

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 3

15. Januar 1921.

57. Jahrg.

Anschauungen über Ursachen und Wirkungen des Gebirgsdruckes.

Von Ingenieur R. Kafka, Wien.

In keinem andern Baugebiete ist man hinsichtlich der Größe der zur Wirkung gelangenden Kräfte so sehr auf Vermutungen angewiesen, wie bei Bauten unter der Erdoberfläche. Gilt dies schon für die Gründungsarbeiten, besonders für die Pfahlgründungen, so trifft es in noch weit stärkerem Maße für das Gebiet des Bergbaues und des Tunnelbaues zu, wie aus den zahlreichen Anschauungen über den Erddruck, den erst aus jüngster Zeit stammenden Theorien über die Berechnung der Pfahlgründungen sowie besonders aus den zaghaft vorwärtstastenden Untersuchungen über die Berechnung des Gebirgsdruckes hervorgeht. Bei aller Anerkennung der bei der wissenschaftlichen Arbeit schon erzielten Ergebnisse ist der Praktiker auch weiterhin auf Vermutungen angewiesen, die er aus eigener oder aus fremder Erfahrung abzuleiten sich für berechtigt hält. Da ich selbst versucht habe, in das noch lange nicht genügend durchleuchtete Gebiet der Pfahlgründungen mit wissenschaftlichem Rüstzeug einzudringen¹, so weiß ich mich von dem Vorwurf frei, daß ich die wissenschaftliche Forschung für diese »rein praktischen« Baugebiete für nicht notwendig hielt. Im Gegenteil, sie erscheint mir als der einzig richtige Weg, auf dem man zur einwandfreien Erkenntnis der statischen Verhältnisse gelangen kann. Unbedingte Voraussetzung ist jedoch, daß die theoretischen Annahmen mit der Praxis nicht in Widerspruch stehen, und daß die theoretisch erzielten Ergebnisse an der Hand planmäßig durchgeführter Versuche und Beobachtungen nachgeprüft werden.

Die nachstehenden Ausführungen sollen zeigen, wie vielerlei Ansichten über die Größe und Wirkungen des Gebirgsdruckes bestehen, und von neuem die dringende Notwendigkeit erweisen, auch für dieses Gebiet den Weg der planmäßig durchgeführten Versuche und Beobachtungen auf wissenschaftlicher Grundlage zu betreten.

Über die Lücken in unserer Kenntnis über den Gebirgsdruck sagt Willmann²:

»Gewiß sind die Ursachen zahlreicher Druckerscheinungen bekannt. Man weiß, daß Anhydrit durch Aufnahme von Wasser blähend wird, man weiß, daß an Verwerfungen Teile angetroffen werden können, die bei Gebirgsbewegungen innerlich zermalmt wurden, und kennt die Schwierigkeiten, die solch zertrümmertes Gebirge

verursacht; Schwierigkeiten, die ganz bedeutend zu werden pflegen, wenn durch Verwitterung die Masse in einen plastischen Zustand übergeführt ist. Man weiß, daß Transversalschieferung ein Anzeichen für geringe Standfestigkeit der Gesteine ist, daß in losem Boden, in Kies und Schuttanhäufungen u. dgl. namentlich bei Gegenwart von Wasser großer Druck zu erwarten ist. Man weiß auch, daß auf durch Lagerungsverhältnisse vorbereiteten Rutschflächen, wenn diese durch die wasseransaugende Wirkung des Stollens in die Erscheinung treten, Schichtteile gegen den Tunnel zu in Bewegung geraten und dort große Pressungen erzeugen können. Über die Frage aber, ob die Druckerscheinungen, ähnlich wie die Temperatur, auch abhängig sind von der Überlagerung, ob der Gebirgsdruck, ähnlich wie die Temperatur, mit der Tiefe, in der wir einen Berg unterfahren, wächst, darüber gehen die Ansichten noch sehr auseinander, und die hierüber herrschende Unsicherheit überträgt sich selbst auf die Deutung der auftretenden Erscheinungen.«

Störungen des Gleichgewichts eines Gebirgskörpers.

Das Gleichgewicht eines Gebirgskörpers kann durch tektonische Kräfte oder andere natürliche Einwirkungen (z. B. Wasser) oder endlich durch künstliche Kräfte (z. B. Sprengung, Abbau) gestört werden. Die aus der Gleichgewichtslage gebrachten Massen trachten dann, unter einem Mindestmaß an Kraftaufwand einen neuen Gleichgewichtszustand herzustellen.

Je nach der Art der treibenden Kräfte und der Gebirgsbeschaffenheit geht dieser Übergang in die neue Gleichgewichtslage entweder plötzlich (oftmals auch ohne alle merkbaren Vorzeichen) oder allmählich vor sich. Nach Heise und Herbst¹ sind zwei Hauptgruppen von Gesteinen zu unterscheiden: solche, die »Glocken« bilden, das sind Hohlräume mit gewölbten Begrenzungsflächen (z. B. Granit, Porphy, Diabas), und solche, die sich durchbiegen, und zwar so stark, daß sich Hohlräume ohne Auftreten von Brüchen und ohne explosionsartige Erscheinungen zum Teil oder völlig schließen (z. B. bei schieferartigem Gestein). Hierher gehört auch das Quellen des Liegenden.

Wie groß mitunter die Glocken sind, zeigen folgende, einer Abhandlung von Pollack² entnommene Angaben.

¹ Kafka: Theorie der Pfahlgründungen, 1912.

² Über einige Gebirgsdruckerscheinungen in ihren Beziehungen zum Tunnelbau, Fortschr. der Ing.-Wissensch., Gruppe 2, 1911, H. 26.

¹ Lehrbuch der Bergbaukunde, 1914, Bd. 1.

² Über Bodensenkungen durch Berg- und Tunnelbau, Z. österr. Ing. und Arch. Ver. 1919, S. 255 ff.

Im ungarischen Salzbergbau stand eine Glocke von 47 m Durchmesser und 147 m Höhe mehrere Jahrhunderte lang. Haton de la Goupillière erwähnt z. B. Glocken von 68 m Breite, 206 m Länge und 134 m Höhe mit einem Gesamt-raum von 1 880 000 m³ (Ungarn) und von 60 m Breite, 70 m Länge, 110 m Höhe und 440 000 m³ (Frankreich, Anjou, Dachschieferbergbau).

Außer den erwähnten beiden Hauptgruppen gibt es noch Gebirgsarten, die zwar auch die Neigung zu Glockenbildungen zeigen, bei denen es jedoch zur völligen Ausbildung der Glocke nicht kommt, weil schon früher durch explosionsartige Brucherscheinungen eine Verschiebung der Wände eintritt. Hierzu gehören die sandsteinartigen Gebirgskörper mit Konglomeraten, Sandsteinen und Sandschiefern.

Schließlich müssen noch jene Gebirgsarten erwähnt werden, die bei einer Störung des Gleichgewichts durch ein Nachrutschen die neue Gleichgewichtslage aufsuchen. Diese Eigenschaft haben die rolligen Materialien, wie Kies, Schotter und trockner Sand (feuchtem oder mit tonigen Bestandteilen vermengtem Sand fehlt sie infolge der ihm innewohnenden Kohäsion).

Ursache des Gebirgsdruckes.

Als Ursache des Gebirgsdruckes wird die Schwerkraft angesehen. Leon und Willheim¹ sagen hierüber: »Die Frage, ob die in Tunneln sich geltend machenden Druckscheinungen (von Ausnahmen, wie z. B. bei Gesteinen, die ihr Volumen vergrößern, abgesehen) eine Folge der Schwerkraft sind, scheint grundsätzlich wohl schwerlich anders als mit ja beantwortet werden zu können, wenn auch die in der Materialbeschaffenheit und Schichtung gelegenen störenden Nebenumstände nur ausnahmsweise zulassen werden, alle Erscheinungen in ihren typischen Formen zu beobachten.« Im gleichen Sinne erklärt Herwegen² den Gebirgsdruck als Folge der Gebirgsmassen, die dem Gesetze der Schwere folgen. Auch Lucas³ schließt sich dieser Erklärung an. Ebenso ist Heims Lehre von der Gebirgsbildung⁴ im wesentlichen auf den Wirkungen der Schwerkraft aufgebaut.

Größe des Gebirgsdruckes.

Soll die Größe des Gebirgsdruckes von dieser Grundlage ausgehend berechnet werden, so gelangt man schon für den ruhenden (statischen) Druck wieder in das Reich der Vermutungen und Annahmen. Vollends ist die Berechnung des durch die plötzliche Lostrennung der Gebirgsmassen hervorgerufenen dynamischen Druckes, der sich auf ein Vielfaches des statischen Druckes beläuft, als undurchführbar zu bezeichnen. Aus diesem Grunde hat man es aufgegeben, gegen solche Kräfte einen völlig widerstandsfähigen Ausbau herzustellen, und bevorzugt die nachgiebigen Ausbaurverfahren.

Die Annahme, daß die Schwerkraft als Ursache des Gebirgsdruckes zu gelten hat, führt zur Berechnung des Gebirgsdruckes nach der Erddrucktheorie. Die rechnerische und zeichnerische Bestimmung des Erddruckes ist nach den Lehren der Statik genügend bekannt, so

¹ Über die Zerstörungen in tunnelartig gelochten Gesteinen, Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1910.

² Der Streckenausbau im Braunkohlenbergbau, Braunkohle 1918, S. 213.

³ Der Tunnel, 1920.

⁴ Mechanismus der Gebirgsbildung, 1878.

daß sich hier ein Eingehen darauf erübrigt¹. Nachstehend sollen nur einige Angaben über die Größe des natürlichen Böschungswinkels (φ) und die Raumgewichte (γ) mitgeteilt werden, da sie Veranlassung zu einigen wichtigen Bemerkungen geben.

		Böschungswinkel Grad	Raumgewicht kg/m ³
Lehmboden	trocken	40–46	1500
	naß	20–25	1900
Tonerde	trocken	40–50	1600
	naß	20–25	2000
Dammerde	trocken	35	1400
	naß	30–37	1650
Kies	naß	25	1860
Steinschotter	naß	35–40	1600
Sand	trocken	31	1650
	feucht	34	1950
Steinkohle		45–50	900
Braunkohle		30	800
Wasser		0	1000

Von Wichtigkeit ist die Feststellung, daß bei Zutritt von Wasser der Druck in doppelter Hinsicht steigt, und zwar einerseits infolge der Vergrößerung des Raumgewichts und andererseits infolge der wesentlichen Verminderung des natürlichen Böschungswinkels. Nur beim Sand tritt, wie schon erwähnt wurde, bei Feuchtigkeitsaufnahme eine Vergrößerung des natürlichen Böschungswinkels ein. Die damit verbundene Erhöhung des Erddruckes wird zum Teil wieder durch die Zunahme des Einheitsgewichts aufgehoben.

Die durch Wasserzutritt bedingte Druckvermehrung, der im Berg- und Tunnelbau, besonders beim Schwimmsand, große Wichtigkeit beizumessen ist, wird im Schrifttum sehr verschieden bewertet.

In seiner Arbeit »Über die Festigkeit gußeiserner Tübbinge und ihre Verstärkung durch Eisenbeton« macht Dr.-Ing. Mautner hierüber übersichtliche Angaben². Danach wird für den Druck des Schwimmsandes von M. Saclier und M. Waymael³ der einfache Wasserdruck angenommen, von A. Habets⁴ der doppelte Wasserdruck, im »Sammelwerk«⁵ die 1,7fache Druckhöhe, von L. Thiriart⁶ die 1,2fache Druckhöhe. Mautner selbst geht von der Druckannahme nach Brennecke aus. Danach ist der Erddruck eines Sandes unter Grundwasser in der Tiefe h

$$p_h = h \left[1 + \gamma_1 \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) \right],$$

worin γ_1 das um den Auftrieb verminderte Erdgewicht und φ den Böschungswinkel des nassen Gutes bedeutet. Man erhält $p_h = 1,3 h$ bis $1,4 h$. Nach der angegebenen Quelle stimmt dieses Ergebnis auch mit der praktischen Erfahrung überein, daß beim Abbohren von Bohrlöchern im Schwimmsand zur Erzielung des Gleichgewichtes eine Tondickspülung mit einem spezifischen Gewicht von etwa 1,3–1,5 erforderlich ist.

¹ Eine ausführliche Behandlung erfährt diese Frage in dem Werk von Lucas.

² Als Handschrift gedruckt.

³ Bull. d. l. Soc. de l'Ind. minérale 1895, Bd. 9.

⁴ Cours d'exploitation des mines, Bd. 1.

⁵ Bd. 3, S. 333.

⁶ Auf Grund von Versuchen, s. Rev. univers. d. mines 1910, Bd. 29.

Richtung des Gebirgsdruckes.

Wie hinsichtlich der Größe des Gebirgsdruckes keine genauen Angaben gemacht werden können, so ist man auch hinsichtlich der Richtung und des Angriffspunktes auf Annahmen verwiesen. Der erfahrene Bergmann kann mit ziemlicher Sicherheit nach der ihm bekannten Schichtung, nach dem Verlauf der Klüfte und Spalten und nach der Art der Beunruhigung des Gebirges mutmaßen, in welcher Richtung und an welcher Stelle der Gebirgsdruck auftreten wird, was allerdings im Sinne der Statik zur Festlegung der Richtung und des Angriffspunktes nicht genügt.

Der Gebirgsdruck kann praktisch genommen an jeder Stelle und in jeder Richtung auftreten. Je nachdem er von oben, von der Seite oder von unten wirkt, heißt er Firstendruck, Seitendruck oder Sohlendruck. Jede dieser Arten kann einzeln oder im Zusammenhang mit andern auftreten. Diese mögliche Vielfältigkeit des Gebirgsdruckes zeigt, wie wichtig es ist, im Bergbau solche Ausbaustoffe anzuwenden, die tunlichst nach allen Richtungen eine genügende Widerstandskraft besitzen. Es ist eine bekannte, durch Jahrhunderte erhärtete Tatsache, daß zu diesen Stoffen das Holz gehört. Gleichfalls ist bekannt, daß das Eisen statisch bei weitem weniger günstig wirkt, als die in der Regel angewendeten Profileisen nur nach einer Richtung eine entsprechende Knickfestigkeit und Biegezugwiderstandsfähigkeit haben. Dagegen läßt sich der Eisenbeton für jede tatsächliche oder angenommene Auflagerichtung und Kraftgröße durch die Art der Formgebung und Anordnung der Bewehrungseisen genügend widerstandsfähig machen. Er ist somit befähigt, nicht nur für Stempel, Kappen und Türstöcke gute Dienste zu leisten, sondern auch für den geschlossenen Ausbau mit Vorteil verwendet zu werden. Besonders in letzterer Hinsicht überragen diese Eigenschaften die aller andern für den geschlossenen Ausbau in Betracht kommenden Bauteile, z. B. alle Arten von Mauerwerk einschließlich des Stempelbetons. Allerdings ist dabei als Nachteil anzunehmen, daß der Beton, falls er an der Verwendungsstelle eingebracht wird, vor dem Abbinden und der Erhärtung nicht fähig ist, Gebirgsdrücke aufzunehmen, daß also die Ausführung genügend kräftig abgestützt sein muß, falls nachträglicher Betonierung angewendet werden (z. B. der Breilsche Verbundausbau).

Die ältern Theorien über den Gebirgsdruck kannten nur den Firsten- und den Seitendruck. Wird von den Darlegungen Grögers¹ abgesehen, der Beobachtungen in dem Sonderfalle (Ratkonyatunnel) für verallgemeinernde Angaben über den Sohlendruck auswertete, so hat Heim als erster die wichtige Bedeutung des Sohlendruckes erkannt. Seine Anschauung, wonach die Gebirgsmassen unter allseitigem Drucke plastisch werden, hat durch die bekannten Versuche Kicks² an allseitig umschlossenen porösen Stoffen eine Bestätigung erfahren.

Nach Heim werden die allseitig umschlossenen und unter allseitigem Druck stehenden Gebirgsmassen »latent elastisch«. Sie erhalten dadurch eine gewissermaßen gebundene Energie, die sich in kinetische verwandelt,

wenn das Gleichgewicht (z. B. durch den Abbau) gestört wird. Die hierdurch eintretende sichtbare Wirkung kann ein Quellen des Liegenden, ein Zusammengehen der Seitenwände und ein Niederdrücken der Firste sein. »Der schwache Punkt in der Anwendung auf den Tunnelbau«, sagt Willmann, »liegt aber darin, daß selbst die größten Alpentunnel bei weitem nicht die Tiefen erreichen, in denen derartige hydrostatische Druckverhältnisse bestehen können. Die Höhe der Festigkeitssäule¹ beträgt für Kalksteine, Gneise, Granite, Porphyre usw. 2000–6000 m. Selbst der Simplontunnel hat aber nur eine mittlere Überlastung von 1800 m.«

Heim erklärt diesen Gegensatz durch die »Gebirgsfestigkeit«, die wegen der vielfachen Zerklüftungen der Gebirgsmasse auf nur etwa dem vierten Teil der Gesteinseigenschaften anzunehmen ist, jedoch kann auch diese Erklärung mit Rücksicht auf die bekannte Tatsache nicht befriedigen, daß der Gebirgsdruck, von einer bestimmten Tiefe angefangen, eine gewisse Mindestgröße nicht übersteigt.

Berechnung des Gebirgsdruckes.

Die Zahl der Abhandlungen, die sich mit der Berechnung des Gebirgsdruckes befassen, ist so groß, daß ihre vollständige ausführliche Behandlung den Rahmen dieses Aufsatzes weit überschreiten würde. Eine gute Übersicht der verschiedenen Ansichten über die Größe und die Berechnung des Gebirgsdruckes gibt Pollack.

Von Bedeutung scheinen mir die Ausführungen Bierbaumers² und Kommerells³ zu sein, in denen die durch die Aushöhlung bedingte Auflockerung des Gebirges oberhalb der Firste und die Setzung der Firste maßgeblich berücksichtigt erscheinen. Bierbauer berechnet die Auflockerungshöhe aus dem Maß der Firstsetzung s und dem Auflockerungsbeiwert α , der z. B. für sandiges Gut mit 0,03 angegeben wird. Danach ist die Auflockerungshöhe $h = \frac{s}{\alpha}$. Je kleiner die Auflockerung α ist, desto größer ist bei gleichbleibendem lotrechttem Setzungsmaß s die Höhe h . Bei Wasser, wo $\alpha = 0$ ist, wird $h = \infty$. Pollack macht folgende Angaben:

	$\frac{s}{m}$	α %	h m
Fels . . .	0,5	10	$\frac{100 \cdot 0,5}{10} = 5$
Ton . . .	0,6	6	$\frac{100 \cdot 0,6}{6} = 10$
Sand . . .	0,7	1	$\frac{100 \cdot 0,7}{1} = 70$
Schieferton .	1,0	1	$\frac{100 \cdot 1}{1} = 100$

Da die Gleitfläche annähernd als Winkelhalbierende zwischen dem natürlichen Böschungswinkel und der Lotrechten angenommen werden kann, so ist die auf die Firste drückende Gebirgsmasse etwa durch die in Abb. 1 angedeuteten Begrenzungslinien gegeben. Über die Form dieser Begrenzung sind die Meinungen geteilt. Kommerell nimmt für die auf der Firste lastende

¹ d. h. der Säule, unter deren Eigengewicht das Gestein zerdrückt wird.

