.

Die Bedeutung der verschiedenen Braunkohlen für die Ausfuhr ist vorläufig ganz gering. Nur für den Bezirk Erserum gibt die internationale Statistik der Vereinigten Staaten für 1911 eine Ausfuhr von 600 t an.

Bei Herbol im Bezirk Zakhö, nordöstlich von Mossul auf dem linken Tigrisufer, findet sich angeblich jüngere, wahrscheinlich jurassische Kohle in einem Flöz, das nach Naumann¹ 50 m, nach Hochstätter 3 m mächtig ist.

Sehr wenig ist über alttertiäre Braunkohle bekannt. Im nördlichen Mesopotamien kommt nach Blanckenhorn² Braunkohle im Untereozän von Mardin vor; im südlichen Amanos bei Beilan ist dieselbe Schichtenreihe durch Kontakt mit dem Gabbro metamorphosiert und die Kohle in Anthrazit umgewandelt worden.

Bei Nemrun, 12 Kamelstunden von Mersina in der Provinz Adana, wurde die Braunkohle des Oberoligozäns vorübergehend abgebaut. In der Provinz Beirut bei Tyre und Safed am Libanon steht Braunkohle in geringer Menge und Beschaffenheit an. Die im allgemeinen nur 25–40 cm mächtigen, höchstens auf 1,2 m anschwellenden Flöze gehören dem Sandstein der untern Kreide an und sind bereits von Russegger und O. Fraas³ untersucht worden, die die Geschichte des z. T. schwindelhaften Bergbaues geschrieben haben. Die Einsprengung von Schwefelkies ist meist so bedeutend, daß die Braunkohle technisch unverwertbar wird; dazu kommen die Verfrachtungsschwierigkeiten. Die Ausdehnung der Vorkommen ist recht bedeutend; jedoch ist nach Blanckenhorn z. Z. nur eine Braunkohlengrube bei Haitura in der Nähe von Djeezzin in Betrieb. Das Flöz ist nach dem genannten Forscher gut und die Ausbeutung nur durch die schwierige Beförderungsmöglichkeit beeinträchtigt.

Steinkohlen.

Das Kohlenbecken von Heraklea-Songuldak. Die allgemeine Entwicklung dieses Vorkommens stimmt in allen wesentlichen Zügen mit den Becken von Waldenburg und von der Saar, d. h. mit der der großen, rein limnisch ausgebildeten Gebirgssenkten Mitteleuropas überein. Die Schichtenfolge geht aus der umstehenden Übersicht hervor.

Die Flöze stimmen an Zahl (etwa 20) und in der durchschnittlich 1–2 m betragenden Mächtigkeit mit denen von Waldenburg überein; allerdings ist eine Höchstmächtigkeit von 8 m, wie sie das Flöz Tschai-Damar aufweist, in Niederschlesien und an der Saar nicht beobachtet worden. Die Unterlagerung durch marines

¹ E. Naumann: Vom Goldenen Horn zu den Quellen des Euphrat.
² Syrien, Arabien und Mesopotamien. Handb. d. reg. Geol. Bd. 5, Abt. 4, S. 140. C. Diener, a. a. O. S. 35/6.
³ Aus dem Orient, 1878, T. 2.

Schichtenfolge im Becken von Heraklea¹.

Oberkreide	{	Violetter Kreidemergel mit Inoceramen und Ammoniten Gelber fossilereer Sandstein von Vely-Bey
Unterkreide	{	Urgonkalk, oben mit Polyconites Verneuli und Toucasia santanderensis, unten mit Matheronia gryphoides; dazwischen Schichten mit Orbitulina lenticularis Festes Konglomerat mit tonig-kalkigem Bindemittel

Rote und bunte Sandsteine, Schiefer und Konglomerate bei Heraklea;
Rotliegendes mit Taeniopteris bei Mersifun

		mittlerer Gasgehalt der Steinkohle
Oberkarbon	{	Obere Saarbrücker Stufe »Stufe der Karadons« 32,7%
		4 Flöze von je 1 – 1,5 m Mächtigkeit in 1 – 2 m Abstand
		Untere Saarbrücker Stufe (Westphalien) »Stufe von Koslu« 35 %
		Höhepunkt der Kohlenbildung: 20 bauwürdige Flöze mit zusammen rd. 40 m Kohle in 700 m Gebirge. Mariopteris muricata, Sphenopteris Hoeninghausi
		40,2%
		Sudetische Stufe »Stufe von Alagda-Agzi« mit mehreren Flözen. Sphenopteris tenerrimum, Sphenopteris distans, Larischi divaricata, Adiantites tenuifolius, Asterocalamites scrobiculatus

Konkordante Lagerung.
Unterkarbonische mächtige Kalke mit Syringopora ramulosa und Productus giganteus

¹ Ralli, a. a. O. S. 151. Douvillé, Comptes rend. de l'acad. d. sciences 1896, Bd. 122. S. 678.

Unterkarbon, das Fehlen ozeanischer Zwischenschichten, die Mächtigkeit und Grobkörnigkeit der Konglomerate, das Vorkommen von feuerfestem Ton (als Kennzeichen langsamer kontinentaler Zersetzungsvorgänge) erinnern ebenfalls an Waldenburg und Neurode. Auch die Zusammensetzung der Steinkohle sowie die räumliche Ausdehnung der den 200 km langen Küstensaum zwischen Heraklea (Bender-Eregli) und Amasra zusammensetzenden Kohlebildungen sind ähnlich wie in Saarbrücken oder Waldenburg. Eine Abweichung zeigt nur das aus mariner Unterkreide bestehende Deckgebirge, das zwischen dem Randbruch der Küste und der Steinkohlenformation infolge einer staffelförmigen Ausbildung des Bruchsystems erhalten geblieben ist.

Der Hauptabbau findet z. Z. bei Songuldak und dem unmittelbar angrenzenden Koslu statt.

Im Bereich des aus einem Hauptsattel und einem kleinen südlichen Nebensattel bestehenden Kohlenbezirks von Koslu sind rd. 16½ m Steinkohle aufgeschlossen. Bei Songuldak finden sich vom Hangenden zum Liegenden folgende Flöze mit einer Gesamtmächtigkeit von fast 40 m Steinkohle in 700 m Gebirge:

Normalprofil.

Flöze	Mittel	Teufe m	Mächtigkeit m
Agob			0,2
Papas			1,50
	Sandstein	100	(einschl. Mittel)
Kesmeli			3,30
	Sandstein	112	
Bujuk			2,50
	Sandstein	138	
	Konglomerat		
Domusstschu			1,38
	Sandstein	207	
	Schiefer		
Tasch-Tadscha			1,45
	Sandstein	221	
	Feuerfester Ton		
	Konglomerat		
Adjenta			1,50
	Sandstein	332	
Messoglou			1,05
	Sandstein	352	
	Konglomerat		
Flöz ohne Namen			0,55
	Sandstein	403	
Lukidja			1,22
	Sandstein	415	
	Konglomerat		
Milo-Pero			1,58
	Sandstein	440	
	Konglomerat		
Hadji-Mimisch			1,80 – 1,45
	Sandstein	465	
	Konglomerat		
Tuzlu oder Sulu			1,70 – 1,00
	Sandstein	510	
	Schiefer		
Kütschük-Adjilik (= Klein-Adjilik) ¹			1,10 – 0,80
	Sandstein	535	
	Schiefer		
Buyuk-Adjilik (= Groß-Adjilik) ¹			5,37 – 4,80
	Sandstein	550	
	Konglomerat		
	Feuerfester Ton		
Liegend-Flöz ¹ (ohne Namen)			1,00 – 0,90
	Sandstein		
	Konglomerat mit Toneisensteinknollen		
Pirinds-Bey ¹			1,00
	Sandstein	610	

¹ Aufgeschlossen bei Koslu in den frühern Cordji-Gruben. Feuerfester Ton findet sich im Liegenden von Adjilik und im Hangenden von Adjenta.

	m	m
Tschai-Damar		8,00
Sandstein	660	
Schiefer		
Hadji Petros		2,10
Sandstein	674	
Schiefer		
Kurd-Scherif		0,95
Sandstein	696	
Schiefer		
Größte Kohlenmächtigkeit insgesamt		39,25

Der Hauptsattel von Koslu streicht nahe dem Ort von SW nach NO; weiter östlich wird das Streichen fast rein westöstlich.

Der Abbau, der allein auf den frühern Gruben von Curdji bis zum Jahre 1908 rd. 2 Mill. t betragen hat, bewegt sich fast nur auf dem mit 25-30° einfallenden Südflügel; der steilere Nordflügel (30-40°) ist nur wenig im Bereich des Schachtes I abgebaut worden.

Die Regelmäßigkeit der Lagerung, die man besonders deutlich in dem 900 m langen Hadji-Mimisch-Stollen (Raghib) und dem Tuslu-Flöz (Curdji) beobachten kann, wird nur durch wenige Querverschiebungen gestört. In allen Störungen überwiegt die wagerechte Verschiebung bei weitem die senkrechte.

Eine genau von O nach W verlaufende, nirgends durchfahrene Störung folgt der Richtung des Koslu-

Tales und trifft also die hier von NO nach SW streichenden Flöze unter spitzem Winkel.

Der unter 55° einfallende Querbruch Indjir-Harman, der für den Abbau am wichtigsten ist, stößt dort auf den Hauptsattel, wo das Streichen aus NO nach ONO umbiegt. Über Tage ist der Verwurf an den Rutschflächen des Sandsteins oberhalb des Luftschachtes 8 sowie an einer Unterbrechung der Höhenlinie des Kammes gut erkennbar.

Der Regel nach findet von Songuldak nach Koslu ein staffelförmiges Abbrechen nach S statt. Jedoch ist der Gebirgsbau bei Koslu viel weniger gestört als bei Songuldak und die allgemeinen Aussichten für den Abbau sind dort somit besser als hier.

Das 6-8 m mächtige Hauptflöz der ganzen Heraklea-Zone, das Flöz Tschai-Damar, steht bei Koslu noch unverritz an. Ein Zweifel, ob dieses Flöz auch bei Koslu auftritt, ist unbegründet, denn der östlichste Teil des Hauptsattels, an dem das Flöz Buyuk-Damar abgebaut wird, ist in dem nächsten Vorkommen des Tschai-Damar-Flözes im Songuldak-Bezirk nur 2 km entfernt. Bei der Regelmäßigkeit der ganzen Ablagerung kann ein Verschwinden des Tschai-Damar-Flözes auf diese geringe Entfernung als ausgeschlossen gelten.

Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung der Kohle von Songuldak und von Koslu ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Kohlenanalysen aus dem Bezirk von Heraklea.

	Flüchtige Bestandteile	Kohle	Asche	Schwefel	Wärmeeinheiten	Flüchtige Bestandteile	Kohle	Phosphor	Wärmeeinheiten
Uzulmes bei Songuldak { Probe 1	30,6	59,9	8,2	0,4	6728	33,3	66,7	0,03	8310
{ Probe 2	32,0	60,3	6,2	0,5	7911	34,1	65,9	0,03	8438
Sulu-Damar, Kerpitchlik, Flöz Nr. 17	33,9	60,1	4,6	0,3	8156	35,4	64,4	0,01	8551
Buyuk-Damar, Uzulmes, Flöz Nr. 8	31,5	60,8	6,4	0,4	7900	33,6	66,3	0,00	8440
Tschai-Damar, Flöz Nr. 21	31,7	59,8	7,4	0,3	7781	34,2	65,8	0,03	8400
Flöz Adjilik, Koslu-Schacht Nr. 8 der Curdji-Gruben	28,6	62,8	8,2	—	—	Nach Abzug des Aschengehaltes berechnet			
Liegend-Flöz, Koslu-Schacht Nr. 8 der Curdji-Gruben	29,2	60,4	9,4	—	—				

Bei gelegentlichen Versuchen in Koslu hat sich gezeigt, daß die Kohle des Adjilik-Flözes einen vorzüglichen, leichten und gleichmäßig sinternden Koks ergibt.

