

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 52

25. Dezember 1915

51. Jahrg.

Die Verwendung der verschiedenen Zementarten im Kalibergbau.

Von Berginspektor A. Hoffmann, Reyershausen (Hannover).

Beim Kalibergbau gelangen 3 Zementarten zur Anwendung, und zwar Magnesiaement, Portlandzement mit seinen Abarten und Thuringia-Hochofenzement, die im folgenden von praktischen Gesichtspunkten aus einer Betrachtung unterzogen werden sollen.

Magnesiaement.

Magnesiaement diente bis vor kurzem fast ausschließlich zur Betonierung von Kuvelagezylindern beim Vorhandensein salziger Schachtwasser, zur Ausführung von Schacht- und Streckenmauerungen im Salzgebirge und hauptsächlich zu Mauerwerkabdämmungen bei Wasser- und Laugeneinbrüchen.

Bei ausgedehntem Gebrauch von Magnesiaement ergaben sich jedoch außerordentlich hohe Kosten. So waren z. B. zur Betonierung eines Senkzylinders nach Kind-Chaudron von 60 m Höhe in salzigem Schachtwasser rd. 167 000 kg gebrannte Magnesia und 74 000 kg festes Chlormagnesium für die Herstellung von Chlormagnesiumlauge zur Bereitung des erforderlichen Magnesiaements erforderlich; dies entsprach einem Kostenaufwand von $1670 \cdot 12 = 20\,040 \text{ M}$ für gebrannte Magnesia und $740 \cdot 3,10 = 2294 \text{ M}$ für Chlormagnesium, zusammen also von $22\,334 \text{ M} =$ annähernd 372 M für 1 lfd. m Schacht an Betonkosten.

Die Verwendung gebrannten Magnesits, der um $3,50 - 4,00 \text{ M}/100 \text{ kg}$ billiger ist als gebrannte Magnesia und ebenso wie diese als Zement zubereitet wird, wäre vom geldlichen Standpunkt aus vorteilhafter gewesen. Die Nichtanwendung hatte ihren Grund in der beträchtlichen Ausdehnungskraft, die gebrannter Magnesit als Zement beim Abbinden entwickelt und die voraussichtlich eine gefährliche Formänderung des Kuvelagezylinders zur Folge gehabt haben würde.

Gebrannter Magnesit dürfte sich infolge seiner Ausdehnungsfähigkeit in Zementform vorzüglich zur Abdichtung der im Salzgebirge stehenden Teile von Tiefbohrlöchern eignen.

Die Festigkeit von reinem Magnesiaement ist außerordentlich groß, kann jedoch durch Zusatz von scharfem, vollständig lehm- und tonfreiem Sand noch bedeutend erhöht werden. Der Sandzusatz darf aber hierbei nicht übertrieben werden. Im Betrieb hat sich ein Mischungsverhältnis von 1 T. gebrannter Magnesia mit höchstens 3 T. scharfem Sand sowohl beim Betonieren von Schachtkuvelagen als auch bei Ausführung von Mauerwerk bewährt; darüber hinauszugehen, ist nicht ratsam.

Zahlreiche Proben haben ergeben, daß sich gebrannte Magnesia mit weniger als 6% Glühverlust zur Herstellung von Zement besonders eignet, und zwar destomehr, je geringer ihr Gehalt an Kohlensäure ist.

Vor jeder Verwendung von Magnesiaement empfiehlt es sich, durch verschiedene selbst anzufertigende Proben die Güte des Stoffs festzustellen. Desgleichen wird man guttun, z. B. bei Schachtbetonierungen, sich durch laufende Proben während des Betonierens von der Güte des hinter die Kuvelage gebrachten Betons zu überzeugen.

Besonders erwähnt sei, daß gebrannte Magnesia stets in durchaus trocknen Räumen aufzubewahren ist. Bei allzulanger Lagerung wird sie durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft für Zementierungszwecke unbrauchbar und muß von neuem gemahlen und geglüht werden.

Bei Ausführung von Mauerwerk mit Magnesiaement im Salzgebirge ist besonders darauf zu achten, daß die mit dem Mauerwerk in Berührung kommenden Salzstöße frisch angehauen und durchaus fest sind, so daß es unmöglich ist, vorstehende Salzkanten und -ecken mühelos abzubrechen. Der beim Anhauen auf den Salzflächen entstandene Salzstaub ist vor Beginn der Mauerung durch Abwaschen der Stöße mit Chlormagnesiumlauge zu beseitigen, um ein möglichst inniges Anbinden des Magnesiaements an die Salzflächen zu erzielen.

Aus den bei Ausführung von Mauerwerk mit Magnesiaement zur Verwendung gelangenden Backsteinen und Sand muß sämtliche Feuchtigkeit durch scharfe Austrocknung entfernt werden.

Damit dem Magnesiaement durch die Backsteine nicht die zum Abbinden erforderliche Chlormagnesiumlauge entzogen wird, sind die Backsteine vor dem Gebrauch vollständig mit Chlormagnesiumlauge zu tränken.

Außer den bereits erwähnten Fällen eignet sich Magnesiaement noch vorzüglich zur Abdichtung von zwar betonierten, aber undichten Schachtkuvelagen, hinter denen salzige Wasser anstehen, und zum Abdichten von kleinern Laugenausflußöffnungen im Salzgebirge. In beiden Fällen wird der Magnesiaement in Form von flüssigem Brei ohne Sandzusatz mit Hilfe einer besonders für diesen Zweck gebauten Pumpe unter hohem Druck hinter die Kuvelage bzw. in das laugeführende Salzgebirge gepreßt, bis der höchst zulässige Druck erreicht oder der Gegendruck nicht mehr zu überwinden ist. Die Zuführungsöffnungen werden alsdann

durch eingeschraubte Hochdruckhähne geschlossen. Diese vermitteln gleichzeitig den Anschluß der Einführungsöffnungen an die Zementpumpe während des Einpressens.

Erscheint die Anwendung von Pumpen im erstern Fall aus irgendeinem Grund nicht ausführbar, so wird der Zementbrei in entsprechend dünnflüssiger Form vom Tage her mit dem nötigen Überdruck durch eine in den Schacht eingebaute Rohrleitung an den Stellen, die abgedichtet werden sollen, eingespült.

Für Arbeiten, bei denen der Zement durch Preßpumpen an Ort und Stelle befördert wird, und wobei er so dickflüssig anzurühren ist, daß er vom Pumpenkolben noch gut angesaugt wird, sind zur Ausfüllung von 1 cbm Hohlraum mit erhärteter Zementmasse 1030 kg gebrannte Magnesia und 870 kg Chlormagnesiumlauge von 30° Be erforderlich.

Erfolgt jedoch die Verwendung des Magnesiazements in dünnflüssiger Form, so gehören zur Erzielung von 1 cbm erhärteter Zementmasse 758 kg gebrannte Magnesia und 900 kg Chlormagnesiumlauge von 30° Be.

Beim Betonieren von Schachtkuvelagezylindern in Salzsole (Steinsalzlauge) ist zu beachten, daß möglichst viel gebrannte Magnesia mit möglichst wenig Chlormagnesiumlauge von hoher Konzentration (bis zu 35° Be) angerührt wird, um dem Magnesiazement so wenig Wasser wie möglich zuzuführen; anderseits muß der einzubringende Zement noch derart flüssig sein, daß er auch in die dünnsten Spalten und Risse der Schachtstöße einzudringen vermag.

Fällt Magnesiazement in Salzsole, z. B. bei vorzeitiger Entleerung der Betonierlöffel, so tritt Entmischung mit starker Schlamm Bildung ein.

Wird in mehrern Absätzen betoniert, so ist das Abbinden des vorhergehenden Absatzes abzuwarten und vor Beginn der neuen Betonierung erst der auf dem alten Absatz vorhandene, oft recht erhebliche Magnesiaschlamm zu entfernen, weil sonst das Abbinden des neu eingebrachten Magnesiazements durch Mischung mit dem vorhandenen alten Schlamm ungünstig beeinflußt würde.

Beim Betonieren entstandener Magnesiaschlamm bindet mit frischem Magnesiazement nur bei einer möglichst innigen Vermischung, die jedoch hinter einer Schachtkuvelage niemals ausführbar ist.

Versuche haben ergeben, daß Chlornatrium niedergeschlagen wird, wenn man Chlormagnesiumlauge in gesättigte Salzsole einführt, und zwar erfolgt der Steinsalzniederschlag in desto größerem Maß, je mehr Chlormagnesiumlauge zugesetzt wird. In dieser Mischung bindet Magnesiazement zwar sehr gut ab, jedoch schlägt sich Chlornatrium als Schlamm in erheblichen Massen nieder.

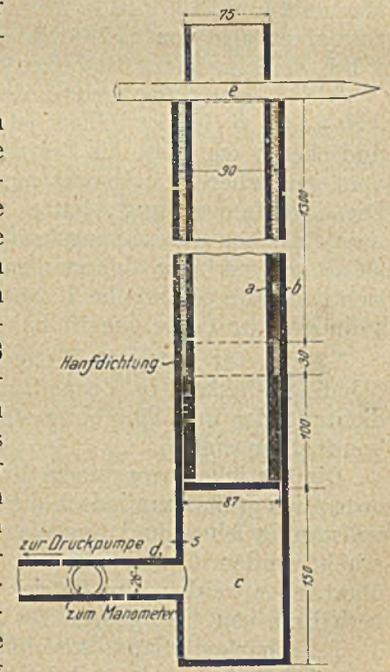
Magnesiazement ist nach 2 Tagen fast vollständig erhärtet und entwickelt während des Abbindens nachgewiesenermaßen Temperaturen bis zu 160° C.

Über die Dauer des Abbinde- bzw. Erhärtungsvorgangs von Magnesiazement wurden vom Verfasser für den Betrieb maßgebende Versuche angestellt, deren bemerkenswerte Ergebnisse aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich sind.

Versuche über Einzementierung von Standrohren mit Magnesiazement.

Lfd. Nr. des Versuchs	Dauer des Abbindens bzw. Erhärtens st	Ausgehaltener Höchst- druck des abgebin- denen bzw. erhärteten Zements	Zusammen- setzung des verwendeten Zements	Bemerkungen
1.	1/2	—	gebr. Magnesit mit Chlormagnesiumlauge in gußflüssiger Form von 30° Be und 12° C	noch nicht ab- gebunden
2.	1	—	dsgl.	dsgl.
3.	1 1/2	—	dsgl.	bindet langsam ab
4.	2	—	dsgl.	etwas dickbreiig
5.	2 1/2	—	dsgl.	dsgl.
6.	3	1 - 2	dsgl.	dsgl.
7.	3 1/2	2 - 4	dsgl.	dickbreiige Masse
7.	4	4 -	dsgl.	dsgl.
9.	5	6 - 8	dsgl.	erhärtet
10.	7 1/2	30 - 40	dsgl.	harte Schalen
11.	9	60 - 70	dsgl.	mit der Preßpumpe nicht herauszu- drücken
12.	4 1/2	50	dsgl., nur Lauge auf 60° C erwärmt	infolge Einwirkung der heißen Lauge schon nach 4 1/2 st fest

Die Versuchsanordnung wird durch nachstehende Abbildung erläutert. Das innere Rohr *a* diente als einzuzementierendes Standrohr, während das umgebende äußere Rohr *b* dem zur Aufnahme des Standrohres bestimmten Bohrloch entsprach. Die untern 15 cm des äußern Rohres bildeten die Druckkammer *c*, die dadurch entstand, daß die Böden beider Rohre geschlossen waren. Ein seitlicher Stutzen *d* an der Druckkammer ermöglichte den Anschluß der Druckpumpe. Der Dorn *e* begrenzte ein zu tiefes Einsinken des innern Rohres. Der Raum zwischen beiden Rohren wurde mit dem Versuchszement bei jedem Versuch neu ausgegossen. Der hydraulische Preßdruck wirkte bei dieser Anordnung auf den ganzen Quer-



Versuchsanordnung.

schnitt des unten geschlossenen Standrohres und versuchte, es aus dem umgebenden Rohr herauszuschleudern.

Als Versuchszement diente gebrannter Magnesit, der mit Chlormagnesiumlauge von 30° Be angerührt wurde.

Während bei den Versuchen 1–11 die zum Anrühren verwandte Lauge eine Temperatur von 15–17° C besaß, gelangte beim Versuch Nr. 12 Lauge von 60° C zur Verwendung. Hierdurch wurde erzielt, daß der Zement schon nach 4½ st einem Preßdruck von 50 at widerstand, was vorher erst nach etwa 8 st der Fall war. Das Abbinden bzw. Erhärten von Magnesiaement kann daher durch Verwendung heißer Chlormagnesiumlauge zum Anrühren ganz wesentlich beschleunigt werden.

Portlandzement.

Die übliche Zusammensetzung eines guten Portlandzements ist etwa folgende:

	%
Kalk	58–65
Kieselsäure	20–26
Tonerde und Eisenoxyd	7–14
Magnesia	1–3
Alkalien	0–3
Schwefelsäure	0–2

Richtiger würde man Zemente von vorstehender Zusammensetzung Kalktonzemente nennen, da sie ihre Eigenschaften 1. der Bildung eines wasserhaltigen Kalktondesilikats und 2. der Bildung von kohlsauerem Kalk durch Aufnahme von Kohlsäure aus der Luft oder dem Wasser verdanken.

Die zum Anmachen erforderliche Wassermenge schwankt in weiten Grenzen. Auf 100 l Portlandzement rechnet man 33–44 l Wasser und erhält damit ungefähr 90 l Mörtel.

Bei sehr großem Überschuß von Wasser erstarrt der Mörtel nicht mehr, sondern bleibt Schlamm.

Das Anhaften des Zementmörtels an den Steinen setzt voraus, daß diese vollständig benetzt werden. Trockne Steine entwässern den Mörtel an den Berührungsflächen und verhindern Bindung und Haftung.

Die Zeit, die der Zement zum Abbinden gebraucht, ist sehr verschieden. Traßmörtel und Portlandzement ziehen am schnellsten an, dann folgt Romanzement und endlich gewöhnlicher gebrannter Mergel.

Beim Anmachen mit wenig Wasser entwickeln die meisten hydraulischen Kalke Wärme, jedoch nicht in dem Maß wie der gewöhnliche gebrannte Kalk, aber destomehr, je weniger hydraulische Kraft sie besitzen; bei Portlandzement ist die Wärmeentwicklung am geringsten.

Grobkörnige Zemente lassen sich ohne Sandzusatz verwenden und, wo es auf Dünnflüssigkeit des Mörtels und Dichtigkeit der erhärteten Masse ankommt, geschieht dies auch, während Kalke mit geringern hydraulischen Eigenschaften, die sich dem Luftmörtel ähnlich verhalten, wie z. B. der Wasserkalk, eines Sandzusatzes bedürfen. Jedoch werden auch die erstern, schon der Billigkeit halber, fast nur mit Sandzusatz verarbeitet.

Die gebräuchlichste Mischung ist 1 T. Zement und 3 T. Sand; fettere Mischungen (1 : 2) werden zu teuer, magere (1 : 5 oder 1 : 6) sind schwer zu verarbeiten, binden und erhärten weit weniger gut und erreichen geringere Festigkeit und Dichte.

Die Druckfestigkeit auf 1 qcm war bei Portlandzement nach vierwöchiger Erhärtung folgende:

Mischungsverhältnis	kg
1 : 2	240–420
1 : 3	190–370
1 : 4	170–260
1 : 5	130–180
1 : 6	105–150

Durch Zusatz von gelöschtem Kalk gewinnen die meisten Zementmörtel größere Druckfestigkeit und Bindekraft am Stein; magere Mörtel erfordern größeren Zusatz.

Als zweckmäßige Mischungen für Zement-Kalkmörtel haben sich im Betrieb die folgenden erwiesen.

1 T. Zement,	5 T. Sand,	½ T. Kalkteig
1 „ „	6–7 „ „	1 „ „
1 „ „	8 „ „	1½ „ „
1 „ „	10 „ „	2 „ „

Infolge mangelhafter Mischung oder Behandlung zeigen manche Portlandzemente die unangenehme Eigenschaft des Treibens, d. h. sie dehnen sich im Verlauf des Erhärtens aus, wodurch Aufblähungen, Risse usw. eintreten und die Masse abblättert und zerbröckelt.

Das Treiben beginnt nach dem Abbinden, und zwar früher beim Erhärten im Wasser als an der Luft. Diese Erscheinungen treten besonders stark hervor, wenn der Zement zuviel Magnesia und weniger Kieselsäure enthält.