² Die Dimensionierung des Tunnelmauerwerks, 1913.

³ Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk, 1912.

¹ Statik der Tunnelgewölbe, 1881.

² Vorlesungen über mechanische Technologie, 1908.

Gebirgsmasse einen elliptischen Querschnitt an, dessen Höhe h nach vorstehendem durch $\frac{S}{\alpha}$ berechenbar ist. In dem Grenzfall $\alpha = 0$, $h = \infty$ geht die Ellipse in zwei parallele lotrechte Äste über.

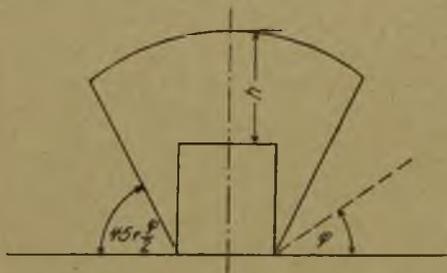


Abb. 1. Verteilung des Firstendruckes.

Ritter¹ wählt eine parabolische Begrenzungslinie mit der Gleichung $y = \frac{x}{4z}(b-x)$.

Hierin bedeutet z einen Materialwert.

$$z = \frac{c \cos \beta \sin(\alpha + \beta)}{\gamma \cos \alpha}$$

setzt man $\frac{c \cos \beta \sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha} = \zeta$, dann ergibt sich $z = \frac{\zeta}{\gamma}$

Dabei ist ζ die Gebirgsfestigkeit (kg/cm^2), γ das Raumgewicht (kg/m^3). Der gesamte Firstendruck berechnet sich aus dem Rauminhalt des durch die Parabel begrenzten Körpers. Für völlig kohäsions- und reibungslose Gesteine wäre $\zeta = 0$, somit $z = 0$ und $y = \infty$. Die Parabeläste gehen also in zwei zur y -Achse parallel verlaufende Geraden über. Das würde bedeuten, daß die gesamte über der Firste anstehende Masse mit der Kraft $\gamma \cdot h$ auf die Firste drückte. In Wirklichkeit kann es dazu nicht kommen, da es keine kohäsions- und reibungslosen Gesteine gibt (selbst die Flüssigkeiten haben eine gewisse Kohäsion). Nimmt man nur das Vorhandensein von Reibungskräften an, so würde dem Herabsinken des über der Firste anstehenden Körpers eine Reibungskraft längs der Bewegungsflächen entgegenwirken, die, falls der Ausbau starr ist, den Druck auch völlig aufheben kann. Gibt der Ausbau nach, so sinkt die Firste herab und überwindet die Reibungskräfte.

Engesser² berechnet den Druck auf die Stollenbreite b in der Tiefe h für den Reibungswinkel φ und das Einheitsgewicht γ wie folgt:

$$D = b^2 \gamma \left(\frac{h \operatorname{tg}^2 \frac{90 - \varphi}{2}}{2 h \operatorname{tg} \varphi + b \operatorname{tg}^2 \frac{90 - \varphi}{2}} + \frac{\operatorname{tg} \varphi}{6} \right)$$

Für größere Tiefen und nicht zu kleine Reibungswinkel gilt die vereinfachte Form:

$$D = b^2 \gamma \left(\operatorname{tg}^2 \frac{90 - \varphi}{2} \frac{\operatorname{cotg} \varphi}{2} + \frac{\operatorname{tg} \varphi}{6} \right);$$

dieser Ausdruck ist von der Überlagerungshöhe h unabhängig.

Die oben erwähnte Zunahme des Druckes beim Nachsinken der Massen (etwa infolge der Ausbaunachgiebigkeit) ist anschaulich durch Versuche von Prante¹ bewiesen worden, die sich auf den Druck des Getreides auf Silowände bezogen haben. Naturgemäß können die Verhältnisse, wie sie bei den rolligen Getreidekörnern bestehen, nicht ohne weiteres auf Gebirgsmassen übertragen werden, jedoch kann man grundsätzlich auf Ähnlichkeiten schließen. Bei den erwähnten Versuchen zeigte sich in Übereinstimmung mit den Ergebnissen Engessers, daß der Druck der ruhenden Silozellenfüllung, von einer bestimmten Füllhöhe angefangen, einen festen Wert hat, daß er bei ausströmender Füllung wesentlich anwächst (bei einer Getreidesäule von 16 m ungefähr auf das Fünffache) und daß er beim Schließen der Auslauföffnung wieder zurückgeht.

Druckverteilung in Gebirgsmassen mit Hohlräumen.

Bei der Behandlung der Frage über die Druckverteilung in einer durch einen Hohlraum gestörten Gebirgsmasse sind die ausgezeichneten zahlreichen Untersuchungen von Leon und Willheim zu beachten. Von diesen Untersuchungen, welche die Heimsche Forderung, neben dem Firsten- und Seitendruck auch den Sohlendruck zu berücksichtigen, restlos erfüllen, soll zunächst das Ergebnis festgehalten werden, daß die durch einen Hohlraum bedingten Spannungstörungen nicht von der Größe, sondern vor allem, abgesehen von der Gebirgsbeschaffenheit, von der Form des Hohlraumes abhängig sind. Bei festen Gesteinen und lotrechtem Druck stört ein Hohlraum mit einem Kreisquerschnitt weniger das Gleichgewicht als ein solcher mit quadratischem Querschnitt. Auch bei allseitigem Druck ist der Kreisquerschnitt am günstigsten. Falls ein genügend starker Ausbau vorhanden ist, wird die Verteilung der Spannungen stark beeinflusst, da die Druckkräfte vom Einbau aufgenommen und Formänderungen verhindert werden, so daß Zerstörungsgefahren in der Regel nicht bestehen können.

Für das Verständnis des Folgenden ist die Tatsache von Wichtigkeit, daß bei den im Verhältnis zur Gebirgsmasse kleinen Hohlräumen – dieser Fall dürfte im Bergbau wohl ausschließlich vorkommen – die Spannungstörungen mit der Entfernung von der Störungsstelle sehr rasch abnehmen, ja, daß in einer dem fünffachen Durchmesser (bei kreisförmigen Hohlräumen) entsprechenden Entfernung die Störung nur mehr einige Hundertstel des ungestörten Spannungswertes beträgt. Die Versuche von Leon und Willheim haben gezeigt, daß die Spannungstörungen ihren größten Wert an der Begrenzungsfläche oder in ihrer unmittelbaren Nähe erreichen. Bei Verhältnissgleichheit zwischen Dehnungen und Spannungen würde, rein elastische Formänderungen vorausgesetzt, die Vergrößerung der Druckspannung das Dreifache der durchschnittlichen betragen. Da in Wirklichkeit weder die Gültigkeit des Hookeschen Gesetzes für die Gebirgsmasse angenommen werden kann, noch auch die Formänderungen rein elastische sind, so tritt die Spannungserhöhung nicht in diesem Maße auf; sie ist vielmehr kleiner, und zwar desto mehr, je mehr sich die Spannung der Bruchspannung des Materials nähert.

¹ Statik der Tunnelgewölbe, 1879.

² Über den Erddruck gegen innere Stützwände, Deutsche Bauz. 1882, S. 92.

¹ Messungen des Getreidedruckes gegen Silowandungen, Z. d. Ing. 1896, S. 1122.

In einer söhlichen, nicht gestörten Gebirgsschicht $x-x$ (s. Abb. 2) herrsche ein Einheitsdruck, der festwertig mit p (kg/cm^2) angenommen werden soll. Wird nun ein Stollen o. dgl. vorgetrieben, so tritt unzweifelhaft eine Störung des Gleichgewichtes ein. Zur Wiederherstellung des Gleichgewichtes ist eine andere Spannungsverteilung notwendig, indem sich der dachlos gewordene Druckteil $a-b-c-d$ (s. Abb. 3) auf die Umgebung überträgt. Die Versuche von Leon und Willheim haben unzweifelhaft ergeben, daß sich die Spannungsvergrößerung vor allem immer an den Ulmen äußert, und zwar bei manchen Gesteinen

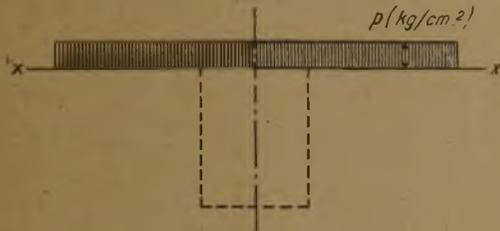


Abb. 2. Druckverteilung in einer nichtgestörten Schicht.

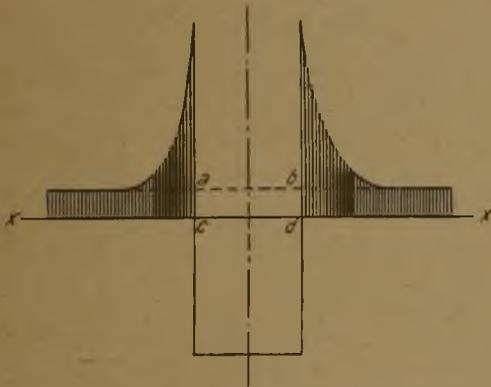


Abb. 3. Druckverteilung in einer gestörten Schicht (erste Stufe).

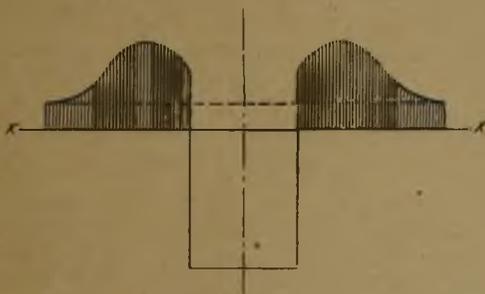


Abb. 4. Druckverteilung in einer gestörten Schicht (zweite Stufe).

in solchem Maße, daß sich dort plattenförmige Teile plötzlich loslösen (bei Tunneln erfolgt dies vorwiegend am Zusammentreffen des Firsten; und Seitengewölbes). Daher dürfte sich die in Abb. 3 gezeichnete Spannungsverteilung ergeben. Je nachdem, ob das Gestein mehr oder weniger elastisch ist, erstreckt sich die Druckvermehrung auf größere oder kleinere Strecken. Je spröder das Gestein ist, desto größer muß naturgemäß die Kantenpressung sein. Die Spannungsverteilung gemäß

Abb. 3 ändert sich, sobald der Bereich der elastischen Formänderungen überschritten ist. Da er bei Gesteinen klein ist, so läßt sich die Änderung des Spannungsbildes schon bei verhältnismäßig geringen Spannungen erwarten. Der größte Druck tritt, wie die erwähnten Versuche und die praktische Erfahrung zeigen, an den Ulmen auf, so daß also hier schon bleibende Formänderungen bestehen können, während sie weiterhin noch nicht eingetreten sind, daher ermäßigt sich an den Ulmen der Spannungshöchstwert und verschiebt sich nach dem Gebirgsinnern hin (s. Abb. 4).

Aus dieser Spannungsverteilung erklären sich die gefürchteten Gebirgsschläge. Schon Heim erkannte in derartigen Vorgängen eine Übereinstimmung mit den Abtrennungen am Rande eines in der Festigkeitsmaschine auf Zerdrückung beanspruchten Steinwürfels, die durch einen gegen die Seitenwandungen mehr oder weniger normal gerichteten Druck hervorgerufen werden können. Da er jedoch die durch die oben erwähnten Versuche nachgewiesene Vergrößerung des Druckes an den Ulmen eines gelochten Steines noch nicht kannte und der Normaldruck als solcher nicht ausreicht, um die Zertrümmerung des Gesteins restlos zu erklären, führte er, wie schon erwähnt wurde, den Begriff der Gebirgsfestigkeit ein, die in einem ähnlichen Verhältnis zur Gesteinfestigkeit steht wie etwa die Mauerfestigkeit zur Festigkeit des Ziegels. Hier sind es die Mörtelschichten, dort die Klüfte, welche die ursprüngliche Festigkeit herabmindern.

Im Schrifttum werden zahlreiche Beispiele von Bergschlägen angeführt, die sich einwandfrei nur durch die Erhöhung des Gebirgsdruckes an den Ulmen erklären lassen.

Allerdings fehlt noch die Erklärung dafür, daß auch in offenen Steinbrüchen, also bei nicht vorhandener nennenswerter Überlagerung, den Bergschlägen ähnliche Erscheinungen auftreten. Schmidt¹ führt die Erscheinung auf Restspannungen von der Gebirgsbildung zurück, die ausgelöst werden, wenn das Gestein bloßgelegt wird.

Leon und Willheim haben durch Versuche auch die Spannungsverteilung bei allseitig gedrückten Hohlräumen klargestellt (nur die Achsrichtung des Hohlraumes blieb druckfrei). Unter der Annahme nur elastischer Formänderungen betrug die größte am Umfang eines kreisrunden Loches auftretende Spannungserhöhung 100% der ursprünglichen Spannung. Die größten Drucksteigerungen traten bei Stollen und Tunneln (bei quadratischem, rechteckigem und hufeisenförmigem Querschnitt) an den Kanten auf. Bei quadratischem Querschnitt hatten die Wände, die Firste und die Sohle das Bestreben, sich abzulösen; bei hufeisenförmigem Querschnitt begann sich die Sohle abzuschälen, während an der Firste radial gerichtete Zerstörungen auftraten. Auch an den Ulmen wurden Anzeichen von Loslösungen bemerkbar.

Es ist von Wichtigkeit, festzustellen, in welchem Größenverhältnis der Firstendruck zum Seitendruck steht. Angesichts der verschiedenartigsten Feststellungen wird es aber wohl kaum möglich sein, eine Gesetzmäßigkeit abzuleiten. Im Simplontunnel wie auch in andern Tunneln mit mächtiger Überlagerung gingen in gebrächem Gebirge

¹ Untersuchungen über die Standfestigkeit der Gesteine im Simplontunnel, 1917.

infolge des starken Seitendrucks die Widerlager zusammen, im Gatticotunnel dagegen sank im Moränenschutt am Südausgang das Gewölbe unter der Einwirkung außerordentlichen Firstendruckes bis fast auf die Sohle nieder. Im Ratkonyatunnel unter rd. 50 m Überlagerung fand Gröger für Firsten-, Sohlen- und Seitendruck ein Verhältnis von $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$, während Forchheimer¹ für Kanalisationen den Seitendruck zu etwa $\frac{1}{5}$ des Firstendruckes angibt und Frühling² für Kanalisationen den wagenrechten Druck gleich Null setzt. Leon und Willheim berichten, daß sich vorgeschichtliche Stollen im Laufe der Zeit vollständig wieder geschlossen haben, was daraus gefolgert wird, daß man vorgeschichtliche Werkzeuge, vollständig von Gebirgsmassen umschlossen, gefunden hat (z. B. Keltenwerkzeuge im Steinsalz des Halleiner Bergwerks).

Willmann, dem nach Kommerell das Verdienst zugeschrieben wird, »die von großen Gesichtspunkten ausgehende Lehre Heims richtig gewürdigt und danach eine Theorie aufgestellt zu haben, nach der viele umstrittene Punkte über den beim Tunnelbau auftretenden Gebirgsdruck eine einfache und befriedigende Erklärung finden können«, gibt für das Größenverhältnis zwischen dem Firsten- und Seitendruck folgende einheitliche Erklärung: »Bei einer Flüssigkeit oder bei mit Wasser völlig durchtränkten, also flüssigkeitsähnlichen Stoffen ist der Normaldruck in einer bestimmten Tiefe gleich dem Seitendruck. In festen Körpern ist der Seitendruck desto kleiner, je größer die innere Reibung des Stoffes ist. Da das über der Firste liegende Gestein infolge des Hohlraumes

den lotrechten Druck nach unten nicht übertragen kann, so bildet sich dort, wie bekannt, ein spannungsloser Körper, dessen Querschnitt in der Regel parabolisch angenommen wird«.

Solange das Verhältnis der Höhe H des spannungslosen Körpers zur Tiefe T des Tunnels unter der Erdoberfläche größer oder höchstens gleich ist dem Verhältnis der Quer-

zu den Normalspannungen $\frac{s}{e}$ (Poissonsche Konstante), überwiegt der Firstendruck. In einer Tiefe, die größer ist als die Höhe des spannungslosen Körpers, tritt der Seitendruck desto maßgeblicher auf, je beträchtlicher die Tiefenlage ist. Das heißt also: Bei geringerer Überlagerung tritt vorwiegend Firstendruck, bei großer Überlagerung vorwiegend Seitendruck auf.

Eine befriedigende einheitliche Behandlung der Lehre über den Gebirgsdruck besteht somit nicht. Meiner Ansicht nach können, wie schon eingangs erwähnt wurde, nur planmäßig durchgeführte Beobachtungen an bestehenden Stollen, Tunneln usw. unter genauester Erforschung der geologischen Verhältnisse der Umgebung für künftige Ausführungen maßgebliche Anhaltspunkte bieten.

Zusammenfassung.

Die Lücken in der Kenntnis der Lehre vom Gebirgsdruck werden besprochen, weiterhin die Ursachen der Gleichgewichtsstörung eines Gebirgskörpers sowie die Ursachen des Gebirgsdruckes an der Hand des einschlägigen Schrifttums erörtert und schließlich die wichtigsten Theorien über die Berechnung des Gebirgsdruckes und seine Verteilung in Gebirgsmassen mit Hohlräumen einer Betrachtung unterzogen.

¹ Z. d. Österr. Ing. u. Arch. V. 1882.

² Handb. d. Ing.-Wissensch., Wasserbau, 1. Hälfte, 1903.

Die Elektrometallurgie und Elektrochemie der seltenern Metalle in den letzten Jahren¹.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

Antimon.