Die Kohlenförderung des Bezirks von Heraklea, die wie überhaupt die Verhältnisse in Anatolien durch die politische Lage beeinflußt wird, zeigt immerhin in den letzten Jahrzehnten eine regelmäßige Steigerung, wie aus der nachstehenden Übersicht hervorgeht:

Förderung des Bezirks von Heraklea¹.

Jahr	t	Jahr	t
1884	70 997	1898	211 514
1886	88 892	1900	390 428
1888	109 409	1902	364 206
1890	137 282	1904	518 874
1892	168 727	1906	610 400
1894	159 687	1907	625 000
1896	166 170	1911	750 000

¹ Die Förderzahlen bis 1907 sind der Revue Commerciale du Levant, Konstantinopel 1908, S. 544 entnommen. Die Zahl für 1911 ist in der allgemeinen Übersicht des Werkes, Mineral resources of the United States, enthalten; in den vorangehenden Jahren führte diese Statistik die Türkei nur unter der allgemeinen Bezeichnung „andere Länder“ auf.

Zusammenfassung.

Von den nutzbaren Mineralien Anatoliens sind einige, wie Meerscham und Pandermit, ausschließlich kleinasiatisch, andere, wie Chromit und Schmirgel, gehören den wichtigsten Vorkommen dieser Art in der Welt an.

Die Mannigfaltigkeit der Erze, Kohlen und Nichterze ist entsprechend dem abwechslungsreichen geologischen Aufbau sehr groß. Den einzelnen Eruptivgesteinen und Sedimenten entstammen folgende Vorkommen:

1. Schmirgel, Zinnober und einige gangförmige Erzvorkommen (Bleiglanz, Blende usw.) dem Urgebirge.
2. Chromit, Manganerze und das Verwitterungsprodukt Meerscham dem Serpentin bzw. dem Gabbro als Ursprungsgestein.
3. Die große Mehrzahl der gangförmigen und Kontakt-Erzlagerstätten den miozänen Eruptivgesteinen des Nordostens.
4. Dolinenerz (Roteisenstein) den Oberkreidekalken.
5. Phosphate und Asphalt (vgl. Nr. 6) der Oberkreide Palästinas und Syriens.

6. Erdöl dem Jungtertiär Mesopotamiens sowie, vornehmlich in verdickter Form als Asphalt, der Kreide Palästinas.

7. Braunkohle dem Tertiär (sie ist in Anatolien verbreitet, aber trotz verschiedenartiger Altersstellung selten bauwürdig; das gleiche gilt für die Kreidekohle Syriens).

8. Steinkohle dem Oberkarbon (sie zeigt kontinentale, der Waldenburger und Saarbrücker Ausbildung nahestehende Entwicklung und tritt flözreich bei Heraklea (Eregli), Koslu und Songuldak am Marmarameer auf).

9. Steinsalz den ursprünglichen Lagern des roten, obermiozänen Sandsteins und vornehmlich den abflußlosen Salzpfannen von Inner-Anatolien und bei Aleppo.

Die bergwirtschaftliche Wiederbelebung Anatoliens hängt in erster Linie von der Ausgestaltung der jetzt noch fehlenden Verkehrswege ab. Heute kommen für die Ausbeutung fast nur die an den Verladeplätzen der Meeresküste oder an den wenigen Eisenbahnlinien liegenden Mineralvorkommen in Betracht. Seltene Ausnahmen bilden reiche Erzgruben wie Balia-Maden (mit silberhaltigem Bleiglanz und Zinkblende), deren Abbau trotz der Ungunst der Lage gedeiht.

Geschäftsbericht der Bergwerksgesellschaft Hibernia über das Jahr 1914.

(Im Auszuge.)

Das Jahr 1914 stand vom August ab unter der Wirkung des Weltkrieges. Die allgemeine Geschäftslage war zu Beginn des Jahres nicht günstig, es gelang jedoch der deutschen Industrie im ersten Halbjahr, die Warenausfuhr zu steigern; als dann gegen Mitte des Jahres eine erhebliche Erleichterung des Geldmarktes eintrat, durfte Hoffnung auf eine befriedigende Weiterentwicklung der Wirtschaftslage gehegt werden. Diese Hoffnung wurde durch den Krieg zunichte gemacht.

Zunächst veranlaßten die Entziehung zahlreicher Arbeitskräfte, die durch die großen Truppenbewegungen hervorgerufene Störung im Güterverkehr und die ungewisse Zukunft eine Stockung in Industrie und Handel. Die regen wirtschaftlichen Beziehungen, die zwischen Deutschland und Frankreich sowie Rußland und England bestanden, wurden jäh unterbrochen. Dazu kam die weitgehende Beeinträchtigung unserer Verbindungen mit dem überseeischen Ausland. Aber schon im September war die Stockung in unserm wirtschaftlichen Leben überwunden; dank der starken Rüstung der Reichsbank sowie der Leistungsfähigkeit unserer Privatbanken und der zielbewußten Führung unserer Industrie kehrte bald das Vertrauen zurück. Die Gütererzeugung kam allmählich wieder in Gang, da es Industrie, Handel und Gewerbe über Erwarten schnell gelang, sich den veränderten Verhältnissen anzu-

passen. Die Lage des Arbeitsmarktes wurde nach und nach günstiger, die Zahl der Arbeitslosen ging von ihrem Höchststand im August allmählich zurück, so daß am Jahreschluß das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt besser war als vor dem Krieg. Diese Besserung der allgemeinen Lage hatte zur Folge, daß die Kohlenförderung und der Absatz allmählich zunahm, so zwar, daß bei der durch die Einberufungen zum Heeresdienst stark gelichteten Belegschaft der Nachfrage für Industrie- und Hausbrandzwecke neben dem in erster Linie zu deckenden Bedarf für Heer, Marine und Eisenbahnen nicht genügt werden konnte.

	Der Absatz in Kohle betrug von der Beteiligungsziffer im Syndikat	bei der Hibernia
	%	%
im September	54,00	54,73
„ Oktober	58,88	59,19
„ November	65,29	67,62
„ Dezember	62,95	62,80

Die Kohlenförderung der Gesellschaft Hibernia stellte sich in 1914 auf 4 715 104 t gegen 5 697 595 t im Vorjahr, d. s. 982 491 t = 17,24 % weniger.

Auf die einzelnen Zechen der Gesellschaft verteilten sich Kohlenförderung und Kokserzeugung wie folgt.

Zeche	Kohlenförderung				Koksherstellung		Zu Koks verarbeitete Kohlenmenge	
	insgesamt		durchschnittlich auf 1 Arbeitstag		1913 t	1914 t	1913 t	1914 t
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t				
Wilhelmine Victoria	680 500	559 557	2 261	1 894	—	4 168	—	5 362
Hibernia	406 760	405 468	1 351	1 379	—	—	—	—
Shamrock	1 034 482 ¹	776 965 ¹	3 448	2 607	84 362	124 053	109 016	161 838
Shamrock III/IV (Behrenschächte)	1 068 053	875 951	3 560	2 969	261 232	279 030	342 565	367 849
Schlägel u. Eisen	1 421 980	1 203 976	4 724	4 040	105 470	77 315	145 119	101 594
General Blumenthal	1 289 271	1 043 051	4 283	3 506	262 741	171 186	345 060	225 629
Alstaden	314 933	263 974	1 046	889	—	—	—	—
zus.	6 215 979	5 128 942	20 674	17 284	713 805	655 752	941 760	862 272

¹ Hiervon sind in 1914 94710 (131660 in 1913) t aus dem Grubenfelde der Zeche Shamrock III/IV (Behrenschächte) gewonnen.

Die Rohförderung der Gesellschaft gliederte sich in den Jahren 1908 - 1914 wie folgt.

	1908		1909		1910		1911		1912		1913		1914	
	t	von der Summe %												
Selbstverbrauch	248618	4,27	277463	5,01	306520	5,56	321615	5,74	359957	6,19	386486	6,21	375666	7,30
Abfall bei der Sieberei und Aufbereitung	563195	9,68	504739	9,12	432559	7,85	421307	7,52	457196	7,87	518384	8,32	413838	8,05
Eigene Betriebe	1069779	18,39	976111	17,64	839831	15,24	805591	14,38	905221	15,58	994053	15,96	908357	17,66
Landdebit	94029	1,62	96515	1,74	92167	1,67	87403	1,56	89212	1,54	85846	1,38	86708	1,69
Eisenbahnversand	3840071	66,03	3679192	66,48	3838159	69,67	3966818	70,80	3999723	68,83	4243792	68,13	3358961	65,30
zus.	5815691	100,00	5534020	100,00	5509235	100,00	5602734	100,00	5811310	100,00	6228561	100,00	5143531	100,00

Die Wirkung, die der Krieg auf Belegschaft und Förderung der Hibernia ausgeübt hat, ist aus den nachstehenden Zahlen ersichtlich. Bei Beginn des Krieges

betrug die Gesamtbelegschaft einschließlich der Beamten 19 460 Mann.

	August	September	Oktober	November	Dezember
Zahl der einberufenen Arbeiter und Beamten	5 045	5 132	5 246	5 459	5 511
Von der Gesamtbelegschaft %	25,92	26,37	26,96	28,05	28,32
Reinförderung je Arbeitstag t	9 886,5	11 910,3	12 475,9	12 918,4	12 670,9
Von der durchschnittlichen Förderung in den sieben Monaten vor dem Kriege von 18 836,6 t je Arbeitstag . . . %	52,49	63,23	66,23	68,58	67,27
demnach weniger %	47,51	36,77	33,77	31,42	32,73

Die Erscheinung, daß die Förderung erheblich mehr abnahm als die Belegschaft infolge der Einberufungen zu den Fahnen erklärt sich dadurch, daß es nicht möglich war, die sog. unproduktiven Arbeiten in den Bergwerken in demselben Maß einzuschränken, wie sich dies bei dem Mangel an Hauern für die eigentliche Kohलगewinnung von selbst ergab, und daß gerade die kräftigsten und leistungsfähigsten Arbeiter (Hauer) zum Kriegsdienst einberufen worden sind.

Der auf die Beteiligungsziffer anzurechnende Kohlenabsatz der Gesellschaft betrug im Berichtsjahr 4 312 638 t = 74,18 % gegen 5 545 162 t = 98,70 % in 1913, d. i. ein Rückgang von 1 232 524 t oder 21,20 %. Die Koksproduktion der Gesellschaft betrug in 1914 655 752 t gegen 713 805 t in 1913, d. s. 58 053 t = 8,13 % weniger. Der auf die Beteiligungsziffer anzurechnende Koksabsatz (einschl. Koksgrus) stellte sich in 1914 auf 555 534 t = 43,08 % gegen 891 357 t = 79,84 % im Vorjahr, d. s. 335 823 t oder 26,05 % weniger.

Die Beteiligungsziffer in Kohle betrug für 1914 5 813 500 t. Die Beteiligungsziffer der Gesellschaft in Koks stellte sich am Ende des Berichtsjahrs auf 1 476 000 t, im Jahresdurchschnitt auf 1 289 605 t. Voraussichtlich wird sie vom 1. Juni 1915 ab eine weitere Erhöhung erfahren durch die Errichtung von 58 Koksöfen für Schlägel u. Eisen (Schacht I/II); die Erstbeteiligung hierfür ist vom Kohlen-Syndikat bereits bewilligt. Nach Zuerkennung der endgültigen Ziffern von je 100 000 t für Wilhelmine-Victoria (Schacht I u. IV und Schacht II/III) sowie für Schlägel u. Eisen (Schacht I/II) wird die Gesamtbeteiligung der Gesellschaft in Koks 1 612 800 t betragen.