Fast in sämtlichen Schächten, hinter deren Kuvelage- oder Mauerzylindern Wasser oder Laugen zusitzen und die mit Portlandzement betoniert bzw. gemauert worden sind, kann man mehr oder weniger, zuerst schneeweiße Kalksinterungen beobachten. Diese entstehen dadurch, daß Wasser oder Laugen, die den Zement während seiner langen Erhärtungsdauer unter Druck durchdringen und an den Fugen der Kuvelage bzw. den Fugen oder Steinen des Mauerwerks austreten, auf ihrem Wege die Kalkbestandteile des Zements, solange er nicht vollständig erhärtet ist, auslaugen und am Ausbau als Sinter absetzen.

Die gebräuchlichsten hydraulischen Mörtelstoffe außer Portlandzement sind:

Mergel (Wasserkalk). Er besteht aus einem in Salzsäure löslichen Teil (60–80%) und einem unlöslichen (40–20%). Der lösliche Teil besteht vorwiegend aus kohlsauerem Kalk (56–73%), kohlsaurer Magnesia, Eisenoxyd und Tonerde (1–5%); der unlösliche Teil hauptsächlich aus Kieselsäure (12–29%), Tonerde (1–3%), Eisenoxyd und Alkalien. Durch Brennen wird die Kohlsäure ausgetrieben und die Kieselsäure in die aufgeschlossene Form übergeführt, wodurch der Stoff zur Aufnahme von Kohlsäure und zur Bildung des Kalktondesilikats geeignet gemacht wird.

Wasserkalk von Lengerich hatte in einer Mischung von 1 T. Kalk zu 1½ T. Sand nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit

an der Luft	von 16 kg/qcm
im Wasser	„ 14 „

Romanzement ist ähnlich wie der Wasserkalk zusammengesetzt, jedoch geeigneter für die Entwicklung hydraulischer Eigenschaften.

Der Rohstoff des Kufsteiner Romanzements enthält 78 lösliche Teile mit 71 T. kohlsauerm Kalk und 3 T. Tonerde und 22 unlösliche mit 16 T. Kieselsäure und 3 T. Tonerde. Der Rohstoff wird bis zur Sintergrenze gebrannt und dann zu Pulver gemahlen.

Traßmörtel wird durch Einrühren von gepulvertem Traß in Kalkteig ohne oder mit Sandzusatz hergestellt.

Die im Traß enthaltene Kieselsäure befindet sich in aufgeschlossener Form, weshalb sich ein Brennen erübrigt, sogar falsch wäre, weil sie dadurch in die unaufgeschlossene Form übergeführt werden würde.

Bei wichtigen Bauwerken hat sich eine Mischung von 1 T. Traß, 1 T. Fettkalk und 1 T. Sand bewährt; bei solchen, wo es weniger auf Festigkeit des Mörtels ankommt, kann man einen geringern Zusatz von Traß wählen.

Wo es sich um große Wasserdichtigkeit handelt, nimmt man 1 T. Traß und 1 T. Kalk.

Traßmörtel bindet und erhärtet rasch und erreicht eine große Festigkeit. Die Druckfestigkeit beträgt nach 4 Wochen:

Traß	Kalk	Sand	kg/qcm
1½	1	2	200
1	1	2	170
1	1½	2	185

Ein Zusatz von Traß zu Portlandzement verleiht diesem eine bei weitem größere Festigkeit, die nach dreimonatiger Erhärtung je nach der Mischung um 50–100% steigt.

Gegen Witterungseinflüsse, Säuren und salziges Wasser ist der Traßmörtel erheblich widerstandsfähiger als Zementmörtel, weshalb er bei Bauten im Meer vorzugsweise angewandt wird. Auch fehlt ihm die Eigenschaft des Treibens, d. h. er ist raumbeständig.

Die Puzzolane, die bei Bajae und Neapel gefunden werden, und der Santorin, der auf der griechischen Insel gleichen Namens vorkommt, sind ebenfalls vulkanischen Ursprungs und haben die gleichen Eigenschaften wie der Traß. Dieselben Eigenschaften zeigt auch die basische Hochofenschlacke, über die weitere Angaben in dem Abschnitt Hochofenzement folgen.

Von geringerer Bedeutung sind die dolomitischen Zemente. Wird Dolomit, bekanntlich eine Doppelverbindung von kohlsauerm Kalk und kohlsaurer Magnesia, bei dunkler Rotglut (300–400° C) gebrannt, so verliert die Magnesia, nicht aber der Kalk, den Kohlsäuregehalt. Das gepulverte Erzeugnis hat hydraulische Eigenschaften und erhärtet unter Wasser sehr rasch zu einer ungemein festen Masse.

Von sämtlichen angeführten Zementarten ist im Kalibergbau bis vor einigen Jahren, mit Ausnahme des Magnesiazements, überwiegend Portlandzement zur Verwendung gelangt, und zwar hauptsächlich bei Ausführung von Tagesbauten, Maschinenfundamenten usw. sowie für Schachtbauten, soweit keine salzigen Wasser vorhanden waren. Auch im trocknen Salzgebirge bediente man sich seiner.

Bei Schachtmauerungen im Salzgebirge, wo fast immer süße Tropfwasser von oben her vorhanden sind, fand Portlandzement gleichfalls Verwendung, und zwar stets in einem Mischungsverhältnis von höchstens 1 T. Zement zu 3 T. scharfem Sand. Häufig wurde die Vorsicht gebraucht, den Zement anstatt mit Süßwasser mit Salzsole von 10–14° Be anzumachen, da verschiedene Versuche gezeigt hatten, daß Portlandzement, in dieser Weise zubereitet, in befriedigendem Maß an die von ihm berührten Steinsalzflächen anband.

Bei Mauerungsarbeiten in leicht löslichen Salzen empfiehlt es sich, den Portlandzement mit gesättigter Salzsole anzumachen. Ist der Portlandzement für diese Zwecke nämlich nur mit Süßwasser oder niedrigprozentiger Sole zubereitet, so werden beide bestrebt sein, bis zur Erhärtung des Mörtels die von ihm berührten Salzflächen aufzulösen, und zwar so lange, bis konzentrierte Sole oder Lauge entstanden ist. Die Folge davon ist die Bildung von schwachen Spalten und Rissen zwischen Salzstoß und Mauerwerk, die im Salzbergbau unter Umständen gefährlich werden können.

Bei der Betonierung von Schachtkuvelagen nach Kind-Chaudron zum Wasserabschluß im Steinsalz oder beim Vorhandensein von Salzsole im Schacht hat neben Magnesiament teilweise auch der Portlandzement Verwendung gefunden, und zwar betonierte man absatzweise einmal mit Portland-, das andere Mal mit Magnesiament.

Der Portlandzement wurde hierbei mit konzentrierter Salzsole nicht allzu dünnflüssig angerührt und ebenso wie der Magnesiament mit Betonierlöffeln hinter der Kuvelage an Ort und Stelle gebracht. Spätere Untersuchungen ergaben, daß der Portlandzement sehr gut abgebunden hatte und vorzüglich fest geworden war.

Nachstehend sind die Zugfestigkeiten zweier reiner Portlandzemente nach 28tägiger Abbindezeit unter verschiedenen Bedingungen wiedergegeben.

Portlandzement »Stern«.

angerührt mit	erhärtet in	Zugfestigkeit kg/qcm
Süßwasser	Sole von 24%	65,2
Sole von 15%	„ „ 24%	48,1
Süßwasser	Süßwasser	48,8
Sole von 15%	„	43,1
ges. Sole	ges. Sole 24° Be	45,3

Portlandzement »Misburg«.

Süßwasser	Sole von 24%	60,5
2½% Kochsalzlös.	„ „ 24%	52,5
8%	„ Süßwasser	47,0
15%	„	46,0
26%	„ ges. Sole 24° Be	42,3

Hier sei eingeschaltet, daß man mit Portlandzementmörtel ausgeführte Bauwerke, z. B. Maschinenfundamente, vor den Einwirkungen fetter Öle (Schmieröle) schützen muß. Die Fettsäuren dieser Öle verbinden sich mit dem Kalk des Zements zu Kalkseifen, wodurch der Zement erweicht wird.

Durch Beobachtungen ist festgestellt worden, daß diese nachteiligen Einwirkungen von Ölen auf porösen Zementmörtel (3 und mehr T. Sand auf 1 T. Zement) erheblich stärker sind als auf dichten Mörtel (1 T. Zement zu 1 T. Sand), besonders wenn letzterer einige Zeit an der Luft gestanden und sich an der Oberfläche kohlsaurer Kalk gebildet hat.

Hochofenzement.

Hochofenzement hat in den letzten Jahren in steigendem Maß beim Bau von Kaliwerken, besonders beim Ausbau von Schächten, Verwendung gefunden. Bevorzugt wird wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften der aus den granulierten Hochofenschlacken der Maximilianshütte in Thüringen hergestellte Thuringiazement.

Die Bindefähigkeit des Hochofenzements beruht bekanntlich auf der Eigenschaft der Kieselsäure, in Ätzkalklösung zu einer Gallerte zu quellen und zu erhärten. Zur Bildung der Ätzkalklösung wird besonders hergestellter Portlandzement zugesetzt, weil Kalkhydrat, das in frischem Zustand denselben Dienst leisten würde, bei Lagerung des Zements Kohlensäure aufnimmt und zur Bildung von Ätzkalklösung unfähig wird.

Gegen vorzeitige, scharfe Austrocknung ist der Hochofenzement empfindlicher als Portlandzement; dagegen erhärtet er in Salzlaugen erheblich schneller als alle Portlandzementarten, und auch bei Hochbauten, besonders von Eisenbeton, sind die Ergebnisse bei genügender Anfeuchtung vorzüglich.

Die äußerst feine Mahlung gestattet reichliche Beimengungen von Sand; trotzdem wird die Festigkeit noch sehr groß.

Den Temperaturschwankungen gegenüber ist er wetterbeständiger als die Portlandzemente. Dies hat seinen Grund in der Kalkarmut, denn alle kalkreichen Silikatverbindungen gehen leichter dem Zerfall entgegen als die kalkarmen.

Die beim Portlandzement erwähnten Treiberscheinungen, die darauf beruhen, daß er zu viel Magnesia und zu wenig Kieselsäure enthält, sind bei dem kalkarmen Thuringiazement aus Hochofenschlacke ausgeschlossen, denn er enthält einen großen Überschuß an Kieselsäure, mit der die Magnesia in Verbindung treten kann, ohne die gebildeten Kalkhydrosilikate zu spalten. Daher kann er auch bei einem höhern Gehalt an Magnesia nicht treiben.

Natürlich muß auch bei Hochofenzement der hydraulische Modul (Verhältnis der Basen, Kalk und Magnesia, zu dem Gehalt an Kieselsäure, Eisenoxyd und Tonerde) unterhalb einer auch für Portlandzement geltenden Höchstgrenze bleiben. Dies ist aber stets der Fall, weil der Betrieb des Hochofens einen höhern Gehalt an Basen ausschließt. Auch der geringe Gehalt der Schlacken an Schwefelverbindungen zeitigt keinerlei Treiberscheinungen, bedingt durch die außerordentlich hohe Temperatur, in der die Rohstoffe des Hochofenzements erbrannt werden.

Die Verarbeitung des Hochofenzements zu Mörtel oder Beton erfolgt in derselben Weise wie beim

Portlandzement, jedoch ist ersterer während des Abbindens vor Austrocknung zu schützen. Sein geringeres Gewicht gegenüber allen Portlandzementen und die außergewöhnlich feine Mahlung gestatten eine sehr ergiebige Ausbeute, da die Mischung mit Sand ausschließlich nach Maßeinheiten erfolgt.

Versuche, die bei Schachtbetonierungsarbeiten angestellt wurden, ergaben für nachstehende Zementarten, lose eingeschüttet, auf 1 cbm folgende Gewichte:

	kg ^o
Bergwerkszement	1480
Thuringiazement	1190
Magnesiacement	746
feuchter Sand	1470
trockner Sand	1400

Wie aus nachstehender Zusammenstellung hervorgeht, wird Thuringiazement von Salzlaugen keineswegs ungünstig beeinflusst. Im Gegenteil bindet er in salzigem Wasser erheblich schneller ab¹ und erreicht hierbei Festigkeiten, die denjenigen bei Süßwasserverhältnissen fast gleich sind. In der Praxis hat sich die Verwendung von ungefähr halbgesättigter Kochsalzlösung als am zweckmäßigsten und günstigsten erwiesen, während sich Chlormagnesiumlauge zur Verarbeitung mit Thuringiazement praktisch nicht eignet.

Mi- schungs- ver- hältnis	angemacht mit	gelagert in	Druck- festigkeiten nach	
			28 Tagen	6 Monaten
rein	erhärtet in Süßwasser		626,4	²
1 : 3	"	"	411,8	499,6
1 : 6	"	"	93,0	137,6
rein	2,5 %-Kochsalzlös.	2,5 %-Kochsalzlös.	599,8	²
1 : 3	2,5 %	2,5 %	399,0	443,2
1 : 6	2,5 %	2,5 %	95,4	123,8
rein	8 %	8 %	²	²
1 : 3	8 %	8 %	395,4	447,2
1 : 6	8 %	8 %	86,2	122,8
rein	15 %	15 %	²	²
1 : 3	15 %	15 %	381,2	423,2
1 : 6	15 %	15 %	91,0	112,2
rein	26 %	26 %	470,2	574,8
1 : 3	26 %	26 %	272,0	322,6
1 : 6	26 %	26 %	66,2	87,4
rein	Süßwasser		598,8	—
1 : 3	"	24 %	360,2	—
1 : 6	"	24 %	88,0	—
rein	15 %-Salzlösung	24 %-Lösung	611,4	—
1 : 3	15 %	24 %	370,2	—
1 : 6	15 %	24 %	104,4	—
rein	15 %	Süßwasser	630,0	—
1 : 3	15 %	"	397,0	—
1 : 6	15 %	"	97,8	—
rein	gesätt. Salzlösung	gesätt. Salzlösung	462,2	—
1 : 3	"	"	289,0	—
1 : 6	"	"	70,4	—

Die Zugfestigkeiten desselben Zements nach 28 Tagen (Mischung 1 : 3 Gewichtsteile Normalsand), angerührt mit gesättigten Lösungen derjenigen Laugen, die für den Salzbergbau hauptsächlich in Frage kommen,

¹ Beginn des Abbindens bei Verwendung von Süßwasser nach 4 st. bei Verwendung von 20^o Be schwerer Salzsäure bereits nach 2 1/2 st.
² Die Druckvorrichtung, deren Einteilung bis etwa 692 kg anzeigte, war nicht mehr ausreichend.

werden nach Laboratoriumsversuchen wie folgt angegeben:

	kg/qcm
Chlornatrium	39,6
Chlorkalium	34,4
Chlormagnesium	36,2
kohlensaures Natrium	41,0

Das Verhalten in Laugen gegenüber Portlandzement wird in nachstehende Zusammenstellung gekennzeichnet:

Zugfestigkeiten in Mischung von 1 T. Zement: 3 T. scharfem Sand in Lösungen von fünffacher Konzentration des Meerwassers.

Art der Lauge	Portlandzement Zugfestigkeit nach			Thuringiazement Zugfestigkeit nach		
	3	7	28	3	7	28
	Tagen in kg/qcm			Tagen in kg/qcm		
Chlornatrium	18,7	19,5	25,0	36,7	51,2	50,17
Chlorkalium	17,2	20,0	23,8	28,2	34,7	40,33
Chlormagnesium	19,7	22,0	24,7	25,0	34,5	43,67
Brommagnesium	17,7	20,7	23,0	26,0	34,3	44,33
Bromnatrium	21,0	22,8	24,3	23,5	36,2	39,00
Kalziumsulfat	17,7	20,8	25,2	23,5	41,0	46,33
Magnesiumsulfat	19,3	23,5	25,8	25,5	36,8	41,03

• Eine aus Thuringiazement angefertigte Zugprobe, die am 90. Tage in Chlorkalk gelegt wurde, hat nach 1 Jahr 51,5 kg gehalten. Eine weitere Probe, die am 28. Tage in Chlorkalk gelegt wurde, ergab nach 287 Tagen sogar 63,5 kg Zugfestigkeit.

Während die Thuringiazementproben von Chlorkalk nicht im geringsten angegriffen waren, wurden die gleichzeitig in den Chlorkalkbrei gelegten Proben aus Portlandzement vollständig zerstört.

Hochofenzement zählt unter die Langsambinder, denen im Betrieb überwiegend der Vorzug gegeben wird. Seine Bindezeit beträgt 8–10 st und beginnt nach 4 st, jedoch kann sie erforderlichenfalls erheblich verkürzt werden.