Mit unreinem Antimonglanz hat W. A. Burr² Versuche in einer Anlage für täglich 450 kg Metall ausgeführt. Das Erz wird in einer 7% Natriumhydroxyd und 2% Kochsalz enthaltenden Lösung auf 1,6 mm Korn zerkleinert und in Filtrierbottichen auf ein wollenes Tuch, das eine Kokosmatte bedeckt, gebracht. Unter den Filterboden wird die auf 60° erwärmte Lösung geleitet. Die Lauge fließt dann in einen Absetzbottich über und wird aus ihm in die $0,75 \times 0,75 \times 4,5$ m großen hölzernen Fällungszellen abgezogen. Jede enthält 80 Elektroden aus kohlenstoffarmem Stahl. Ein Strom von etwa 0,8 Amp/qdm und 2,5 V liefert einen grobkristallinen Niederschlag. Ist er auf beiden Kathodenseiten 2 cm dick geworden, so wird er abgekratzt, gewaschen, getrocknet, wieder geschmolzen und zu Stäben mit 99,94% Sb vergossen. Der Schwefel in den gebrauchten Lösungen wird zeitweise durch Kohlendioxyd entfernt. Die Darstellungskosten betragen 20 Pf. für 1 kg »Stern«-Marke. Nach dem Verfahren sollte³ die Wu Gen Co., Kanton,

eine Anlage bauen und Schwefel als Nebenerzeugnis gewinnen. Antimon ist in Mengen von täglich 340 kg nach D. J. Demorest⁴ durch Elektrolyse einer durch Elektrolysier- und Laugebottich umlaufenden Lösung von Antimonglanz (Sb_2S_3) in 8% iger Lösung von Natriumhydroxyd oder -sulfid zwischen Eisenelektroden erzeugt worden. Mit 0,7 Amp/qdm und 2,7 V erhält man unter 76% Stromausbeute auf der durchlöcherten Kathode einen von Auswüchsen freien, fest haftenden Überzug, der sich leicht abziehen läßt. Er ist sehr rein, da er kein Blei, nur Spuren von Eisen sowie 0,02% Schwefel und 0,01% Arsen enthält. Ist eine dem angewendeten Natriumhydroxyd gleiche Menge Antimon abgeschieden, so enthält der Elektrolyt 4% Natriumthiosulfat und 2% Natriumsulfid und beginnt die Anode unter Bildung von Eisensulfid anzugreifen⁵. Er muß dann erneuert werden. Zu dem Zweck verdampft man ihn zur Trockne, röstet den Rückstand zu Natriumsulfat und erhitzt dieses mit Kohle, um Natriumsulfid wiederzugewinnen.

¹ Im Anschluß an meinen Bericht Glückauf 1916, S. 705.

² Eng. Min. J. 1917, Bd. 104, S. 790.

³ Min. Eng. Wld. 1916, Bd. 44, S. 433.

⁴ J. Amer. Inst. of Metals 1917, Bd. 11, S. 83; J. Soc. Chem. Ind. 1917, Bd. 36, S. 1180; Eng. Min. J. 1918, Bd. 105, S. 10.

⁵ Hält man das Ferrosulfid durch Baumwollsäcke zurück, so kann die Elektrolyse ohne Schwierigkeiten für die Abscheidung des Antimons noch einige Zeit fortgesetzt werden. Darin als Anode wird schnell angegriffen; Kupfer geht in Sulfid über; Graphit zerfällt; Blei wird durch sein Peroxyd geschützt, das die Badspannung etwas erhöht.

Antimonreiche (etwa 17 %) Kupferspeise schlägt P. Papencordt¹ vor, mit Kohle und Natriumsulfat zu schmelzen und das Natriumsulfantimonit nach dem Erkalten, Zerkleinern und Auslaugen mit Wasser zu elektrolysieren. Das Laugen erfolgt in eisernen, sich nach unten konisch verengenden Bottichen mit Dampfstrahlgebläse. Die Lösung fließt durch Schlammfilter in Sammelbehälter und aus ihnen von unten in hintereinander geschaltete eiserne Kasten, die mit dem negativen Pol der Stromquelle verbunden sind und abwechselnd Eisenbleche als Kathoden und Bleiplatten als Anoden aufnehmen. Die Stromdichte wird mit der Abnahme des Antimongehaltes der Lösung herabgesetzt, z. B. von 100 – 150 Amp/qm auf 40 – 50. Dies wird erreicht durch Verwendung größerer Bäder oder durch Parallelschaltung mehrerer. Das Antimon scheidet sich je nach der Stromdichte als Pulver oder in glänzenden Schuppen ab. Ein Teil fällt stets zu Boden. Das Eisen des Elektrolyten geht in das Antimon über, das deshalb durch Schmelzen mit Antimontrisulfid und etwas rohem Kochsalz im Tiegel- oder Flammofen gereinigt werden muß. Der ausgebrauchte Elektrolyt wird durch Luft oxydiert und gleichzeitig konzentriert. Er läßt dann Natriumthiosulfat auskristallisieren, das verkauft wird.

M. Ruthenburg² bewegt die Natriumsulfidlösung durch das Lauge- und Elektrolysiergefäß mit Hilfe von Kohlendioxyd unter Druck. Das im Laugegefäß entstehende Natriumkarbonat wird durch geregelten Zusatz von Kalk kaustifiziert, das Kalziumkarbonat wieder in Kalk übergeführt. Durch Regelung der Menge des Kohlendioxyds kann die Anode frei von Schwefel gehalten werden. Nichts Neues bringt die kurze Beschreibung eines Laboratoriumsversuches von Y. C. Wang³ zur elektrolytischen Abscheidung von Antimon aus Kalziumsulfantimonallösung mit 1 Amp/qdm und 1 – 1,2 V.

Durch Ferrichlorid aus Antimonglanz erhaltene Antimonioferrochloridlösung, die etwa 1 kg Antimon in 8 l enthält, elektrolysiert M. Ruthenburg⁴ zwischen löslichen Eisenanoden und unlöslichen Kathoden, bis etwa die Hälfte des Antimons niedergeschlagen ist. Die verbleibende Flüssigkeit wird (z. B. durch Einblasen heißer Luft) wieder oxydiert und von neuem zum Laugen von Antimonglanz benutzt.

Zum Überziehen anderer Metalle mit Antimon sind stark salzsaure Antimontrichloridlösungen, Oxalat- und Tartratbäder nach F. C. Mathers und K. S. Means⁵ nicht zu empfehlen, wohl aber saure Trifluoridlösungen. Diese enthalten nach F. C. Mathers, K. S. Means und B. F. Richard⁶ zweckmäßig 5 g Antimon und 3 g freie Flußsäure in je 100 ccm und werden durch Lösen von 60 g Antimontrioxyd des Handels in 114 g 48 %iger Flußsäure und Verdünnen auf 1 l hergestellt. Sie geben in den ersten 3 Tagen rauhe, streifige Abscheidungen wegen der Verunreinigungen im Antimonoxyd⁷. Die Anoden, deren Fläche um 20 % größer als die Kathoden ist, werden eingehüllt, weil sonst ihr Schlamm rauhe

Flecke auf der Kathode veranlaßt. Die Bäder werden durch Luftfeinleiten schwach gerührt. Die Neigung der kathodischen Abscheidungen zur Kristallbildung wächst, wenn die Stromdichte über 1 Amp/qdm beträgt. Gewöhnlich hat man mit 0,8 Amp gearbeitet. Dabei und bei 2 – 2,5 cm Elektrodenabstand beträgt die Badspannung 0,65 V. Aber auch bei dieser Stromdichte ist der Niederschlag stark kristallinisch, wenn auch die Kristalle fest und nicht spröder als gewöhnliches gegossenes Antimon sind, und bildet leicht lange Spitzen. Seine Beschaffenheit kann durch Zusätze verbessert werden, die man in 3 %igen wäßrigen oder alkoholischen Lösungen alle 12 st, meist in Mengen von je 0,025 %, zum Bade gibt. Resorcin macht die graue kathodische Abscheidung fein kristallinisch und sehr glatt. Ähnlich wirken α - und β -Naphthol sowie Aloin. Setzt man außer letzterem noch 1 Tropfen der Lösung von 1 T. Nelkenöl in 10 T. Alkohol zu 100 ccm Bad, so wird die dunklere Abscheidung besonders glatt und glänzend¹. Phenol wirkt weniger gut als Resorcin. Außer der Hydroxylgruppe oder der Zahl der Hydroxylgruppen in der zum Bade gesetzten Verbindung scheint auch die Anwesenheit von Karboxylgruppen Bedingung für einen günstigen Einfluß der Zusatzstoffe zu sein. Salizylsäure gibt in Mengen von je 0,015 % glatte und glänzende Abscheidungen. Die wenigen kleinen Risse, die sie zeigen, dürften bei Anwendung geringerer Mengen des Zusatzes verschwinden. Dies trifft bei Phthalsäure erst bei je 0,0015 % zu. Sie ist mit ihren beiden Karboxylgruppen wirksamer als Benzoessäure. Die Alkaloide liefern glatte Abscheidungen, die aber an den Kanten zu dick und rau sind. Dieser Übelstand zeigt sich am wenigsten bei Morphin. Leim, Pepton und arabisches Gummi befriedigen weniger, mehr zusammen mit ätherischen Ölen, deren Menge für sich allein kaum so niedrig genommen werden kann, daß der Niederschlag nicht springt. Geringen Einfluß haben Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff. Wertlos sind Oxal-, Wein- und Bernsteinsäure, Zuckerarten, Harnstoffe, Formaldehyd, Alkohol und Azeton. Die kathodische Stromausbeute ist etwas höher als die theoretische, wohl weil etwas Elektrolyt eingeschlossen wird². Das auf Wasser von 20° bezogene spezifische Gewicht des in Gegenwart von β -Naphthol abgeschiedenen Antimons ist 6,6 bis 6,68 gegenüber 6,7 bei gegossenem. Durch Schlag springen die Überzüge senkrecht zur Unterlage.

Die Untersuchungen dürften nach J. W. Richards³ für die elektrolytische Raffination des Antimons wertvoll sein. F. C. Frary⁴ will gehört haben, daß die sogenannten Verplatinierungen analytischer Gewichte aus Deutschland in Wirklichkeit Antimonüberzüge sind.

Wismut.

Wismutanoden, die für das elektrolytische Raffinieren geeignet sind, erhält W. Thum⁵ aus dem Anodenschlamm

¹ Auch an anderer Stelle (Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 21, S. 526) gibt Mathers an, daß Aloin und Nelkenöl das kathodisch abgeschiedene Antimon glänzend machen. Zusatz von Leim zum Bade hat dagegen sehr geringen Einfluß.

² Ätherische Öle werden nach F. C. Mathers und A. B. Leible (Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 16, S. 587) von dem Antimonüberzuge weniger absorbiert als von einer Abscheidung von Blei, mehr als von Niederschlägen von Kupfer, Kadmium, Zink, Eisen, Zinn und Silber. Mit der Aufnahmefähigkeit wächst die Leichtigkeit, mit der das Entstehen rauher kristallinischer Überzüge zu vermeiden ist.

³ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1917, Bd. 31, S. 302.

⁴ ebenda.

⁵ Amer. P. 1098854; Eng. Min. J. 1914, Bd. 98, S. 744.

¹ Metall und Erz 1919, Bd. 16, S. 12.

² Engl. P. 28030 vom 2. Dez. 1910.

³ Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 509.

⁴ Engl. P. 19772 vom 24. Aug. 1910; vgl. Glückauf 1916, S. 708.

⁵ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1917, Bd. 31, S. 289; Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 16, S. 587.

⁶ ebenda, S. 293.

⁷ Eine Lösung aus reinem Antimontrichlorid und Flußsäure gibt von Anfang an glatte Kathodenüberzüge.

von der elektrolytischen Reinigung des Bleis auf folgende Weise: Man verschmilzt zu einer oxydischen Schlacke, zerkleinert diese auf 1 mm Korn oder feiner, mischt mit soviel Natriumsulfat, daß der Schwefel in ihm die zur Überführung des Kupfers in Stein nötige Menge übersteigt, und mit mehr Kohle, als zur Reduktion des Sulfats zu Sulfid und aller Oxyde zu Metall nötig ist, erhitzt auf 1370–1650°, streicht nach dem Aufhören des Siedens die Schlacke ab, die den größten Teil des Arsens und Antimons, 40% des Bleis sowie die Tonerde und die Kieselsäure¹ enthält, läßt 10–30 min abkühlen und entfernt den Kupferstein, in den Tellur und 10% des Bleis gehen. Zeigt eine kolorimetrische Probe in dem übriggebliebenen Wismut, das den größten Teil des Goldes und Silbers² sowie 50% des Bleis enthält, weniger als 1% Kupfer, so kann man zu Anoden vergießen. Sonst muß Preßluft durch die Schmelze geblasen und die beschriebene Trennung wiederholt werden.

Wismut kann nach O. P. Watts³ elektrolytisch auf Eisen abgeschieden werden, wenn man dieses vorher in Lösungen von Arsen oder Antimon taucht.

Quecksilber.

H. C. Fulton (Metallurgical Laboratories)⁴ formt mit Bindemitteln Preßlinge, die ihre Gestalt und ihr Volumen während der Destillation nicht wesentlich ändern, und benutzt diese als Erhitzungswiderstände in einem elektrischen Ofen.

Kadmium.

Röstgut, das Kadmium, Wismut, Kupfer, Blei, Tellur, Arsen usw. enthält, behandelt R. H. Stevens (United States Smelting, Refining and Mining Co.)⁵ mit Schwefelsäure. Die Lösung wird elektrolysiert, zunächst mit niedriger Spannung zur Abscheidung von Wismut und Kupfer, dann mit höherer, um einen kadmiumreichen Niederschlag zu erhalten. Dieser wird, nachdem Tellur durch Schmelzen mit Natriumhydroxyd und Kohle entfernt ist, in Platten gegossen und als Anode weiter der Elektrolyse unterworfen. Der Anodenrückstand wird wieder geschmolzen, gegossen und anodisch in einem Kadmiumsalz-Elektrolyten behandelt. An der Kathode scheidet sich reines Kadmium ab. Der anodische Rückstand ist wismutreich.

Die kathodische Abscheidung aus molarer Kadmiumchloridlösung, die Natriumchlorid enthält, ist nach R. S. Dean und M. Y. Chang⁶ weniger kristallinisch als die aus reiner zehntel-molarer Kadmiumchloridlösung, die sehr annähernd dieselbe Cd⁺⁺-Ionen-Konzentration besitzt. Wie O. P. Watts⁷ mitteilt, hat R. C. Judd auf Eisen und Kupfer mit 3 Amp/qdm in 48 st dichte und fest haftende Kadmiumabscheidungen aus einem Bade erhalten, das durch anodisches Lösen von 50 g Kadmium in Fluorborsäure, der Glycerin zugesetzt war, dargestellt wurde. Eine Neigung zur Baumbildung an den Kathodenrändern kann durch Zusatz von Glukose (1 g auf 1 l)

¹ Zu viel Kieselsäure ist schädlich.

² Der Anfangsstoff darf nicht zu viel davon enthalten.

³ Amer. Electrochem. Soc., Newyork; Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 383; J. Soc. Chem. Ind. 1919, Bd. 38, Abstracts S. 290.

⁴ Amer. P. 1264 628/9 vom 21. April 1917, erteilt am 30. April 1918.

⁵ Amer. P. 1194 438 vom 20. November 1912, erteilt am 15. August 1916.

⁶ Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 85.

⁷ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 25, S. 332.

aufgehoben werden. Nach siebentägiger Elektrolyse war die Abscheidung noch gut.

Zur Gewinnung von Kadmium aus dem Niederschlag, der durch Zinkstaub aus Zinkerzlösungen gefällt worden ist, oxydiert ihn die Electrolytic Zinc Co. of Australasia Proprietary Ltd.¹ und löst durch verdünnte Schwefelsäure möglichst viel Zink und Kadmium, dagegen möglichst wenig Kupfer heraus, oder sie löst zunächst vor dem Oxydieren das Zink und nach ihm das Kadmium und versetzt dann (in beiden Fällen) die schwach saure Lösung unter möglichstem Luftabschluß mit so viel Zinkstaub, daß vom Kadmium noch etwa 0,5 g in 1 l Lösung bleiben. Zu dieser Lösung werden in einem zweiten Gefäß überschüssiges Zink und zweckmäßig auf 1 l 0,5 g Kupfer (in Salzform) gefügt. Die Lösung wird der gereinigten Erzlösung beigegeben und der Niederschlag in das erste Gefäß zurückgebracht. Das vorher erhaltene zinkfreie Kadmium röstet man, löst es in verdünnter Schwefelsäure oder gebrauchtem Elektrolyten, entfernt Kupfer durch das Röstgut und schlägt aus der Lösung (mit 100 g Kadmium in 1 l) durch 200 Amp/qm auf einer sich drehenden Kathode aus Aluminium nieder, bis der Säuregehalt des Elektrolyten auf 60 g in 1 l gestiegen ist. Der Elektrolyt erhält zweckmäßig einen Zusatz von Leim (1 kg für 1 t Kadmium). Das von der Kathode entfernte Metall kann unter Natriumhydroxyd und Kaliumcyanid umgeschmolzen werden.

Die Trennung des Zinks vom Kadmium läßt sich auch dadurch erreichen, daß die Lösung bei 60° mit Zinkoxyd oder -hydroxyd durchgerührt wird. Beim Abkühlen auf 35° scheidet sich dann basisches Zinksulfat ab.

Ist das Ausgangsgut kobalthaltig, so laugt man nach dem Oxydieren mit Zinksulfatlösung oder so viel verdünnter Schwefelsäure, daß das meiste Kadmium und Kobalt gelöst werden und verarbeitet den Rückstand wie im ersten Falle, während aus der Lösung wie oben durch Zinkstaub zinkfreies Kadmium abgeschieden wird. Zu der verbleibenden Zinkkoballlösung kann man Soda setzen und den Niederschlag glühen, um einen Farbstoff zu erhalten.

Zur Trennung des Kadmiums von Zinksalzen löst J. Leib² die letztern durch Anrühren mit Wasser, während das Kadmium durch darauf folgende Zugabe von konzentrierter Säure in Form von Schwamm im Rückstand bleibt. Dieser wird in Schwefelsäure unter Mitwirkung von Oxydationsmitteln, besonders nitroser Säure, gelöst. Aus der Lösung wird durch ein Zink-Eisen-Paar das Kadmium abgeschieden.

Platin.

Zur Abscheidung von Platin aus Gestein oder Sand bringt H. Haedicke³ das Gut zwischen die Pole eines Stromkreises. Durch die Übergangsfunken sollen dann die Platinkörper in die eine Polplatte eingeschmolzen werden. Nach genügender Anreicherung wird die Polplatte ausgewechselt und vom Platin abgeschmolzen.

Zum Verplatinieren reibt B. B. Crombie⁴ die mechanisch und chemisch gereinigte Metallfläche mit einer

¹ Engl. P. 141 688 von 1919, erteilt am 16. Juni 1920.

² D. R. P. 322 142 vom 15. Febr. 1917.