Die Wangengestellung war in den ersten sieben Monaten des Berichtsjahrs bis zum Ausbruch des Krieges regelmäßig; sie vollzog sich im Rahmen der Anforderung der Bergwerke. Während der Zeit der Mobilmachung war zwar der Güterverkehr bis auf Kriegslieferungen fast eingestellt, indessen gelang es der Eisenbahnverwaltung nach Beendigung der ersten Truppenbeförderungen in kurzer Zeit

den dringendsten Ansprüchen zu genügen und von Anfang September ab einen geregelten Güterverkehr sicherzustellen, trotz der gewaltigen Schwierigkeiten, welche ein Krieg gegen zwei Fronten mit seinem Hin- und Herschieben von Truppen und Kriegsmaterial mit sich bringt. Abgesehen von einem auch heute noch bestehenden zeitweiligen Mangel an gedeckten Güter- und Zisternenwagen, die zu Heereszwecken stark in Anspruch genommen werden, kann von einem Mangel an Leermaterial von September ab nicht gesprochen werden.

Es ermäßigte sich der durchschnittliche Erlös bei der Gesellschaft in 1914 für Kohle um 5,93 %, für Koks um 10,01 %.

Infolge des Kriegszustandes hat sich eine Knappheit und eine damit verbundene Verteuerung von vielen wichtigen Roh- und Betriebsstoffen, die die Bergwerke für ihre Gewinnung benötigen, bemerkbar gemacht. Dazu treten die Kosten der Fürsorge für die Familien der im Felde stehenden Arbeiter und Beamten sowie die Aufwendungen für den allgemeinen Kriegsliebesdienst. Ferner sind die Arbeiterlöhne im Verlaufe des Krieges gestiegen und haben weiter steigende Richtung. Infolge dieser Verhältnisse ist von den im Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen beschlossen worden, vom 1. April 1915 ab vorläufig auf fünf Monate bis Ende August 1915 eine mäßige Preiserhöhung eintreten zu lassen. Gleichzeitig wurde beschlossen, die Preise für Koks für dieselbe Zeit herabzusetzen.

Die Kosten, die der Gesellschaft infolge der Kriegsfürsorge, besonders infolge der Unterstützungen der Angehörigen der zur Fahne einberufenen Beamten und Arbeiter, in der Zeit vom Ausbruch des Krieges bis zum Schluß des Berichtsjahrs erwachsen sind, belaufen sich auf 334 897 M.

Die Gesamtselbstkosten für Kohle erhöhten sich in 1914 um 1,93 %; für Koks ermäßigten sie sich um 15,45 %.

Über die Entwicklung des Schichtverdienstes und der Leistung auf den einzelnen Zechen der Gesellschaft unterrichtet für die letzten beiden Jahre die folgende Zusammenstellung.

Zeche	Förderanteil eines				Reiner Lohn eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft			
	Arbeiters d. Gesamtbelegschaft		Hauers		für 1 Schicht		für das Jahr	
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914
	t	t	t	t	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Wilhelmine Victoria	1,16	1,06	2,04	1,96	5,61	5,45	1851	1702
Hibernia	1,10	1,10	2,50	2,57	5,50	5,47	1807	1668
Shamrock	1,22	1,10	2,39	2,22	5,80	5,43	1962	1742
Shamrock III/IV (Behrensschächte)	1,20	1,16	2,36	2,46	5,86	5,54	1899	1693
Schlägel u. Eisen	1,12	1,06	2,34	2,31	5,66	5,50	1849	1717
General Blumenthal	0,99	0,94	2,46	2,32	5,77	5,58	1862	1765
Alstaden	1,04	0,99	2,51	2,49	5,37	5,18	1797	1616
durchschnittlich	1,12	1,06	2,35	2,30	5,71	5,49	1873	1717

An Nebenprodukten wurden die folgenden Mengen hergestellt.

	1913	1914
	t	t
Teer	32 687	27 923
Teerverdickung	276	44
Teerpech	738	758
Schwefelsaure Salze	11 976	10 639
Rohbenzol	4 217	2 991
Rohtoluol	178	297
Rohxylo	50	144
Rohsolventnaphtha	19	204
Rohnaphtha	123	65
Reinsolventnaphtha, Reinammoniak, Reintoluol, Reinxylol, Schwerbenzol	—	438

Das Ausbringen an Teer und schwefelsauren Salzen auf den Nebenproduktenanlagen der Gesellschaft ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Zeche	Ausbringen in % an							
	Steinkohlenteer				schwefelsauren Salzen			
	1911	1912	1913	1914	1911	1912	1913	1914
Shamrock								
Destill.-Öfen	2,26	2,24	2,45	2,26	0,98	0,99	1,08	1,00
Shamrock III/IV (Behrensschächte)								
Destill.-Öfen I	3,36	3,45	3,42	—	1,33	1,30	1,32	—
„ „ II	3,50	3,52	3,41	3,56	1,32	1,30	1,28	1,20
„ „ III	3,38	3,49	3,64	3,69	1,33	1,30	1,34	1,27
Shamrock VII								
Destill.-Öfen	—	—	3,38	2,51	—	—	1,05	1,11
Schlägel u. Eisen III/IV								
Destill.-Öfen	3,60	4,12	—	—	1,33	1,44	—	—
Schlägel u. Eisen V/VI								
Destill.-Öfen	—	4,04	3,98	3,41	—	1,33	1,36	1,15
General Blumenthal III/IV								
Destill.-Öfen	3,63	3,52	3,69	3,87	1,32	1,33	1,39	1,41
General Blumenthal V								
Destill.-Öfen	—	3,69	3,48	—	—	1,22	1,16	—
General Blumenthal VI								
Destill.-Öfen	—	3,52	3,54	3,42	—	1,07	1,25	1,58
zus.	3,35	3,44	3,47	3,25	1,28	1,26	1,27	1,24

Die auf das Ringnetz arbeitenden Kraftwerke der Gesellschaft erzeugten im Berichtsjahr 50 Mill. KWst, d. s. 1,15 Mill. KWst weniger als im Vorjahr. Außerdem wurden rd. 3,8 Mill. KWst auf dem Kraftwerk der Zeche Alstaden erzeugt, so daß sich 1914 für sämtliche Kraftwerke der Gesellschaft eine Erzeugung von 54 Mill. KWst gegen 55 Mill. KWst in 1913 ergibt. Näheres ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Zeche	Erzeugung der Kraftwerke	
	1913	1914
	KWst	KWst
Hibernia	3 654 710	3 591 170
Shamrock	15 702 330	11 478 400
Shamrock III/IV (Behrensschächte)	12 894 820	16 922 630
Schlägel u. Eisen III/IV	10 857 000	9 757 630
General Blumenthal III/IV	8 239 000	8 452 150
zus.	51 347 860	50 201 980
Alstaden	3 691 944	3 825 322
insgesamt	55 039 804	54 027 302
Davon wurden abgegeben:		
an fremde Betriebe	14 220 477	14 603 114
an eigene Betriebe	40 819 327	39 424 180

An Steuern und Gefällen entrichtete die Gesellschaft

	1913	1914
	ℳ	ℳ
an Staatssteuern	184 875,00	216 825,00
„ Bergwerkssteuern für Schlägel u. Eisen (für den Herzog von Arenberg)	116 050,14	108 914,42
„ Bergwerkssteuern für General Blumenthal (für den Herzog von Arenberg)	109 616,25	86 264,87
„ Kommunal-, Grund-, Gebäude- u. Gewerbesteuern	1 161 070,15	1 244 627,86
„ Knappschaftsgefallen, ausschl. Arbeiterbeiträge von = 1 352 641,88 (1 439 867,54) ℳ	1 441 262,30	1 349 179,20
„ Beiträgen für die Invaliden- und Hinterbliebenen-Versicherung ausschl. Arbeiterbeiträge von = 226 968 (241 461,84) ℳ	241 462,80	226 968,00
„ Beiträgen für die Knappschafts-Berufsgenossenschaft ¹	1 022 404,07	287 948,12
„ Beiträgen für die Bergwerkschaftskasse	40 415,30	28 487,90
„ Beiträgen für die Handelskammern	7 968,82	10 476,67
„ Beiträgen für die Emschergenossenschaft	120 649,00	148 238,25
„ Beiträgen ² für die beiden Vereine für die bergbaulichen und wirtschaftlichen Interessen	26 240,50	27 681,60
zus.	4 472 014,33	3 735 611,89

¹ Die im Berichtsjahr für 1913 gezahlten Beiträge betragen 703 566,08 ℳ, davon ab, früher zuviel verrechnete 415 617,96; mithin verbleiben 287 948,12 ℳ.

² Diese Beiträge gehören eigentlich nicht in die Aufstellung, da sie freiwillig gezahlt werden.

Das Verhältnis der von der Gesellschaft gezahlten Beiträge an Steuern und Gefällen zum Wert der Förderung

und zum Roh- und Reingewinn stellte sich in den Jahren 1879 - 1914 wie folgt.

Jahr	Auf 1 t der verwerteten Kohlen- förderung %	in Prozenten		
		des Wertes der Kohle %	des Rohgewinns %	des Reingewinns %
1879	0,28	5,55	22,55	35,23
1880	0,28	4,97	11,43	16,06
1881	0,22	5,78	20,60	32,62
1882	0,33	5,74	19,87	27,97
1883	0,33	5,54	19,07	28,29
1884	0,31	5,53	18,70	26,72
1885	0,31	5,64	20,17	28,82
1886	0,39	7,23	26,05	35,30
1887	0,45	8,62	34,25	47,42
1888	0,44	8,03	29,32	45,36
1889	0,47	7,46	28,06	44,17
1890	0,56	5,54	12,52	19,26
1891	0,53	5,49	15,50	26,60
1892	0,69	7,30	27,56	55,70
1893	0,66	9,50	52,41	100,76
1894	0,58	8,07	40,87	75,68

Jahr	Auf 1 t der verwerteten Kohlen- förderung %	in Prozenten		
		des Wertes der Kohle %	des Rohgewinns %	des Reingewinns %
1895	0,39	5,13	20,17	40,04
1896	0,36	4,68	16,21	30,91
1897	0,35	4,40	14,54	26,33
1898	0,35	4,16	15,14	27,05
1899	0,38	4,30	14,58	27,22
1900	0,43	4,27	13,31	24,44
1901	0,54	5,23	18,85	34,93
1902	0,66	6,81	25,60	49,75
1903	0,55	5,87	20,60	37,79
1904	0,61	6,56	28,13	53,28
1905	0,63	6,59	26,45	42,90
1906	0,61	6,10	22,46	36,04
1907	0,63	5,79	23,30	38,06
1908	0,77	7,00	34,90	64,60
1909	0,81	7,80	39,64	74,90
1910	0,86	8,60	40,81	75,47
1911	0,80	8,20	39,00	66,90
1912	0,78	7,40	31,52	53,30
1913	0,78	6,73	27,17	42,10
1914	0,79	7,21	36,64	60,94

Volkswirtschaft und Statistik.

Gewinnung der Bergwerke und der fiskalischen Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Clausthal im Jahre 1914.

	Gewinnung		1914 gegen 1913	
	1913 t	1914 t	t	%
A. Staats- und Privatbergwerke.				
Steinkohle ¹	922 009	813 966	- 108 043	-11,72
Braunkohle ¹	1 106 144	976 017	- 130 127	-11,76
Eisenerze	890 935	890 010	- 925	- 0,10
Zinkerze (Oberharzer Gruben) ²	23 305	21 508	- 1 797	- 7,71
Bleierze.				
Oberharzer Gruben ² ..	13 830	14 497	+ 667	+ 4,82
Unterharzer „ „ ³ ..	34 189	30 456	- 3 733	-10,92
Se. Bleierze	48 019	44 953	- 3 066	- 6,38
Kupfererze.				
Oberharzer Gruben ² ..	525	1 025	+ 500	+95,24
Unterharzer „ „ ³ ..	25 449	25 621	+ 172	+ 0,68
Se. Kupfererze	25 974	26 646	+ 672	+ 2,59
Mineralsalze.				
Berginspektion Vienenburg	226 872	157 960	- 68 912	-30,37
Gruben im Bergrevier:				
Goslar	682 644	416 371	- 266 273	-39,01
Nord-Hannover	759 986	541 291	- 218 695	-28,78
Celle ⁴	654 900	358 106	- 296 794	-45,32
Süd-Hannover	891 442	492 747	- 398 695	-44,72
Kassel	69 063	62 098	- 6 965	-10,08
Schmalkalden	531 439	428 644	- 102 795	-19,34
Se. Mineralsalze	3 816 346	2 457 217	- 1 359 129	-35,61

¹ Für das Kommunionwerk Obernkirchen ist die ganze Förderung in Ansatz gebracht. ² Aufbereitete Erze. ³ Für die Kommunion-Unterharzer Gruben ist die ganze Gewinnung eingesetzt. ⁴ Das Bergrevier ist im Jahre 1913 neu errichtet worden.