Diesbezügliche Versuche des Verfassers in derselben Art wie die auf S. 1250 beschriebenen hatten die in der nachstehenden Zusammenstellung angegebenen Ergebnisse. Als Versuchsstoff diente ein trocken mit 5 Gewicht-% 95%iger kaustischer Soda vermischter und mit Süßwasser gußflüssig angemachter Thuringiazement.

Bereits nach 2½ st war der um das Standrohr herum eingegossene Zement fest und hielt einen hydraulischen Höchstpreßdruck von 5 at aus. Der Widerstand des erhärtenden Zements stieg dann sehr schnell und betrug schon nach 3½ st 15–17 at

„ 4 „ 30–35 „
„ 5 „ 60–80 „

Die Ergebnisse der entsprechenden Versuche mit Magnesiament gehen aus der Zusammenstellung auf S. 1250 hervor.

Zur Herstellung von Betonpfropfen auf der Sohle von Schächten, die durch Wasser- oder Soleeintrübe ersoffen sind, sowie zur Betonierung der Kuvelage in Bohrschächten, wo der Wasserabschluß im Salz zu erfolgen hat oder stark salzige Wasser vorhanden sind, und solcher in gewöhnlichen Schächten kann Hochofen-

Versuche über Einzementierung von Standrohren mit Thuringiazement.

Lfd. Nr. des Versuchs	Dauer des Abbindens bzw. Erhärtens st	Ausgehaltener Höchstdruck des abgebundenen bzw. erhärteten Zements at	Bemerkungen
1.	½	—	noch nicht widerstandsfähig
2.	1	1–1½	fester Brei
3.	1½	2–3	dsgl.
4.	2	4–5	bröcklig, Beginn der Erhärtung
5.	2	4–5	dsgl.
6.	2½	5–	fest
7.	3	6–8	Schalen
8.	3½	15–	feste Zementschalen
9.	3½	15–17	dsgl.
10.	4	30–35	dsgl.
11.	4	35–	merklich härtere Schalen
12.	4½	50–	dsgl.
13.	4½	50–60	mit der Preßpumpe nicht mehr herauszudrücken
14.	5	60–80	dsgl.

zement auf Grund der bisher vorliegenden Erfahrungen unbedenklich verwandt werden. Der Zement wird hierbei ohne Zusatz und nach Möglichkeit mit dem am Ort der Betonierung vorhandenen Schachtwasser dünnflüssig angerührt und durch Rohrleitungen von 50 bis 100 mm Durchmesser eingeführt, deren höchster Stand über dem Ort der Ablagerung des Zements höchstens 1 m betragen darf. Zweckmäßig ist er so niedrig wie möglich zu halten, damit der Zement möglichst wenig durch größere Wassermassen frei fällt und nicht ersäuft; große Schlamm bildung würde sonst die unerwünschte Folge sein und der Pfropfen nur in seinem untern Teil genügend erhärten, während der obere Teil eine plastische Form mit ungenügender Festigkeit behalten würde.

Um auf diese Weise, wobei der Zement in dünnflüssiger Form eingeführt wird, 1 cbm Hohlraum mit erhärteter Zementmasse auszufüllen, sind an losem, trockenem Thuringiazement 1080 kg erforderlich; 1 cbm der erhärteten Zementmasse wiegt 1770 kg.

Soll er jedoch für Zementierungsarbeiten unter Verwendung von Hochdruck-Preßpumpen dienen, wobei der Zement so dickflüssig angerührt wird, daß er vom Pumpenkolben noch gut angesaugt wird, so sind 1726 kg erforderlich; 1 cbm der erhärteten Zementmasse wiegt in diesem Fall 2162 kg.

Zum Zementieren wasserführender Gebirgsschichten findet Thuringiazement auf zahlreichen Kalischächten und Steinkohlenzechen schon seit Jahren mit gutem Erfolg Verwendung.

Handelt es sich um Verdichtung ganz feiner Spalten im Gebirge, so empfiehlt sich die Verwendung besonders fein gemahlener Zements.

Auch zur Verdichtung von Tiefbohrungen im Salzgebirge kann Thuringiazement mit Erfolg angewandt werden.

Thuringiazement mit Chlornatriumlauge zeitigt ausnahmslos gute Ergebnisse. Enthält diese jedoch noch in größerem Umfang andere Salze (z. B. $Mg Cl_2$), so ist zu empfehlen, sich vor Ausführung der betreffenden Arbeiten durch sachgemäß ausgeführte Proben von der Güte und Brauchbarkeit der Stoffe zu überzeugen, die für den beabsichtigten Zweck zur Verwendung gelangen sollen.

Zusammenfassung.

In den vorstehenden Ausführungen werden die im Kalibergbau gebräuchlichen Zementarten vom praktischen Standpunkt aus besprochen. Der Hochofenzement scheint dank seiner vorzüglichen Eigenschaften berufen zu sein, die Magnesia- und Portlandzemente im Kali- und überhaupt im Salzbergbau vorteilhaft zu ersetzen.

Luftdichte und geothermische Tiefenstufe.

Von Dr.-Ing. A. Eckardt, Zwickau.

Die von Mezger in seiner Abhandlung: »Über die Temperatur der Erdrinde und ihre Beziehungen zum Luftdruck und zur Luftdichte« für die geothermische Tiefenstufe gegebene Ableitung läßt sich wesentlich einfacher und dabei umfassender gestalten.

Gleichgewicht ist in einer aus mehreren übereinander liegenden Luftschichten verschiedener, nach unten wachsender Temperatur bestehenden Luftsäule dann vorhanden, wenn das spezifische Gewicht der einzelnen Schichten gleich ist, da sonst ein Auftrieb stattfinden müßte.

Nimmt man eine Luftsäule von 1 qm wagerechtem Querschnitt an, die sich von einem Punkt aus (z. B. dem Beginn der konstanten Erdtemperatur bei ungefähr 20 m unter der Oberfläche) nach unten erstreckt, so lastet auf ihr zunächst der Druck der oberhalb befindlichen Luftschicht P_0 in der Größe $10333 \cdot \frac{B}{760}$ kg, wenn B der Luftdruck in mm QS von 0° ist. Bleibt ferner das spezifische Gewicht der einzelnen Schichten gleich und ist γ das Gewicht von 1 cbm Luft, so ist der Gesamtdruck an einer beliebigen Stelle h Meter unterhalb des Endpunktes $P_0 + h \gamma$ Kilogramm.

Bezeichnet P den Druck in kg/qm, V das Volumen in cbm, G das Gewicht in kg, T die absolute Temperatur = $273 + t$, R die Gaskonstante, so lautet die bekannte Gasgleichung

$$P V = G R T \text{ oder, da } \frac{G}{V} = \gamma \text{ ist,}$$

$$P = \gamma R T.$$

Mit dem obigen Wert für P gilt demnach an einer Stelle h

$$P_0 + h \gamma = \gamma R T.$$

Für eine andere, x Meter darunterliegende Stelle mit um 1° höherer Temperatur gilt entsprechend:

$$P_0 + h \gamma + x \gamma = \gamma R T + \gamma R.$$

Beide Gleichungen voneinander abgezogen ergeben:

$$x \gamma = \gamma R \text{ oder}$$

$$x = R.$$

Also ganz unabhängig von der Größe des atmosphärischen Luftdrucks P_0 und dem von ihr abhängigen Wert γ ist der Höhenabstand in Metern zwischen zwei Punkten mit um 1° abweichender Temperatur gleich

der Gaskonstanten, vorausgesetzt, daß sich die Luftsäule in Ruhe befindet. Der von Mezger gefundene Wert 29,57 m weicht von R nur wegen der mannigfachen Umrechnungen und Abkürzungen ab.

Es ist nun auch möglich, die Tiefenstufe zu berechnen, wenn nicht trockne Luft vorliegt, nämlich aus der Gaskonstanten. Kohlensäuregehalt wird die Tiefenstufe verkürzen, Feuchtigkeit verlängern.

Unter der von Mezger gemachten Voraussetzung muß die Luft im Erdinnern ständig mit Feuchtigkeit gesättigt sein, da die Gesteine einen Wassergehalt besitzen (Bergfeuchtigkeit). Die Gaskonstante feuchter Luft ist

$$R = \frac{29,28}{1 - 0,377 \varphi \frac{p'}{p}},$$

wo für den Fall der Sättigung $\varphi = 1$, p' die Spannung des gesättigten Dampfes, p der Gesamtdruck ist. Hier ist sonach, wenn auch nicht in bedeutendem Maß, die Gaskonstante von dem Druck, also auch von der Tiefe unter der Erdoberfläche abhängig.

Nimmt man (nach den Messungen im Bohrloch von Sperenberg) an, daß in einer Tiefe von 26,7 m eine Temperatur von 9° herrschte, in einer Tiefe von 1080,0 m eine Temperatur von $46,5^\circ$, so wäre nach annähernder Berechnung der Luftdruck in 1080 m Tiefe 856,1 mm gewesen, wenn bei 26,7 m ein solcher von 760 mm herrscht hat.

Die Gaskonstante beträgt sonach

$$R = \frac{29,28}{1 - 0,377 \cdot \frac{76,5}{856}} = 30,3.$$

Bei einem Vergleich mit den Beobachtungen über die geothermische Tiefenstufe käme man also diesen näher als unter der Voraussetzung trockner Luft.

Trotzdem möchte ich nur an eine mehr zufällige Ähnlichkeit der Zahlen glauben. Zunächst halte ich es nicht für wahrscheinlich, daß in den Gebirgsschichten, wenigstens soweit sie einige hundert Meter unter der Oberfläche liegen, ein erheblicher Luftumlauf stattfindet, der doch offenbar vorhanden sein muß, wenn dem Gleichgewicht der Luft eine der Voraussetzung entsprechende Bedeutung für die Wärmewirtschaft der

Erde zukommt. Die Durchlässigkeit der Schichten ist dafür zu gering, wie man aus der nur sehr langsamen Entgasung der verhältnismäßig porösen Kohle entnehmen und aus den geringen Trennschichten schließen kann, hinter denen die hochgespannten Gase bei Schlagwetter- und Kohlensäureausbrüchen zurückgehalten werden, ohne sich schon von weitem zu erkennen zu geben.

Aber auch hiervon abgesehen erheben sich Bedenken gegen die Richtigkeit der Annahme:

1. Mezger begründet sie durch die Ergebnisse seiner Rechnungen über das Verhältnis von Druck, Temperatur und Dichte der Luft in tiefen Bohrlöchern. Wenn er dabei auch in verschiedenen Tiefenlagen annähernd gleiche Dichten ermitteln konnte, so war das doch nur möglich unter der Voraussetzung, daß die Luft arm an Feuchtigkeit war. Sobald man aber annimmt, daß die Luft im Erdinnern mit Feuchtigkeit gesättigt ist, ergeben sich erhebliche Unterschiede der Dichte, wenn man die gemessene Temperatur und den nach der barometrischen Höhenformel berechneten Druck einführt.

2. Es erscheint auffallend, daß das Molekulargewicht der Luft (auf dem Umweg über die Gaskonstante) für die Wärmeschichtung ausschlaggebend sein soll, nicht aber die Molekulargewichte und sonstigen Eigenschaften der Gesteine, die doch an genau derselben Stelle vorhanden sind.

3. Umgekehrt ist es widerspruchsvoll, wenn für die Temperaturschichtung unterhalb der Erdoberfläche die Gaskonstante der Luft, oberhalb der Erdoberfläche aber andere Einflüsse geltend sein sollen. Gerade im Gegenteil könnte man vermuten, daß in der freien Atmosphäre, wo nicht die Widerstände der Erdschichten zu überwinden sind, sondern sich die Luft frei bewegen kann, die dem Gleichgewicht entsprechende Temperaturschichtung eintreten müßte. Hier aber nehmen die Temperaturen zwar auch mit zunehmender Höhe annähernd gleichmäßig ab, jedoch viel langsamer als im Erdinnern. Es liegt sehr nahe, den Unterschied in der verschiedenen Wärmeleitfähigkeit von Luft und Gesteinen als Ursache des verschiedenen Verhaltens anzusehen.

4. Gerade der Einfluß, den Mezger der Luftbewegung zuschreibt, würde bei seiner Annahme wegfallen. Wenn die Temperaturschichtung der Erdrinde mit dem Luftgleichgewicht übereinstimmt, ist jede Luftbewegung ausgeschlossen. An jeder Stelle ist der Wärmeunterschied einfach Null, so daß auch die verschiedene Wärmeleitfähigkeit der Gesteine bedeutungslos wird.

Im Gegenteil könnte die Verschiedenheit der geothermischen Tiefenstufe und der Anforderungen des Luftgleichgewichts von Bedeutung für den Luftumlauf sein.

Denkt man sich in einem Bohrloch, dessen Wandungen eine Tiefenstufe größer als die Gaskonstante aufweisen, Luft eingeschlossen, so wird die erwärmte Luft das Bestreben haben, sich dem Gleichgewicht entsprechend zu schichten. In jedem Querschnitt findet sich dann Luft, die wärmer ist als die Wandungen. Die Luft muß sich dort abkühlen und infolge der dadurch erhöhten Dichte gegenüber der in der Mitte befindlichen und wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit der Luft weniger gekühlten Luftsäule absinken.

Die Luft steigt an der Wandung nieder und in der Mitte auf, es entsteht ein — wegen der geringen Temperaturunterschiede sehr schwacher — Luftwechsel. Umgekehrt würde die Luft an den Wandungen emporsteigen und in der Mitte einziehen, wenn die Tiefenstufe kleiner als die Gaskonstante ist.

Nimmt man nun weiter zwei Bohrlöcher an, die in der Sohle verbunden sind und bei denen die Wärmeleitfähigkeit der Wandungen verschieden ist, so muß, wenn die Tiefenstufe größer als die Gaskonstante ist, in dem Bohrloch im besser leitenden Gebirge ein abfallender, im schlechter leitenden ein aufsteigender Luftstrom entstehen, obwohl die Temperaturen beider Bohrlöcher in gleicher Tiefe gleich sind. Dieses Verhalten ist nur möglich, wenn die Tiefenstufe von der Gaskonstanten abweicht. Es scheint im Einklang damit zu stehen, daß z. B. im Erzgebiet von Příbram eine Tiefenstufe von 69 m, in Kohlengruben aber erheblich unter der Gaskonstante liegende Werte beobachtet worden sind. Man könnte annehmen, daß im ersten Fall ein wärmeentziehender abfallender Luftstrom als Folge der guten Wärmeleitfähigkeit des Gesteins angetroffen wurde, im zweiten ein wärmespendender aufsteigender. Jedenfalls würde es dafür sprechen, daß die eigentliche geothermische Tiefenstufe größer als die Gaskonstante ist.

Zuschrift an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Zu den vorstehenden Ausführungen habe ich folgendes zu bemerken:

Den von Eckardt geführten Nachweis, daß der von mir unter bestimmten Voraussetzungen für die geothermische Tiefenstufe abgeleitete Wert mit der Gaskonstanten für trockne Luft identisch ist, halte ich für eine dankenswerte Ergänzung meiner bezüglichen Untersuchung; die von mir aufgedeckten Beziehungen zwischen der Bodentemperatur und der Grundluft werden dadurch noch merkwürdiger. Mir selbst ist bei meiner Untersuchung, zu der ich durch die Bedürfnisse der Praxis veranlaßt worden war und bei der theoretische Betrachtungen naturgemäß mehr zurücktreten mußten, der Zusammenhang des gefundenen Wertes mit der Gaskonstanten entgangen.

Gegen die Folgerungen, die ich aus dem Ergebnis meiner rechnerischen Untersuchung gezogen habe, erhebt Eckardt verschiedene Einwände. Unter diesen steht an erster Stelle die Anzweiflung eines erheblichen Luftumlaufs in den tiefen Gesteinschichten, den er als eine notwendige Voraussetzung betrachtet, wenn dem Gleichgewicht der Luft eine Bedeutung für die Wärmewirtschaft der Erde zukommen soll. Nun habe ich ausdrücklich gesagt, daß die auf S. 1085 abgeleiteten Sätze nur unter der Voraussetzung des nicht unterbrochenen Zusammenhangs der Grundluft gelten. Wo diese Voraussetzung zutrifft, müssen aber Störungen im Gleichgewicht der Grundluft immer zu Luftströmungen führen, die je nach den Umständen schwächer oder stärker sein werden. Hierüber habe ich mich schon früher in dieser Zeitschrift¹ unter Anführung von Beispielen und im Anschluß daran noch ausführlicher in der Zeitschrift »Gesundheits-Ingenieur«² geäußert. Ist der Zusammenhang der Grundluft an irgendeiner Stelle unterbrochen, etwa durch eine Grund-

¹ Glückauf 1908, S. 1529 ff.