³ D. R. P. 297 211 vom 28. Juli 1916.

⁴ Amer. P. 1 274 995 vom 29. März 1918, erteilt am 6. Aug. 1918.

Paste aus 1 T. Ammoniumplatinchlorid, 8 T. Kaliumtartrat und 3 T. Wasser an und verstärkt dann den Platinüberzug elektrolytisch in einem Bade aus 12 T. Platinchlorid, 4 T. Ammoniumplatinchlorid und 84 T. Wasser.

Zur Versteifung von Platinelektroden schlagen die Chemische Fabrik Grünau Landshoff & Meyer A. G. und E. Bürgin¹ Aluminium oder ein anderes Metall vor, das sich beim Gebrauch mit einer Schutzschicht überzieht. Es dient zugleich zur Zuführung und Verteilung des Stroms.

Gefäße aus Platin lassen sich² in vielen Fällen durch solche aus Nickel, Kobalt oder ihren Legierungen ersetzen, die elektrolytisch (0,6–0,8 Amp/qdm, 4–6 V) mit einer Legierung aus 75% Nickel und 25% Platin überzogen worden sind. Man kratzt, trocknet und erhitzt in Wasserstoff auf 900–1000°, damit der Überzug mit dem Grundmetall zusammenschmilzt. Der Wasserstoff soll in die Metalloberfläche eindringen und sie lockern. Bei 900–1000° bilden sich auf solchen Gefäßen Bläschen und Schuppen.

Seltene Erdmetalle.

Bei der Darstellung von Cerium durch Elektrolyse von geschmolzenem Cerchlorid tritt nach M. de Kay Thompson³ der Anodeneffekt selten auf. Die Hauptschwierigkeit liegt in dem Pastigwerden des Bades durch eine schwarze Masse, die nach dem Erkalten wie Karbid riecht und mit Wasser reagiert. Sie ist kein Karbid, sondern besteht wahrscheinlich aus einem innigen Gemenge von Cerchlorid mit sehr fein verteiltem Cer. Magnetitanoden werden unter Bildung von Ferrichloriddämpfen angegriffen. Das Cerchlorid kann im Chlorwasserstoffstrom entwässert werden. Jedoch genügt auch einfaches Schmelzen, weil das dabei entstehende Oxyd durch das während der Elektrolyse entwickelte Chlor wieder in Chlorid übergeführt wird. Als Elektrolyiergefäße sind Tontiegel, durch deren Boden als Kathode ein Eisenbolzen geht, nicht zu empfehlen. Besser sind gußeiserne Töpfe (z. B. von 20–22 cm Durchmesser und etwa derselben Tiefe). Rücken bei einer bestimmten Stromdichte und Spannung die Elektroden zu nahe aneinander, so wird fast kein Metall, sondern die erwähnte schwarze Masse gebildet. Dasselbe tritt ein, wenn bei bestimmtem Elektrodenabstande die Stromstärke zu hoch ist. Gute Ergebnisse erzielt man folgendermaßen: Man schmilzt etwas Cerchlorid unmittelbar in dem eisernen Elektrolyiergefäß ein oder gießt die Schmelze aus einem Graphittiegel ein. Als Anode wird ein Graphitstab von 5 cm Durchmesser eingesenkt, der vorher erhitzt ist, damit die Schmelze um ihn nicht erstarrt. Er bleibt bei 2,5–3,2 cm tiefem Bade 1,7 cm von der Kathode entfernt. Man elektrolysiert mit etwa 10 V Badspannung und 250–300 Amp (bei 4 Anodenstäben 600–800), hebt in dem Maße, wie das abgeschiedene Cer von der Kathode nach aufwärts wächst, die Anode und gibt mehr Cerchlorid in Stücken oder besser geschmolzen nach. Der Stromverbrauch auf 1 kg Metall betrug 19,5 KWst, die Stromausbeute bis 30%. Sie läßt sich, wenn Überhitzung vermieden wird, auf 40% steigern. Das Cer, das aus dem Elektrolyiergefäß ausgegossen werden kann, wird unter Kochsalz umgeschmolzen und in Graphitformen in Stäbe

gegossen. Die schwarze Masse, die das Metall immer umgibt, wird in Salzsäure gelöst und nach dem Eindampfen zur Trockne bei einem neuen Arbeitsgange zugesetzt.

Bei der Elektrolyse der geschmolzenen Ceritmetallchloride fügen A. und M. Hirsch (Alpha Mfg. Co.)¹ heiße, getrocknete, feste Stücke von ihnen zum Bade, um dessen Temperatur auf etwa 850° zu halten. Der aus dem Bade ragende Teil der Anode wird durch einen Überzug von Elektrolyt geschützt. Die Anodenstromdichte soll unter 1,2 Amp/qcm, die Badspannung weniger als 12 V betragen.

Diese besonderen Maßnahmen können bei der allgemeinen Arbeitsweise benutzt werden, über die A. Hirsch² eingehende Angaben macht. Man löst das als Nebenprodukt der Monazit-Verarbeitung erhaltene Oxydgemenge in Handels-Salzsäure, die ziemlich frei von Schwefelsäure und Sulfaten ist, unter möglichst geringer Erwärmung und vorteilhaft unter Aufrechterhaltung eines Überschusses an Oxyden. Dieser fällt die Hauptmenge des Eisens und Aluminiums, während die Sulfate und Phosphate durch Kalzium- oder besser Bariumchlorid niedergeschlagen werden. Die Lösung braucht nicht vollständig frei von diesen Verunreinigungen zu werden, sollte aber von jeder der beiden Klassen unter 3% enthalten. Sie wird durch Filtrieren in der Wärme oder Absetzenlassen geklärt und zur Trockne verdampft. Oxychloride dürfen dabei oder beim Schmelzen nicht in größerer Menge entstehen, weil sie die Oberflächenspannung zwischen den Chloriden und dem Metall vermindern und die Viskosität ändern, wodurch das Metall im Elektrolyten kolloid gelöst bleibt. Die Oxychloride können auf zwei Wegen entfernt werden. Nach dem einen werden die Chloride in einer Atmosphäre von Chlorwasserstoff geschmolzen. Der andere, das Natriumdoppelsalz herzustellen, liefert kein geeignetes Bad. Ein brauchbarer Elektrolyt wird aber erhalten, wenn man, auf das trockne Mischmetallchlorid bezogen, etwa 15% Natrium- oder Kaliumchlorid (eine zur Bildung des Doppelsalzes ungenügende Menge) und 15% Ammoniumchlorid der Lösung vor dem Eindampfen zusetzt. Das Ammoniumchlorid wird beim Schmelzen dissoziiert, so daß es wie der Chlorwasserstoff beim ersten Verfahren wirkt.

Die Elektrolyse des geschmolzenen Mischmetallchlorids wird vorteilhaft in etwa 20 cm weiten und 30–45 cm hohen Töpfen aus Gußeisen, das viel Kohlenstoff und Silizium enthält, vorgenommen. Man bringt durch Heizung von unten eine kleine Menge des Elektrolyten bis fast zum Schmelzen, stellt den Strom an, der das Schmelzen vollendet, trägt mehr Elektrolyt ein und fährt so fort, bis der Topf praktisch gefüllt ist. Als Anoden sind solche aus Kohle oder aus Graphit brauchbar. Für jede Art gibt es indessen eine kritische Stromdichte, oberhalb derer kein Metall abgeschieden wird. Sie beträgt für Kohle 0,85 Amp, für Graphit 0,9–1,1 Amp auf 1 qcm Anodenfläche. Die Stromdichte an der Anode sollte drei- bis viermal so groß wie die an der Kathode sein, damit infolge der verschiedenen Erwärmung der Elektrolyt bewegt wird.

Bei Benutzung des Alkalidoppelsalzes ist es ratsam, die Elektrolyse nach 24–26 st zu unterbrechen, weil sich

¹ D. R. P. 295 178 vom 24. Mai 1914.

² Peters, Metall. Technik 1919, Bd. 45, S. 138.

³ Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 17, S. 213.

¹ Amer. P. 1 273 223 vom 1. Sept. 1917, erteilt am 23. Juli 1918.

² Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 510, vgl. a. Glückauf 1916, S. 745 ff.

sonst zu viel Alkalimetall im Elektrolyten anhäuft. Zwei bis drei Stunden vorher wird das Feuer verstärkt und die Stromdichte erhöht sowie nach je 30 min der Elektrolyt gut aufgerührt. Nach Abschalten des Stromes und Herausnehmen der Anode rührt man etwa 5 min mäßig und gut, hört aber damit auf, ehe das Bad dick zu werden anfängt. Nach dem Abkühlen wird das eiserne Gefäß zerschlagen und der König vom Elektrolyten getrennt.

Will man die Schmelze von Ammoniumcerichlorid zur Gewinnung des Ceriums benutzen, so muß nach H. Arnold¹ das Cerichlorid mit Ammoniumchlorid ziemlich weit abgeraucht werden, jedoch nicht so weit, daß sich das Cerichlorid zersetzt. Geeignet ist eine Verbindung mit überschüssigem Chlor (44–46%), bei deren Verwendung Oxyd, das beigemischt oder durch Luftfeuchtigkeit entstanden ist, beim Einschmelzen in Chlorid übergeführt wird. Die Bildung von Wasser im Elektrolyten durch unmittelbare anodische Oxydation des Cerichlorids oder durch Hydrolyse muß vermieden werden. Sonst bildet sich bei der Elektrolyse an den Rändern des Bades und an den kälteren Stellen der Anode dunkelbraunes amorphes Cerioxychlorid.

Aus wäßrigen Lösungen sind durch den elektrischen Strom die Metalle der seltenen Erden nicht abscheidbar. Vielmehr fallen die Hydroxyde. Durch gebrochene Elektrolyse läßt sich² bis zu einem gewissen Grade eine Trennung der seltenen Erden erreichen. Diese wird in der Reihenfolge ihrer Basizitäten nach L. M. Dennis und A. B. Ray³ begünstigt, wenn man die neutralen Nitratlösungen mit der Quecksilberkathode kräftig durchrührt. Die Erden von höherem Atomgewicht scheiden sich dann schneller in den ersten Anteilen ab, und die vom niedrigsten reichern sich besser in den letzten an.

Von den Legierungen lassen sich die des Ceriums mit dem Eisen aus Lösungen kathodisch abscheiden. R. Kremann, R. Schädinger und R. Kropsch⁴ haben Lösungen von Ferrosulfat in Glyzerin, denen Cerchlorid zugesetzt war, untersucht und aus ihnen pyrophore Abscheidungen erhalten, die aber nicht den Ceriumgehalt der technischen pyrophoren Legierungen erreichten. Aus dem Vergleich mit den Ergebnissen von Ferrosulfat-Magnesiumchlorid-Bädern geht hervor, daß die Pyrophorität durch die besondere Abscheidungsform des Eisens verursacht wird. Nur wenn Cerium in größerer Menge (über 30%) an der Kathode mit niedergeschlagen wird, kann es die Stärke des Funkens erhöhen.

Der Zusatz kleiner Mengen Cerkupfer zu geschmolzenem Kupfer erhöht nach A. Hirsch⁵ die Streckgrenze von 17,5 auf 18,7 kg/qmm bei gewalztem oder gezogenem Metall, die Dehnung von 28,4 auf 33,5% und das Schwindmaß von 23,6 auf 37,8%.

Niob und Tantal.

Zur elektrolytischen Abscheidung von Niob und Tantal aus wäßrigen Lösungen versetzt G. C. Bouhard⁶

die Lösung von 100 g Kaliumniobat oder -tantalat in 3 l Wasser mit Schwefelsäure, bis sich die Menge des Niederschlages nicht weiter vermehrt, filtriert diesen nach mehreren Stunden ab, wäscht ihn, setzt 1 l Wasser von 70–80° und heiße Oxalsäurelösung (1:5) hinzu, neutralisiert den Säureüberschuß mit Ammoniak, läßt abkühlen, macht die Flüssigkeit an Salz- oder Schwefelsäure 3%ig und elektrolysiert mit 2 V und 0,1–0,3 Amp zwischen einer Kohlenplatte oder einem Platinblech als Anode und wagerechten Kohlefäden oder Platindrähten als Kathoden. Hat der Überzug 3–4 mm Stärke erreicht, so wird er entfernt und zu 0,04–0,05 mm starkem Draht ausgezogen, der in elektrischen Glühlampen verwendet werden kann.

Das Verhältnis des elektrischen Widerstandes eines lange in der Leere einer Glühlampe erhitzten Tantaldrahts bei 100° zu dem bei 0° beträgt nach L. Holborn¹ 1,3468, zu dem bei –192° 4,558, das Verhältnis bei 200° zu dem bei 0° 1,6606, zu dem bei –192° 5,620. Sein mittlerer Temperaturkoeffizient ist bis 50° 0,003468, bis 150° 0,003149. Tantalelektroden ändern nach E. A. Harding und D. P. Smith² ihren elektrischen Widerstand während der Elektrolyse durch Einschließen von Wasserstoff- oder Sauerstoff. Tantal benutzt die Siemens & Halske A. G.³ in Entladungsröhren. Ihre Leitfähigkeit wird durch Stickstoff erhöht, der von Tantal reichlich aufgenommen und beim Erwärmen wieder abgegeben wird.

Thorium und Zirkonium.

Durch gebrochene Elektrolyse einer neutralen Lösung von Monazit in Salpetersäure bei Zimmertemperatur mit Quecksilberkathode unter Rühren des Elektrolyten gelingt es nach L. M. Dennis und A. B. Ray⁴, von der Gesamtmenge des Thoriums nahezu 26% als Hydroxyd zu fällen. In dem Niederschlage ist nach 3 st der Gehalt des Ausgangsgemischs an Thoriumoxyd (5%) auf 52% angereichert.

Wird die Reduktion von Zirkonerz durch Kohle im elektrischen Ofen unter erhöhtem Druck vorgenommen, so ist nach W. North und H. Loosli⁵ das Entweichen von Zirkonium-Nebeln nicht zu befürchten.

Durch Zusatz von Thorium oder einer Thoriumverbindung oder durch Überziehen mit dem Metall erhöht die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft⁶ in elektrischen Entladungsgefäßen mit reiner Elektronenentladung die Aussendefähigkeit des kathodischen Wolframkörpers für die Elektronen.

Zur Herstellung eines kristallinisch-körnigen Schleifmittels schmelzen L. E. Saunders und R. H. White (The Norton Co.)⁷ Zirkonerde oder andere Zirkonverbindungen mit Bauxit oder ähnlichen unreinen Aluminiumerzen im elektrischen Ofen unter Zusatz einer kleinen Menge Koks, die den größeren Teil des Eisenoxys und der Kieselsäure reduziert.

¹ Z. f. Elektrochem. 1918, Bd. 24, S. 137.

² vgl. Glückauf 1916, S. 749.

³ J. Amer. Chem. Soc. 1918, Bd. 40, S. 174.

⁴ Monatsh. f. Chem. 1917, Bd. 38, S. 91.

⁵ Amer. Electrochem. Soc.; Chem. Metall. Eng. 1920, Bd. 22, S. 731.

⁶ Franz. P. 377931 vom 30. April 1907.

¹ Ann. Physik 1919, 4. Reihe, Bd. 59, S. 163 und 164.

² J. Amer. Chem. Soc. 1918, Bd. 40, S. 1508.

³ D. R. P. 323205 vom 11. März 1915.

⁴ J. Amer. Chem. Soc. 1918, Bd. 40, S. 174.

⁵ D. R. P. 324945 vom 15. Nov. 1919.

⁶ D. R. P. 311102 vom 1. Juli 1915, Priorität vom 15. Juli 1914.

⁷ Amer. P. 1240491 vom 12. Febr. 1917, erteilt am 18. Sept. 1917.

Die Gewinnungsergebnisse des Bergbaues und Hüttenwesens des Aachener Bezirks im Jahre 1919.

Im folgenden geben wir eine Übersicht über die Gewinnung der dem Verein für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk angeschlossenen Werke im Jahre 1919; zum Vergleich daneben gestellt sind die entsprechenden Zahlen für das Vorjahr und das letzte Friedensjahr. Was die Steinkohlenförderung anlangt, so ging die Gewinnung der im Wurm- und Inderevier gelegenen Zechen, über die im einzelnen die Zahlentafel 1 unterrichtet, von 2,52 Mill. t in 1918 auf 2,2 Mill. t im Berichtsjahr zurück, die Abnahme betrug 316 000 t oder 12,55 %; gegen das letzte Friedensjahr ergibt sich ein Rückgang um 1,06 Mill. t oder annähernd ein Drittel.

Daneben gehört dem Verein auch noch die im Bergrevier Krefeld gelegene, zum niederrheinisch-westfälischen Bergbau-

Zahlentafel 1.
Ergebnisse des Steinkohlenbergbaues.

Werke		Kohle t	Koks t	Preßkohle t	Belegschaft	
					Beamte	Arbeiter
EschweilerBergwerks-Verein	1913	2 807 740	957 313	104 465	394	12 275
	1918	2 222 662	603 239	120 725	382	9 219
	1919	1 969 216	530 880	107 598	462	11 472
Gew. Zeche Nordstern	1913	391 809	209 756	—	72	1 919
	1918	234 937	153 894	—	84	1 044
	1919	170 378	97 637	—	91	1 117
Gew. Carl Friedrich	1913	65 159	—	—	14	315
	1918	43 849	—	—	11	216
	1919	28 300	—	—	12	299
Gew. Carl Alexander	1913	—	—	—	22	96
	1918	—	—	—	27	133
	1919	787	—	—	36	242
Gew. Carolus Magnus	1913	—	—	—	19	68
	1918	10 375	—	—	30	280
	1919	14 263	—	—	38	349
Gew. Sophie Jacoba	1913	—	—	—	11	93
	1918	4 229	—	—	10	152
	1919	17 468	—	—	18	423
Aachener Bezirk zus.	1913	3 264 708	1 167 069	104 465	532	14 766
	1918	2 516 052	757 133	120 725	544	11 044
	1919	2 200 412	628 517	107 598	657	13 902
Friedr. Heinrich (Bergrevier Krefeld)	1913	468 220	146 362	—	66	2 004
	1918	936 503	378 399	—	139	2 710
	1919	888 029	330 744	—	208	3 489

bezirk zu rechnende Zeche Friedrich Heinrich an, die 1919 888 000 t förderte gegen 937 000 in 1918 und 468 000 in 1913.