	Gewinnung		1914 gegen 1913	
	1913 t	1914 t	t	%
Erdöl.				
Bohrbetriebe im Bergrevier:				
Goslar	510	515	+	5 + 0,98
Nord-Hannover	7 283	7 779	+	496 + 6,81
Celle ⁴	63 385	52 836	- 10 549	-16,64
Se. Erdöl	71 178	61 130	- 10 048	-14,12
B. Fiskalische Hüttenwerke.				
Roheisen (Rothschütte)	2 202	1 720	- 482	-21,89
Eisengußwaren				
II. Schmelzung.				
Rothschütte u. Lerbach	3 036	2 182	- 854	-28,13
Kaufblei.				
Oberharzer Hütten ..	10 500	10 542	+	42 + 0,40
Unterharzer „ „ ¹ ..	5 139	4 630	- 509	- 9,90
Se. Kaufblei	15 639	15 172	- 467	- 2,99
Kupfer.				
Unterharzer Hütten ¹ ..	3 147	2 661	- 486	-15,44
Kupfervitriol.				
Unterharzer Hütten ¹ ..	1 400	1 223	- 177	-12,64
Zinkvitriol.				
Unterharzer Hütten ¹ ..	6 315	6 042	- 273	- 4,32
Schwefelsäure.				
Unterharzer Hütten ¹ ..	24 440	22 993	- 1 447	- 5,92
Feingold.	kg	kg	kg	
Unterharzer Hütten ¹ ..	132,06	109,15	- 22,91	-17,35
Feinsilber.				
Oberharzer Hütten ..	22 864,59	16 463,25	- 6 401,34	-28,00
Unterharzer „ „ ¹ ..	14 152,39	13 096,07	- 1 056,32	- 7,46
Se. Feinsilber	37 016,98	29 559,32	- 7 457,66	-20,15

¹ Siehe nebenstehende Anmerkung 1.

Verkehrswesen.

Amthliche Tarifveränderungen. Güterverkehr zwischen Stationen deutscher Eisenbahnen und der Luxemburgischen Prinz-Heinrich-Bahn. Die Anwendungsbedingungen in den Abteilungen A und B des Ausnahmetarifs für Steinkohle usw. von rheinisch-westfälischen Stationen nach Stationen der Luxemburgischen Prinz-Heinrich-Bahn vom 1. Oktober 1908 sind seit 23. April bis zum 30. September 1915 dahin erweitert worden, daß bei Verladung von Steinkohlenkoks auf Om-Wagen (offene Kohlenwagen mit 15 t Ladegewicht) diese Wagen als solche mit nur 12,5 t Ladegewicht angesehen werden, mit der Einschränkung, daß die Maßnahme nur für den Versand aus dem Ruhrgebiet gilt.

Oberschlesischer Kohlenverkehr nach Deutschland. Tfv. 1100 (Heft 1-3). 1101, 1103, 1104. Seit 27. April 1915 ist im alphabetischen Verzeichnis der Versandstationen und Gruben in Spalte Name der Abfertigungsstationen bei Gieschegrube (Kaiser-Wilhelmschacht) kons. an Stelle Agatheweiche zu setzen Kunigundeweiche. Mit Gültigkeit vom Tage der Betriebsöffnung werden in das Heft 1 des Oberschlesischen Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehrs — östliches Gebiet — (Tfv. 1100 Heft 1) die Stationen Zieliomischel (zum Dir.-Bez. Posen gehörig) und Hassendorf (zum Dir.-Bez. Bromberg gehörig) einbezogen. Im selben Tarifheft 1100 Heft 1 ist auf Seite 69 der Frachtsatz von Königsgrube Nord (Versandgrube 25) nach Hermsdorf (Bad) von 632 auf 652 zu berichtigen.

Nordwestdeutsch-bayerischer Gütertarif. Seit 1. Mai 1915 sind die Stationen Breitenbach (Herzberg) und Grebenau des Dir.-Bez. Frankfurt (Main) in den Tarif einbezogen und die Anwendungsbedingungen der Ausnahmetarife 6 (Steinkohle usw.), 6b (Koks usw.), 6g (Braunkohle usw.) und 6u (Steinkohle) für die Dauer des Krieges ergänzt worden.

Süddeutsch-Österreichischer Kohlenverkehr. Tarif Teil II Heft 4 vom 1. Juli 1915. Einführung des Tarifs. Am 1. Juli 1915 tritt der Tarif Teil II, Heft 4 des süddeutsch-österreichischen Kohlenverkehrs in Kraft, welcher Bestimmungen und Frachtsätze für die frachtgutmäßige Beförderung von Braunkohle, Steinkohle, Briquets, Koks usw. von Stationen in Österreich nördlich der Donau (ausgenommen Galizien und Bukowina) nach Süddeutschland (ausgenommen Bayern rechts des Rheins) enthält. Der Tarif tritt an die Stelle des süddeutsch-österreichisch-ungarischen Gütertarifs Teil V, Heft 3 vom 1. Mai 1901 und bringt neben unbedeutenden Erhöhungen und Ermäßigungen umfangreichere Verkehrsbeschränkungen durch Ausscheidung bisher nicht benutzter Frachtsätze.

Staats- und Privatbahngüterverkehr. Westdeutsch-Südwestdeutscher Verkehr. Saarkohlenverkehr. Besonderes Tarifheft X, Heft 2. Die vom 15. Jan. 1906 bis jetzt im Verkehr zwischen den Stationen der Strecke Niederwalluf—Braubach einerseits und verschiedenen linksrheinischen Stationen andererseits eingeführten besonderen Ausnahmefrachtsätze für Steinkohle usw. von der Saar nach Stationen der Strecke Niederwalluf—Braubach treten am 1. Juli 1915 außer Kraft.

Marktberichte.

Vom rheinisch-westfälischen Eisenmarkt. Die Marktlage hat sich während der Kriegsmonate durchaus günstig entwickelt. Starke Anforderungen sind an sämtliche Betriebe durch den Kriegsbedarf gestellt worden, der etwa

zwei Drittel der vorliegenden Arbeitsmenge ausmacht, und auf der ganzen Linie sind die Werke so weit besetzt, daß sie für Ausfuhraufträge und Friedensbedarf nur geringe oder keine Mengen verfügbar haben. Die Leistungsfähigkeit unserer Eisenindustrie hat sich glänzend bewährt, die Erzeugungsmöglichkeiten haben sich nur um ein Geringes vermindert; zugenommen haben die Schwierigkeiten natürlich in dem Maße, wie den Werken geschulte Kräfte durch den Heeresdienst entzogen wurden, für die sich kein brauchbarer Ersatz finden läßt. Der Umfang des Betriebes entspricht daher keineswegs dem der zu erledigenden Arbeit, und es ist zu wünschen, daß im Punkte der Reklamationen von Arbeitskräften den Werken noch mehr entgegengekommen wird. Die Lieferfristen sind mittlerweile wieder ziemlich ausgedehnt worden, zumal im Frühjahr auch der Friedensbedarf sich gesteigert hat. Die Preise haben sich bei der Lage der Dinge in aufsteigender Richtung bewegt und sind verschiedentlich erhöht worden, zuletzt noch ziemlich allgemein um Mitte April, da von vornherein die Selbstkosten sich gesteigert hatten, zumal bei der Knappheit von Kohle, Eisenerz und Roheisen. In der Hauptsache dürfte in allen Preisfragen jetzt große Einmütigkeit bei den Werken herrschen, und diese Einmütigkeit scheint sich allmählich auch in andern wichtigen Fragen betätigen zu wollen. So sind die Verhandlungen zur Syndizierung der Produkte B inzwischen wieder aufgenommen worden, mit besserer Aussicht auf endgültigen Erfolg, und man hat sich wenigstens von vornherein über gewisse Mindestpreise geeinigt. Auch Stabeisen und Bleche sind aus ihrer zeitweiligen Zerfahrenheit herausgekommen und haben an der allgemeinen Aufwärtsbewegung teilgenommen, und auch in andern Erzeugnissen haben Vereinbarungen den Werken wieder zu gewinnbringenden Preisen verholfen.

Inländische Eisenerze sind außerordentlich begehrt, um so mehr als sich überseeische Bezüge durch die Kriegslage immer schwieriger gestaltet haben. Die Gruben an der Labn, Dill und Sieg sind somit vollauf in Anspruch genommen, müssen aber ihrerseits selbst mit den unzulänglichen Arbeitskräften rechnen. Der Siegerländer Eisensteinverein hat im März seine Förderung noch auf ungefähr zwei Drittel der Leistungsfähigkeit halten können, im April dürfte aber ein weiterer Rückgang eingetreten sein, da jetzt auch noch die Landarbeiten Hilfskräfte entziehen. Im Siegerland selbst werden die Hütten schlechter bedient, da die Gruben durch ihre langjährigen Verträge mit den ober-schlesischen und rheinisch-westfälischen Werken gebunden sind. Über das erste Halbjahr wird im allgemeinen noch nicht verkauft, wie auch auf dem übrigen Markt die Verkaufstätigkeit sich meist auf diese Zeit beschränkt. Roheisen ist gleichfalls äußerst knapp und wird weit über die im Frieden übliche Menge hinaus angefordert, nicht zum wenigsten von den zahlreichen Granaten herstellenden Fabriken. Qualitätsroheisen kann nicht in gewünschter Menge geliefert werden, wenngleich die Erzeugung sich im März wieder bedeutend hat vermehren lassen. Die Preise werden mit Absicht etwas höher gehalten, damit die billigeren Sorten etwas stärker in den Verbrauch gehen. Aufträge vom Ausland können jetzt kaum berücksichtigt werden. Luxemburger Roheisensorten liegen sehr befriedigend. Der Versand betrug nach dem letzten Bericht des Verbandes im März 61,74% der Beteiligung gegen 57,58% im Februar, und hat sich im April auf ungefähr gleicher Höhe gehalten. Die Preise sind ab 1. April für Hämatiteisen, Gießereiroheisen I und III, Spiegeleisen und Bessemerisen um 7 „ für 1 t erhöht worden. Schrott ist sehr gesucht und knapp, namentlich bei der seit dem Kriege stark vermehrten Erzeugung von