² Jg. 1909, S. 237.

wasserschicht oder durch eine wassergesättigte Tonschicht oder auch durch für Luft undurchlässiges Gestein, so können an den Unterbrechungsstellen sehr beträchtliche Spannungsunterschiede auftreten, ohne daß diese zu Luftströmungen führen; durch die unterbrechende Schicht hindurch ist ein Ausgleich der Spannungsunterschiede selbstverständlich ausgeschlossen. Man wird vielleicht vermuten dürfen, daß der starke Wechsel, den die tatsächliche geothermische Tiefenstufe nicht nur von Bohrloch zu Bohrloch, sondern auch innerhalb desselben Bohrlochs von Schicht zu Schicht aufweist, zum Teil auf solchen Unterbrechungen des Luftzusammenhangs beruht; jedenfalls wird eine Untersuchung über die Ursachen, die das wechselnde Maß der geothermischen Tiefenstufe bedingen, an den unausgleichbaren Spannungsunterschieden der Grundluft nicht achtlos vorübergehen dürfen.

Was den Einfluß des Wasserdampfes auf die geothermische Tiefenstufe betrifft, so wird sich schwer feststellen lassen, ob ein solcher vorhanden ist oder nicht. Will man versuchen, mit ihm zu rechnen, so muß man die Dichte der Luft und des Wasserdampfes je für sich bestimmen, dann werden aber die Unterschiede zwischen den Werten, die man für trockne und für feuchte Luft erhält, so geringfügig, daß sie gegen die Unsicherheit, die der Bestimmung des wirklichen Mittels der geothermischen Tiefenstufe anhaftet, gänzlich verschwinden.

Über einen etwaigen Einfluß des Gesteins auf die Erdtemperatur habe ich auf S. 1090/1 gesagt: »Der Druck der festen Bestandteile der Erdkruste scheint für die Temperatur im Innern der Erde ohne Bedeutung zu sein; das hier verwertete Beobachtungsmaterial läßt nirgends einen Einfluß dieses Druckes auf die Wärmeschichtung erkennen, jedoch wird man mit einem abschließenden Urteil zurückzuhalten haben, bis man die Ursachen kennt, die im Einzelfall ein Abweichen der tatsächlichen geothermischen Tiefenstufe von dem theoretisch gefundenen Mittelwert bedingen«. Ich glaube, mich also über diesen Punkt mit aller gebotenen Vorsicht ausgesprochen zu haben. Auf der andern Seite darf man, wenn es sich um das Verhalten von Körpern zur Wärme handelt, den Aggregatzustand nicht außer acht lassen: während sich die Gase durch Druck erwärmen, nimmt die Wassertemperatur des Meeres oder tieferer Seen trotz der gewaltigen Drucksteigerung im allgemeinen mit wachsender Tiefe ab. Es ist also nicht angängig, aus der Vergleichung des Molekulargewichts (richtiger der Dichten) zweier Stoffe ohne weiteres auf ihr Verhalten zur Wärme zu schließen.

Eckardt findet es widerspruchsvoll, wenn für die Temperaturschichtung unterhalb der Erdoberfläche die Gas-konstante der Luft, oberhalb der Erdoberfläche aber andere Einflüsse geltend sein sollen. Mit dem gleichen Recht könnte man es auch für einen Widerspruch halten, daß sich die Lufttemperatur und die Bodentemperatur bis zu einer bestimmten Horizontalebene mit der Seehöhe in geometrischer, von da an aber in arithmetischer

Progression ändern, und doch lehrt die Erfahrung, daß dem tatsächlich so ist. Die Tatsachen haben eben ihre eigene Logik, die zwar nicht zu den menschlichen Denkgewohnheiten im Widerspruch steht; diese Erfahrung hat wohl jeder unbefangene Forscher schon öfter gemacht. Daß sich bei einer tiefer schürfenden Untersuchung etwas ganz anderes herausstellt, als man nach einer oberflächlichen Betrachtung angenommen hatte, ist gar kein so seltener Fall. Im übrigen scheint mir Eckardt hier doch einige wesentliche Unterschiede zwischen Außenluft und Grundluft zu übersehen: in der äußern Atmosphäre sind außer der Wärmeleitung noch die Wärmestrahlung und die Konvektionsströme für den Wärmeausgleich von Bedeutung, während in den tiefern Erdschichten die beiden letztgenannten Vorgänge nur ausnahmsweise — in größeren Höhlungen — eine Rolle spielen dürften.

Der letzte Einwand Eckardts beruht offenbar auf einer mißverständlichen Auffassung meiner Ausführungen. Es ist mir nicht in den Sinn gekommen, zu behaupten, daß die Grundluft im allgemeinen im Gleichgewicht sei oder daß die geothermische Tiefenstufe in Wirklichkeit genau dem von mir berechneten Wert entspreche, ich habe nur gesagt, daß dieser Wert den mittlern oder normalen Zustand der Grundluft kennzeichne und daß Abweichungen von diesem Wert, von denen schon vorher verschiedentlich die Rede war, auf Gleichgewichtstörungen hindeuteten (S. 1085). An der Erdoberfläche erreicht der Gang des Luftdrucks oder der Lufttemperatur auch nur ausnahmsweise und vorübergehend seinen Mittelwert, und doch sind diese Mittel für die Meteorologie und die Klimatologie von größter Bedeutung; eine ähnliche Bedeutung scheint mir die mittlere geothermische Tiefenstufe für die Geophysik zu haben. Daher halte ich es für sehr bemerkenswert, daß das aus Messungen abgeleitete Mittel (rd. 30 m) fast genau mit dem Wert übereinstimmt, der sich für den Gleichgewichtszustand der Grundluft durch Rechnung ergibt. Diese Feststellung verdient an sich schon Beachtung, unabhängig von jeder wärmetheoretischen Deutung.

Ich glaube, in meinem Aufsatz nicht den geringsten Zweifel darüber gelassen zu haben, daß ich die Untersuchungen über die geothermische Tiefenstufe noch keineswegs für abgeschlossen halte; namentlich in den Schlußbetrachtungen habe ich nachdrücklich auf die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen hingewiesen. Ich möchte auch hier nochmals der Auffassung entgegenreten, als ob ich die Ergebnisse meiner ersten Untersuchung jetzt schon nach allen Richtungen für gesichert hielte, aber ich vermag doch nicht, wie Eckardt, an eine nur zufällige Ähnlichkeit der Zahlen zu glauben. Über die Tatsache, daß bei einer geothermischen Tiefenstufe von 29,30 m die Grundluft nicht nur in sich, sondern auch mit der Außenluft, wenn man bei dieser mittlere Zustände voraussetzt, nach allen Seiten im Gleichgewicht ist, komme ich nicht so leicht hinweg.

Ch. Mezger.

Gewinnung und Belegschaft der niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergwerke im Jahre 1914.

Die Veröffentlichung des seit einer Reihe von Jahren von uns herausgegebenen Heftchens »Die Bergwerke und Salinen im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk« hat sich infolge der durch den Krieg geschaffenen Sachlage für 1914 nicht ermöglichen lassen. Als Ersatz werden in der nachstehenden Zusammenstellung die Gewinnungsziffern der einzelnen Steinkohlen-

zechen des Industriebezirks an Kohle, Koks und Preßkohle sowie Angaben über ihre Belegschaftszahlen in den letzten beiden Jahren geboten. Im neuen Jahrgang der Zeitschrift sollen diese Gewinnungsergebnisse eine eingehende Betrachtung erfahren und gleichzeitig noch Angaben über die weitere Produktion der in Betracht kommenden Bergbauunternehmungen gemacht werden.

Zeche	Kohle		Koks		Preßkohle		Belegschaftsziffer	
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914
	t	t	t	t	t	t		
Adler	313 104	278 882	—	—	154 400	137 548	897	845
Admiral	112 531	112 719	—	29 001	6 070	—	540	550
Alte Haase	133 134	121 485	—	—	61 145	60 037	537	531
Alte Steinkuhle	39	—	—	—	—	—	2	—
Aplerbecker Aktien-Verein für Bergbau (ver. Margarethe)	328 096	251 352	—	—	91 935	72 276	1 182	1 041
Arenbergsche A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb	2 275 951	1 954 385	457 203	325 117	—	—	7 825	7 321
<i>Prosper 1</i>	645 092	547 866	96 276	123 757	—	—	2 558	2 570
" 2	1 002 817	901 541	159 049	70 668	—	—	3 345	3 082
" 3	628 042	504 978	201 878	130 692	—	—	1 922	1 669
Arenberg Fortsetzung	500 693	477 184	122 426	83 130	—	—	1 781	1 839
Auguste Victoria	715 475	615 758	295 985	253 838	—	—	2 708	2 543
Barmen (früher Adolar)	119 050	83 673	—	—	43 128	29 194	461	306
Kgl. Bergwerksdirektion	4 728 258	4 376 676	1 478 227	1 403 941	37 709	28 152	19 105	18 052
<i>Berginsp. 1: Ibbenbüren</i>	286 923	259 418	—	—	37 709	28 152	1 123	993
" 2: Gladbeck	1 830 916	1 501 263	520 507	474 508	—	—	7 101	6 528
" 3: Bergmannsglück	1 888 355	1 696 471	785 886	690 957	—	—	7 034	6 789
" 4: Wallrop	153 199	286 521	134 712	126 272	—	—	970	1 371
" 5: Zweckel, Scholven	568 865	633 003	37 122	112 204	—	—	2 877	2 971
Blankenburg	125 894	116 701	—	—	74 091	68 811	513	517
Bochumer Bergwerks-A.G. (ver. Präsident)	399 373	296 809	107 833	61 719	—	—	1 336	1 098
Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation	1 241 472	1 045 403	318 119	297 015	247 666	175 472	4 316	3 967
<i>Carolinenglück</i>	610 668	550 076	318 119	297 015	—	—	2 151	2 138
<i>Engelsburg</i>	630 804	495 327	—	—	247 666	175 472	2 165	1 829
Bramey	—	—	—	—	—	—	—	17
Brassert	430 542	408 204	—	—	—	—	1 526	1 521
Caroline (Holzwickede)	212 924	170 942	—	—	49 661	39 111	791	688
Catharina	—	39	—	—	—	—	—	5
Concordia	1 537 338	1 285 592	395 220	299 675	—	—	5 543	5 325
Consolidation	1 954 523	1 659 708	407 160	309 714	—	—	6 980	6 513
Constantin der Große	2 801 374	2 303 955	807 909	567 830	200 180	181 058	9 604	8 610
<i>Constantin der Große</i>	1 787 011	1 511 497	680 594	503 035	—	—	6 364	5 880
<i>Deutschland</i>	386 404	302 913	71 003	36 688	62 552	54 197	1 274	1 089
<i>Eintracht Tiefbau</i>	627 959	489 545	56 312	28 107	137 628	126 861	1 966	1 641
Dahlbusch	1 205 984	1 038 339	152 165	95 384	—	—	4 178	3 800
Deutscher Kaiser	4 460 011	3 897 002	1 478 961	1 355 582	—	—	15 031	13 520
Deutsche Solvay-Werke A.G. (Borth)	—	—	—	—	—	—	435	371
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- u. Hütten-A.G.	5 255 586	4 898 212	1 746 424	1 505 075	435 718	504 767	22 862	21 962
<i>Adolf v. Hansemann</i>	723 902	761 828	206 851	177 196	—	—	3 920	3 888
<i>Bruchstraße</i>	726 101	592 219	183 970	172 023	—	—	2 809	2 498
<i>Carl Friedrichs Erbstolln</i>	275 968	265 711	89 864	72 289	49 026	61 472	1 179	1 185
<i>Dannenbaum</i>	654 139	572 446	270 545	214 404	—	13 955	2 651	2 458
<i>Friedlicher Nachbar</i>	498 767	483 043	192 772	154 801	170 018	174 179	2 125	2 109
<i>Glückauf Tiefbau</i>	324 354	325 392	215 059	180 130	—	—	1 613	1 627
<i>Hasenwinkel</i>	323 231	270 279	94 760	79 546	—	—	1 253	1 067
<i>Kaiser Friedrich</i>	334 782	318 403	116 684	126 945	—	—	1 541	1 477
<i>Prinz Regent</i>	653 421	596 860	196 418	158 936	197 648	190 711	2 929	2 699
<i>Tremania</i>	405 341	372 262	179 501	168 805	—	—	1 638	1 607
<i>Wiendahlbank</i>	335 580	339 769	—	—	19 026	64 450	1 204	1 347
Diergardt, Bergw.-Ges.	491 498	447 460	—	—	—	—	1 894	2 123
<i>Schacht 1/3</i>	491 125	439 404	—	—	—	—	1 810	1 972
" 2	373	8 056	—	—	—	—	84	151
Dorstfeld	859 619	709 288	293 655	177 797	—	—	3 320	2 853
Emscher-Lippe	917 438	837 187	530 668	420 916	—	—	3 534	3 650
Essener Bergwerks-Verein »König Wilhelm«	1 190 544	936 540	402 373	253 662	—	—	3 568	3 212
<i>Christian Levin u. Neu-Cöln</i>	774 264	573 588	231 835	107 337	—	—	2 259	1 945
<i>Wolfsbank u. Neu-Wesel</i>	416 280	362 952	170 538	146 325	—	—	1 309	1 267
Essener Steinkohlenbergwerke	2 506 266	2 012 263	—	—	808 710	639 814	8 101	6 829
<i>Altendorf¹⁾</i>	196 938	16 365	—	—	119 449	13 753	877	74
<i>Carl Funke</i>	327 863	283 113	—	—	28 830	20 473	981	920

1 Am 1. März 1914 stillgelegt.

Zeche	Kohle		Koks		Preßkohle		Belegschaftsziffer	
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914
	t	t	t	t	t	t		
Dahlhauser Tiefbau	388 068	405 708	—	—	229 118	243 948	1 320	1 429
Gottfried Wilhelm	483 694	390 039	—	—	59 128	60 204	1 301	1 136
Hercules	777 105	628 996	—	—	372 185	300 358	2 597	2 335
Pauline	92 900	76 529	—	—	—	—	291	253
Pörlingssteppen	239 698	211 213	—	—	—	1 078	734	682
Eulalia	—	—	—	—	—	—	—	3
Ewald	2 633 461	2 035 140	257 008	147 417	32 840	5 945	7 949	6 973
Ewald	1 743 285	1 402 981	27 126	27 526	—	—	4 785	4 250
Ewald Fortsetzung	677 905	586 071	229 882	119 891	—	—	2 463	2 541
Eiberg ¹	212 271	46 088	—	—	32 840	5 945	701	182
Freie Vogel u. Unverhofft ²	354 583	395 838	92 001	198 900	4 081	—	1 384	1 558
Friedrich der Große	1 180 005	958 888	307 457	168 130	—	—	4 753	4 359
Friedrich Heinrich	468 220	763 596	146 362	268 195	—	—	2 056	2 912
Fröhliche Morgensonne	566 866	433 516	110 644	58 450	161 673	126 830	1 932	1 740
Fürst Leopold	39 665	119 146	—	—	—	—	443	702
Gelsenkirchener Bergw.-A.G.	10 353 050	8 516 760	2 253 065	2 097 620	193 302	153 441	37 786	35 561
Bonifacius	1 027 690	870 350	335 750	395 671	13 373	11 355	3 718	3 822
Erin	625 560	515 110	213 955	162 702	—	—	2 323	2 254
Germania	843 540	716 420	289 046	269 455	—	—	3 545	3 377
Hamburg u. Franziska	670 090	549 340	—	—	179 929	142 086	2 517	2 357
Hansa	424 180	324 360	92 535	87 990	—	—	1 578	1 432
Monopol	1 100 490	874 210	248 654	214 751	—	—	3 387	3 189
Pluto	1 251 140	1 020 420	372 008	322 415	—	—	4 623	4 427
Rhein-Elbe u. Alma	2 189 910	1 791 400	321 752	310 703	—	—	8 068	7 230
Stein u. Hardenberg	990 250	824 130	139 127	126 085	—	—	3 120	2 866
Westhausen	408 770	338 900	52 698	49 512	—	—	1 377	1 294
Zollern	821 430	692 120	187 540	158 336	—	—	3 530	3 313
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein (Werne)	546 877	533 839	97 949	94 040	—	—	2 445	2 368
Glückaufsegen	342 149	352 200	218 371	212 842	—	—	1 507	1 590
Gottessegen	203 568	164 379	—	—	53 805	43 414	772	688
Gottlob	206	—	—	—	—	—	3	—
Graf Bismarck	2 251 220	1 764 280	—	73 611	—	—	7 627	6 810
Graf Schwerin	613 460	473 140	188 183	99 220	—	—	1 846	1 653
Guthoffnungshütte	3 711 131	3 148 920	773 332	761 134	331 514	245 048	12 438	11 598
Oberhausen	3 521 289	2 983 102	773 332	761 134	331 514	245 048	11 701	10 886
Ludwig	189 842	165 818	—	—	—	—	737	712
Gutglück u. Wrangel ³	4 671	1 465	—	—	—	—	18	8
ver. Hammerthal	—	86	—	—	—	—	4	12
Harpener Bergbau-A.G.	8 625 577	7 112 954	1 631 977	1 143 707	426 737	449 927	30 987	28 229
Amalia	298 407	231 573	72 330	59 738	—	—	1 120	994
Caroline	254 235	201 170	47 445	38 217	53 234	71 036	1 031	884
Courl	452 126	393 637	197 982	121 030	—	—	1 405	1 325
Gneisenau	576 159	480 740	178 596	118 885	—	—	2 218	2 011
Heinrich Gustav	400 666	327 381	35 260	11 368	42 648	45 951	1 587	1 433
von der Heydt	351 822	295 626	—	—	75 567	80 533	1 345	1 199
Hugo	1 080 237	841 795	91 322	15 367	—	—	3 542	3 104
Julia	539 822	435 994	81 946	66 287	—	—	1 777	1 627
Neu-Iserlohn	694 172	562 985	180 587	135 021	25 520	19 491	2 626	2 451
Preußen	771 858	653 998	243 020	174 170	—	—	2 884	2 654
Prinz von Preußen	165 119	140 719	—	—	—	—	589	539
Rechlinghausen 1	541 461	456 980	38 724	38 876	—	—	1 517	1 388
2	524 023	444 656	79 586	59 993	—	—	1 918	1 821
Roland	250 512	219 849	—	—	15 987	54 933	891	843
Scharnhorst	465 288	358 702	96 449	75 903	—	—	1 702	1 397
Siebenplaneten	345 588	281 449	48 758	28 973	140 488	109 047	1 320	1 181
Victoria-Lünen	630 740	550 558	207 905	199 879	—	—	2 378	2 363
Vollmond	283 342	235 142	32 067	—	73 293	68 936	1 137	1 015
Heinrich (Überruhr)	243 536	194 559	—	—	—	—	708	643
Helene u. Amalie	1 031 785	826 875	284 152	165 053	71 719	65 909	3 276	2 897
Herbder Steinkohlenberg- werke ⁴	—	—	—	—	—	—	64	62
Hermann (Bommern) ⁵	10 316	923	—	—	—	—	35	7
Hermann (Bork)	455 491	455 353	160 443	188 860	—	—	2 163	2 218
Hibernia	5 697 596	4 715 104	715 605	657 034	48 440	43 965	19 314	17 614
Alstaden	295 273	245 384	—	—	48 440	43 965	1 009	947
General Blumenthal	1 129 728	927 077	262 741	171 186	—	—	4 627	4 022