Die Kokserzeugung des Aachener Bezirks zeigte bei 629 000 t gleichfalls einen Rückgang, und zwar um 129 000 t oder 16,99 %; gegen 1913 hat sich die Kokserzeugung um etwa die Hälfte vermindert. Günstiger war die Entwicklung der Preßkohlenherstellung, sie hat zwar gegen das Vorjahr auch eine kleine Abnahme erfahren (— 13 000 t), immerhin ist sie noch um 3 000 t größer gewesen als im letzten Friedensjahr. Die Belegschaft der Kohlenzechen des Aachener Bezirks, die sich 1913 auf 14 766 Mann belief, hat im Berichtsjahr bei 13 902 Mann diese Ziffer noch nicht wieder erreicht, jedoch konnte sie gegen 1918 eine Zunahme um 2858 Mann verzeichnen.

Außer Steinkohle wird im Vereinsbezirk auch Braunkohle, wenn auch nur in bescheidenem Umfang gewonnen; im Berichtsjahr belief sich die Förderung auf etwa $\frac{3}{4}$ Mill. t. Die in Betracht kommenden Werke, welche dem Vorkommen in der Kölner Bucht angehören, sind in Zahlentafel 2 aufgeführt.

Zahlentafel 2.
Ergebnisse des Braunkohlenbergbaues.

Werke		Kohle t	Preßkohle t	Belegschaft	
				Beamte	Arbeiter
Gewerkschaft Zukunft, Weisweiler	1913	615 707	168 860	25	334
	1918	554 082	55 930	54	404
	1919	515 284	33 600	76	779
Gewerkschaft Lucherberg, Lucherberg	1913	337 714	84 920	17	276
	1918	164 523	50 065	18	145
	1919	91 825	27 837	19	354
Gewerkschaft Düren, Düren	1913	—	—	3	51
	1918	40 909	—	6	32
	1919	162 749	—	9	106
Zus.	1913	953 421	253 780	45	661
	1918	759 514	105 995	78	581
	1919	769 858	61 437	104	1239

Über die Ergebnisse des Metallergbergbaues und ihre Verteilung auf die einzelnen Gesellschaften gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

Zahlentafel 3.
Ergebnisse des Erzbergbaues.

Werke		Bleierz t	Zinkblende t	Galmei t	Kupfererz t
A. G. für Bergbau-, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen in Aachen ¹	1913	7 159	25 439	—	2 146
	1918	6 339	17 284	—	1 511
	1919	4 334	10 588	—	956
Rhein.-Nassauische Bergwerks- u. Hütten-Aktien-Gesellschaft, Stolberg ¹	1913	2 917	21 121	—	—
	1918	2 203	19 150	852	—
	1919	1 265	8 847	1 672	—
Grube Wohlfahrt, G.m.b.H., Blumenthal	1913	2 492	—	—	—
	1918	286	—	—	—
	1919	455	—	—	—
Gewerkschaft Mecherischer Werke, Mecherich	1913	12 072 ²	490 ³	—	—
	1918	9 824	—	—	—
	1919	7 874 ²	—	—	—
Zus.	1913	24 640	47 050	—	2 146
	1918	18 652	36 434	852	1 511
	1919	13 928	19 435	1 672	956

¹ Einschl. der außerhalb des Reg.-Bez. Aachen belegenen Werke.
² Schmelzerze. ³ Glasurzerze.

Diese Gesellschaften förderten im letzten Jahr einschließlich ihrer außerhalb des Regierungsbezirks Aachen belegenen Werke 13 900 t Bleierz, d. s. 4700 t oder 25,33 % weniger als im Vorjahr. Noch größer ist der Rückgang in der Gewinnung von Zinkblende, die um 17 000 t oder 46,66 % nachgab. Im Vergleich mit 1913 betrug der Rückgang der Bleierz- und Zinkblendegewinnung 43,47 und 58,69 %. Neu erscheint in 1918 und 1919 die Galmeigewinnung, ihr Umfang ist jedoch mit 1672 t in 1919 nur gering.

Dem ungünstigen Ergebnis des Metallergbergbaues entsprechen auch die Erzeugungsziffern der Metallhütten. Gegen das Vorjahr ging in 1919 die Gewinnung von Blei zurück um 5400 t, die Gewinnung von Silber um 5100 kg, die Herstellung von Rohzink um 11 000 t, von Feinzink um 6000 t. Noch viel größer ist die Abnahme der Gewinnung im Vergleich mit 1913; die Hütten verarbeiteten vor dem Kriege zu einem erheblichen Teil ausländische Erze, deren Bezug im Berichtsjahr nicht mehr möglich war.

Zahlentafel 4.
Ergebnisse der Metallhütten.

Werke		Blei	Silber	Rohzink	Feinzink	Zinkstaub	Schwefelsäure
		t	kg	t	t	t	t
A. G. für Bergbau-, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen in Aachen ¹	1913	21 064	34 954	31 612	—	1 022	59 634
	1918	4 807	1 639	13 147	—	12	24 842
	1919	3 997	2 958	4 896	—	—	14 491
Rheinisch-Nassauische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Stolberg ¹	1913	20 936	25 626	11 245	—	964	4 261
	1918	10 730	13 248	5 638	4 184	187	5 725
	1919	6 140	6 790	2 886	2 872	246	1 980
Bleihütte Call, G. m. b. H., Call (Eifel)	1913	20 293	28 185	—	—	Kupfer ¹	Lagermetall ²
	1918	—	—	—	4 737	762	—
	1919	—	—	—	—	3 496	482
zus.	1913	62 293	88 765	42 857	—	1 986	63 895
	1918	15 537	14 887	18 785	8 921	199	30 567
	1919	10 137	9 748	7 782	2 872	246	16 471

¹ Einschließlich der außerhalb des Reg.-Bez. Aachen belegenen Werke.

² Nicht in der Summe einbegriffen.

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Dezember 1920.

Dezember 1920	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius und Meereshöhe				Unterschied zwischen Höchstwert und Mindestwert mm	Lufttemperatur				Unterschied zwischen Höchstwert und Mindestwert °C	Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe				Nieder-schläge Regen-höhe mm	Schnee-höhe cm = mm Regen-höhe	
	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit		Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit		Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit			Regen-höhe
	mm		mm			°C		°C			°C						mm
1.	768,9	12 N	762,9	6 V	6,0	+ 7,3	3 N	+ 3,1	12 N	4,2	W 5	2-3 N	S 3	8-9 V	4,9	—	
2.	770,2	12 N	766,1	12 V	4,1	+ 5,6	1 N	+ 0,3	10 N	5,3	SSO 4	9-10 V	S 2	6-7 N	2,7	—	
3.	770,9	3 V	755,7	8 N	15,2	+ 9,6	9 N	- 1,0	4 V	10,6	SW 9	7-8 N	S 2	1-2 V	—	—	
4.	761,7	12 N	754,1	4 N	7,6	+ 6,7	0 V	+ 3,0	12 N	3,7	S 9	11-12 V	OSO 4	9-10 N	—	—	
5.	769,0	12 N	761,7	0 V	7,3	+ 2,0	0 V	- 1,1	8 V	3,1	SO 7	10-11 N	O 2	6-7 V	—	—	
6.	769,3	11 V	766,9	12 N	2,4	+ 2,5	4 N	+ 0,2	12 N	2,3	ONO 9	9-10 N	ONO 5	12-1 N	0,1	—	
7.	766,9	0 V	763,2	7 N	3,7	+ 1,9	3 N	- 0,9	7 V	2,8	ONO 8	12-1 V	SO 2	8-10 N	—	0,3	
8.	766,4	11 N	763,8	2 V	2,6	+ 3,0	2 N	+ 0,6	0 V	2,4	NO 2	2-3 V	NO < 2	7-12 V	—	—	
9.	766,4	0 V	764,9	2 N	1,5	+ 0,7	0 V	- 2,7	1 N	3,4	NO 5	11-12 V	O < 2	1-2 V	—	0,5	
10.	768,6	12 N	766,4	0 V	2,2	- 2,7	0 V	- 5,2	7 N	2,5	—	—	—	—	—	—	
11.	768,7	0 V	765,5	12 N	3,2	- 3,5	12 V	- 5,0	0 V	1,5	O 5	4-5 N	O 3	6-7 N	—	0,5	
12.	767,0	12 N	765,1	6 V	1,9	- 1,5	12 V	- 4,0	0 V	2,5	O 6	1-2 V	O 2	5-8 N	—	0,1	
13.	767,4	12 N	766,0	2 N	1,4	+ 0,5	10 N	- 2,4	5 V	2,9	O 2	11-12 N	O 2	10-11 V	—	—	
14.	770,5	12 N	767,4	0 V	3,1	+ 0,2	0 V	- 5,1	12 N	5,3	ONO 10	1-3 N	ONO 3	9-10 V	—	—	
15.	771,0	10 V	769,5	12 N	1,5	- 5,1	0 V	- 9,6	12 N	4,5	ONO 10	11-12 V	NO 4	10-11 N	—	—	
16.	769,5	0 V	768,2	3 N	1,3	- 5,0	9 V	- 10,3	9 V	5,3	NO 6	12-1 V	N 2	11-12 N	—	—	
17.	768,8	0 V	766,8	4 N	2,0	- 0,8	12 N	- 9,8	0 V	9,0	NO 4	7-8 V	NO 2	12-1 V	—	0,2	
18.	768,0	3 V	765,8	12 N	2,2	- 0,9	12 N	- 1,0	0 V	0,1	NO 7	7-8 N	NO 2	3-4 V	—	0,2	
19.	765,8	0 V	763,2	12 N	2,6	+ 0,6	4 N	- 0,9	0 V	1,5	NO 6	7-8 V	SO < 2	9-12 N	—	—	
20.	763,2	0 V	759,5	7 N	3,7	+ 1,5	1 V	- 0,3	10 N	1,8	SW 6	6-7 N	SW 2	5-6 V	—	—	
21.	759,6	0 V	750,1	12 N	9,5	+ 4,1	9 N	+ 0,7	1 V	3,4	SSO 7	9-10 N	SSO 4	9-10 V	0,2	—	
22.	751,7	12 N	748,5	6 V	3,2	+ 5,0	4 N	+ 1,3	7 V	3,7	S 8	7-8 N	S 5	5-6 V	0,3	—	
23.	760,3	12 N	750,8	6 V	9,5	+ 4,5	0 V	+ 2,2	12 N	2,3	S 8	12-1 V	S < 2	5-7 N	—	—	
24.	762,1	9 V	760,1	4 N	2,0	+ 10,2	12 N	+ 2,1	0 V	8,1	SW 9	11-12 N	S < 2	3-4 V	—	—	
25.	765,7	5 N	761,4	0 V	4,3	+ 13,4	2 N	+ 9,8	2 V	3,6	SW 9	12-1 V	S 3	4-5 N	9,0	—	
26.	764,3	12 V	761,6	12 N	2,7	+ 12,1	3 N	+ 5,9	12 N	6,2	S 5	5-6 V	S 2	9-10 V	—	—	
27.	761,5	0 V	756,5	10 V	5,0	+ 9,6	1 N	+ 7,7	0 V	1,9	S 7	1-2 N	S 4	12-2 V	—	—	
28.	758,8	1 V	755,6	12 V	3,2	+ 12,2	12 N	+ 8,0	11 V	4,2	S 9	6-7 N	SSO 3	8-9 V	4,2	—	
29.	762,4	11 V	758,4	0 V	4,0	+ 13,0	12 N	+ 9,1	9 V	3,9	WSW 10	12-1 V	S 2	6-7 N	2,0	—	
30.	760,1	12 N	757,0	9 V	3,1	+ 14,2	7 V	+ 9,0	12 N	5,2	S 10	2-3 N	S 7	12-2 V	2,7	—	
31.	761,7	8 V	758,4	10 N	3,3	+ 10,7	12 N	+ 7,0	10 V	3,7	S 10	10-11 N	S 2	8-9 V	—	—	
Mittel	765,3		761,3		4,0	+ 4,2		+ 0,3		3,9	Monatssumme				26,1	1,8	
																27,9	
																65,3	
															Mittel aus 33 Jahren (seit 1888)		

Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Die westliche Abweichung der Magnetnadel vom örtlichen Meridian betrug:

Dez. 1920	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.		Mittel (annäherndes Tagesmittel)	
	0	'	0	'	0	'
1.	10	15,6	10	19,5	10	17,6
2.	10	17,0	10	20,8	10	18,9
3.	10	19,2	10	19,3	10	19,2
4.	10	18,9	10	17,9	10	18,4
5.	10	15,7	10	17,7	10	16,7
6.	10	15,3	10	17,8	10	16,6
7.	10	—	10	—	10	—
8.	10	—	10	—	10	—
9.	10	18,7	10	19,6	10	19,1
10.	10	16,5	10	18,0	10	17,2
11.	10	15,5	10	17,9	10	16,7
12.	10	15,6	10	18,0	10	16,8
13.	10	15,6	10	18,6	10	17,1
14.	10	15,7	10	19,5	10	17,6
15.	10	16,7	10	18,1	10	17,4
16.	10	16,5	10	18,0	10	17,2
17.	10	15,2	10	18,4	10	16,8
18.	10	17,4	10	16,4	10	16,9
19.	10	15,8	10	17,5	10	16,7
20.	10	15,8	10	18,2	10	17,0
21.	10	15,6	10	16,2	10	15,9
22.	10	-16,1	10	15,5	10	15,8
23.	10	15,5	10	15,7	10	15,6
24.	10	16,5	10	16,0	10	16,2
25.	10	15,5	10	15,6	10	15,5
26.	10	17,7	10	19,8	10	18,8
27.	10	17,5	10	17,5	10	17,5
28.	10	15,3	10	16,0	10	15,7
29.	10	-14,4	10	17,4	10	15,9
30.	10	14,8	10	16,7	10	15,8
31.	10	15,5	10	17,5	10	16,5
Monatsmittel	10	16,24	10	17,76	10	17,00

Technik.

Vereinigung zur Förderung technisch-wissenschaftlicher Vorträge. Die Vereinigung veranstaltet in der zweiten Hälfte des Vortragsemesters 1920/21¹ folgende für den Bergbau wichtige Vorträge:

In Essen. Dipl.-Ing. Goetze: Druckluftwirtschaft auf Zechen. Bergmeister Mertens: Sprengstoffe und Zündung der Sprengschüsse; mit Übungen und Besichtigungen. Bergassessor van Rossum: Neuere Abbaufahren mit besonderer Berücksichtigung des Schüttelrutschenbetriebes und der maschinellen Gewinnung. Bergmeister Dr.-Ing. Böker: Zur Erdölfrage.

In Mörs. Bergassessor van Rossum: Neuere Abbaufahren mit besonderer Berücksichtigung des Schüttelrutschenbetriebes und der maschinellen Gewinnung.

Außerdem sind nachträglich noch folgende Vorträge aufgenommen worden:

In Essen. Oberingenieur A. Hinz: Druckluftherzeugung und -verteilung. Oberingenieur Schulte: Kohlenstaubbefuerung.

In Hamburg. Bergassessor Dr. Kukuk: Die Ausbildung der Gasflammkohlenengruppe in der Lippemulde. Dipl.-Ing. Herbst: Schäden an Förderseilen und ihr Einfluß auf die Sicherheit der Seile.

In Gelsenkirchen. Oberingenieur Schulte: Wärmewirtschaft auf Zechen. Oberingenieur Schulte: Kohlenstaubbefuerung.

¹ vgl. Glückauf 1920, S. 936.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Der Beginn des Gesamtbaues der Sozialversicherung¹. Das deutsche Volk bedarf der sozialen Fürsorge in besonders hohem Maße. Weiteste Kreise unseres Volkes sind für den Erwerb ihres Unterhaltes lediglich auf die eigenen oder des Ernährers körperliche und geistige Kräfte angewiesen und würden bei ihrem Versagen dem Nichts gegenüberstehen, wenn ihnen nicht die Volksgesamtheit oder Teile von ihr helfend zur Seite stünden. Diese Fürsorge ist bisher im Wege der Sozialversicherung durchgeführt worden, die sich als eine Auswirkung des aus deutschen Grundanschauungen erwachsenen Genossenschaftsgedankens darstellt. Zwangsweise gebildete Genossenschaften oder doch Anstalten mit genossenschaftlichem Gepräge, denen die Fürsorgebedürftigen oder die versicherten Betriebe angehören müssen, sind ihre Grundlage. Inneres Leben und Anpassungsfähigkeit an die äußern Verhältnisse gewinnen die zwangsweise geschaffenen Gebilde durch das ihnen gegebene Recht der Selbstsatzung und Selbstverwaltung. Nicht zum mindesten durch diese Anpassung an seine seelischen Empfindungen hat das deutsche Volk die Sozialversicherung innerlich verstanden und freudig an ihrer Durchführung mitgewirkt.

Der Krieg und seine traurigen wirtschaftlichen Folgen haben die Zahl der Hilfsbedürftigen und ihre Not außerordentlich gesteigert. Die Fürsorge der Sozialversicherung hat mit dieser raschen Verschlechterung der wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse nicht Schritt halten können. Daher ist der Ruf laut geworden, an ihre Stelle eine allgemeine Staatsbürgerversorgung zu setzen, ähnlich wie sie das Gesetz über die Versorgung der Militärpersonen und ihrer Hinterbliebenen bei Dienstbeschädigungen (Reichsversorgungsgesetz) vom 12. Mai 1920 (RGBl. S. 989) vorsieht. Dies erscheint zurzeit wenigstens schon deshalb ausgeschlossen, weil die Aufbringung der erforderlichen Mittel ohne die Beteiligung der Arbeitnehmer und Arbeitgeber nicht möglich ist und die Versicherung als Basis der Fürsorge wegen des ihr zugrunde liegenden Selbsthilfe- und Gemeinschaftsgedankens nicht entbehrt werden kann.

Ganz undurchführbar wäre die Umgestaltung der Krankenversicherung in eine allgemeine Krankenfürsorge. Die Belastung würde bei dem Mangel eines Interesses des einzelnen an der Begrenzung der Unkosten ungeheuer werden, auch würde eine Aussonderung des fürsorgebedürftigen Personenkreises den größten Schwierigkeiten begegnen.

Ebenso wenig läßt sich die Unfallversicherung durch eine allgemeine Fürsorge ersetzen. Eine solche würde bei Betriebsunfällen nicht haltmachen können und müßte dazu führen, die Unfallfürsorge in der allgemeinen Fürsorge aufgehen zu lassen. Den Invaliden ist es schließlich nur wegen des unterschiedlichen Maßes der Fürsorge nicht gleichgültig, ob ein Unfall oder sonstige Krankheiten und Gebrechen die Ursache ihrer Erwerbsunfähigkeit und der dadurch begründeten Fürsorgebedürftigkeit sind. Mit der Beseitigung der Unfallversicherung würden auch die Haftpflichtprozesse unseligen Angedenkens wieder auflieben müssen.

Die Umgestaltung der Invalidenversicherung in eine allgemeine Reichsversorgung ist theoretisch denkbar. Sie muß aber scheitern an der Größe der hierzu erforderlichen Summen, welche durch allgemeine Steuern nicht aufgebracht werden können.