Siemens-Martin-Stahl. Die Preise sind entsprechend höher; Gußschrott kostete zuletzt 90 - 95 \mathcal{M} , Kernschrott 67 - 69 \mathcal{M} , Späne 46 - 48 \mathcal{M} . Die Erzeugnisse des Stahlverbandes haben sich nach dem Bericht über die letzte Hauptversammlung für den In- und Auslandmarkt gegen die Vormonate wenig geändert. Die Knappheit in Halbzeug dauert an, namentlich sind Siemens-Martin-Rohblöcke seit dem Krieg Gegenstand dringender Nachfrage und im Preis inzwischen auf 112,50 \mathcal{M} gestiegen. Zu Friedenszwecken stehen nur Thomasrohblöcke zur Verfügung, die für das laufende Vierteljahr auf 97,50 \mathcal{M} erhöht worden sind. Vorgewalzte Blöcke kosten jetzt 102,40 \mathcal{M} , Knüppel 110 \mathcal{M} . Der Versand des Verbandes an Halbzeug betrug im März 86 865 t gegen 66 050 t im Vormonat und 153 170 t im März 1914. Schienen und anderes Oberbaumaterial sind von den Staatsbahnen in größerem Umfang als im Vorjahr angefordert worden, und die Werke sind sämtlich sehr gut besetzt. Rillenschienen bleiben etwas vernachlässigt; dagegen hat der Bedarf an Grubenschienen in den letzten Wochen wieder zugenommen. Der Versand an Eisenbahnoberbaumaterial belief sich im März auf 160 435 t gegen 140 490 t im Februar und gegen 206 324 t im März des Vorjahres. Formeisen zeigte im ganzen wenig Entwicklung, da die Zeit der Bautätigkeit eben nicht günstig ist; immerhin stellte der letzte Bericht für den Monat März eine erhebliche Steigerung im Inlandabsatz fest. Der Versand betrug 104 260 t gegen 60 365 t im Februar und gegen 201 033 t im März 1914. Stabeisen hat, wie schon einleitend betont, durchaus an der allgemeinen Besserung teilgenommen. Die Preise sind inzwischen verschiedentlich erhöht worden, so daß den Werken auch über die gestiegenen Selbstkosten hinaus ein Verdienst gesichert ist. Billigere Angebote des Handels, der sich in früherer Zeit zu niedrigeren Preisen gedeckt hatte, fallen der Einmütigkeit der Werke gegenüber weniger ins Gewicht. Auch Schweißbleisen, soweit es noch erzeugt wird, hat sich den veränderten Gesteinskosten angepaßt und erzielt jetzt 168 \mathcal{M} für gewöhnliche Handelssorte. Grobbleche gehen seit dem Kriege wieder flott in den Verbrauch, soweit sie für Schiffbauzwecke von den Werken angefordert werden, und auch sonstiges Konstruktionsmaterial findet guten Durchschnittsabsatz. Die Preise stehen jetzt um 30 - 40 \mathcal{M} höher als zu Beginn des Krieges. Auch die Feinblechwalzwerke sind auf längere Zeit hinaus reichlich mit Arbeit versehen und müssen sich oft lange Lieferfristen ausbedingen. Unangenehm fühlbar macht sich für Ausfuhrwerke das Ausfuhrverbot für Grob- und Feinbleche, nachdem die Bleche z. T. auf Lager gewalzt sind und nun nicht abgestoßen werden dürfen. So verfügen die Werke der Schwarzblechvereinigung über 60 - 65 % Auslandsaufträge, deren Erledigung der Zustimmung des auswärtigen Amtes bedarf. Die Bandeisenerwerke melden im allgemeinen ausreichende Beschäftigung, nicht zum wenigsten infolge der Zuweisungen der Heeresverwaltung. Die Nachfrage der letztern betreffen wieder im besondern Siemens-Martin-Sorten, für die der Aufpreis im April auf 20 \mathcal{M} für 1 t erhöht wurde, während der Grundpreis wiederum um 10 \mathcal{M} stieg. Auch Draht wird natürlich in großen Mengen zu Kriegszwecken bestellt, so daß die Erzeugung leicht untergebracht werden kann. Flußeisenwalzdraht, gezogene Drähte und Drahtstifte sind mehrfach erhöht worden. Die Beschäftigung der Röhrenwerke ist andauernd gut, viele sind für die Heeresverwaltung ständig in Anspruch genommen. Die Werke haben im März beschlossen, statt einer Preisvereinbarung gleich einen festen Verband auf 5 Jahre zu gründen, der auch verlängert werden kann, falls der geplante Rohstahlverband für eine längere Dauer als 5 Jahre zustande kommt. Die

Preise sind jetzt wieder auf lohnende Sätze gebracht worden und wurden für Gas- und Siederöhren für Inland und Ausland noch Mitte April wieder um 20 - 30 \mathcal{M} für 1 t erhöht.

Wir stellen im folgenden die letzten Notierungen mit denen vom Juli vorigen Jahres zusammen.

	Juli 1914	Mai 1915
Spateisenstein, geröstet	185	215
Rohspat	121	140
Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mangan	79	—
Puddelroheisen Nr. I (ab Siegen)	66	—
Gießereiroheisen Nr. I	74,50 - 75,50	—
„ „ III	70,50 - 71,50	—
Hämatit	78,50 - 79,50	100
Bessemereisen	79,50	—
Stabeisen (Schweißbleisen)	133	168
„ (Flußbleisen)	93,50	135
Träger (ab Diedenhofen)	110	120 - 122
Bandeisen	115	150
Grobbleche	98 - 100	140
Kesselbleche	—	155
Feinbleche	117,50 - 118	145 - 147,50
Mittelbleche	—	135 - 137
Walzdraht (Flußbleisen)	117,50	140
Gezogene Drähte	132,50	160
Drahtstifte	117,50	170

Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt. Wie das gesamte Geschäft der Ver. Staaten, so unterliegt auch der Eisen- und Stahlmarkt des Landes gegenwärtig aufs stärkste dem Einfluß des europäischen Krieges. Durch die seinem Ausbruch folgenden schweren Störungen in dem überseeischen Verkehr wie in dem Welt-Kreditwesen litt das Wirtschaftsleben der Union in den ersten Monaten in außerordentlichem Maße, und es wurde ebensowohl das einheimische wie das Ausland-Geschäft betroffen. Seitdem hat sich in letzterem eine Änderung vollzogen; zwar ist durch die britische Blockadeerklärung gegen Deutschland und seine Verbündeten der Handel unseres Landes mit diesen für unsern Absatz und Bezug gleich wichtigen Gebieten gegenwärtig völlig unterbunden; dafür hat sich der Bedarf Großbritanniens, Frankreichs und Rußlands, auch der neutraler Länder Europas, für amerikanische Brotstoffe und Gewerbezeugnisse während der letzten Monate infolge des Krieges erstaunlich entwickelt. Ganz vermag dieser außergewöhnliche Bedarf den sonst durch den Krieg verursachten Ausfall im Geschäft mit dem Ausland allerdings nicht auszugleichen, doch hat bei der schwachen und dazu infolge steigender Fracht- und Versicherungskosten sowie Mangels an Schiffen noch weiter abnehmenden Einfuhr der Kriegsbedarfe der europäischen Länder die Aktivität der Handelsbilanz der Ver. Staaten so stark gesteigert, daß sich allein für den kurzen Februar ein Ausfuhrüberschuß von 173 Mill. \$ ergeben hat. Vor dem Ausbruch des Krieges in Europa war hierzulande die geschäftliche und industrielle Lage sehr unbefriedigend gewesen, und ohne diese Kriegslieferungen wären die Verhältnisse jetzt noch schlimmer als damals, und das Heer der Arbeitslosen, deren Zahl allein in New York auf 400 000 geschätzt wird, wäre noch ungleich größer.

Der außerordentliche Bedarf für Kriegsmaterial aller Art kommt natürlich auch der Eisen- und Stahlindustrie unseres Landes zugute, und die Ausfuhr von Eisen und Stahl aller Art erreicht einen solchen Umfang, daß dadurch bis zu einem gewissen Grade das andauernde Ausbleiben der

längst fälligen großen Kaufbewegung der Bahngesellschaften nicht fühlbar wird. Da schon im letzten Jahr die Bahnen unter dem Druck geschwächten Kredites und verminderter Einnahmen, bei steigenden Kosten, nur geringe Kauflust gezeigt hatten, auch das Auslandsgeschäft sich erst gegen Ende des Jahres belebte, so war 1914 das schlechteste Geschäftsjahr, das unsere Eisen- und Stahlwerke je erlebt haben. Der Stahltrust hat zwar aus früher erzielten Überschüssen für letztes Jahr noch die üblichen Dividenden bezahlt. Aber er hatte nicht nur die Stammaktien-Dividende nicht verdient, sondern mußte auch noch 1,7 Mill. \$ der Rücklage entnehmen, um die regelmäßige Dividende auf die Vorzugsaktien bezahlen zu können. Seitdem ist Zahlung der erstern eingestellt worden, was schon längst hätte geschehen sollen, zumal die Verteilung einer Dividende auf die Stammaktien s. Z. von dem verstorbenen J. P. Morgan nur aus spekulativen Gesichtspunkten durchgesetzt worden war. Im vergangenen Jahr war das Geschäft der Gesellschaft nicht nur mit den Eisenbahnen, den Hauptkäufern von Eisen- und Stahlerzeugnissen hiezulande, unbefriedigend, sondern auch mit dem Ausland. Die Ausfuhr war um 37% kleiner als im Jahre vorher, und da die Gesellschaft nur 979 000 t Stahlschienen hergestellt hat, gegen 1 928 000 t in 1913, und auch die Erzeugung von sonstigem Bahnbedarf entsprechend zurückgegangen ist, so hat sich ihre letztjährige Produktion von Stahlerzeugnissen nur auf 9,01 Mill. t belaufen, d. i. eine Abnahme gegen das Vorjahr um 3,36 Mill. t. Obenein haben diesem so viel kleinern Absatz durchschnittlich um 2,54 \$ für 1 t niedrigere Preise zu Grunde gelegen, so daß die Gesellschaft in ihrem Stahlgeschäft 1914 23 Mill. \$ und insgesamt 65 Mill. \$ weniger als im Vorjahr verdient hat.

Die seitdem eingetretene Besserung erstreckt sich hauptsächlich auf das Ausfuhrgeschäft; allein in den beiden ersten Monaten d. J. sind an Eisen- und Stahlerzeugnissen, ausschließlich Maschinen, für 3,3 Mill. \$ nach dem Ausland versandt worden. Diese Angaben sind aber nicht einmal vollständig, da ein großer Teil der für Großbritannien und seine Verbündeten bestimmten Kriegslieferungen über Kanada zur Ablieferung gelangt und die Ausfuhr nach dort nicht so genauer Beaufsichtigung unterliegt wie die von den Häfen des Landes aus, so daß die Werke die Art ihrer Sendungen über die Landgrenze leicht verheimlichen können. So ist aus den amtlichen Angaben nicht ersichtlich, daß, wie hier bekannt ist, Frankreich Fabrikanten in Neu-England für Schneeschuhe 260 000 \$, für Aeroplane 140 000 \$ bezahlt und Großbritannien hier für 500 000 \$ Pelze gekauft hat. Allein die im Januar und Februar von New York abgegangenen Dampfer haben für 43 Mill. \$ Kriegsmaterial nach Großbritannien und Frankreich gebracht. Es ist unmöglich festzustellen, welche Mengen von Stacheldraht an die beiden genannten und andere Länder Europas seit Ausbruch des Krieges von hier aus geliefert worden sind. Auch heute noch sind sämtliche Werke des Pittsburgher Bezirks, die solchen Draht herstellen können, damit beschäftigt, soviel wie möglich davon zu liefern. Chs. M. Schwab, der Präsident der Bethlehem Steel Corp. in South Bethlehem, Pa., hat durch persönliche Fühlungnahme und durch Agenten von europäischen Regierungen allein Kriegsaufträge für etwa 50 Mill. \$ zu erlangen gewußt. Die verschiedenen Werke der Gesellschaft sind Tag und Nacht mit der Anfertigung von schweren Geschützen und Munition beschäftigt, und behufs schleunigerer Lieferung werden die Schrapnellbestellungen z. T. von andern Herstellern für die Bethlehem Co. erledigt. Von dem deutschen Botschafter in Washington, Grafen Bernstorff, wird Schwab beschuldigt, die Neutralität dadurch zu verletzen, daß er von der kürzlich von ihm angekauften Fore River Ship &