¹ Am 1. April 1914 stillgelegt. ² Die überwiegende Mehrheit der Kuxa befindet sich im Besitz der Gew. Lothringen in Gerthe b. Bochum.
³ Einschl. Cleverbank und ver. Hardenstein; im Sept. 1914 stillgelegt. ⁴ Infolge des Krieges ist der Betrieb eingestellt. ⁵ Ende März 1914 stillgelegt.

Zeche	Kohle		Koks		Preßkohle		Belegschaftsziffer	
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914
	t	t	t	t	t	t		
Hibernia	336 955	328 859	—	—	—	—	1 208	1 277
Schlägel u. Eisen	1 343 222	1 140 398	105 470	77 315	—	—	4 275	3 968
Shamrock 1/2	939 289	713 657	86 162	125 335	—	—	3 007	2 674
3/4 (Behrens- schächte)	986 467	815 510	261 232	279 030	—	—	3 278	2 903
Wilhelmine Victoria	666 662	544 219	—	4 168	—	—	1 910	1 823
Hoersch (ver. Westphalia)	1 492 040	1 183 242	609 464	563 255	—	—	5 239	4 749
Jacobi (Neu-Oberhausen)	58 396	322 962	—	—	—	—	546	1 200
Johann Deimelsberg	442 738	356 895	—	—	160 234	135 544	1 429	1 289
Johannessegen	138 769	124 484	—	—	63 860	59 297	491	481
Köln-Neuessener Bergw.-Verein	1 948 800	1 541 450	314 936	253 293	—	—	5 166	4 908
Königin Elisabeth ¹	1 253 955	1 053 639	262 712	193 045	249 132	157 111	3 902	3 609
König Ludwig	1 433 115	1 168 082	471 922	268 116	—	—	5 108	4 514
Königsborn	1 097 817	897 691	344 757	206 544	—	—	3 326	3 035
Krupp, Fried.	2 819 228	2 579 185	821 270	717 533	—	—	9 653	9 271
Hannibal	982 734	922 392	206 241	177 960	—	—	3 552	3 470
Hannover	1 249 724	1 101 191	449 756	353 431	—	—	4 356	4 092
Sälzer-Neuack	586 770	555 602	165 273	186 142	—	—	1 745	1 709
Langenbrahm	766 083	639 586	—	—	8 840	7 692	2 560	2 374
Schacht 1/3	391 453	313 676	—	—	—	—	1 475	1 317
2	374 630	325 910	—	—	8 840	7 692	1 085	1 057
Lohberg	9 309	277 304	—	—	—	—	488	1 247
Lothringen	1 219 800	952 290	370 714	233 985	—	—	3 872	3 287
Lothringer Hütten-Verein Au- metz-Friede	1 858 714	1 694 673	854 683	750 966	75 785	65 245	6 108	5 991
General	246 188	222 409	161 248	128 062	—	—	904	917
Ickern	460 017	453 945	—	—	—	—	1 451	1 478
Victor	1 152 509	1 018 319	693 435	622 904	75 785	65 245	3 753	3 596
Magdeburger Bergwerks-A.G. (Königsgrube)	584 374	442 025	—	—	—	—	1 660	1 419
Mansfeld	603 358	514 012	273 241	250 767	—	—	2 042	1 950
Massen	659 762	550 057	196 799	164 088	68 172	52 732	2 501	2 279
Maximilian ²	101 851	80 206	—	107 471	—	—	1 239	1 272
Minister Achenbach	913 086	766 710	281 928	227 510	—	—	2 639	2 582
Mont Cenis	830 891	819 266	148 410	92 665	—	—	3 565	3 185
Mülheimer Bergwerks-Verein	1 485 328	1 258 654	75 709	57 812	414 740	336 865	4 903	4 453
Hagenbeck	511 177	401 698	75 709	57 812	49 628	12 933	1 680	1 408
ver. Rosenblumendelle	426 604	369 227	—	—	199 675	164 979	1 391	1 313
Humboldt	218 071	200 045	—	—	94 897	92 398	763	720
Wiesche	329 476	287 684	—	—	70 540	66 555	1 069	1 012
Mühlheimerglück	9 315	—	—	—	—	—	43	—
Neumühl	1 592 562	1 300 176	386 123	245 183	—	—	5 240	4 700
Niederrheinische Bergw.-Ges.	—	—	—	—	—	—	77	125
Oespel (einschl. Borussia)	271 416	222 265	78 539	43 617	23 655	29 917	1 250	1 085
Phoenix	5 188 137	4 425 571	667 569	520 448	65 898	69 656	18 052	16 530
Graf Mollke	1 407 797	1 199 661	227 030	177 189	—	—	4 419	4 082
Hörder Kohlenwerk	627 581	566 084	—	—	—	—	2 042	1 955
Holland	1 020 057	909 200	367 724	290 382	65 898	69 656	4 315	3 994
Nordstern	1 287 668	1 005 897	—	—	—	—	4 078	3 627
Westende	845 034	744 729	72 815	52 877	—	—	3 198	2 872
Preußische Clus	17 348	19 130	4 390	1 878	—	—	195	199
Rhein I	39 613	280 390	—	—	—	—	533	1 345
Rheinische Stahlwerke	1 147 754	957 489	503 668	427 704	128 205	111 779	4 770	4 571
Centrum 1/3, 2/5	948 482	783 296	503 668	427 704	—	—	4 060	3 851
4/6	199 272	174 193	—	—	128 205	111 779	710	720
Rheinpreußen	2 762 370	2 231 949	628 470	368 360	—	—	9 905	8 660
Sachsen	—	12 799	—	—	—	—	318	399
Schürbank u. Charlottenburg	233 143	207 836	—	—	82 200	72 720	1 024	910
Stinnesche Zechen	3 780 915	3 062 948	553 542	345 318	—	—	13 060	12 580
Carolus Magnus	364 110	285 805	83 163	55 919	—	—	1 303	1 203
Friedrich Ernestine	476 795	386 001	68 037	47 752	—	—	1 660	1 503
Graf Beust	569 122	435 654	62 917	42 217	—	—	1 838	1 631
Mathias Stinnes 1/2, 3/4	1 726 187	1 301 912	222 162	135 655	—	—	6 010	5 451
Victoria Mathias	644 701	520 533	117 263	63 775	—	—	2 076	1 853
Welheim	—	133 043	—	—	—	—	173	939
Stöckerdeekbank (Herzkamp)	2 009	2 031	—	—	—	—	15	21
Teutoburgia	553 574	473 340	—	—	—	—	1 512	1 504

¹ Die überwiegende Mehrheit der Kuxe befindet sich im Besitz der Mannesmann-Röhrenwerke in Düsseldorf. ² Für die Koksherstellung wurde fremde Kohle bezogen.

Zeche	Kohle		Koks		Preßkohle		Belegschaftsziffer	
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914
	t	t	t	t	t	t		
Trappe	161 946	129 426	—	—	—	—	511	453
Trier	1 016 864	960 896	148 610	226 650	—	—	4 439	4 155
<i>Baldur</i>	223 257	252 195	—	—	—	—	1 063	1 111
<i>Radbod</i>	793 607	708 701	148 610	226 650	—	—	3 376	3 044
Unser Fritz	792 668	658 002	157 793	88 905	—	—	2 889	2 760
Verlohrner Sohn	957	1 517	—	—	—	—	75	66
Victoria (Kupferdreh)	122 578	135 183	—	—	79 067	86 299	510	510
de Wendel	533 727	465 854	352 409	225 926	—	—	2 356	2 208
Wengern	13 897	—	—	—	—	—	61	—
Westfalen	102 259	288 894	—	91 155	—	—	999	1 486
Wilhelmine Mevissen	—	72 055	—	—	—	9 590	322	314
Wittener Steinkohlen-Bergwerk (Bergmann)	—	—	—	—	—	—	3	3
Zollverein	2 322 689	1 927 430	219 421	245 012	—	—	6 526	6 373
zus.	114 533 305	98 360 313	24 957 956	20 680 815	4 954 312	4 265 166	409 202	384 556

Technik.

Schmiervorrichtung für Förderwagen. Die zur Erzielung einer guten Förderleistung notwendige regelmäßige Schmierung der Förderwagen erfolgt fast durchweg mit einer Handspritze. Damit das dicke Schmiermittel durch die enge Öffnung der Spritze angesaugt werden kann, ist eine Verdünnung mit Öl erforderlich. Diese Verdünnung ist jedoch, abgesehen von den Mehrkosten des Öls, für eine anhaltende Schmierung der Achsen von großem Nachteil. Sodann wird beim Aufsaugen des Schmiermittels die Spritze meist bis zur Hälfte mit Luft angefüllt, weil der Druck der äußeren Atmosphäre nicht genügt, um das Schmiermittel allein, ohne Luftzutritt, durch die enge Öffnung der Handspritze hindurch zu pressen. Daraus ergibt sich beim Schmieren eine unvollständige Füllung des Achsenlagerhalses mit Schmiermittel. Das Umfüllen des Schmiermittels aus dem Faß in ein anderes Gefäß, das Verdünnen mit Öl, das häufige Aufsaugen in die Handspritze usw. bedingen neben dem bei diesen Vorrichtungen

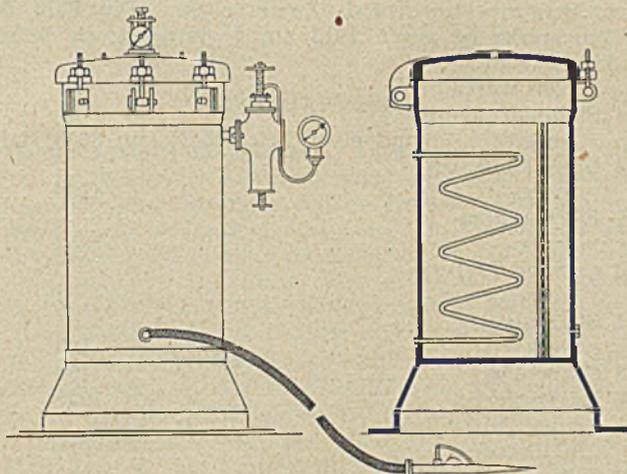


Abb. 1. Ansicht. Abb. 2. Senkrechter Schnitt.
Selbsttätige Schmiervorrichtung für Förderwagen.

unvermeidlichen Stoffverlust einen großen Zeitaufwand. Einem mittelmäßigen Arbeiter ist es bei Verwendung der Handspritze und bei einer halbwegs ordentlichen Schmierung nicht möglich, mehr als 60 Wagen in der achtstündigen Schicht zu schmieren, wie die Erfahrung gelehrt hat.

Um eine bessere Schmierung und eine höhere Leistung zu erzielen, ist auf der Zeche Preußen I seit etwa 8 Monaten eine Schmiervorrichtung (Schmierpresse) in Betrieb genommen worden, die kurz beschrieben werden soll.

Sie hat die Form eines Zylinders (s. die Abb. 1 und 2) und ist so gebaut, daß sie möglichst wenig Platz einnimmt und trotzdem nahezu ein ganzes Faß Schmiermittel faßt, das unter Zuhilfenahme von Preßluft oder auch Kohlensäure bis zum letzten Rest nutzbar gemacht wird. Um die Dickflüssigkeit des Schmiermittels nach Wunsch regeln zu können, ist im Innern des Zylinders eine Heizschlange angeordnet, die mit Hilfe eines Ventils jeden gewünschten Flüssigkeitsgrad des Schmiermittels herbeizuführen gestattet, was besonders für die Wintermonate von großer Bedeutung ist. Um auch die Verwendung von unreinem Schmiermittel zu ermöglichen, was in dieser Zeit vielfach auf Zechen erforderlich ist, befindet sich im Innern des Zylinders ein Sieb, das die groben Unreinlichkeiten, wie Steine, Putzwolle usw., zurückhält und zwecks Reinigung leicht herausnehmbar ist. In der Preßluftzuleitung ist ein Druckminderungsventil angeordnet, so daß die Schmiervorrichtung ohne weiteres an jede vorhandene Preßluftleitung angeschlossen werden kann.

Ein seitlich an der Vorrichtung angebrachtes Manometer zeigt den Druck in der Zuleitung und ein anderes, das in Verbindung mit einem Sicherheitsventil auf dem Zylinderdeckel steht, den Druck im Zylinder an. Der an den Zylinder angeschlossene, bewehrte, säurebeständige Preßluftschlauch trägt das Spritzventil, dessen Betätigung durch einfachen Druck auf den sich der innern Handfläche bequem anpassenden Knopf erfolgt. Beim Loslassen des Knopfes wird die Ölzufuhr selbsttätig unterbrochen. Der die Schmierpresse bedienende Arbeiter hat somit nach Füllung des Zylinders und nach der einmaligen Einstellung des Luftdrucks keine weiteren Handhabungen auszuführen, als das Mundstück des Spritzventils in den Achsenlagerhals zu stoßen und mit einem einfachen Handdruck das Schmier-

mittel einzufüllen. Infolgedessen ist er imstande, bequem 120 Förderwagen in der Schicht zu schmieren, gegen 60 mit der Handspritze. Da jeder Förderwagen monatlich einmal geschmiert werden muß, so genügt zum Schmieren von 2400–3000 Wagen ein Arbeiter; hierfür waren bei Anwendung der Handspritze mindestens zwei notwendig.

Diese Schmiervorrichtung wird von der Firma Rosenkranz und Seiwert in Dortmund geliefert und hat sich im Betrieb der Zeche Preußen I durchaus bewährt.

De.

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 1. Dezember. Vorsitzender Geh. Bergrat Krusch.

Seit der letzten Sitzung hat die Gesellschaft 2 Mitglieder durch den Tod verloren. In Südwestafrika starb an Typhus der Regierungsgeolog Dr. v. Staff und in Eberswalde im Alter von 76 Jahren das langjährige Mitglied der Gesellschaft, Geh. Regierungsrat Professor Dr. Adolf Remelé.