Versorgung und Versicherung schließen sich aber nicht grundsätzlich aus. Schon heute haben wir eine Verbindung von Versorgung und Versicherung, z. B. bei der Familienwochenhilfe, deren Kosten das Reich zur Hälfte trägt, sowie bei den Reichszuschüssen zu den Invaliden-, Alters-, Witwen-

¹ Mitteilung des Reichsarbeitsministeriums, Reichs-Arbeitsblatt 1920, N. Nr. 5, S. 188.

und Waisenrenten. Es wird aber zu prüfen sein, ob die Leistungen der Sozialversicherung in verstärktem Maße durch Hingabe von öffentlichen Mitteln gestützt werden können. Leider wird dies bei der schlechten Finanzlage des Reiches in nennenswertem Umfang zurzeit wohl nicht möglich sein.

Richtig ist, daß die Durchführung der allgemeinen Fürsorge im Wege der Sozialversicherung sich besonders in letzter Zeit recht kostspielig gestaltet hat. Dieser Mangel wird aber durch Vereinfachung der Organisation der Sozialversicherung vermindert werden können.

Auch ist nicht zu verkennen, daß die Sozialversicherung, besonders die Invalidenversicherung, der Ergänzung durch eine den individuellen Verhältnissen anzupassende Fürsorge bedarf, ähnlich wie die soziale Fürsorge einen wesentlichen Bestandteil der Versorgung der Militärpersonen und ihrer Hinterbliebenen bei Dienstbeschädigungen bildet.

Wenn hiernach auch an der Versicherung als dem erprobten Grundstein unserer Sozialversicherung festzuhalten sein wird, so kann doch, wie sich schon aus dem Vorhergehenden ergibt, nicht geleugnet werden, daß eine Neuordnung unserer Sozialversicherung notwendig ist.

Die verschiedenen Zweige der Sozialversicherung sind nacheinander auf Grund besonderer Gesetze ins Leben getreten. Die die Kranken-, die Unfall-, die Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung betreffenden Vorschriften sind zwar in ein einheitliches Gesetz, die Reichsversicherungsordnung, aufgenommen, aber jeder Versicherungszweig ist für sich geregelt. Für die Angestelltenversicherung ist ein besonderes Gesetz geschaffen worden. Dabei hat man es nicht vermieden, Unstimmigkeiten, die sich aus der selbständigen Entstehung der einzelnen Versicherungszweige ergeben, bei ihrer Regelung zu beseitigen. Die Beziehungen der Träger der vier Versicherungszweige zueinander sind undurchsichtig, ja zum Teil sogar unverständlich und nicht folgerichtig geregelt. Auch wird darüber geklagt, daß es an dem gebotenen Zusammenwirken der Träger der vier Versicherungszweige, ja auch der Versicherungszweige derselben Art fehlt.

Im Zusammenhang hiernit steht der große Umfang unserer sozialen Versicherungsgesetze. Die Reichsversicherungsordnung und das Reichsgesetz für Angestellte weisen zusammen 2204 Paragraphen auf. Die Gesetze leiden dadurch von vornherein an Unübersichtlichkeit. Außerordentlich gesteigert wird dieser Mangel durch die große Zahl der während des Krieges und danach erlassenen Novellen, so daß jetzt die praktische Handhabung der Gesetze sehr erschwert, ja fast unmöglich gemacht ist.

Vor allem aber nötigt der rasche Wandel der Volkswirtschaft und der sozialen Anschauungen infolge des Krieges und der Staatsumwälzung zum Umbau der Sozialversicherung. Mit der allgemeinen Wirtschaft und dem sozialen Gewissen ist die Sozialversicherung auf das innigste verwachsen und muß sich ihnen anpassen, wenn sie lebensfähig bleiben soll. Die Sozialversicherung kann bei dem heutigen Tiefstand der finanziellen und wirtschaftlichen Lage Deutschlands in ihrem Wirken nur erhalten bleiben, wenn sie in möglichst produktivem, wirtschaftlichem und besonders schadenverhütendem Sinne und vornehmlich auch so umgestaltet wird, daß sie trotz der Knappheit der Geldmittel nichts an ihren Segnungen verliert. Die Mitarbeit der Versicherten und ihrer Arbeitgeber sowie der Ärzte verlangt nach einer Erweiterung und Vertiefung, und man kann diesem gesunden Drängen, vor allem behufs Erreichung eines lebenden Vertrauens, die Berechtigung nicht versagen.

Wenn hiernach unsere Sozialversicherung grundlegender Änderungen bedarf, so ist doch nicht zu verkennen, daß sie segensreich für unser Volk gewirkt hat und daß ihre Grundlagen sich bewährt haben. Wenn Bestehendes geändert wird,

so darf es nur nach ernster Prüfung geschehen. Bei dem Umbau wird man von der Änderung, der Vereinheitlichung und Vereinfachung des materiellen Rechts ausgehen müssen und damit die Grundlage für einen organisatorischen Umbau gewinnen.

Um die Änderung des materiellen Rechts vorzubereiten, ist man im Arbeitsministerium – gewissermaßen als Auftakt zum Umbau überhaupt – bereits dazu übergegangen, zunächst die Grundzüge der deutschen Sozialversicherung herauszuschälen und demnächst im Druck erscheinen zu lassen. In dem Werke werden die übereinstimmenden und abweichenden Vorschriften augenfällig gegenübergestellt und klar ersichtlich gemacht. Diese Bearbeitung wird für alle mit dem Umbau der Sozialversicherung befaßten Personen und Behörden ein erwünschtes Hilfsmittel sein. Sie soll lediglich die Arbeiter zu dem Umbau der Sozialversicherung einleiten, ohne selbst zur Bewährung der einzelnen Vorschriften ausdrücklich Stellung zu nehmen. Mittelbar wird sie aber schon durch die Gegenüberstellung die Beseitigung mancher Sondervorschriften nahelegen und durch ihren planmäßigen Aufbau auf manche Lücke unserer Gesetzgebung hinweisen. Die Zusammenstellung nimmt auch auf Besonderheiten des mit der Sozialversicherung nahe verwandten Reichsversicherungsrechtes Rücksicht. Dagegen findet die knappschaftliche Versicherung wegen ihrer außerordentlichen Vielgestaltigkeit und im Hinblick auf ihre geplante Umgestaltung keine Aufnahme. Ebenso wenig ist das Verfahren berührt. Seine Gestaltung hängt von dem neuen Aufbau der Versicherungsträger und der Versicherungsbedingungen ab und kann daher erst in Angriff genommen werden, wenn dieser Aufbau wenigstens in seinen großen Zügen feststeht.

Die Zusammen- und Gegenüberstellung will also vor allem die technische Möglichkeit einer Vereinheitlichung und Vereinfachung der Sozialversicherung vor Augen führen. Sie wird vielfach auch den Weg zu einer organisatorischen Zusammenlegung ebnen.

Daß sich der große Umbau der deutschen Sozialversicherung nur in engster Fühlung und Mitarbeit mit den großen Verbänden der Versicherungsträger und allen sonst beteiligten Stellen vollziehen kann, ist selbstverständlich. Ihre Mitwirkung verbürgt den festen Untergrund der praktischen Erfahrung.

¹ Zum beginnenden Gesamtumbau der Sozialversicherung wird im Reichsarbeitsministerium zurzeit an einem Werke „Grundzüge der deutschen Sozialversicherung“ gearbeitet. Darin soll der in den Gesetzen für jeden Versicherungszweig gesondert behandelte Rechtsstoff einheitlich zusammen- und gegenübergestellt und dadurch ein klares Bild über die übereinstimmenden und über die abweichenden Vorschriften gegeben werden. Das Werk wird voraussichtlich im April 1921 erscheinen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Steinkohlengewinnung des Saarbezirks im Monat Oktober 1920. Im Berichtsmont stieg die Steinkohlenförderung im Saarbezirk gegen das Ergebnis des Vormonats um 35314 t.

	Oktober 1920	Januar Oktober 1920
Förderung:		
Im Staatsbetrieb befindliche Gruben	829 990	7 563 771
Grube Frankenholtz	16 639	173 244
insges.	846 629	7 739 116
Verteilung der Förderung:		
Verkauf	693 221	6 434 568
Selbstverbrauch	72 044	710 000
Bergmannskohle	38 823	277 187
Kokereien	30 773	285 856
Preßkohlenwerke	2 108	17 487
Bestandsveränderung	+ 9 660	+ 13 000
Kokserzeugung	21 569	130 000
Preßkohlenherstellung	3 318	26 371

r 4,35 %. Gegenüber einer monatlichen Durchschnittser-
 lerung von 747 570 t in 1919 ergibt sich für die erste
 Monate des abgelaufenen Jahres im Durchschnitt eine
 hrförderung von 26 342 t oder 3,52 %. Im ganzen wurden
 der Zeit von Januar bis Oktober 7,74 Mill. t gefördert, von
 en 7,56 Mill. auf die Staatszechen und 175 000 t auf die Grube
 nkenholz entfielen. Über die Verteilung der Förderung
 errichtet die vorausgegangene Zahlentafel.

Die Zahl der Untertage-Arbeiter ist gegen den Vormonat
 1552 oder 3,07 % gestiegen und die Zahl der Übertage-
 eiter um 135 oder 0,76 % zurückgegangen. Die Zahl der
 inen und der Arbeiter in Nebenbetrieben ist unverändert
 lieben. Im einzelnen sei auf die folgende Zahlentafel
 wiesen.

	Oktober 1920	Januar bis Oktober 1920
l der Arbeiter		
ntertage	52 057	49 674
bertage	17 627	17 200
1 Nebenbetrieben	1 436	1 183
zus.	71 120	68 057
l der Beamten	2 789	2 561
zus.	73 909	70 618

deranteil je Schicht eines Arbeiters
 er Gesamtbelegschaft (ohne die Ar-
 eiler in den Nebenbetrieben) . kg

Kohlenausfuhr Großbritanniens im Monat Oktober 1920
 In den Monaten Januar bis Oktober 1920 ging die Ausfuhr Groß-
 anniens an mineralischem Brennstoff um 7,42 Mill. l. t gegen
 gleichen Zeitraum des Vorjahres zurück, und zwar von
 12 Mill. in 1919 auf 24,70 Mill. t im Berichtsjahr. Die
 nahme entfiel jedoch allein auf Kohle (- 8,30 Mill. t),
 hrend Koks und Preßkohle eine Zunahme um 352 000 und
 000 t zu verzeichnen hatten. Auch die Bunkerver-
 riefungen haben gegen 1919 von 10,04 Mill. auf 11,84 Mill. t
 enommen.

Die Entwicklung der Kohlausfuhr in den einzelnen
 onaten 1920 im Vergleich mit 1919 ist aus der nach-
 enden Zusammenstellung zu entnehmen.

Die Entwicklung der Kohlausfuhr in den Monaten
 Januar bis Oktober 1920.

Monat	Kohle		Koks		Preßkohle		Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel	
	1919	1920	1919	1920	1919	1920	1919	1920
	in 1000 l. t							
uar	2350	3359	69	279	131	166	936	1155
ruar	2709	2601	114	230	123	163	822	1038
rz	3881	2406	113	186	138	216	939	1172
ril	2568	1996	76	91	138	164	887	1182
l	3797	2139	120	78	171	144	1171	1125
l	3258	1931	101	132	138	211	993	1079
l	3428	2097	120	148	133	248	1067	1222
gust	2171	1847	149	175	147	187	1124	1226
tember	2677	1476	150	119	135	247	1130	1586
tober	2730	1417	145	72	145	176	973	1045

Der Wert der Gesamtausfuhr bezifferte sich für die
 ten 10 Monate 1920 auf 102,5 Mill. £, gegen 71,9 Mill. £ für
 elben Zeitraum des Jahres 1919. Für das abgelaufene Jahr
 demnach trotz einer Minderausfuhr von 7,42 Mill. t eine
 rterhöhung um 30,6 Mill. £ in der Gesamtausfuhr zu ver-
 hnen.

1 Nach Accounts relating to Trade and Navigation of the United
 Kingdom.

Wie aus der nachstehenden Zahlentafel über die Verteilung
 der britischen Kohlausfuhr nach Ländern ersichtlich ist,
 hat für die Monate Januar bis Oktober 1920 nur Belgien einen
 bemerkenswerten Mehrbezug britischer Kohle (+ 543 000 t)
 aufzuweisen. Stark zurückgegangen ist die Ausfuhr nach
 Frankreich (- 3,81 Mill. t), Italien (- 1,45 Mill. t), Ägypten
 (- 611 000 t) und Dänemark (- 521 000 t).

Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungs- land	Oktober			Januar - Oktober			± 1920 gegen 1919
	1913	1919	1920	1913	1919	1920	
	in 1000 l. t						
Ägypten	229	145	52	2 488	1 456	845	- 611
Algerien	108	42	17	1 061	441	448	+ 7
Argentinien	297	60	11	3 022	496	224	- 272
Azoren und Madeira	7	5	-	127	101	113	+ 12
Belgien	181	3	31	1 728	100	643	+ 543
Brasilien	148	3	-	1 594	141	133	- 8
Britisch-Indien Canarische Inseln	14	-	-	140	-	-	-
Chile	67	14	12	942	206	339	+ 133
Dänemark	35	1	-	493	5	5	-
Deutschland	281	167	68	2 495	1 440	919	- 521
Frankreich	836	-	-	7 619	-	2	+ 2
Franz.-West- Afrika	1 078	1 227	746	10 645	13 683	9 874	- 3 809
Gibraltar	8	17	-	135	237	87	- 150
Griechenland	25	106	49	280	1 370	998	- 372
Holland	84	11	5	591	112	91	- 21
Italien	167	8	11	1 712	310	160	- 150
Malta	911	299	172	8 061	3 886	2 440	- 1 446
Norwegen	42	28	19	548	689	379	- 310
Osterreich- Ungarn	200	114	46	1 889	1 063	726	- 337
Portugal	103	9	1	900	111	93	- 18
Portug.-West- Afrika	88	54	25	998	404	242	- 162
Rußland	11	31	5	201	236	250	+ 14
Schweden	756	8	8	5 219	198	76	- 122
Spanien	504	183	51	3 779	1 212	1 245	+ 33
Uruguay	262	62	31	2 132	677	185	- 492
Andere Länder	34	11	3	602	149	105	- 44
zus. Kohle	263	122	54	1 856	845	647	- 198
dazu Koks	6 739	2 730	1 417	61 257	29 568	21 269	- 8 299
Preßkohle	151	145	72	989	1 158	1 510	+ 352
insges.	169	145	176	1 712	1 398	1 923	+ 525
insges.	7 059	3 020	1 665	63 958	32 124	24 702	- 7 422

Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel	1919			1920			± 1920 gegen 1919
	1919	1920	1920	1919	1920	1920	
Wert der Ge- samtausfuhr	1 889	973	1 045	17 434	10 042	11 842	+ 1 800
	in 1000 £						
	4 953	9 525	7 602	44 709	71 891	102 479	+ 30 588

**Statistik der Knappschaftsvereine in Bayern für die Jahre
 1918 und 1919.** In Bayern gab es Ende 1919 29 Knapp-
 schaftsvereine mit 21 976 Mitgliedern; im Vorjahre waren es
 ebenfalls 29 Vereine mit 17 667 Mitgliedern. Die bedeutende
 Steigerung der Mitgliederzahl findet ihre Erklärung in dem
 Vollzug des Gesetzes über das Knappschaftswesen vom 21. Juli
 1918, wonach die Knappschaftspflicht auch auf andere unter-
 irdische Betriebe, wie Ton- und Graphitgruben, ausgedehnt
 worden ist. Die Zahl der Vereinswerke fiel von 111 in 1918
 auf 76 im Berichtsjahr. Im einzelnen wird auf die Zahlentafel
 auf S. 64 verwiesen.

Auf 100 beitragszahlende Mitglieder kamen Ende 1919
 7,49 Invaliden (1918 9,48), 9,01 Witwen (1918 10,88),
 8,13 Waisen (1918 9,60). Das Vermögen sämtlicher
 bayerischer Knappschaftsvereine stieg von 12,55 Mill. M am
 Jahreschluß 1918 auf 14,73 Mill. Ende 1919.

	1918		1919	
	Zahl der Werke	Belegschaft	Zahl der Werke	Belegschaft
Steinkohlenbergwerke	4	4 542	4	4 840
Braunkohlenbergwerke	9	6 833	9	9 691
Eisenerzbergwerke	8	1 008	8	1 445
Sonstige Erzbergwerke	2	120	2	76
Steinsalzbergwerke	1	80	1	91
Gräbereien	75	2 049	40	1 834
Hüttenwerke	8	2 687	8	3 417
Alaun-, Vitriol- und Potéewerke	1	1	1	57
Salinen	3	347	3	525
insges.	111	17 667	76	21 976

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Reickendorf-Liebenwalde-Groß Schönebecker Eisenbahn. Seit dem 1. Jan. 1921 werden unter dem Vorbehalt, daß zu der Maßnahme die gesetzliche Ermächtigung erteilt wird, zu den Frachtsätzen des Wechselverkehrs für Steinkohle, Braunkohle, Koks und Preßkohle 18 Pf. Zuschlag für je 100 kg erhoben. Das alsbaldige Inkrafttreten dieser Maßnahme gründet sich auf die vorübergehende Änderung des § 6 der Eisenbahn-Verkehrsordnung.

Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. für den Staats- und Privatbahngüterverkehr sowie die Wechselverkehre Norddeutschland-Bayern r. d. Rh. usw. Seit dem 1. Jan. 1921 ist die Station Guxhagen in den vorbezeichneten Ausnahmetarif für Kohle als Versandstation aufgenommen worden.

Marktberichte.

Brennstoffverkaufspreise des Reichskohlenverbandes. Der Reichsanzeiger vom 15. Dezember 1920 veröffentlicht eine Bekanntmachung des Reichskohlenverbandes, in der die vom 1. Dezember 1920 an geltenden Brennstoffverkaufspreise des Eschweiler Bergwerksvereins und der Gewerkschaft Nordstern des Aachener Steinkohlenreviers, des Niederschlesischen Kohlensyndikats und des Sächsischen Steinkohlensyndikats aufgeführt werden.

Ferner veröffentlicht der Reichskohlenverband im Reichsanzeiger vom 7. Januar 1921 die vom 1. Januar 1921 an geltenden Brennstoffverkaufspreise des Rheinischen Braunkohlensyndikats, des Mitteldeutschen Braunkohlensyndikats, des Ostelbischen Braunkohlensyndikats, des Kohlensyndikats für das rechtsrheinische Bayern und des Sächsischen Steinkohlensyndikats.