Engine Co. in Quincy, Mass., für die britische Regierung Teile von Unterseebooten erbauen lasse, die dann nach Kanada versandt und dort zusammengesetzt würden. Schrapnells werden gegenwärtig in großen Mengen in Fabriken hergestellt, die sonst dem Bau von Eisenbahnwagen, von elektrischen und andern Maschinen dienen und ohne diese Kriegsbestellungen zum größten Teil unbeschäftigt wären. Die Ausführung der Aufträge erfordert die Verwendung neuer Maschinen und macht große Stahllankäufe nötig, wodurch andere Werke in Tätigkeit erhalten werden. New Yorker Fabriken sollen bereits für 22 Mill. \$ Kriegsaufträge zugefallen sein; doch es gibt hiezulande auch tatsächlich einige große Werke, welche derartige Auslandsbestellungen grundsätzlich ablehnen. Für den März dürften die unter der Einwirkung des Krieges unsern Stahlwerken, hauptsächlich von Großbritannien, Frankreich und Rußland, aber auch von Italien und Griechenland, ferner von Südamerika und Japan zugegangenen Aufträge etwa 400 000 t betragen; es handelt sich dabei neben Drahtwaren und andern unmittelbar Kriegszwecken dienenden Erzeugnissen besonders um Stahlschienen und Stahlplatten, ferner um Werkzeugmaschinen, besonders Drehbänke, Automobilteile, Hufeisen usw. Von Pittsburgh sind letzthin an einem Tage 80 Wagenladungen Stacheldraht nach Baltimore versandt worden, um dort auf Dampfer zur Beförderung nach Europa verladen zu werden. Gleichwohl sollen die Eisen- und Stahlwerke des Pittsburgher Bezirks durchschnittlich doch nur zu 65% der vollen Lieferungsfähigkeit im Betriebe sein und man rechnet damit, daß sie sich auf diesem Prozentsatz nicht einmal zu behaupten vermögen. Immerhin haben sich seit Beginn des Jahres die Verhältnisse in der Eisen- und Stahlindustrie gebessert, denn damals waren die Werke nur etwa zu einem Drittel der vollen Leistungsfähigkeit beschäftigt. Die Besserung ist hauptsächlich auf den Krieg zurückzuführen, wogegen das einheimische Geschäft andauernd unter Mangel an Unternehmungslust, im besondern unter der Zurückhaltung der Eisenbahnen leidet. In den letzten fünf Monaten haben diese nur für etwa 600 000 t Stahlschienen gekauft, wogegen sie in der entsprechenden vorjährigen Zeit, die auch schon für sie nicht günstig gewesen war, etwa 1,5 Mill. t bestellt hatten. An Eisenbahnwagen sind in den ersten beiden Monaten vorigen Jahres noch 23 500 in Auftrag gegeben worden, wogegen es diesmal nur 5000 waren. In Stahlschienen, deren Einfuhr der demokratische Tarif freigegeben hat, brauchen unsere Fabrikanten, solange der Krieg in Europa dauert, keinen Wettbewerb von daher zu befürchten. Doch sind die wenig beschäftigten Stahlwerke unsers nördlichen Nachbarlandes in der Lage, Stahlschienen hierher zu einem Preis zu legen, der niedriger als der hiesige ist. So wird die Tatsache viel besprochen, daß die Illinois Central einen Auftrag für 35 000 t hochgradiger Offenherd-Stahlschienen einem kanadischen Werk, der Algoma Steel Co., überwiesen hat, da diese sich bereit erklärt hatte, die Schienen schon zu 27 \$ für 1 t hierher zu liefern, wogegen hiesige Hersteller für entsprechende Schienen mindestens 30 \$ für 1 t gefordert hatten. Allerdings behaupten sie, die von ihnen gelieferten Schienen seien von besserer Beschaffenheit als die kanadischen.

Der Roheisenmarkt hatte in diesem Jahre bis noch vor kurzem in der gesamten Metallindustrie den meisten Anlaß zur Unzufriedenheit geliefert, denn trotz der niedrigen Preise blieb die Nachfrage weit hinter den Erwartungen und dem vorjährigen Geschäft zurück. Waren doch im Januar 1914 900 000 t Roheisen abgenommen worden und im Februar 680 000 t, wogegen die diesjährigen Verkäufe in den beiden Anfangsmonaten zusammen nur 415 000 t

betragen haben. Trotzdem war im Februar ansehnlich mehr Roheisen erblasen worden als in den vorhergehenden Monaten, nämlich 1,67 Mill. t gegen 1,60 Mill. t im Januar und 1,51 Mill. t im Dezember. Die Mehrerzeugung entfällt ausschließlich auf die den großen Stahlwerken gehörigen Hochofen. In der jüngsten Zeit haben dann auch die den Markt versorgenden Hochofenbesitzer von Buffalo das Geschäft durch Preisermäßigungen zu beleben verstanden; es soll ihnen gelungen sein, zu Preisen von 11,50 bis 12 \$ für 1 t Gießereiroheisen Nr. 2 gegen 300 000 t zu verkaufen. Maschinen-, Ofen- und Pumpenfabrikanten des Ostens haben sich die niedrigen Preise zu Nutze gemacht, und die vereinbarten Lieferungen erstrecken sich über die zweite Hälfte des Jahres. Seitdem wird von den gleichen Hochofenwerken für solch Material ein Preis von 12-13 \$ gefordert. Von Pittsburgh werden ansehnliche Roheisenverkäufe nach dem Ausland gemeldet, es soll sich ein englisches Syndikat um Ankauf von 100 000 t Bessemer- und basisches Roheisen bemühen, doch ist Ozean-Fracht-raum zu zufriedenstellenden Sätzen schwer zu erlangen. Von Montevideo ist zum erstenmal eine Anfrage wegen Lieferung von Roheisen eingelaufen. Die Hochofenwerke des Südens sollen in der letzten Woche 100 000 t untergebracht haben, darunter 40 000 t zu dem niedrigen Preis von 9,25 \$ für 1 t Gießereiroheisen Nr. 2, am Ofen in Birmingham, Ala. Röhrenwerke waren die Hauptkäufer, doch es sollen sich in Alabama immer noch gegen 450 000 t unverkaufte Roheisenvorräte befinden. Im Gegensatz zu diesen durch übermäßiges Angebot verursachten niedrigen Roheisenpreisen haben sich in letzter Zeit die Preise für Roh- sowie für Fertigstahl ziemlich unverändert behauptet, und wengleich das Stahlgeschäft seine Belebung hauptsächlich dem Krieg in Europa zu danken hat, so sichern doch in den meisten Fällen die erlangten Kriegsbestellungen eine volle Beschäftigung der betr. Werke noch für längere Zeit. Jedenfalls gewährt die Stetigkeit der Preise unsern Stahlwerken viel Ermutigung, und in Hinsicht auf die schlechten Ergebnisse der letzten Jahre dürften sie um so eher auch in der nächsten Zeit auf festen Preisen bestehen

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

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 22. April 1915 an.

5 b. B. 71 148. Vorrichtung zur Gewinnung von Steinsalzen, Kalisalzen o. dgl. unter Vermeidung von Sprengarbeit. Robert Bilke, Groß-Giesen b. Hildesheim. 20. 3. 15.

5 h. St. 19 392. Schlangenbohrer mit auswechselbarer Schneide. Stahlwerk Becker A.G., Willich-Krefeld. 22. 1. 14.

5 c. S. 42 640. Verfahren und Vorrichtung zum Rauben von Grubenstempeln. Friedrich Sommer, Essen (Ruhr), Vichhoferstr. 69. 1. 7. 14.

5 d. Sch. 45 929. Eisernes Spülversatzrohr. Jakob Schmitz, Düsseldorf, Frinz Georgstr. 102. 15. 1. 14.

12 n. C. 24 819. Verfahren zur Gewinnung von Schwermetalloxyden und -hydroxyden, die praktisch frei von basischen Salzen sind; Zus. z. Pat. 272 182. Dipl.-Ing. Franz Cochlovius, Frankfurt (Main), Bockenheimer Anlage 45. 4. 4. 14. Österreich 27. 8. 13.

12 n. C. 25 094. Verfahren zur Herstellung kupferfreier Zinklösungen. Chemische Fabrik Marienhütte, Gebr. Alberti, Goslar. 20. 6. 14.

14 g. H. 65 249. Regelungsvorrichtung für Dampffördermaschinen und mit Dampf betriebene Walzenzugmaschinen zur zwangsläufigen Regelung der Geschwindig-

keit und zur Verhinderung des Übertreibens; Zus. z. Pat. 282 413. Julius Herrmann, Lüdinghausen (Westf.). 18. 3. 13.

27 c. G. 42 677. Verfahren zum Betrieb einer Hilfskraftmaschine von Kreisverdichteranlagen. Benjamin Graemiger, Zürich; Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing., F. Secmann u. Dipl.-Ing. E. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 19. 2. 15.

40 c. M. 56 277. Vorrichtung zur Kondensation von Metall-, besonders Zinkdämpfen im elektrischen Ofen; Zus. z. Anm. M. 55 660. A/S. Metallforedling, Dronheim (Norwegen); Vertr.: D.-Ing. J. Friedmann, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. 19. 5. 14.

Vom 26. April 1915 an.

1 a. Sch. 41 871. Zweiseibige Setzmaschine zur Aufbereitung von Kohlen mit keilförmigem Untersaß und für beide Setzbetten gemeinsamem, wagrecht hin- und hergehendem Kolben. Fritz Schreiber, Waldenburg (Schles.). 5. 9. 12.

5 d. F. 38 035. Einrichtung zur Begrenzung von Grubenexplosionen, Frölich & Klüpfel Maschinenfabrik, Unter-Barmen. 17. 1. 14.

21 h. F. 37 551. Vorrichtung zum Verbrennen der auf ihren Kohlenstoffgehalt zu untersuchenden Proben von Eisen, Stahl, Ferrolegierungen usw. Jean Frisch, Düsseldorf, Klosterstr. 116. 27. 10. 13.

81 e. N. 14 317. Fördervorrichtung für Schüttgut. Dipl.-Ing. Dr. Ing. Paul H. R. Nettmann, Aachen, Kaiserstraße 4. 14. 5. 13.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Folgende an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung ist zurückgenommen worden.

61 a. D. 24 599. Atmungs- und Lüftungsvorrichtung mit Lufterneuerung und mit in den Kreislauf der Luft eingeschalteten, voneinander räumlich getrennten, langgestreckten Atmungs-säcken für die frische und die verbrauchte Luft. 28. 4. 13.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 26. April 1915.

5 b. 628 460. Rückzugwerk für Gesteindrehbohrmaschinen, bei denen die Vorschubbewegung durch Drehung der Schraubenspindel in einer festgehaltenen oder gebremsten Mutter bewirkt wird. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 6. 3. 14.

5 c. 628 488. Abstützvorrichtung für Schützengraben u. dgl. Dipl.-Ing. Ludwig Klingelhöfer, Hannover, Scharnhorststr. 7. 27. 3. 15.

5 d. 628 464. Stapelverschluß. Hermann Schiermeyer, Westhofen (Westf.). 21. 4. 14.

10 a. 628 219. Vorrichtung zum Verladen von Koks. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. 26. 3. 15.

21 c. 628 407. Wasserdichtes und schlagwettersicheres Gehäuse für elektrische Apparate. Siemens & Halske A.G., Siemensstadt b. Berlin. 2. 3. 14.

34 k. 628 393. Blechdose zur Aufbewahrung von Seife für Bergleute, Hütten- und Fabrikarbeiter wie auch für Militär. Albert Spittler, Laer b. Bochum. 29. 3. 15.

35 b. 628 111. Transportable Vorrichtung zum beiderseitigen Entladen von Eisenschienen u. dgl. aus Eisenbahnwagen. Rudolph Lots, Berlin-Pankow, Breitestr. 4a, und Karl Töpfer, Berlin, Christianiastr. 11. 25. 3. 15.