Professor Pompeckj aus Tübingen widmete in formvollendeter Sprache dem am 5. Mai 1915 in Göttingen verstorbenen Geh. Bergrat Professor Dr. A. v. Koenen warme Worte der Erinnerung. Der Heimgegangene war am 21. März 1837 in Potsdam als Sproß einer alten preußischen Beamtenfamilie geboren, besuchte die Schulen in Breslau, Schulpforta und Berlin und widmete sich zunächst dem bergmännischen Beruf. Nach Erledigung der praktischen Ausbildung in den Steinkohlengruben von Wettin, dem Kupferschiefer von Mansfeld und dem Salz von Staßfurt begann er 1860 seine Studien in Berlin und wurde in ganz besonderer Weise von Ernst Beyrich beeinflusst, der ihn in die stratigraphische und paläontologische Richtung der Geologie einführte. Schon als Student widmete er sich den Tertiärbildungen und unternahm zu ihrer Untersuchung Studienreisen durch Deutschland, Belgien und Frankreich. Nachdem er 1865 promoviert hatte, habilitierte er sich 1867 in Marburg bei Dunker und wurde dort 1873 außerordentlicher, 1880 ordentlicher Professor. Er entwickelte hier eine sehr vielseitige Tätigkeit als Lehrer, indem er über Mineralogie und Kristallographie, allgemeine und historische Geologie und Paläontologie vortrug, Übungen abhielt und Exkursionen leitete. Nach dem frühen Tode des genialen Seebach wurde er nach Göttingen berufen und lehrte an der Georgia-Augusta während 27 Jahren, bis er 1907 sein Amt niederlegte. Aber auch nach dieser Zeit blieb er unermüdlich tätig und erschien täglich in seinem Institut, soweit ihn nicht seine Kartiertätigkeit fernhielt. Der Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Wirksamkeit lag in der beschreibenden und tektonischen Geologie, und seine alte Neigung für den bergmännischen Beruf veranlaßte ihn, sich besonders mit den Salzlagerstätten des südlichen Hannovers zu beschäftigen. Dieser Salzindustrie hat er in selbstlosester Weise gedient unter Ablehnung jeder Entschädigung für diese Seite seiner Tätigkeit oder unter Überweisung freiwillig gespendeter Entschädigungen für wohltätige Zwecke. Seit 1873 war er Mitarbeiter der Preußischen Geologischen Landesanstalt und hat zuerst im Gebiet der Rhön, dann im westlichen Harzvorlande, auf beiden Seiten der Leine, in einem stratigraphisch reich gegliederten und tektonisch außerordentlich verwickelt gebauten Gebiet, etwa 25 Meßtischblätter bearbeitet. Rein wissenschaftlich beschäftigte er sich zunächst überwiegend mit den oligozänen und miozänen, später auch den paleozänen Tertiärbildungen, arbeitete über französisches

Devon und westfälisches Karbon, über die Triasbildungen und später vor allem über die untere Kreide Norddeutschlands. Er wies zuerst in den einformigen Tonen des Gaults eine reiche Zonengliederung auf Grund der Ammonitenfaunen nach und erbrachte den Nachweis höchst bemerkenswerter Wechsel zwischen nordisch-russischen und mediterran-französischen Ammonitenfaunen in diesem Zeitabschnitt. Seine ungemein sorgfältigen paläontologischen Einzelarbeiten würden allein genügen, ihm für alle Zeiten einen ehrenvollen Platz in der Geschichte der geologischen Forschung zuzuweisen.

Professor J. Böhm machte einige Mitteilungen über das Vorkommen von Gault in der holländischen Provinz Ober-Ijssel. Nach der Auffindung des Karbonhorstes westlich von der Roer wurde in dessen niederländischer Fortsetzung bei Helenaveen in 800 m Tiefe unter Tertiär und Kreide das Karbon aufgefunden. Dann wurde weiter nördlich bei Enschede, Winterswijk, Nede und Delden gebohrt, wobei die Bohrungen zum Teil im Buntsandstein endeten und schließlich, am weitesten nördlich bei Othmarsum, eine Bohrung niedergebracht, die bis 250 m Tiefe Miozän und Eozän und von 250–360 m zunächst für Jura gehaltene helle Tone antraf. Es handelte sich um feste, graue, im Wasser aber leicht zerfallende Tone. Ihre Bohrerkerne lieferten einige Fossilien, durch die der Nachweis ihrer Zugehörigkeit zum Gault mit voller Sicherheit erbracht wurde, und zwar durch Funde von *Belemnites minimus*, *Inoceramus concentricus* und *sulcatus* sowie *Ptychoceras adversum*. Dieses Vorkommen von Gault bildet das Verbindungsglied zwischen den englischen und den deutschen Minimustonen; die nächsten deutschen Vorkommen liegen bei Bentheim und Dorsten.

K. K.

Volkswirtschaft und Statistik.

Statistik der Knappschaftsvereine in Bayern für das Jahr 1914. Nach der Statistik des »Kgl. Bayerischen Oberbergamts« in München bestanden Ende 1914 in Bayern 26 Knappschaftsvereine mit 14 180 Mitgliedern gegen 26 Vereine mit 14 242 Mitgliedern im Jahr zuvor. Davon entfielen 8 Vereine mit 6106 Mitgliedern auf den Berginspektionsbezirk München, 8 mit 3428 Mitgliedern auf den Bezirk Bayreuth und 10 Vereine mit 4646 Mitgliedern auf den Berginspektionsbezirk Zweibrücken. Die Zahl der Vereinswerke ist gegen 1913 um 2 gestiegen; sie betrug Ende 1914 57.

Davon waren

4 Steinkohlenbergwerke	mit einer Belegschaft von 3653 Mann
14 Braunkohlenbergwerke	„ „ „ „ 4768 „
17 Eisenerzbergwerke	„ „ „ „ 1252 „
3 sonstige Erzbergwerke	„ „ „ „ 61 „
1 Steinsalzbergwerk	„ „ „ „ 103 „
8 Gräbereien	„ „ „ „ 156 „
6 Hüttenwerke	„ „ „ „ 1326 „
1 Alaun-, Vitriol- u. Potéewerk	„ „ „ „ 37 „
3 Salinen	„ „ „ „ 311 „

Die Zahl der Braunkohlen- und Eisenerzbergwerke hat gegen das Vorjahr um 1 zugenommen; in der Zahl der übrigen Werke ist keine Änderung eingetreten.

Auf 100 beitragszahlende Mitglieder entfielen im Berichtsjahr 11,76 (11,49 in 1913) Invaliden, 10,02 (9,59) Witwen und 6,56 (6,34) Waisen. Das durchschnittliche Lebensalter beim Eintritt in den Invalidenstand betrug wie im Vorjahr 50 Jahre, dagegen ist das Lebensalter beim Eintritt in den Witwenstand von 51 auf 45 Jahre zurückgegangen. Das Vermögen sämtlicher Knappschaftsvereine betrug Ende 1914 11,46 Mill. *M.*, d. s. rd. 518 000 *M.* mehr als im Vorjahr.

Der Versand der Werke des Stahlwerks-Verbandes im November 1915 betrug insgesamt 241750 t (Rohstahlgewicht) gegen 257 278 t im Oktober d. J. und 246 088 t im November 1914. Der Versand war um 15528 t niedriger als im Oktober d. J. und um 4388 t geringer als im November 1914.

	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	zus. t
1914				
Januar	143 002	211 390	100 799	455 191
Februar	194 489	214 567	133 869	482 925
März	153 170	206 324	201 033	560 527
April	133 841	199 140	179 464	512 445
Mai	131 378	231 072	190 422	552 872
Juni	130 998	252 056	182 099	565 153
Juli	128 056	186 231	156 135	470 422
August	15 165	61 390	18 429	94 984
September	36 748	150 741	57 705	245 194
Oktober	46 023	159 973	74 574	280 570
November	38 717	149 911	57 460	246 088
Dezember	49 893	167 877	50 419	268 189
zus.	1 141 480	2 190 672	1 402 408	4 734 560
1915				
Januar	51 832	151 841	51 343	255 016
Februar	66 050	140 490	60 365	266 905
März	86 865	160 435	104 260	351 560
April	80 143	132 210	93 762	306 115
Mai	62 002	142 207	84 357	288 566
Juni	77 804	154 736	86 412	318 952
Juli	61 768	118 737	77 587	258 092
August	59 303	120 057	70 720	250 080
September	67 220	117 426	62 194	246 840
Oktober	68 344	130 981	57 953	257 278
November	69 099	118 942	53 709	241 750
Jan.-Nov. 1915	750 430	1 488 062	802 662	3 041 154
1914	1 091 587	2 022 795	1 351 989	4 466 371
1915 weniger gegen 1914	341 157	534 733	549 327	1 425 217

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Ausnahmetarif für Steinkohle usw. belgischen Ursprungs nach deutschen Seehäfen zur Ausfuhr über See nach den nordischen Ländern usw. in Mengen von mindestens 45 t. Seit 18. Dezember 1915 ist die Station Wesel als Versandstation in den Tarif einbezogen worden. Die Frachtsätze gelten nur für Steinkohle, Steinkohlenkoks und Steinpreßkohle, die in Wesel auf dem Wasserwege aus Belgien angebracht sind.

Deutsch-dänisch-schwedischer Kohlenausnahmetarif. Mit Gültigkeit vom Tage der Betriebseröffnung wird die Gleitwitzer Steinkohlengrube in den Tarif einbezogen.

Niederschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr, Heft 1. Mit Gültigkeit vom Tage der Eröffnung für den Güterverkehr (voraussichtlich am 15. Dez. 1915) wird die Station Damerkow (Kr. Bütow) des Dir.-Bez. Danzig in den Tarif einbezogen.

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf dem Rhein-Herne-Kanal im November 1915.

Häfen	Nov.		Jan.-Nov.
	1914 t	1915 t	1915 t
Nach Ruhrort und weiter von			
Arenberg-Prosper	15 902	19 688	234 918
Bergfiskus	22 281	52 683	435 564
Bismarck	16 316	16 021	256 190
Concordia	—	13 723	104 241
Dortmund	—	626	29 104
Emscher Lippe	—	—	3 600
Friedrich der Große	8 436	3 075	146 483
Hardenberg	—	—	1 348
Hibernia	—	2 512	13 919
Köln-Neuessen	—	4 627	39 911
König Ludwig	7 728	2 550	101 315
König Wilhelm	—	3 020	20 681
Mathias Stinnes	11 199	9 514	229 334
Minister Achenbach	—	1 130	27 388
Nordstern	7 777	5 734	34 603
Victor	—	1 517	16 724
Wanne-West	6 682	29 790	262 278
zus.	96 321	166 210	1 957 601

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 9. Dezember 1915 an.

12 d. W. 45 235. Verfahren zum Abscheiden von in Flüssigkeiten, Gasen, Dämpfen o. dgl. schwebenden Teilchen durch Schleuderwirkung. Karl Ward und Albert Ward, Stockholm (Schweden). Vertr.: Dipl.-Ing. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt (Main). 28. 5. 14. Schweden 29. 5. 13.

21 h. M. 55 538. Verfahren zur elektrischen Widerstandsschweißung ringförmig oder ähnlich gestalteter Werkstücke. Richard Mack, Berlin-Tempelhof, Dreibundstr. 45. 18. 3. 14.

59 a. J. 17 274. Förderpumpe mit getrennten Steuervorrichtungen für den Ein- und Auslaß. The International Nitrogen & Power Co. Ltd. and Owen David Lucas, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten und Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 30. 3. 15.

80 b. C. 23 745. Verfahren der Herstellung von Kohlenstoffsteinen und Kohlenstoffsteinmassen durch Einlagerung von Kohlenstoff. Chemische Fabriken Dr. Kurt Albert und Dr. Ludwig Berend, Amöneburg b. Biebrich (Rhein). 9. 8. 13.

87 b. F. 34 277. Kurbelhammer, bei dem zwischen der Kurbel und dem Hammer eine elastische Verbindung vorgesehen ist. Edward James Faraday, Scaforth (Engl.); Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 13. 4. 12. Großbritannien 15. 4. 11.

Vom 12. Dezember 1915 an.

5 b. S. 43 650. Bohrer mit Förderschnecke zum Entfernen des Bohrgutes aus Bohrlöchern. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 8. 3. 15.

23 b. St. 18 051. Verfahren zum Behandeln der bei der Petroleumdestillation sich ergebenden flüssigen Bestandteile der Paraffinreihe, deren Siedepunkt über 260° liegt. Standard Oil Company, Whiting; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort und R. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 28. 12. 12.

40 a. L. 42 807. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von schwefliger Säure durch gemeinsame Abroßung von Schwefelerzen und elementarem Schwefel. Paul Lehmann, Königsberg (Preußen), Holsteiner Damm. 16. 12. 14.

61 a. N. 15 458. Verschlussvorrichtung für Atmungsgeräte; Zus. z. Patent 288 430. Neufeldt & Kuhnke, Kiel. 6. 7. 14.

78 e. C. 25 543. Sprengverfahren mit flüssiger Luft unter Vorkühlung des Sprengmittels. Charles Christiansen, Essen, Gärtnerstr. 51. 25. 3. 15.

Versagung.

Auf die am 6. April 1914 im Reichsanzeiger bekanntgemachte Anmeldung

78 e. S. 39 682. Sprengpatrone unter Verwendung von flüssiger Luft oder flüssigem Sauerstoff und Lampenschwarz (Ruß) ist ein Patent versagt worden.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Die am 16. August 1915 im Reichsanzeiger bekanntgemachte Anmeldung

1 a. R. 41 132. Waschmaschine, bestehend aus einem Becherwerk, unter dessen absteigendem Teil eine Ablotrinne liegt, ist zurückgenommen worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 13. Dezember 1915.

4 g. 640 138. Schweißbrenner mit Wasserkühlung. Heinrich Schumacher, Frankfurt (Main), Schloßstr. 59. 15. 11. 15.

12 l. 640 041. Vorrichtung zum Auskristallisieren von Salzlösungen. Elise Krüger geb. Köwing, Stockelsdorf b. Lübeck. 9. 2. 14.

20 b. 640 013. Kleine Feld- und Grubenbahnlokomotive für Dampf-, Preßluft- und feuerlosen Betrieb. Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, A.G., Nowawes. 1. 11. 15.

20 d. 640 015. Vorrichtung zum Antrieb von Motorwagen auf Kokereien. Karl Feldmüller, Langendreer. 1. 11. 15.

21 h. 639 909. Primärschalter für elektrische Widerstandsschweißmaschinen. Deutsche Schweißmaschinen-Bau- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg. 5. 11. 15.

24 b. 640 020. Ölzuleitung für Ölfeuerungen. Hundt & Weber, G. m. b. H., Geisweid (Kr. Siegen). 8. 11. 15.

24 b. 640 021. Brenner und Zerstäuber für Rohnaphtalin oder dickflüssige Heizöle. Hundt & Weber, G. m. b. H., Geisweid (Kr. Siegen). 8. 11. 15.

35 e. 639 947. Elektrische Winde zum Anheben von Koksofentüren u. dgl. Fa. Heinrich Grono, Oberhausen (Rhld.). 24. 7. 15.

61 a. 639 932. Verschlussventil für Behälter komprimierter Gase. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger Lübeck. 16. 10. 13.

61 a. 639 945. Schutzmaske gegen giftige Gase. Eduard Mayer-Kruse, Barmen. 14. 5. 15.

61 a. 639 961. Atmungsrohr. R. Wiesendauer, Hamburg, Alter Jungfernstieg 14. 30. 10. 15.

61 a. 639 967. Gesichtsmaske, besonders für militärische Zwecke. C. Pose, Berlin, Schlesiensstr. 18. 1. 11. 15.

78 e. 639 957. Zündschmurrzange zum Präparieren von Zündschnüren zwecks wirksamer Zündung für Chloratsprengstoffe. Richard Penkert, Buchatz (O.-S.). 9. 10. 15.

78 e. 639 971. Auf dem Rücken tragbarer Behälter für in flüssige Luft getauchte Sprengpatronen. Richard Jung, Westerholt (Bez. Münster). 3. 11. 15.

78 e. 639 975. Sprengvorrichtung. Gregor Klauer, Limbach b. Eltmann, Unterfranken. 5. 11. 15.

87 b. 640 174. Steuerung für durch Druckluft u. dgl. betriebene Werkzeuge. Fabrik für Bergwerks-Bedarfsartikel, G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). 4. 7. 14.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

1 a. 535 447. Hydraulische Setzmaschine usw. Maschinenfabrik Baum, A.G., Herne (Westf.). 5. 11. 15.

1 a. 539 145. Hydraulische Setzmaschine usw. Maschinenfabrik Baum, A.G., Herne (Westf.). 5. 11. 15.