Berliner Preisnotierungen für Metalle am 10. Januar 1921 (in \mathcal{M} für 100 kg).

Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam 2155,
Raffinadekupfer 99/99,3 % 1600–1650,
Originalhütten weichblei 600–610,
Originalhütten roh zink, Preis im freien Verkehr 640–650,
Remelted-Platten zink von handelsüblicher Beschaffenheit 450,
Originalhütten aluminium 98/99 %, in einmal gekerbten Blöckchen 3100–3200,
dsgl. in Walz- oder Drahtbarren 3250–3350,
Zinn, Banka-, Straits-, Billiton- 6100–6200,
Hüttenzinn, mindestens 99 % 5850–5900,
Reinnickel 98/99 % 4500–4550,
Antimon-Regulus 875–900,
Silber in Barren etwa 900 fein 1200–1220. (Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse am 7. Januar 1921 (31. Dezember 1920) ¹.

Pech fob. London 200 (200) s, Westküste 195 (195) s, Ostküste 200 (200) s, Süd-Wales 207 s 6 d (207 s 6 d) für 1 l.t., Benzol roh, 60–65 % 2 s 5 d und mehr (2 s 5 d und mehr) für 1 Gallone,
Reinbenzol 4 s 3 d (4 s 3 d) für 1 Gallone,
Reintoluol 4 s (4 s) für 1 Gallone,
Solventnaphtha 3 s 1 d (3 s 1 d) für 1 Gallone,
Schwernaphtha 3 s 2 d (3 s 2 d) für 1 Gallone,
Rohnaphthalin 16 (18) £ für 1 l.t.,
Gereinigtes Naphthalin 60 (60) £ für 1 l.t.,
Teer, London 107 s 6 d (107 s 6 d), Midlands 107 s 6 d (107 s 6 d), Norden 105 s (105 s) für 1 l.t., gereinigt 95 s (95 s) für 1 barrel,
Kreosot, London 1 s 2 1/2 d (1 s 2 1/2 d), Norden 1 s 2 1/2 d (1 s 2 1/2 d) für 1 Gallone,
Karbolsäure 60 % 2 s 3 d (2 s 6 d), Krist. 40 % 8 d (8 1/2 d) für 1 lb,
Anthrazen 1 s 3 d–1 s 4 d (1 s 3 d–1 s 4 d) für 1 Einheit,
Ammoniumsulfat, London 27 (27–28) £, Leith 27 (27–28) £, Hull 27 (27–28) £, Liverpool 27 (27–28) £, der Inlandverbrauch 23 £ 16 s (23 £ 16 s) für 1 l.t.,
Salpetersaures Natron, gewöhnlich, 1 £ 3 s (1 £ 3 s), raffiniert 1 £ 4 s (1 £ 4 s) für 1 cwt.

¹ Nach »The Iron and Coal Trades Review«.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 13. Dezember 1920 an:

10a, 22. S. 50672. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschnur, Berlin-Grünwald. Verfahren zum Betriebe von Schwelanlagen mit Vortrocknung für nasse Rohbraunkohle zur Gewinnung eines hochstochenden, an unzersetztem Bitumen reichen Schwelteers. 28. 7. 19.

10a, 22. Z. 10512. Albert Zavelberg, Hohenlohehütte (O.-S.). Verfahren zum Entgasen von Staubkohle unter Luftabschluß. 18. 7. 18.

20a, 14. V. 14578. Gregor Vosen, Bliesheim b. Liblar. Greiferscheibe für Kettenschleppbahnen. 10. 3. 19.

40c, 8. H. 81 100. Christian Heberlein, London. Verfahren und Vorrichtung zur elektrolytischen Zersetzung von Nickel-salzlösungen. 25. 5. 20. Großbritannien 29. 10. 18.

Vom 16. Dezember 1920 an:

4a, 52. K. 72 186. Gottlieb Kobus, Langendreer (Westf.). Magnetverschluß für Grubenlampen. 26. 2. 20.

10b, 3. A. 28 241. Koxit-Gesellschaft m. b. H., Duisburg. Verfahren zur Brikettierung von Koks mit Pech. 28. 6. 16.

12e, 1. B. 94 393. Ernst Böhm, Penzig, Bahnhof. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Füllringen für Gas-, Wasch- und Reinigungstürme. 5. 6. 20.

12e, 2. Sch. 54 159. Dr. Willi Schärfe, Reichenstein (Schles.). Verfahren und Vorrichtung zum Abscheiden fester Beimengungen aus Gasen auf trockenem Wege. 13. 12. 18.

24c, 5. V. 15 215. Rudolf Villers, Dortmund. Drehbare Regeneratorkammern. 10. 1. 20.

26d, 3. St. 31 412. Walter Steinmann, Erkner. Heizbarer Gaswäscher. 19. 8. 18.

26d, 8. F. 43 387. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen b. Köln. Verfahren zur Darstellung von Schwefel aus Schwefelwasserstoff enthaltenden Gasen; Zus. z. Pat. 303 862. 3. 7. 18.

35b, 1. S. 49 551. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Einrichtung zur Fernsteuerung von Elektrohängebahnen u. dgl. mit nur einer Schleifleitung 31. 1. 19.

80c, 13. L. 48 670. E. C. Loesche, Berlin-Friedenau, und E. W. Stoll, Berlin-Steglitz. Unterwindgebläse für Schachtöfen. 4. 8. 19.

80 c, 16. L. 50 181. E. C. Loesche, Berlin-Friedenau, und E. W. Stoll, Berlin-Steglitz. Beschickungsvorrichtung für Schachtofen zum Brennen von Zement, Kalk, Dolomit u. dgl. oder zum Agglomerieren von Erzen; Zus. z. Pat. 329 170. 29. 3. 20.

81 e, 17. S. 52 803. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Auskleidung der Rohrleitungen bei Luftförderern für Schüttgut. 16. 4. 20.

Verfassung.

Auf die am 5. Februar 1920 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

50 c. N. 17 811. Verbundrohrmühle.
ist ein Patent versagt worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 13. Dezember 1920.

5 b. 760 025. Hermann Prager, Halle (Saale). Durch Zusammenschweißen von geringwertigem Stahl mit Hochleistungsstahl hergestellter Gesteinbohrer. 13. 9. 20.

5 b. 760 163. Georg Escher, Louisental (Saar). Schrägwagen. 15. 11. 20.

5 b. 760 169. Maschinenfabrik »Schlägel & Eisen G. m. b. H., Essen. Steuerung für Kolbenkraftmaschinen, besonders für Bohrhämmer. 18. 11. 20.

5 b. 760 284. August Huß, Gelsenkirchen. Flugaschenzerstäuber zur Dämpfung und Verhütung von Kohlenstaubexplosionen. 21. 8. 20.

10 a. 760 077. Reinhold Wagner, Charlottenburg. Koks-löschwagen mit tiefliegendem, kippbarem Behälter. 20. 7. 20.

12 e. 760 120. G. Sauerbrey Maschinenfabrik, A. G., Staßfurt. Vorrichtung zum Mischen von Salzen, besonders Kalisalzen, und andern körnigem Gut. 20. 11. 20.

20 c. 760 040. Theo Schmidt, Hannover. Förderwagen mit Entladeeinrichtung. 3. 11. 20.

27 b. 759 664. Maschinenbau A. G. Balcke, Frankenthal. Kühlwasserregulierungsvorrichtung für Kompressoren. 11. 8. 20.

35 a. 759 905. Ludwig Köstler und Christian Stöberer, Maingrün b. Marktredwitz. Bei Seilbruch selbsttätig wirkende Sicherung gegen den Absturz von Fahrstühlen, Förderkörben u. dgl. 7. 2. 20.

59 a. 759 892. Robert Helmke, Nordhausen (Harz). Zylinder für Plungerpumpen. 18. 11. 20.

59 a. 759 893. Robert Helmke, Nordhausen (Harz). Stehende Tiefpumpe. 18. 11. 20.

59 a. 759 894. Robert Helmke, Nordhausen (Harz). Geradföhrung für Tiefpumpen. 18. 11. 20.

81 e. 759 665. Dipl.-Ing. Adolf Küppers, Köln-Klettenberg. Vorrichtung für Füllrumpfanlagen. 28. 8. 20.

81 e. 759 767. Richard Bialas, Schwientochlowitz (O.-S.). Förderschaukel. 12. 11. 20.

81 e. 759 910. Siegerin-Goldman-Werke G. m. b. H., Mannheim. Rolle für Rollenbahnen und dgl. 10. 5. 20.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgendes Gebrauchsmuster ist an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

27 b. 729 492. Daimler-Motoren-Gesellschaft, Stuttgart-Untertürkheim. Gehäuse für Rotationskompressoren. 23. 11. 20.

Änderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannten Personen oder Firmen übertragen worden:

20 e. 321 516 (1920, S. 542). Fa. Peter Thielmann, Silschede (Westf.), und Fa. Heinrich Vieregge, Holthausen b. Plettenberg.

27 c. 210 357 (1909, S. 862). Siemens-Schuckertwerke 258 020 (1913, S. 640). G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

81 e. 275 565 (1914, S. 1229). Wilhelm Zimmermann, Barmen.

Verlängerung der Schutzrechte.

Die Schutzdauer folgender Patente ist verlängert worden:

1 a. 306 569 (1918, S. 459).	24 c. 292 684 (1916, S. 584).
5 d. 232 185 (1911, S. 529).	61 a. 194 758 (1908, S. 252).
271 249 (1914, S. 477).	81 e. 265 673 (1913, S. 1883).
298 196 (1917, S. 519).	283 249 (1915, S. 378).
12 e. 248 242 (1912, S. 1222).	284 433 (1915, S. 555).
12 r. 302 323 (1918, S. 41).	285 398 (1915, S. 699).
24 b. 294 805 (1918, S. 994).	286 589 (1915, S. 867).
311 892 (1919, S. 413).	300 359 (1917, S. 805).
311 893 (1919, S. 453).	305 790 (1918, S. 382).
311 894 (1919, S. 413).	87 b. 288 490 (1915, S. 1175).
24 c. 288 880 (1915, S. 1245).	309 382 (1918, S. 776).

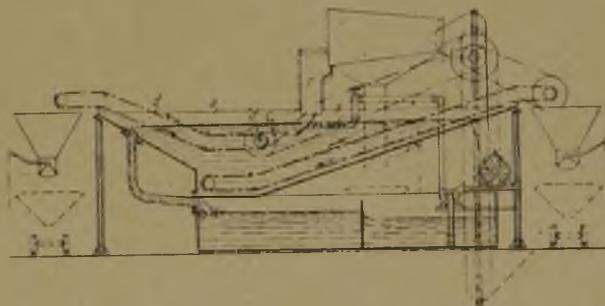
Deutsche Patente.

Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Überschrift der Beschreibung eines Patentes bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne voraufganga Bekanntschaft der Anmeldung erteilt worden ist.

1 a (11). 329 053, vom 5. September 1913. René Emile Trottier in Puteaux (Frankr.). *Waschtrommel zum Trennen verschieden schwerer Stoffe in einer drehbaren und in der Querrichtung hin und her bewegten Trommel mit festen Schraubengängen an der Innenwand.*

An der Innenwand der auf Laufrollenpaaren ruhenden Trommel sind zwei Schraubengänge mit entgegengesetzter Steigung so ineinander angeordnet, daß die schweren Teile durch den außenliegenden Schraubengang nach dem einen Trommelende gefördert werden, während der innere Schraubengang die leichten Teile und die Hauptmasse der Waschlüssigkeit nach dem entgegengesetzten Trommelende fördert. In der Trommel kann parallel zur Trommelachse in deren wagerechter Ebene ein Spritzrohr so angeordnet werden, daß es an der seitlichen Bewegung der Trommel teilnimmt. Außerdem können die Laufrollenpaare, die die Trommel tragen, so gegeneinander verstellbar sein, daß die Steigung der Trommel durch Verstellen der Rollen gegeneinander geändert werden kann.

1 a (11). 329 114, vom 25. November 1919. W. Weber & Co. Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. *Waschvorrichtung zur Gewinnung von Koks aus Abfällen und Rückständen.*

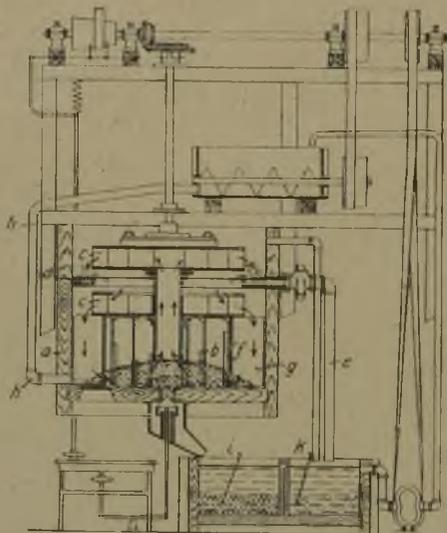


In dem Waschtrog a der Vorrichtung ist die Druckwasserdüse b vor der in ihrer Schräglage einstellbaren Platte c so angeordnet, daß die aus ihr austretenden Wasserstrahlen das über die Schurre e o. dgl. in den Trog fallende, eben in die Flüssigkeit einsinkende Gut gegen die vordere Kante der Platte c treiben. Dabei tritt der leichtere Koks über die Klappe hinweg in die sich an diese anschließende Förder- und Austragvorrichtung d.

1 a (23). 329 234, vom 9. Februar 1919. Dipl.-Ing. Dr. Adolf Barth in Frankfurt (Main). *Scheideapparat für körnige und schlammige Massen.*

In dem feststehenden zylindrischen Behälter a ist das Rührwerk b angeordnet, dessen Geschwindigkeit geändert werden kann. Oberhalb des Rührwerkes sind auf dessen Achse ein oder mehrere wagerecht liegende Schleuderräder c befestigt, durch welche die schwimmfähigen Teile der zu

scheidenden Masse vom Boden des Behälters fortgesaugt und nach außen in die an der Behälterwandung angeordnete Fangrinne *d* geschleudert werden. Aus der Rinne werden die Teile, nachdem sie sich abgesetzt haben, durch die Rohrleitung *e* in den Sammelbehälter *k* geleitet. Ferner sind außen an dem mit dem Rührwerk *b* verbundenen Zylindermantel *f* schraubenförmige Flügel *g* so befestigt, daß sie die



zwischen dem Zylindermantel und der Behälterwandung befindliche Flüssigkeit auf das am Boden des Behälters befindliche durchgearbeitete Scheidegut pressen. Das frische Scheidegut, das durch ein am Boden des Behälters mündendes Rohr *h* in den Behälter eingeführt wird, mischt sich dabei mit dem bereits in letzterem befindlichen Gut. Die nicht schwimmfähigen Teile des Gutes gelangen durch eine mittlere absperrbare Bodenöffnung des Behälters in den Sammelbehälter *i*. Die sich in den Behältern *k* und *i* sammelnde geklärte Flüssigkeit kann in den Scheidebehälter zurückbefördert werden.

1a (30). 328 996, vom 19. Juli 1919. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. *Verfahren zur Vorbereitung von Erzen, besonders von Eisen- und Manganerzen, zur trocknen Aufbereitung.*

Die Erze sollen gleichzeitig einer reibenden Wirkung ausgesetzt und getrocknet werden.

5d (1). 329 116, vom 13. April 1920. Wilhelm Vahle in Gelsenkirchen. *Düsenhalter in Wetterlütten.*

Mit Hilfe der Schrauben *e* ist in der Lutte *a* das mit der Stellschraube *d* versehene Rohrstück *b* einstellbar befestigt, dessen lichte Weite größer ist als der äußere Durchmesser der Düse *c*. Letztere wird in das Rohrstück eingeführt, mit der Schraube *d* in dem Rohrstück *b* festgeklemmt und alsdann mit Hilfe der Schrauben *e* in die richtige Lage zur Lutte gebracht.

5d (3). 328 998, vom 12. Februar 1920. Fritz Kirchner in Essen. *Vorrichtung zur Sonderbewetterung.*

Die Vorrichtung hat einen Preßluftantrieb und einen zweiten Antrieb, der beim Nachlassen des Luftdruckes selbst-

tätig eingeschaltet wird. So lange die Preßluft den erforderlichen Betriebsdruck besitzt, sperrt sie den zweiten Antrieb, z. B. einen Druckwasserantrieb.

10b (1). 329 054, vom 25. März 1914. Otto Döbelstein in Essen. *Verfahren zur Herstellung fester Steinkohlebrikette ohne Zusatz fremder Bindemittel.*

Eine Mischung von Gaskohlenstaub oder -schlamm mit sonstiger Steinkohle (Magerkohlenstaub) soll unter einem hohen Druck (4000 bis 5000 at) brikettiert werden.

10b (16). 329 055, vom 14. Oktober 1919. Otto Brandt & Co. in Leipzig-Gohlis. *Verfahren der Herstellung von Brennstoffbriketten aus Klärschlamm und Brennstoffabfällen unter Zusatz von gebranntem Kalk.*

Einem Gemisch von feuchtem Klärschlamm mit beliebigen Brennstoffabfällen oder minderwertigen Brennstoffen soll erst unmittelbar vor dem Eintritt in die Presse gemahlener gebrannter Kalk zugesetzt werden, so daß die völlige Löschung des Kalkes und die dadurch bezweckte Trocknung der Masse im fertig gepreßten Brikett stattfindet.

121 (4). 329 239, vom 27. März 1920. Heldburg, A. G. für Bergbau, bergbauliche und andere industrielle Erzeugnisse, und Dipl.-Ing. Erich Dinck in Hildesheim. *Großraum-Bottich, besonders zum Decken, Ablecken, Abnutschen usw. von Kalisalzen u. dgl.*

Der Bottich besteht aus einem Sockel aus Beton oder Mauerwerk und einem auf den Sockel aufgesetzten Holzmantel ohne Boden. In dem Mantel ist in einem geringen Abstand über dem Sockel ein auf einem Rost ruhender durchlässiger Boden angeordnet, der das in den Bottich gefüllte Salz trägt und zurückhält. Der Holzmantel kann in einer Rinne des Sockels eingesetzt und in der Rinne abgedichtet sein.

35a (24). 329 139, vom 2. Dezember 1919. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Teufenzeigerbeleuchtung.*

Die Beleuchtung ist so beschaffen, daß immer nur der Weg derjenigen Teufenzeigermarke beleuchtet ist, die jeweilig durch die auf die Sicherheitseinrichtungen wirkende Förderachse bewegt wird.

40a (42). 329 172, vom 9. Juni 1917. Dr.-Ing. Josef Leibu in Schlesiengrube (O.-S.). *Verfahren zur Trennung und Gewinnung von Zink und Kadmium durch Behandeln mit Säure.* Zus. z. Pat. 322 142. Längste Dauer: 14. Februar 1932.