35 b. 628 276. Selbstgreifer zum Greifen von kleinstückigem Massengut, wie auch großstückiger Güter unbegrenzter Länge, wie Kisten, Ballen, Hölzer u. dgl. Hermann Lohmann, Duisburg, Kaßlerfelderstr. 52. 26. 3. 15.

50 c. 628 248. Schlagwerk für Thomasschlacke u. dgl. Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden (Thür.). 29. 3. 15.

50 c. 628 357. Filter für Luft und alle andern Gase mit fortschreitendem Filtermaterial. Ehrenfried Schwieling, Berlin-Schöneberg, Gustav Müllerstr. 45. 28. 4. 14.

59 a. 628 627. An eine Pumpendruckleitung angeschlossene Windkesselanlage. Gebrüder Sulzer, Winterthur und Ludwigshafen (Rhein). 16. 5. 14.

61 a. 628 367. Freitragbares Atmungsgerät mit drehbarem Einspannbügel für Chemikal-Patrone mit Nährgasflasche. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 12. 9. 14.

78 e. 628 146. Sprengzündhütchen aus Eisen. Braun & Bloem G. m. b. H., Düsseldorf. 13. 3. 15.

78 e. 628 274. Vorrichtung zur Herstellung von Sprengpatronen aus flüssiger Luft und einem Kohlenstoffträger. Ernst Daege, Kattowitz, Beatestr. 6. 26. 3. 15.

81 e. 628 155. Schüttelschuh und Förderrinne. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A.G., Braunschweig. 24. 3. 15.

81 e. 628 333. Doppelwälzrolle mit auswechselbarer Laufscheibe und Wälzbahnträger mit graden und ansteigenden Wälzbahnen. Servatius Peisen, Mariadorf (Rheinl.). 26. 3. 15.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

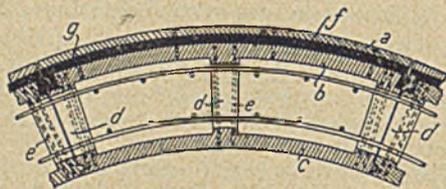
24 b. 627 461. Einrichtung zum Betrieb von Kesselfeuerungen mit einer Ölfeuerung usw. Gebr. Körting A.G., Linden b. Hannover. 22. 3. 15.

27 d. 595 272. Apparat zum Absaugen von Luft usw. Donald Barns Morison, Hartlepool (Engl.); Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, A. Büttner und E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 27. 3. 15.

35 e. 509 208. Vorrichtung zum Abheben von Tiefendeckeln. Deutsche Maschinenfabrik A.G., Duisburg. 10. 4. 15.

Deutsche Patente.

5 e (4). 283 891, vom 21. Mai 1911. Hermann Peters in Miesbach (Oberbayern). *Formstein zum Auskleiden von Gefrierschächten mit Eisenbeton und einer in diesen eingeschalteten Isolierschicht.*



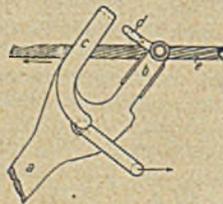
Der Stein besteht aus drei Zwischenräume zwischen sich frei lassenden senkrecht stehenden, nach einem Kreisbogen gekrümmten Betonplatten *a*, *b* und *c*. Von diesen Platten ist die mittlere Platte *b* mit der innern Platte oben sowie unten an den Ecken und in der Mitte durch Betonstege *d* und in diese sowie in die Platten eingebettete geschlossene Eisenbügel *e* und mit der äußern Platte *a* durch geschlossene Eisenbügel *g* verbunden. Der Zwischenraum zwischen den Platten *a* und *b* wird mit einer wasserundurchlässigen, kälteisolierenden Ausgußmasse *f* ausgefüllt, während der zwei zusammenhängende, nach den Lager- und Stoßflächen offene Kammern bildende Zwischenraum zwischen den Platten *b* und *c* mit Eisenbeton ausgefüllt wird.

5 d (1). 283 821, vom 31. Mai 1914. Hermann Kruskopf in Dortmund. *Wettertuch für Bergwerke aus Papiermasse.*

Auf oder zwischen die Papiermasse des Tuchs sind beliebig angeordnete Fäden oder Gewebe aus Hanf, Jute, Baumwolle o. dgl. geklebt.

20 a (20). 283 830, vom 29. Mai 1914. August Schulte und Christian Wagner in Neunkirchen (Saar). *Seilklemme mit zwei entgegengesetzt zueinander gestellten Seilgabeln.*

An der Gabel *b* der Klemme *a* ist ein das Herabfallen der Klemme vom Seil *e* verhindernder Haken *d* so drehbar gelagert, daß sich der Haken, nachdem er und damit die Klemme auf das Seil aufgehängt ist, beim Anschlagen der



Klemme, d. h. beim Aufhängen des Hakens *c* auf das Seil, an der Klemme entsprechend dreht und dadurch das Anschlagen erleichtert.

21 g (20). 283 670, vom 10. Dezember 1913. Langbein-Pfannhauser-Werke, A.G., in Leipzig-Sellerhausen. *Verfahren zur Verbesserung der magnetischen Eigenschaften von Gußstücken, Blechen, Bändern, Drähten usw.*

Die Gußstücke, Bleche o. dgl. sollen in Wasserstoff oder in einer wasserstoffhaltigen nicht explosibeln Atmosphäre geglüht werden.

21 g (20). 283 902, vom 18. August 1914. Joseph Heinrich Reinke in Bochum. *Verfahren, nacheinander zwei Schußserien für elektrische Zündung auszulösen, und Zündmaschine zur Ausführung des Verfahrens.*

Die beiden Zünderserien sollen an zwei parallele Zweige einer einzigen Schießleitung angeschlossen werden, von denen ein Zweig mit einer Drosselspule versehen ist; die Zündung soll dadurch bewirkt werden, daß nacheinander ein Wechselstrom und ein Gleichstrom durch die Schießleitung gesandt werden.

Die geschützte Zündmaschine hat Wechselstrom- und Gleichstrombürsten, die beim Drehen des Maschinenankers selbsttätig nacheinander an die Schleifringe des Ankers angelegt und von den Schleifringen abgehoben werden.

40 c (6). 283 765, vom 15. September 1910. The Nitrogen Company in Ossining (Westchester, New York). *Verfahren zur Gewinnung von Alkali- oder Erdalkalimetallen auf feurigflüssigem elektrolytischen Wege unter Verwendung einer aus einer Legierung des Alkali- oder Erdalkalimetalls mit einem Schwermetall bestehenden Anode.*

Gemäß dem Verfahren soll bei der Elektrolyse als Elektrolyt eine geschmolzene Zyanid- oder Zyanidamidverbindung desjenigen Alkali- oder Erdalkalimetalls verwendet werden, das gewonnen werden soll.

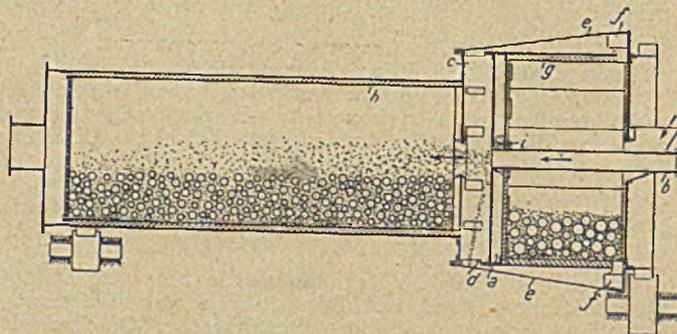
421 (4). 283 677, vom 12. August 1913. Siemens & Halske, A.G., in Siemensstadt b. Berlin. *Verfahren und Einrichtung zum Anzeigen von Gasbeimengungen in der Luft, besonders von Grubengas.*

Bei dem Verfahren wird, wie bekannt, die Leitfähigkeit der zu untersuchenden Luft für Wärme durch Beimischung eines Gases geändert und das Luft-Gasgemisch über einen elektrisch geheizten Draht geleitet. Gleichzeitig wird ein Vergleichsgas über einen zweiten, gleichfalls elektrisch geheizten Draht geleitet; die Widerstandsänderungen der beiden Heizdrähte werden zwecks Bestimmung des Gehalts der Luft an Grubengas gemessen.

Die Erfindung besteht darin, daß das Vergleichsgas aus der zu untersuchenden Luft durch einen Katalysator oder ein Oxydationsmittel gewonnen wird.

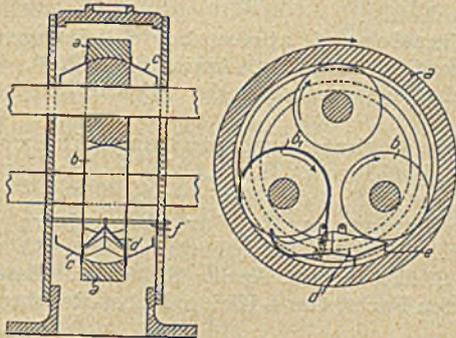
Bei dem Verfahren kann eine Vorrichtung zum Ausgleichen der Temperatur verwendet werden, die aus einem Kupferblock mit zwei sich kreuzenden Röhrensystemen besteht, von denen jedes von einem der beiden Gase durchströmt wird.

50 e (5). 283 920, vom 12. Dezember 1912. P. Kretzmann in Wong-Shi-Kong (China). *Verfahren zum Vorschrotten und Feinmahlen in Hartmühlen.*



Nach dem Verfahren soll das aus einer Vormühle, z. B. aus einer Kugelmühle *g* austretende Mahlgut der Windsichtung in der Weise unterworfen werden, daß das nicht bis auf eine bestimmte Korngröße zerkleinerte Gut in die Vormühle zurückgelangt, während das übrige Gut durch den Wind in die Feinmühle, z. B. eine Kugelmühle *h* eingetragen wird. Die Windsichtung kann z. B. in einer zwischen den beiden Kugelmühlen eingeschalteten Kammer *c* vorgenommen werden, durch den mittels eines achsrecht durch die Kugelmühle *m* hindurchgeführten Rohres *b* ein Luftstrahl in die Kugelmühle *h* geblasen wird. Das aus der Kugelmühle *g* durch am Umfang angeordnete Öffnungen in eine mit ihr in Verbindung stehende Kammer *a* übertretende zerkleinerte Gut kann in diesem Fall durch in der Kammer *a* angeordnete Hubleisten und eine kegelförmige Rutschfläche *i* in den Luftstrahl eingeführt werden. Der letztere bläst das genügend zerkleinerte Gut in die Kugelmühle *h*, während das nicht genügend zerkleinerte Gut in der Kammer *c* abwärts fällt und durch Öffnungen *d* des Kammertamels und einen Kugelmantel *e* zu einem Hubwerk *f* gelangt, durch das es in die Mühle *g* zurückgeführt wird.

50 c (9). 283 818, vom 16. November 1913. Hermann Aldehoff in Berlin. *Walzenmühle für harte Stoffe*. Zus. z. Pat. 283 473. Längste Dauer: 18. September 1928.



Hinter der ersten Mahlwalze *b* der Mühle ist ein dachförmiger Schaber *d* angeordnet, der am vordern, nach der Walze *b* zu gerichteten Ende *e* schnabelförmig ausgebildet ist. Durch den Schaber wird das von der ersten Mahlwalze *b* bearbeitete Mahlgut auf die Siebmäntel *c* befördert, die in der im Hauptpatent beschriebenen Weise zu beiden Seiten des umlaufenden Mährrings *a* angeordnet sind. Das nicht durch die Siebe fallende Gut rutscht von den Sieben auf den Mährring zurück und wird von der zweiten Mahlwalze *b* bearbeitet. Von der letztern fällt das Feingut auf die dachförmige Oberfläche des Schabers und gelangt von dieser auf die Siebe *c*.

59 b (1). 283 819, vom 13. Dezember 1913. Hörenz & Imle G. m. b. H. in Dresden. *Schraubenflügel Lorenzschers Bauart*.