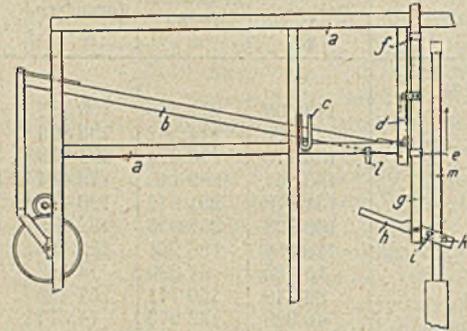
1 a. 604 712. Aus Schnecke und Trog bestehende Bewegungsvorrichtung. Otto Schneider, Stuttgart, Im Kühle 22. 26. 10. 15.

12 k. 530 795. Sättigungsgefäß zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak. Oberschlesische Kokswerke und Chemische Fabriken, A.G., Berlin. 1. 11. 15.

81 e. 571 124. Becherwerk mit Tropfwasserabführung. Maschinenfabrik Baum, A.G., Herne (Westf.). 5. 11. 15.

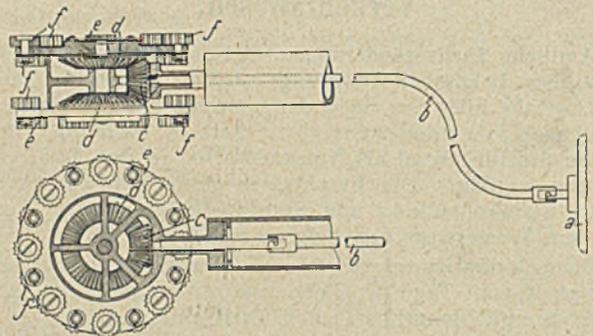
Deutsche Patente.

5 a (2). 289 019, vom 3. Februar 1914. Claus Bollonia in Gillenfeld (Eifel). Bohraparat für Brunnen- und Schachtbohrungen, wobei das Bohrgestänge durch Klemmung mitgenommen wird.



Die das Gestänge *m* mitnehmende Klemmvorrichtung des Apparates besteht aus einem am unteren Ende einer senkrecht stehenden Stange *g* gelenkig befestigten zweiarmligen Hebel *h*, dessen nach vorn gerichteter Arm gabelförmig ausgebildet ist und mit seinen Zinken das Gestänge umfaßt. In den Gabelzinken des Hebels sind kantige Bolzen *i k* so befestigt, daß das Gestänge zwischen ihnen Spiel hat. Die Stange *g* ist ferner in Augen *e f* des Bohrgestänges *a* geführt und wird durch den in Lagern *c* des letzteren ruhenden, durch einen Kurbeltrieb o. dgl. angetriebenen Bohrschwengel *b* mit Hilfe eines Gelenkstücks *d* auf- und abwärts bewegt. Bei der Aufwärtsbewegung der Stange *g* klemmen die Bolzen *i k* das Gestänge in der Gabel des Hebels *h* fest, so daß dieser das Gestänge mitnimmt. Unmittelbar bevor die Stange *g* ihre höchste Lage erreicht, stößt der hintere Arm des Hebels *h* gegen einen am Bohrgestänge vorgesehenen festen Anschlag *l*, wodurch der Hebel an der Stange *g* so gedreht wird, daß seine Bolzen *i k* das Gestänge freigeben und dieses frei abfällt.

5 b (9). 288 984, vom 1. Mai 1915. Walter Prager in Beuthen (O.-S.). Schrämmaschine mit zwei rotierenden Scheiben.



Auf beiden Stirnflächen der wie üblich durch einen Motor *a* mit Hilfe einer biegsamen Welle *b* und eines Kegelerdergetriebes *c d* angetriebenen Scheiben *e* der Maschine sind auf in den Scheiben befestigten Bolzen frei drehbare

gezahnte Schneiderollen (-scheiben) *f* so angeordnet, daß sie über den äußern Rand der Scheiben vorstehen.

5 d (9). 289 021, vom 11. Juni 1912. Paul Richter in Zwickau (Sachsen). *Rohrfutter mit einseitig verstärkter Wandung, besonders für Spülversatzrohre im Bergwerksbetrieb mit geschlossenem Querschnitt.* Zus. z. Pat. 285 762. Längste Dauer: 1. August 1925.

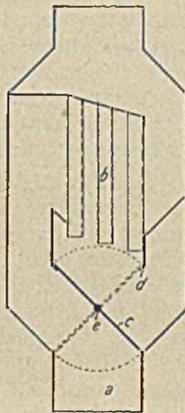
Das Futter hat über seine Außenfläche vorstehende ring- oder schraubenförmige Leisten, die zur Führung des Futters in den Versatz- (Mantel-) rohren dienen.

12 e (1). 289 026, vom 5. Februar 1914. Georg Hanning in Hamburg. *Verfahren zur Ausführung von Auslaugungen aller Art.*

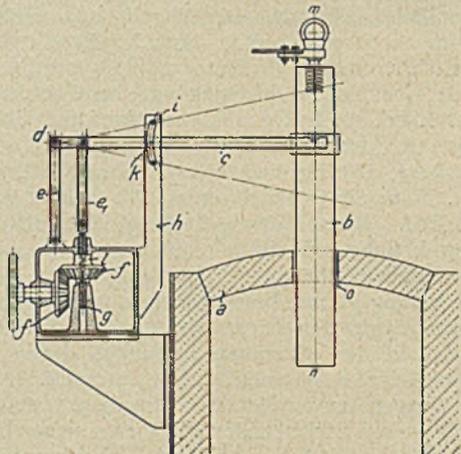
Das auszulaugende Gut soll nacheinander zerkleinert, mit einer gewissen Menge der Auslaugflüssigkeit vermischt, mit Hilfe von Dampf erhitzt und einmal oder mehrere Male durch eine Schlagstiftmaschine, einen Desintegrator oder eine ähnliche Schlagmühle hindurchgeleitet werden. Die sich dabei ergebende Mutterlauge soll alsdann mit den nicht auslaugbaren Teilen des Gutes in heißem Zustand durch eine Filterpresse gedrückt werden, und die erhaltene reine Mutterlauge soll in einer Kristallisiervorrichtung behandelt oder auf irgend eine Weise konzentriert werden.

12 e (2). 288 927, vom 1. Dezember 1914. Arno Müller in Leipzig-Schleußig. *Entleerungsvorrichtung für Staubsammler an senkrecht oder steilschräg aufsteigenden Gasleitungen.*

Unterhalb des Staubfängers (-abscheiders) *b* der Gasleitung ist eine schräge Platte *c* auf einer wagerechten Achse *e* so drehbar angeordnet, daß sie in der einen, und zwar in der dargestellten Endlage den Gasstrom zum Staubfänger (-abscheider) leitet und den Staub, der im letztern aus dem Gasstrom abgeschieden wird, auffängt, während sie in der andern, gepunktet dargestellten Endlage den unterhalb des Staubfängers liegenden Teil *a* der Gasleitung vollständig absperrt. Bei der Drehung der Platte aus der dargestellten Lage in die gepunktete Lage fällt der auf der Platte liegende Staub in den Teil *a* der Gasleitung hinab. Etwa an der Platte haftender Staub wird beim Aufschlagen der Platte auf den deren Bewegung begrenzenden Anschlag *d* entfernt.



21 h (11). 288 951, vom 15. Mai 1915. Gebr. Böhler & Co., A.G., in Berlin. *Elektrodenaufhängevorrichtung bei elektrischen Öfen.* Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 18. Mai 1914 beansprucht.



Die Elektrode *b* ist pendelnd am Ende eines ein- oder zweiarmigen Hebels *c* aufgehängt, der von Hand oder motorisch so eingestellt werden kann, daß die Achse der Elektrode mit der Achse des für die Elektrode in der Decke *a* des Ofens vorgesehenen Loches *o* zusammenfällt. Falls ein einarmiger Hebel *c* zum Tragen der Elektrode verwendet wird, wird die Drehachse *d* dieses Hebels an einer schwingbaren Stange *e* gelagert, zur Führung des Hebels ein gebogener Schlitz *i* vorgesehen, in dem ein Zapfen *k* des Hebels eingreift, und zum Einstellen der Elektrode eine gelenkig mit einer Schraubenspindel *g* verbundene Stützstange *e*₁ verwendet, die z. B. durch Drehen einer auf der Schraubenspindel *g* sitzenden, gegen achsrechte Verschiebungen gesicherten Mutter *l* mit Hilfe eines Kegelräderpaares *f* gehoben und gesenkt wird.

40 a (51). 288 969, vom 29. Juli 1914. Dr. North Kommandit-Gesellschaft in Hannover. *Verfahren zur Gewinnung der in Zirkonverbindungen enthaltenen wertvollen Bestandteile.*

Flüssigem, kohlenstoffreichem Eisen soll eine Zirkonverbindung bis zur vollständigen Sättigung des Schmelzflusses zugesetzt werden. Aus dem Schmelzfluß soll darauf, nachdem er erkaltet und gepulvert ist, das metallische Lösungsmittel durch Säuren herausgelöst oder durch hohe Hitze herausgebrannt werden.

40 e (16). 288 955, vom 28. Oktober 1911. Imbert Proceß Company in New York. *Verfahren und elektrischer Ofen zur Gewinnung von Zink.*

Nach dem Verfahren sollen die zur Bildung des elektrischen Widerstandes im Ofen dienenden Kohlestücke auf der Sohle des Ofens frei aufgeschichtet, die Beschickung in unmittelbarer Berührung mit den Kohlestücken gebracht und die entstehenden Zinkdämpfe durch die den Widerstand bildende Kohle hindurch abgeführt werden. Bei dem geschützten Ofen schließt sich die Sohle des Reaktionsraumes, auf der die zur Bildung des Widerstandes dienenden Kohlestücke frei aufgeschichtet werden, so an die Kondensator-kammern an, daß die nach den letztern abziehenden Zinkdämpfe durch die Kohleschicht hindurchtreten müssen. Die Kondensator-kammern können zu beiden Seiten des Reaktionsraumes angeordnet und so weit mit Stückkohle gefüllt sein, daß die Kohlenfüllungen der Kondensator-kammern die Kohlenfüllung des Reaktionsraumes überragen und die Zinkdämpfe vom Augenblick ihres Freiwerdens bis zu ihrer völligen Kondensation beständig mit glühenden Kohlestücken in Berührung sind.

81 e (1). 288 937, vom 6. Februar 1915. Amme, Giesecke & Konegen A.G. in Braunschweig. *Beschüttungsvorrichtung für Förderbänder mit seitlichen Schutzwänden.*

Die seitlichen Schutzwände der Vorrichtung sind an der Beschüttungsstelle aus biegsamem Stoff hergestellt oder in senkrechter Richtung nachgiebig ausgebildet, so daß sie sich dem durchhängenden Förderband anschmiegen.

81 e (1). 288 941, vom 11. Januar 1914. Henry Wiemer in Driscoll (North Dakota, V. St. A.). *Endloser Förderer.*

Unter dem nicht fördernden Trumm des endlosen Bandes des Förderers ist eine Führungsrolle für das Trumm und vor oder hinter dieser Rolle ist eine das Förderband nicht berührende zweite Rolle angeordnet. Über die beiden Rollen ist ein endloser Riemen geführt, der in einem spitzen Winkel zum Förderband läuft und bewirkt, daß letzteres stoßfrei über seine Führungsrolle geleitet wird.

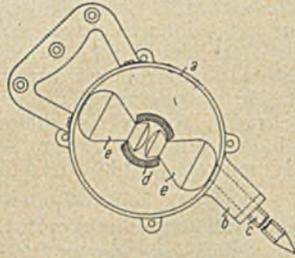
81 e (17). 288 939, vom 18. Dezember 1913. Konrad Fischer in Frankfurt (Main)-Oberrad. *Saugluftförderer für Schüttgut mit zwei ineinander angeordneten Saugkammern.*

Die innere Saugkammer des Förderers ist so ausgebildet, daß sie aus der äußern Saugkammer seitlich herausgezogen werden kann. Ferner ist im untern Teil der äußern Saugkammer eine an sich bekannte Naßfiltereinrichtung aus senkrechten, unter Wasserabschluß stehenden Sieben an-

geordnet, durch welche die aus der innern Saugkammer nach unten austretende Saugluft unmittelbar nach ihrem Austritt hindurchströmen muß.

87 b (3). 288 982, vom 8. November 1913. Theodor Stieglmeyer in Hannover-Wülfel. *Schleuderhammer (Meißelhammer)*.

Die Schlagkörper *e* des Hammers sind als Doppelkegel ausgebildet und mit ihrer Einschnürung in Öffnungen einer drehbar in dem Hammergehäuse *a* gelagerten, mit großer Geschwindigkeit angetriebenen Hülse *d* so gelagert, daß sie nach allen Richtungen freies Spiel haben. Die Schlagkörper werden infolge der schnellen Drehung der Hülse *d* mit großer Kraft auf die hintere Stirnfläche des in eine Führungshülse *b* des Gehäuses *a* eingesetzten Meißels *c* geschleudert wobei sie seitlich ausweichen können, wenn die Stirnfläche des Meißels infolge ungleichmäßiger Abnutzung nicht eben ist.



Bücherschau.

Die mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten.

Von Dipl.-Berging., Dr. phil. Georg Berg, Kgl. Bezirksgeologen. 205 S. mit 88 Abb. Berlin 1915, Gebr. Borntraeger. Preis geh. 7 M.

»Wozu ein solches Buch?«, hörte ich sagen, »wir haben genug gute Lehrbücher und Leitfäden für die Anwendung der mikroskopischen Arbeitsweisen auf die Mineralogie und Petrographie; Erzlagerstätten sind doch auch nichts anderes als Mineralaggregate oder Gesteinmassen«. Dem normalen Petrographen wird man diesen Standpunkt nicht übernehmen. Unsere praktische und theoretische Lagerstättenforschung hat sich aber zu einem so selbständigen Zweig der Geologie entwickelt, daß ihr das Rüstzeug der landläufigen Petrographie längst nicht mehr genügt, und was sie für besondere Verfahren brauchte, hat sie sich zum guten Teil selbst geschaffen. Der Petrograph hatte vor noch gar nicht langer Zeit hierfür wenig übrig. Unter der Überschrift »opake Erze« wurde so manches beiseite gelegt, was bei einer Gesteinuntersuchung wichtige genetische Fingerzeige hätte geben können.

Der Verfasser war übrigens ganz vorzüglich dazu geeignet, die mikroskopischen Untersuchungsverfahren von Erzlagerstätten übersichtlich darzustellen. Seit seiner Studentenzeit mit den neuzeitlichen petrographischen Arbeitsweisen vertraut, hat er sich jahrelang zu Freiberg und Berlin eingehend mit der Erforschung von Erzlagerstätten beschäftigt, deren Kenntnis in der Natur ihm viele Reisen und sein Beruf als kartierender Geolog immer weiter zu vertiefen gestatteten. Besonders geeignet war er auch deshalb, weil er seit Jahren im kleinen Kreis Übungen in der Anwendung des Mikroskops mit denjenigen abgehalten hat, die im Lagerstätteninstitut der Kgl. Geologischen Landesanstalt zu Berlin Lagerstättenaufgaben in Angriff nahmen.

So ist ein ausgezeichnetes Buch entstanden, das allen Interessenten aus Praxis und Theorie warm empfohlen werden kann.

Der I. Abschnitt handelt von den allgemeinen optischen und mikrochemischen Untersuchungsverfahren. Hierin findet unter anderm das Lemberg-Leosche Verfahren der Bestimmung polierter Erzdurchschnitte mit Hilfe ihrer

Anlauffarben nach Behandlung mit Bromlauge und Silberlösung Berücksichtigung.

Es folgen im II. Abschnitt die mikroskopischen Eigenschaften der häufigsten Erze und Gangarten. Die hier angegebenen Kennzeichen kann ich als zutreffend bezeichnen. Als recht brauchbar sehe ich auch die Übersicht der undurchsichtigen Erze auf S. 97 und 98 an, die als Schlüssel zum Bestimmen eingerichtet ist.

Am bemerkenswertesten erscheint mir der III. Abschnitt, der von der Mikrostruktur der wichtigsten Lagerstätten handelt. Hier zeigt sich der Verfasser vollständig vertraut mit der gesamten Literatur und hat außerdem seiner übersichtlichen Darstellung gar manche eigene Beobachtung eingeflochten. Auf diesem Gebiet würde eines der vorhandenen Lehrbücher der mikroskopischen Petrographie auch nicht im entferntesten das bieten können, was sich in diesem ganz eigenartigen Abschnitt findet. Wieviel Nutzen übrigens auch der Ingenieur, der Aufbereitermann und mittelbar auch der Hüttenmann aus dem Werk zu ziehen vermögen, zeigen u. a. die Ausführungen über die Titaneisenerzlagerstätten. Eine wissenschaftliche Aufbereitungslehre ohne die Berücksichtigung der von dem Verfasser übermittelten Kenntnisse von den Mikrostrukturen der Erze ist ganz undenkbar. Aber auch die theoretische Geologie findet darin höchst anregendes Beobachtungsmaterial.