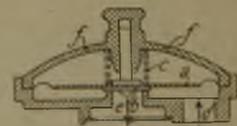
Kadmiumhaltige Rückstände sollen erhitzt und darauf mit Säure behandelt werden.

61a (19). 307 709, vom 23. Juni 1917. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Gasmaske aus Leder.* K.

Das Leder der Maske ist ein- oder beiderseitig mit einem gasdichten Gewebe überzogen.

61a (19). 329 276, vom 9. Januar 1919. Samuel Liffmann in Aachen. *Ausatmungsventil mit Rückschlag für Atmungsrichtungen zur Rettung aus Erstickungsgefahr.*

Der Ventilteller *b* des Ventils, der durch die Feder *c* in der Schließlage gehalten wird, ist mit der biegsamen Platte *a* verbunden, die einerseits unter dem Druck der durch den Kanal *d* zugeführten, durch die Ventilöffnung *e* abzuleitenden Ausatemungsluft, andererseits unter dem Druck der durch die Öffnungen *f* des Ventildeckels tretenden äußeren Luft steht.



80a (24). 329 047, vom 18. Juli 1918. Fritz Bossardt in Luzern. *Walzenpresse zur Herstellung von Briketten.* Priorität vom 17. Juli 1917 beansprucht.

Die Walzen der Presse sind aus mehreren mit gleichartigen Preßformen versehenen Ringen zusammengesetzt, die so gegeneinander versetzt sind, daß die an den Stoßstellen benachbarter Formen vorhandenen Formlücken der verschiedenen Ringe nicht auf einer parallel zur Walzenachse ver-

laufenden geraden Linie liegen. Infolgedessen erfolgt die Pressung in benachbarten Formringen nacheinander.

81 e (22). 329 285, vom 3. Januar 1920. Cornelius Armitt jun. in Köln-Deutz. *Selbsttätige Entladevorrichtung für Förderwagen.*

Am Ende einer mit einem Einlaufgleis und einem Auslaufgleis versehenen Bühne ist ein Kopfkipper angeordnet, dessen nach rückwärts geneigtes Wagengleis um eine senkrechte Achse schwenkbar ist. Das Gestell des Kippers oder dessen Wagengleis steht mit am Einlaufgleis vorgesehenen Anschlägen so in Verbindung, daß durch die das Einlaufgleis durchfahrenden Förderwagen zuerst das Wagengleis des durch den vorhergehenden Wagen gekippten Kopfkippers auf das im Gefälle angeordnete Auslaufgleis eingestellt, hierauf der Kopfkipper mit dem inzwischen entleerten Wagen aus seiner gekippten Lage in die wagerechte Stellung zurückgebracht und endlich, nachdem der im Kopfkipper befindliche entleerte Wagen den Kipper verlassen hat, das Wagengleis des Kippers in die Anfangsstellung zurückbewegt wird.

Bücherschau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

- Paur, Friedrich und Abigt, Emil: Heimkultur-Stampfbau. Der neue Volksbeton als Heimstätten- und Volksbauweise der Zukunft (Heimstättenbau). Der Stampfbau als volkstümliche Bauweise zur Förderung unseres Siedlungswesens und Mittel zur Beseitigung der Wohnungs- und Staatsfinanznot sowie zur allgemeinen Volkswohlfahrt. Im Auftrage der Vereinigung »Heimkultur« Sitz Wiesbaden erneut hrsg. 64 S. in 2 Teilen mit 500 Abb. 7., verb. Aufl. Wiesbaden, Heimkulturverlag. G. m. b. H. Preis geh. 9 *M.*, geb. 13 *M.*
- Sauer, A., G. Grube, E. von der Burchard, Oskar Schmidt: Die Verwertung des Oelschiefers. 31 S. Stuttgart, Konrad Wittwer. Preis geh. 3,50 *M.*
- G. F. Schaars Kalender für das Gas- und Wasserfach. Hrsg. von E. Schilling. Bearbeitung des wasser-technischen Teiles von G. Anklam. 44. Jg. 1921. 1. Teil. 398 S. mit 21 Abb. München, R. Oldenbourg. Preis geb. 16 *M.*
- v. Schwarz, M.: Legierungen. Sonderdruck aus Chemische Technologie der Neuzeit. 2. Aufl. Hrsg. von Franz Peters. 99 S. mit 45 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 16 *M.*
- Stolzenberg, Otto: Maschinenbau. Bd. 1. Werkstoffe und ihre Bearbeitung auf warmem Wege. 177 S. mit 225 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 9,60 *M.*, zuzügl. 100 % Verlags-Teuerungszuschlag.
- , —: Maschinenbau. Bd. 2. Arbeitsverfahren. 319 S. mit 750 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 18 *M.*, zuzügl. 100 % Teuerungszuschlag.
- Walther, Johannes: Allgemeine Palaeontologie. Geologische Fragen in biologischer Betrachtung. 2. Teil: Die Vorgänge des Lebens in der Vorzeit. 160 S. Berlin, Gebr. Borntraeger. Preis geh. 15 *M.*
- Winter, H.: Physik und Chemie. Leitfaden für Bergschulen. 152 S. mit 114 Abb. und 1 farbigen Taf. Berlin, Julius Springer. Preis in Pappbd. 20 *M.*
- Wygodzinski, W.: Einführung in die Volkswirtschaftslehre. (Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens, Bd. 113.) 4., durchges. Aufl. 149 S. Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geb. 5 *M.*

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 20—22 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Über die Geologie des zukünftigen Kali- und Kohlenreviers am Niederrhein. Bergb. 23. Dez.

S. 1841/3. Allgemeine Geologie des nördlichen niederrheinischen Tieflandes. Ergebnisse der Bohrungen im Steinkohlengebirge. Petrographie und Tektonik. Flözreichtum und Kohleführung. Querverwerfungen des Karbons. (Forts. f.)

Die Erzlagerstätten des Otaviberglandes, Deutsch-Südwestafrika. Von Schneiderhöhn. (Schluß.) Metall u. Erz. 22. Dez. S. 544/51. Die Gangarten der Tsumeb-Lagerstätte. Das Verhältnis der sulfidischen Erze in den Nebengesteinen und die in diesen durch die Vererzung entstandenen Mineralneubildungen. Die mikroskopischen Unterscheidungsmerkmale azsenderer und deszenderer Erze, Verdrängungen und Zementationen. Die oxydischen Erze. Chemische Zusammensetzung der Erze. Entstehungsgeschichte der Tsumeb-Grube.

Die Erdölzonen im westlichen Algerien. Von Rabichon. Petroleum. 20. Dez. S. 817/9*. Beschreibung der acht im westlichen Teile West-Algeriens gelegenen Erdölzonen, deren Mutterlager sehr tief liegen, die aber an flüssigen Kohlenwasserstoffen sehr reich sind.

Über den Ursprung der Erdwärme. Von Mezger. Techn. Bl. 24. Dez. S. 524/6. Widerlegung der Anschauung, daß die Erde durch Leitung und Ausstrahlung an den freien Weltraum dauernd von ihrer »Ballungswärme« abgebe. Beziehungen zwischen der beständigen Temperatur tieferer Erdschichten und der Sonnenwärme. Luftkreislauf der Grundluft mit andauerndem Wärmesatz. Betrachtungen über neutrale Fläche und Sperrschichten in ihren Beziehungen zu der auf dem Wege der Leitung aus der Tiefe heraufkommenden Wärme. Abhängigkeit der Erdkrustentemperatur von der Sonnenstrahlung, dem Gleichgewichtsbestreben der Atmosphäre und dem Wärmeleitungsvermögen der Gesteine.

Bergbautechnik.

Mining and geological features of Central France. Von Nelson. Coll. Guard. 24. Dez. S. 1827/8*. Das Auftreten von Flözstachungen und -verdickungen bei La Boule und die Ausgestaltung des den besondern Verhältnissen angepaßten Abbaus.

Methods of operation followed at the largest anthracite stripping. Von Ashmead. Coal Age. 2. Dez. S. 1125/8*. Mitteilungen über ein neues bedeutendes Anthrazitvorkommen bei Shenandoah in Pennsylvanien, das seit dem Jahre 1913 teils im Tage-, teils im Tiefbau ausgebeutet wird. Eins der fünf Hauptflöze ist etwa 12,5 m mächtig.

Schachtabteufen im Buntsandstein. (Schluß.) Kohle u. Erz. 20. Dez. Sp. 417/24. Betrachtungen über die Ausführung und Zweckmäßigkeit des Schachtabbohrens, der Versteinung des Gebirges und des Gefrierverfahrens.

The application of cementation to mining. Von Ball. Coll. Guard. 24. Dez. S. 1821/4*. Die Versteinung beim Schachtabteufen nach dem Verfahren von François in verschiedenen Gebirgsschichten. Anwendung des Verfahrens bei der Aufwältigung der versoffenen Schächte bei Lens.

Prüfung des Schachtausbaus während der Förderfahrt. Von Jahnke und Keinath. Dingl. J. 27. Nov. S. 255/6*. Bericht über Versuche zur Messung der Beschleunigung bei Förderanlagen auf Schacht Bartenleben. Die mit dem Beschleunigungsmesser aufgenommenen Fahrdiagramme gestatten die Feststellung von Störungsstellen im Schacht.

Neuerungen in der Hartzerkleinerung. Von Naske. Z. d. Ing. 25. Dez. S. 1109/13*. Beschreibung vollständiger Anlagen, und zwar einer Mahlanlage für Gußeisen-späne in einer Anilinfabrik, einer Kalk- und Koksbrechanlage für eine Karbidfabrik, einer Anlage zum Mahlen und Trocknen von Ammonsalpeter, einer Kalkbrennerei, einer Aufbereitungsanlage für Soda und einer Portlandzementfabrik.

Die Fallbeschleunigung von Körpern im beengten, mit Flüssigkeit erfüllten Raum. Von Kegel. Metall u. Erz. 22. Dez. S. 535/44*. Gang und Ergebnisse der Untersuchung über die Fallbeschleunigung von Kugeln, die in einem mit Flüssigkeit erfüllten Rohr herabfallen. Einwirkung der Fallbeschleunigung auf die Vorgänge in der Aufbereitung.

Tests with jig having no suction effect suited to small sizes of coal. Von McNally. Coal Age.

25. Nov. S. 1089/92*. Beschreibung der Bauart und der Wirkungsweise einer neuen Setzmaschine, die sich besonders zur Aufbereitung von Anthrazitklassen mit geringem Durchmesser eignet.

How to test the fitness of coals for coking. Von Elmore. Coal Age. 2. Dez. S. 1130/4*. Hinweis auf die Notwendigkeit und die Verfahren zur Untersuchung von Kohle. Aschen- und Schwefelgehaltsfeststellung. Zerlegung der Kohle in die verschiedenen Sorten unter Verwendung einer Versuchs-Handsetzmaschine.

Die europäische und amerikanische Kokereindustrie im Vergleich. Von Thau. St. u. E. 25. Nov./2. Dez. S. 1603/6. Kritik an einem Vortrag des Amerikaners Thompson, der auf Grund seiner im Jahre 1919 auf einer Reise nach Europa gesammelten Eindrücke den europäischen Kokereien Rückständigkeit gegenüber den amerikanischen vorwirft.

Brikettierung von Holzabfällen, Torf und Müll. Von Brandt. Bergb. 23. Dez. S. 1343/6*. Beschreibung von Brikettierungsverfahren ohne Bindemittel. Trocknung der Holzabfälle u. dgl. Herstellung von Preßtorf.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Einige neuzeitliche Dampfmeser. Von Schapira. (Schluß.) Techn. Bl. 24. Dez. S. 521/3*. Beschreibung der Dampfmeser von Bayer, Eckardt, Gehre und de Bruyn nebst Erörterung ihrer Wirkungsweisen und Vorteile.

Die wirtschaftliche Beschaffung von Speisewasser. Von Zschimmer. (Schluß.) Z. Bayer. Rev. V. 31. Dez. S. 193/4. Das Permutitverfahren. Entölung des Speisewassers. Fernhaltung von Luft aus dem Speisewasser. Das Verfahren von Cumberland.

Meßblatt zur Längenbestimmung von Indikatorgrammen. Von Eitzkorn. Z. Dampf. Betr. 24. Dez. S. 397/8*. Nachteile des bisherigen Meßverfahrens und Vorteile des neuen bei Verwendung eines Meßblattes.

Elektrotechnik.

Grundbegriffe für Strombezug. Von Narciß. Z. Bayer. Rev. V. 31. Dez. S. 191/3. Erläuterung von Ausdrücken und Abkürzungen, deren Kenntnis für die Bezieher elektrischen Stromes wichtig ist.

Vorläufige Grenzen im Elektromaschinenbau. Von Reichel. (Schluß.) Z. d. Ing. 25. Dez. S. 1104/8*. Antriebsmotoren für Vollbahnen mit Drehstrom-, Gleichstrom- und Wechselstrombetrieb.

Über elektrische Fernzeiger und Kommandoapparate bewährter Systeme. Von Dräger. E. T. Z. 23. Dez. S. 1031/4*. Kennzeichnung des Gleichstrom- und des Wechselstromsystems der Firma Neufeldt und Kuhnke in Kiel. Beschreibung verschiedener Ausführungsformen.

Erdung und Nullung. Von Bachert. El. Bahnen. 24. Dez. S. 307/11*. Betrachtungen über die Frage, welchen Höchstspannungen der auf gut leitendem Erdboden Stehende bei Berührung eines Leiters im Gleichstrom-Dreileiternetz und im Drehstrom-Vierleiternetz mit geerdetem Nullpunkt, im übrigen aber isoliert verlegtem Nulleiter ausgesetzt werden kann. Die beim Aufbau eines Drehstrom-Vierleiternetzes mit einer Betriebsspannung von 380/220 V auftretenden Gefahrfälle.

Durchbiegung von Gittermasten. Von Seidemann. E. T. Z. 23. Dez. S. 1029/31*. Rechnungsmäßige Feststellung der genügenden praktischen Übereinstimmung zwischen der nach dem genauen Mohrschen Verfahren und nach der Formel von Bürklin ermittelten Durchbiegung eines Gittermastes. Diesen Ergebnissen werden die nach den üblichen Faustformeln errechneten gegenübergestellt.

Die Gefahren des elektrischen Stromes. Von Müller. Techn. Bl. 24. Dez. S. 526/8. Voraussetzungen für die Schädigung des menschlichen Körpers durch Elektrizität. Gefährlichkeit der einzelnen Stromarten. Abhängigkeit der Stärke der Schädigungen vom augenblicklichen Körperwiderstand. Tödliche Spannungen bei Wechsel- und Gleichstrom.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse im Jahre 1919. Von Döring. (Schluß.) Chem.-Ztg.

21. Dez. S. 967/9. Zusammenstellung weiterer erschieener Angaben über Bestimmungen von Eisen und Eisenmetallen, von Nickel und Kobalt sowie von Platin und Platinmetallen.

Erfahrungen mit Maerzöfen. Von Puppe. St. u. E. 25. Nov./2. Dez. S. 1592/9*. Beschreibung der Einrichtung eines auf den Freistädter Stahl- und Eisenwerken, A. G. in Freistadt, Österreich-Schlesien, aufgestellten Martinofens, Bauart Maerz, der sich durch zwei senkrecht aus der Luftpumpe in den Herdraum aufsteigende, zu beiden Seiten der Gaszugöffnung mündende Luftzüge auszeichnet. Mit der Bauart der Gas- und Luftzüge zusammenhängende Betriebsergebnisse, Zustellung des Ofens. (Schluß f.)

Die Dauerelektrode von Söderberg. Von Durrer. St. u. E. 25. Nov./2. Dez. S. 1599/603*. Beschreibung der Herstellungsweise und Eigenschaften der genannten Elektrode, der nach Bedarf frische Elektrodenmasse angestampft wird, Besprechung der Ergebnisse, die in verschiedenen Betrieben mit der Elektrode erzielt worden sind.

Die Arbeiten zur Verbesserung der Brennstoffwirtschaft in Gießereien. Von Marders. Gießerei. 22. Dez. S. 253/4. Die Arbeiten erstrecken sich auf die Verwendung minderwertiger Brennstoffe und des elektrischen Stromes für Trocknungszwecke, den Koksauwand in Gießereischachtöfen und die Ausnutzung der Abhitze in Gießereien.

Goffin-Verfahren. Von Stock. J. Gasbel. 25. Dez. S. 833/5*. Ladeweisen von Retorten für die Leuchtgasherstellung. Versuche von Goffin mit vollgeladenen Retorten. Wassergasherstellung mit Hilfe des von ihm erfundenen Verfahrens. Vorteile des Goffin-Verfahrens. Steigerung der Ofenleistung durch Wahl eines möglichst günstigen Retortenquerschnitts. Wärmewirtschaftlichkeit und Abwärmeverwertung.

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie im Jahre 1918. Von Singer. (Forts.) Petroleum. 20. Dez. S. 819/21. Weitere Zusammenstellung von Forschungen über die Verwendung und Verwertung des Erdöls. (Forts. f.)

Untersuchungen über den Einfluß von Sauerstoff auf die Explosionsgrenzen brennbarer Gase und Dämpfe. Von Terres. (Schluß.) J. Gasbel. 25. Dez. S. 836/40*. Versuche mit Benzindampf. Zusammenstellung der Explosionsgrenzen von Benzindampf mit 93,7%igem Sauerstoff. Die bei Versuchen mit Benzoldämpfen erzielten Ergebnisse.

Volkswirtschaft und Statistik.

La répartition, la production et le commerce des minerais et métaux à l'exception de ce qui concerne le fer et le manganèse. Von Prost. Rev. univ. min. mét. 15. Dez. S. 387/416*. Bericht über den Stand der Erzeugung an metallischen Rohstoffen und Metallen in den verschiedenen Ländern vor dem Kriege und während seiner Dauer sowie nach Möglichkeit in der Zeit nach dem Waffenstillstand 1918. Der vorliegende erste Teil behandelt das Zink. Die Ausführungen werden durch eine Reihe von Karten mit Angaben über Lagerstätten gestützt. (Forts. f.)

Persönliches.

Bei dem Oberbergamt in Dortmund ist dem Bergmeister Berninghaus unter Ernennung zum Oberbergat die Stelle eines rechtskundigen Mitgliedes übertragen worden.

Der Hilfsarbeiter im Ministerium für Handel und Gewerbe, Gerichtsassessor Bodifée ist zum Bergmeister ernannt worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Alfred Grumbrecht weiter bis Ende Dezember 1921 zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Leiter des Siegerländer Grubenbesitzes der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft,

der Bergassessor Hellmut Wagner bis Ende Dezember 1921 zur Übernahme einer Stellung bei der Gewerkschaft Carlshall in Löhnde.