Der Flügel ist in ringförmige dünne Streifen zerlegt, und seine äußern Streifen sind gegen die innern Streifen in der Drehrichtung so verschoben, daß die Flügelspitze in der Drehrichtung und die Flügelfläche in der Luftströmungsrichtung vorwärts geneigt ist.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 25–27 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Praktische Formations-Geologie. Von Krahnmann. (Forts.) Z. pr. Geol. Febr.-März. S. 29/44*. Ergänzung der Einleitung über Formations-Geologie als Grundlage

der Lagerstättenpolitik. Kennzeichnung der Mineralübersichten. Allgemeines und Formationskundliches über alle oder über einzelne nutzbare Mineralien. Stratigraphische Übersicht über den den Bergbau betreffenden Inhalt der ersten 22 Jahrgänge der Zeitschrift (1893–1914). (Forts. f.)

The origin of the Louisiana and East Texas salines. Von Norton. Bull. Am. Inst. Jan. S. 93/102*. Über den Ursprung der Salzablagerungen in der Mississippi-Bucht.

The Boulder Batholith of Montana. Von Billingsley. Bull. Am. Inst. Jann. S. 31/47*. Geologische Betrachtungen über das Muttergestein der Erzlagerstätten von Butte in Montana.

Bergbautechnik.

Methoden des Johannesburger Goldbergbaues. Von Barnitzke. (Schluß.) Metall Erz. 22. April. S. 149/55*. Abbau- und Ausbauverfahren. Wetterführung und Beleuchtung. Bekämpfung der Phthisis.

Tin mining in Bolivia. Von Lamb. Eng. Min. J. 3. April. S. 605/6. Die bolivianischen Zinnerze und ihre Gewinnung. Technische und wirtschaftliche Schwierigkeiten des Bergbaues.

The Clunecurry copper district, Queensland. Von Corbould. Bull. Am. Inst. Jan. S. 83/92*. Kurze Beschreibung einiger Gruben, im besondern verschiedener Ausbauart.

The limits of mining under heavy wash. Von Bunting. Bull. Am. Inst. Jan. S. 1/21*. Besprechung einiger Schwimmsandeinbrüche sowie der Abbaumöglichkeiten unter Schwimmsand- und Geröllüberlagerung.

Electrification of the small mine. Von Foley. Coal Age. 3. April. S. 575/6*. Die Vorteile des elektrischen Betriebes für kleine Gruben werden an dem Beispiel der 500 t täglich fördernden Kohlengrube der Logansport Coal Co. erläutert.

Some successes in rock drilling. Von Phelps. Coal Age. 3. April. S. 596/7*. Beispiele für die Leistungsfähigkeit der Jackhamer-Drucklufthandbohrmaschine bei Gesteinarbeiten und in der Kohle.

Mine timbering in steel. Von Woodworth. Coal Age. 3. April. S. 582/3*. Die Vorzüge des eisernen Grubenausbaues. Seine zunehmende Verbreitung in den Vereinigten Staaten.

Der Antrieb von Schüttelrutschen in Bergwerksbetrieben. Von Wintermeyer. (Schluß.) Bergb. 29. April. S. 238/43*. Die verschiedenartige Verbindung zwischen Antriebmotor und Schüttelrutsche.

Die Verwendung von flüssiger Luft als Sprengstoff für bergmännische Zwecke. Von Liesegang. Bergb. 29. April. S. 235/7. Besprechung der bisher praktisch erprobten Verfahren.

Coal preparation at new mine of Old Ben Mining Corporation. Von Richards. Coal Age. 3. April. S. 586/8*. Die mit besondern Einrichtungen für bituminöse Kohle ausgestattete Siebereianlage der genannten Grube.

Zur Klärung von Erzaufbereitungsabwässern. Von Nicolai. (Schluß.) Metall Erz. 22. April. S. 155/62*. Beiträge zur Entwicklung der mechanischen und neuere Erfahrungen auf dem Gebiet der mechanisch-chemischen Abwasserklärung unter besonderer Berücksichtigung von Bleierzaufbereitungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselheizung. (Vierteljahrsbericht.) Von Pradel. (Forts. u. Schluß.) Z. Dampf. Betr. 23. April. S. 143/5*. 30. April.

S. 150/2*. Beschickungsvorrichtungen für Lokomotiven. Regelvorrichtung künstlicher Saugzuganlagen. Feuerung für Flammrohr- und Schiffskessel mit Rauchverbrennung durch eine Nebenfeuerung. Flugaschenabscheider. Feuerungen für flüssige Brennstoffe.

Zur Frage der Gaskoksverwendung bei Zentralheizungsanlagen. Von Ries. J. Gasbel. 17. April. S. 198/201. 24. April. S. 213/7. Ergebnisse der im Auftrag des städtischen Gaswerks München an Niederdruckdampfkesseln angestellten vergleichenden Versuche bei Verheizung von Gas- und Zechenkoks. Aus den Versuchen wird geschlossen, daß der Gaskoks der Gasanstalt München dem Ruhrzechenkoks im Heizwert sowie in der Schlacken- und Aschenbildung gleichwertig ist. Zugunsten des letztern hat sich in der Wärmeausnutzung ein geringer Unterschied bei der Verheizung im Niederdruckdampfkessel ergeben.

Die Wärmeausnutzung neuerer Dampfkraftwerke und ihre Überwachung. Von Guillaume. (Forts.) Z. d. Ing. 24. April. S. 341/4*. Größe und Veränderlichkeit der Betriebsverluste, und zwar Wärmeverluste durch Anheizen der Kessel und Anwärmen der Maschinen sowie Größe und Einfluß der Verluste durch Abkühlen des Dampfes in den Rohrleitungen. (Schluß f.)

Hydro-electric plant of the Cerro de Pasco Mining Co., Peru. Von Hartmann. Min. Eng. Wld. 3. April. S. 627/32*. Beschreibung der Wasserkraftanlage.

Development of water power in Brazil. Von Perez. Min. Eng. Wld. 3. April. S. 644/6*. Der Ausbau von Wasserkraftanlagen in Brasilien.

Kreiselpumpen für Feuerlöschzwecke. Von Schacht. Fördertechn. 15. April. S. 57/61*. Allgemeines. Entwicklung der Feuerspritzen. Versuche der Berliner Feuerwehr. Das Ansaugen der Wassersäule durch eine besondere Luftpumpe. Ansaugen mittels Ejektor. (Schluß f.)

Elektrotechnik.

Anordnung der Dämpferstäbe bei elektrischen Maschinen. Von Schmidt. E. T. Z. 22. April. S. 187/9*. Zweck der Anordnung von Dämpfern. Hinweis auf die Art ihrer Ausführung, damit sie nicht schädlich wirken. Man hat nämlich im Großmaschinenbau bei ausgeführten Anlagen gefunden, daß bei Anwendung von Dämpfern sehr hohe Verluste entstehen können.

Die Verwendung von Eisenleitungen als Ersatz von Kupfer- bzw. Aluminiumleitungen. Von Esch. E. T. Z. 22. April. S. 185/7*. Es werden die zur Berechnung des Wechselstromwiderstandes von Ein- und Mehrfachleitungen erforderlichen Gleichungen abgeleitet und die Verwendung von Doppelmetallseilen zur Fernübertragung von elektrischer Energie vorgeschlagen.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Die Eisen- und Metallgießereien der Firma Gebrüder Sulzer, Aktiengesellschaft, Ludwigshafen am Rhein. St. u. E. 29. April. S. 441/5*. Beschreibung der Anlagen.

Filling the blast furnace. Von Johnson. (Schluß.) Metall. Chem. Eng. April. S. 227/33*. Beschreibung weiterer Begichtungsapparate für Hochöfen.

Coal-dust fired reverberatory furnaces of Canadian Copper Co. Von Browne. Bull. Am. Inst. Jan. S. 49/60*. Die Verwendung von Kohlenstaub bei der Beheizung von Flammöfen.

Coal-dust reverberatories at Washoe Reduction Works. Von Bender. Bull. Am. Inst. Jan. S. 73/81*. Versuch der Washoe Reduction Works, Kohlenstaub in einem Flammofen zu benutzen. Mitteilung der Versuchsergebnisse.

Die Trocknung der Gußformen und die Entwicklung der zugehörigen Trockenvorrichtungen. Von Treuheit. (Forts.) Gieß. Ztg. 1. Mai. S. 129/31*. Beschreibung verschiedener Bauarten von Heißwindöfen. (Schluß f.)

Untersuchungen über Lagermetalle: Antimon-Blei-Zinn-Legierungen. Von Bauer. St. u. E. 29. April. S. 445/50*. Ausgangsstoffe für die Herstellung der Legierungen. Vorgänge beim Erstarren und Schmelzen der Legierungen. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit und der nachträglichen Wärmebehandlung auf Gefüge und Kugeldruckhärte. Festigkeitseigenschaften (Stauch- und Druckversuche). Versuche über die Einwirkung eines Kupferzusatzes zu den Legierungen von Blei-Zinn-Antimon auf Seigerung, Gefüge, Schmelztemperatur und mechanische Eigenschaften. (Schluß f.)

Die wichtigsten Fortschritte auf dem Gebiete der anorganischen Großindustrie im Jahre 1914. Von v. Kéler. (Schluß.) Z. angew. Ch. 27. April. S. 214/24*. Der Schluß des Berichts behandelt: Wasserstoffsperoxyd und Persalze, Salze der Alkalien und Erdalkalien, Aluminium- und Schwermetallverbindungen, Gase, kleinere Produkte, Apparate, Maschinen und Verfahren allgemeiner Verwendbarkeit.

The fixation of atmospheric nitrogen. Von Landis. Metall. Chem. Eng. April. S. 213/20*. Übersicht über die einzelnen Verfahren der Stickstoffgewinnung aus der Luft.

Über die Verbrennung von Benzol in Explosionsmotoren. Von Terres. (Forts.) Öl- u. Gasmasch. April. S. 4/6*. Der Einfluß der Kompression. (Forts. f.)

Gasanalysenapparat für brennbare Gas-mischungen. Von Dösch. (Forts. u. Schluß.) Braunk. 16. April. S. 27/31*. 23. April. S. 39/43*. Beschreibung der Bauarten Fuchs, Orsat-Kleine, Fieber-Rohrbeck, Deutz, Pietsch.

Volkswirtschaft und Statistik.

Wirtschaftliche und politische Einwirkungen der Kaliindustrie auf die Gemeinden und die Landwirtschaft ihrer Umgebung in Hannover. Von Albrecht. (Forts.) Kali. 1. Mai. S. 131/6. Die Belastung der Gemeinden mit öffentlichen Ausgaben. Die Schäden durch Abwasser, Wasserentziehung und Rauch. Politische Nachteile. Kurze Beurteilung der Nachteile. Die Vorteile der Gemeinden und Einwohner: Die Vorteile der Arbeiter, der Grundbesitzer, der Gemeinden und aller Einwohner. Kurze Beurteilung der Vorteile. (Schluß f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

Sondermaschinen für Eisenbahnwerkstätten, Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau. Von Elsner. (Forts.) Ann. Glaser. 1. Mai. S. 165/72*. Beschreibung einer großen Zahl von Rohrbearbeitungsmaschinen. (Forts. f.)

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die deutsche Ausstellung »Das Gas« München 1914. (Forts.) J. Gasbel. 24. April. S. 209/13*. Weitere Ausstellungsgegenstände aus der von Ludwig beschriebenen Halle I. (Forts. f.)

Das deutsche Eisenbahnwesen in der Baltischen Ausstellung Malmö 1914. Von Anger. (Forts.) Z. d. Ing. 17. April. S. 313/20*. Beschreibung zweier Heißdampf-Zwillings-Güterzuglokomotiven, sowie verschiedener Einzeleinrichtungen für den Lokomotivbetrieb. (Forts. f.)

Unfallverhütung und Gewerbehygiene bei der A.E.G. Von Herbert. El. Bahnen. 14. April. S. 121/5*. Ein Gang durch das Hygiene-Museum der A.E.G.