Ganz besonders fesselnd ist das Kapitel über die metasomatischen Strukturen bei Erzvorkommen, mit denen sich zu beschäftigen bisher nur wenige Beobachter Gelegenheit hatten. Der Verfasser hat alles bisher auf diesem Gebiet Geleistete recht vollständig zusammengestellt und viel Eigenes hinzugefügt.

Im IV. Abschnitt über die Petrographie der thermalmetamorphen und pneumatolytischen Veränderungen findet man namentlich viele neue Arbeiten über die Propylite berücksichtigt. Wenn der Verfasser übrigens meint, daß unzweifelhaft thermalmetamorphe Uralitbildungen bisher noch nicht beschrieben worden seien, so möchte ich ihn an die Vorgänge während der Erzkonzentration im Proterobas von Sohland erinnern. Dort finden sich die Bärte von Uralit an den noch vorhandenen Resten von Augit vom Erz umhüllt.

Die dem Werk beigegebenen Dünnschliffbilder erfüllen ihren Zweck. Sie sind gut ausgewählt und, soweit sie Urbilder wiedergeben, gut ausgeführt.

Nach allem ist dem Buch eine wohlverdiente weite Verbreitung zu wünschen.

Dr. Richard Beck.

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie.

10., umgearb. und verm. Aufl. Hrsg. von Leop. Pfaundler, emerit. Professor der Physik an der Universität Graz, unter Mitwirkung von Fachleuten. In 4 Bdn. 4. Bd. (5. Buch): Magnetismus und Elektrizität. 1., 2. u. 3. Abt. Von Professor Dr. W. Kaufmann, Königsberg, Professor Dr. A. Coehn, Göttingen, und Dr. A. Nippoldt, Potsdam. 1492 S. mit 1255 Abb. und 3 Taf. Braunschweig 1909, 1912 u. 1914, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 36 M.

Der 4. Band des bekannten Werkes, dessen Vollendung sich lange verzögert hat, behandelt in mustergültiger Weise den heikeln Stoff der Elektrizitätslehre. Es kriselt ja gerade jetzt in den Grundanschauungen dieses Wissensgebietes, und vieles ist noch nicht spruchreif. Aber auch in solchen Fragen hat der Verfasser, Professor Dr. W. Kaufmann, mit klaren Strichen das bisher als sicher Errungene gezeichnet (Stromleitung in Gasen). Kaufmann ist nicht

nur Gelehrter, der seinen Stoff vollständig beherrscht, sondern auch Pädagoge. Er versteht es, klar und verständlich vorzutragen. Wie er in der Vorrede mitteilt, sind alle Versuche für die neue Auflage einer experimentalen Nachprüfung unterzogen worden. So gibt er neben der Theorie auch aus der Praxis hervorgegangene Ratschläge zur Ausführung der Versuche, die, planmäßig geordnet und beziffert, eine Frage nach der andern in logischer Folge beantworten. Es ist eine Freude für den Experimentalphysiker, dem Verfasser auf dieser Bahn zu folgen, und der Studierende sieht im Geist die Versuche greifbar klar sich entwickeln. Als Muster und Beleg aufs Geratewohl herausgegriffen, betrachte man nur die Behandlung der Kapazität. Auf unbedingte Vollständigkeit kann das Werk keinen Anspruch machen, weil in den mehr als 3 Jahren, die der Band zum Erscheinen gebraucht hat, der Fortschritt der Naturwissenschaften, namentlich auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre, äußerst schnell gewesen ist. Wie der Verfasser selbst angibt, sind ganz unerwähnt geblieben: die Weißsche Magnetonentheorie, das magnetische Verhalten der Körper bei den allertiefsten Temperaturen sowie die Hochfrequenzmaschinen für drahtlose Telegraphie. Anknüpfend an diese Tatsache sei ein Vorschlag gestattet. Trotzdem die einzelnen Kapitel des großangelegten Physikwerkes von verschiedenen Verfassern bearbeitet worden sind, hat die Herausgabe fast 10 Jahre in Anspruch genommen. In dieser Zeit ist vieles hinzugekommen, und grundlegende Theorien sind neu entstanden, man denke nur an die Relativitätstheorie, die an den Grundfesten unserer ganzen Physik rüttelt und in dem Werk nur kurz berührt wird. Zur Beschaffung der möglicherweise bald erscheinenden Neuauflage des umfangreichen und immerhin kostspieligen Werkes wird nicht jeder Besitzer dieser Auflage geneigt sein. Würde es nicht zweckmäßig sein, wenn ein Nachtragsband als Ergänzung erschiene, um auch für diese Auflage das Vorgetragene auf die Höhe der heutigen Errungenschaften zu bringen? Vielen würde damit gedient werden.

Das 7. Kapitel des Bandes, das Professor Dr. A. Coehn zum Verfasser hat, beschäftigt sich mit der heute so überaus fruchtbaren Elektrochemie. In fast streng geschichtlicher Reihenfolge werden die Tatsachen vorgetragen, und auch hier ist die Klarheit und Gründlichkeit der Darstellung zu rühmen. Einzelheiten aus der Fülle herauszuheben, ist kaum zugänglich. Theoretiker und Praktiker werden hier beide wertvolle Belehrung finden. Alles nur Wissenswerte ist mit Bienenfleiß zusammengetragen. Sehr anschaulich wirken die Darlegungen Kaufmanns über die Theorie der elektrischen Schwingungen mit zahlreichen und lehrreichen Versuchen sowie über die verschiedenen Systeme der drahtlosen Telegraphie. Dann folgen Stromleitung in Gasen, Röntgenstrahlen, Radioaktivität und zuletzt die beiden ausführlich von Dr. A. Nippoldt behandelten Kapitel Erdmagnetismus und Erdelektrizität. Daß diese auch die neuesten Arbeiten auf den genannten Gebieten bringen können, verdanken sie dem Umstand, daß ihr Verfasser, der den spröden Stoff geschickt bewältigt hat, als letzter im Bunde das Wort hatte. Besonders bemerkenswert ist die Zusammenfassung der in letzter Zeit ermittelten Verhältnisse der Luftelektrizität.

Damit findet das großartige Werk, dem der bekannte Verlag eine vornehme Ausstattung gegeben hat, seinen Abschluß. Aus dem unscheinbaren zweibändigen Werk, das vor 50 Jahren unter Müller-Pouillet's Namen allein erschien, ist ein ganz neues Originalwerk geworden, das kaum noch an das alte erinnert.

Dr. Ls.

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.

Geology of Tintic ore deposits. Eng. Min. J. 6. Nov. S. 753/7. Geologische Beschreibung der in der Nähe von Salt Lake City auftretenden Vorkommen verschiedener Erze.

Bergbautechnik.

Modern mine-plant design. I. Von Hyde. Coal Age. 6. Nov. S. 742/7*. Beleuchtung der Gesichtspunkte, die für die Anordnung und Ausgestaltung der Tagesanlagen einer Kohlengrube zu berücksichtigen sind.

The «Diamond» coal cutting and conveying machines. Von Futers. (Forts.) Coll. Guard. 3. Dez. S. 1131/2*. Fortsetzung der Beschreibung von elektrischen Schrämmaschinen. (Forts. f.)

The Silver Hill underground hoisting station. Von Humes. Eng. Min. J. 6. Nov. S. 747/51*. Elektrische Anlage unter Tage der Silver King Coal Mines Co. in Park City, Utah. Sie umfaßt außer Werkstätten einen Luftkompressor und eine Fördermaschine, die über ein eisernes Fördergerüst fördert.

Centrifugal plant of the Durban Roodepoort Deep, Limited. Von Izod und Rouillard. Ir. Coal Tr. R. 3. Dez. S. 681/3*. Beschreibung einer unterirdischen Zentrifugalpumpenanlage und der erforderlichen Einrichtungen.

Susquehanna's safety methods. Von Hall. Coal Age. 6. Nov. S. 765/2*. Beschreibung der von der Susquehanna Coal Co. in ihren Gruben eingeführten Vorrichtungen zur Verhütung von Unfällen.

Insuring the coal supply. Von Edsall. Coal Age. 6. Nov. S. 749/56*. Die Lagerung von Kohle und die dabei zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln. Beschreibung der verschiedenen Lagerungsarten und der dabei in Betracht kommenden Einrichtungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Verdampfungsversuche im Jahre 1914. (Schluß.) Z. Bayer. Rev. V. 30. Nov. S. 182/3. Bericht über Versuche an Lokomotivkesseln.

Ratschläge für die Erhaltung von außer Betrieb stehenden Kesseln. Z. Bayer. Rev. V. 30. Nov. S. 184/5. Maßnahmen zur Verhütung der innern wie äußern Verrostung stillliegender Kessel.

Brennstoffe für Kesselfeuerungen der Elektrizitätswerke. (Schluß.) Wiener Dampfz. Nov. S. 122/3. Betriebsergebnisse verschiedener Elektrizitätswerke bei Verfeuerung von Braunkohle und einem Gemisch von Koks und Braunkohle auf verschiedenen Rostsystemen.

Die Kesselbekohlungsanlage der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Budapest. Von Reimann. Fördertechn. 1. Dez. S. 177/80*. Gesamtanordnung der mechanischen Kesselbekohlungsanlage, die allen gestellten Ansprüchen genügt.

Zug- und Temperaturregler für Heizrohrkessel von C. W. Schulz. Von Rudolph und Hanebuth. Z. d. Ing. 11. Dez. S. 1009/12*. Angestellte Versuche mit dem genannten Zug- und Temperaturregler, der näher be-

schrieben wird, haben ergeben, daß sich damit eine Kohlenersparnis von 11% erzielen läßt.

Fortschritte im Bau der Wasserturbinen, zugleich Bericht über die Schweizerische Landesausstellung in Bern 1914. Von Wagenbach. (Forts.) Z. d. Ing. 11. Dez. S. 1018/24*. Strahlurbinen mit Doppelregelung und Regler der A.G. vorm. J. J. Rieter & Co. in Winterthur. Konstruktionen der Maschinenfabrik und Eisengießerei Vogt & Schaad, Uzwyll. (Schluß f.)

The Brush Ljungstrom steam turbine. Von Lloyd-Evans. Ir. Coal Tr., R. 3. Dez. S. 687/8*. Beschreibung einer Dampfturbinenbauart.

Über die Verwertung der Abwärme von Verbrennungsmaschinen in Turbinen. Von Gentsch. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 10. Dez. S. 397/400*. Beschreibung weiterer Verfahren und Anlagen.

Die Verwertung des Abdampfes und des dem Aufnehmer (Receiver) entnommenen Zwischendampfes der Kolbendampfmaschine. Von Pfaff. (Schluß.) Z. Dampfkr. Betr. 10. Dez. S. 411/4. Dampfverbrauch für die indizierte Pferdekraftstunde bei Verwendung von trockenem Sattdampf sowie Heißdampf. Zur Verwertung in Betracht kommende Abdampfmengen, ausgedrückt in Prozenten des ursprünglichen Dampfverbrauchs. Dampfverbrauch für die indizierte Pferdekraftstunde bei Verwendung von Sattdampf oder Heißdampf von 300° C.

Untersuchung und Bewertung von Putzwolle. Von Winkelmann. Braunk. 10. Dez. S. 435/9.

Elektrotechnik.

Neuere elektrische Förderbetriebe mit Schwungradumformer. Von Wolf. Z. Dampfkr. Betr. 10. Dez. S. 409/11*. Beschreibung von Bauarten der Siemens-Schuckertwerke. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Der Erzbergbau und das Metallhüttenwesen in China, mit besonderer Berücksichtigung der Zinnengewinnung in der Provinz Yunnan. Von Fraulob. (Schluß.) Metall Erz. 8. Dez. S. 479/89*. Die Zinnhüttenbetriebe in Kotchiu. Kupfererzvorkommen und ihre Verhüttung bei Tungchuan. Das Bleisilber- und Zinkerz-vorkommen von Gung-shan.

Über Entschwefelung bei der Roheisendarstellung. Von Lindeman. St. u. E. 16. Dez. S. 1265/74*. Versuche mit Kalksilikat- und andern Schlacken. Zusammenstellung der erhaltenen Ergebnisse.

Der heutige Stand der neuern Schweißverfahren. II. Von Schimpke. (Forts.) St. u. E. 16. Dez. S. 1274/9*. Die elektrischen Lichtbogen-Schweißverfahren. Die elektrischen Widerstands-Schweißverfahren. (Schluß f.)

Die amerikanischen Asphaltöle. Von Sommer. Petroleum. 17. Nov. S. 151/60*. Angaben über Produktion und Unterschiede der einzelnen Ölarthen. Erdöle und Rückstände. Destillate. Aufarbeitung. Gas und Erdöl. Verwendung in der Metallurgie. Spaltungsprozesse.

Die Kalkstickstoffwerke in Odda. Von Perlewitz. E. T. Z. 9. Dez. S. 645/8*. Beschreibung der Karbid- und der Zyanamidfabrik. Arbeitsvorgang.

Der Barthsche Drehrostgaserzeuger. Von Poetzsch. St. u. E. 9. Dez. S. 1246/50*. Beschreibung der Bauart und Wirkungsweise. Die Besonderheiten einer praktischen Ausführungsanlage.

Eine weitere Vereinfachung der genauen Heizwertbestimmung mit dem Junkersschen Kalori-

meter. Von Strache und Glaser. J. Gasbel. 11. Dez. S. 742/4*. Angaben über die Vereinfachung, die mit der schon früher beschriebenen Vorrichtung vorgenommen worden ist, über die anzustellenden Beobachtungen und den Meßvorgang.

Volkswirtschaft und Statistik.

Zink. Von Mendel. Techn. u. Wirtsch. Dez. S. 473/86*. Überblick über die Zinkerzförderung und Zinkgewinnung der Welt und der einzelnen Länder.

Bergbau und Hüttenwesen Kanadas, besonders seine Eisen- und Stahlindustrie. Von Simmersbach. (Schluß.) Kohle Erz. 13. Dez. Sp. 585/94. Erzeugung der Schmelzwerke. Gewinnung von Petroleum und Naturgas. Die Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1912. Ontarios Bergbau im Jahre 1913. Mineralausfuhr Kanadas.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Das deutsche Eisenbahnwesen in der Baltischen Ausstellung Malmö 1914. Von Anger. (Forts.) Z. d. Ing. 11. Dez. S. 1012/8*. Personenwagen und Wagenteile. Post- und Gepäckwagen. (Schluß f.)

Die Deutsche Ausstellung »Das Gas« München 1914. J. Gasbel. 11. Dez. S. 733/6*. Festbeleuchtung. (Schluß f.)

Unterrichtsmodelle. Von Vater. (Schluß.) Dingl. J. 11. Dez. S. 481/4*. Schiebermodelle. Modell zum Nachweis der Umsetzung von Geschwindigkeit in Druck.

Personalien.

Den Oberbergräten Koerfer in Bonn und Heinke in Breslau, dem Hüttendirektor, Oberbergrat Müller in Oker und dem etatsmäßigen Professor Osann an der Bergakademie in Clausthal ist der Charakter als Geh. Bergrat verliehen worden.

Dem Bergassessor Klein (Bez. Bonn) ist zur Übernahme einer Stelle bei den A. Riebeck'schen Montanwerken in Halle (Saale) die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Oberberg- und Hüttendirektor, Bergrat Dr. Vogel-sang und der hütten technische Abteilungsdirektor Franke der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in Eisleben sind von der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen zu Doktoringenieuren ehrenhalber ernannt worden.

Verliehen worden ist:

dem Generaldirektor, Geh. Bergrat Dr. jur. Weidman zu Schloß Rahe bei Aachen das Komturkreuz mit dem Stern des Österreichischen Franz-Joseph-Ordens,

dem Oberberg- und Hüttendirektor, Bergrat Dr. Vogel-sang zu Eisleben das Eiserne Kreuz am weiß-schwarzen Bande,

dem Oberbergrat, Professor an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg (Sachsen), Dr. Brunck, Major d. R., der Bayerische Militär-Verdienstorden mit Krone und Schwertern.

Mitteilung.

Der Verlag der Zeitschrift hat für das zweite Halbjahr 1915 Einbanddecken in der bekannten Ausstattung herstellen lassen. Die Bezugsbedingungen sind aus der dieser Nummer beigefügten Bestellkarte zu ersehen. Bestellungen werden bald erbeten.

